



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 CAIDA DE SUELOS EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL ZRESS10 “CHACAHUAICO”, “MAGISTERIAL UVIMA SUTE V”, “MONTERREY” Y URB. “COPROPIETARIOS LA AMISTAD” DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO – 2021

Equipo Técnico

Supervisor del Proyecto

Arq. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

Residente de Proyecto

Arq. Mylene Rylda Arizabal Calderon

Coordinador General

Arq. Wilfredo Pavel Arce Batallanos

Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challco Olivera

Responsables de la evaluación

Br. Glgo. Rene Francisco Condorhuacho Valdeiglesias

Ing. Civil Edwin Neil Huamanguillas Paravecino

Componente GRD

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo.

Ing. Glgo. Antenor Raymundo Quispe Flores

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challco Olivera
COORDINADOR SSP 085.000 - PM-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamanguillas Paravecino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - 1982-DBE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Sallo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 206885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 039 - 2000 - CENEPIRED - J

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.	17	
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	19	
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.	23	
2.5.1 TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS RÍOS Y RIACHUELOS	23	
2.5.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS.	24	
2.5.3 PENDIENTES	28	
2.5.4 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	32	
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	36	
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	36	
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	36	
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	37	
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.	39	
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.	43	
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.	45	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen A. Chavira Olvera
COORDINADORA SSP 080.000 - PM-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamez Quintana Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INE-COBE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20688

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Reynaldo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 038 - 2020 - CERNEPRED - J

3.6.1 PONDERACION DE LOS PARAMETROS GENERALES DE EVALUACION: ÁREAS DE ZONAS DE TENSION.	46
3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.	47
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES.	47
3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES.	49
3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.	50
3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.	52
3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.	52
3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	53
3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	55
<u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.</u>	57
4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	57
4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	58
4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	58
4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.	66
4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	73
4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.	80
4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	81
4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.	84
<u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.</u>	85
5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.	85
5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.	86
5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR CAÍDA DE SUELOS	86
5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR CAIDA DE SUELOS	88
5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS.	89
5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.	89
<u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.</u>	95
6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.	95
6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.	98
6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.	98

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen A. Chullico Olvera
COORDINADOR SSP 080.000 - PM-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamez Quintanilla Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INE-CDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 20888

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Reynaldo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2020 - CERNPREED - J

6.2.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.

101

6.3 ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO. 105

CONCLUSIONES. 107

BIBLIOGRAFÍA 109

LISTA DE CUADROS. 110

LISTA DE MAPAS. 114

LISTA DE IMÁGENES. 114

LISTA DE FOTOGRAFÍAS. 115

LISTA DE GRÁFICOS. 116

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen A. Chavilca Olivera
COORDINADORA SSP 085.000 - PM-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamez Guillén Parinacachi
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - 1965-028

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 206885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Reynaldo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 039 - 2000 - CERNIEPREED - J

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 caída de suelos en la zona de reglamentación especial ZRESS10 que abarca las A.P.V.s Chacahuaico, Magisterial Uvima V, Monterrey y Copropietarios La Amistad 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 ZRESS10 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. Carmen Chacón
 COORDINADOR SISP 085.000 - FM-110RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - 186-00RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mejías Barrera Saldo
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP: 20688

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Reynaldo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R# 038 - 2020 - CERNEPRED - J

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 ZRESS10, 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 caída 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, 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 caída de suelos, para la planificación urbana y ambiental en la ZRESS10.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olivera
COORDINADOR SSP 085.000 - FM-110RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamagallita Panamachi
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - 186-02RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20688

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Reynaldo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 038 - 2020 - CERNIEPIED - J

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar el nivel de Riesgo por caída de suelos en las A.P.V.s Chacahuaico, Magisterial Uvima Sute V, Monterrey y Urb. Copropietarios La Amistad, perteneciente a la Zona de Reglamentación Especial codificado como ZRESS10 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen A. Chullico Olivera
COORDINADORA SSP 085.000 - PM-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamoguillos Panamuelo
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INE-CDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 20688

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Reynaldo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 038 - 2020 - CENEPRED - J

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.

2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESS10 – A.P.V. Chacahuaico, Magisterial Uvima Sute V, Monterrey y Urb. Copropietarios La Amistad, está ubicada en la parte sur-este de la ciudad del Cusco, en el distrito de San Sebastián, provincia del Cusco.

LÍMITES.

- Por el Norte Limita con la avenida Fernando Túpac Amaru (auxiliar de la avenida Vía de Evitamiento) .
- Por el Sur Limita con la Franja de protección de la línea de alta tensión L.T. Quencoro - Dolorespata (L-1004), parte de las A.P.V. Domingo Luza y Monterrey.
- Por el Este Limita con parte de la A.P.V: Túpac Amaru, Lucerinas, Casuarinas Norte
- Por el Oeste Limita con parte de las A.P.V. Javier Heraud Pérez, Magisterial Uvima SUTE V y Chacahuaico

VÍAS DE ACCESO.

El acceso hacia la ZRESS10, se da a través de las vías urbanas colectoras principales que conectan el ámbito de intervención y la calle Fernando Tupac Amaru (Vía evitamiento), una de las zonas desde donde las personas se dirigen al centro de la ciudad donde se concentran los servicios de educación, salud, económicos, etc., de la que hacen uso los pobladores de todo este sector.

ALTITUD.

La Zona de Reglamentación Especial – ZRESS10 – Chacahuaico, Magisterial Uvima Sute V, Monterrey y URB. Copropietarios La Amistad se ubica a 3279 m.s.n.m. tomando una altitud promedio.

SUPERFICIE.

El ámbito de intervención posee una superficie de suelo total de 6.82 ha definidas por el polígono del área de influencia, de las cuales 1.65 ha pertenecen a la zona de reglamentación especial ZRESS10, .

Cuadro N°1: Ocupación superficial ZRESS10 y su ámbito de influencia.

AGRUPACIÓN URBANA	Área (Ha)
ZRESS10	1.65 Ha.
Extensión superficial Ámbito de Estudio por caída de suelos	6.82 Ha.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

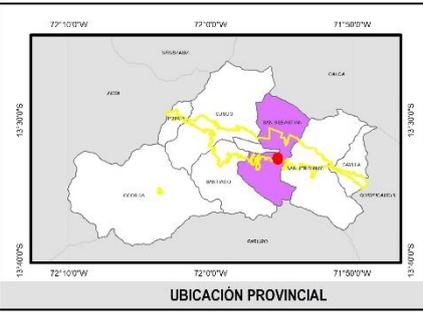
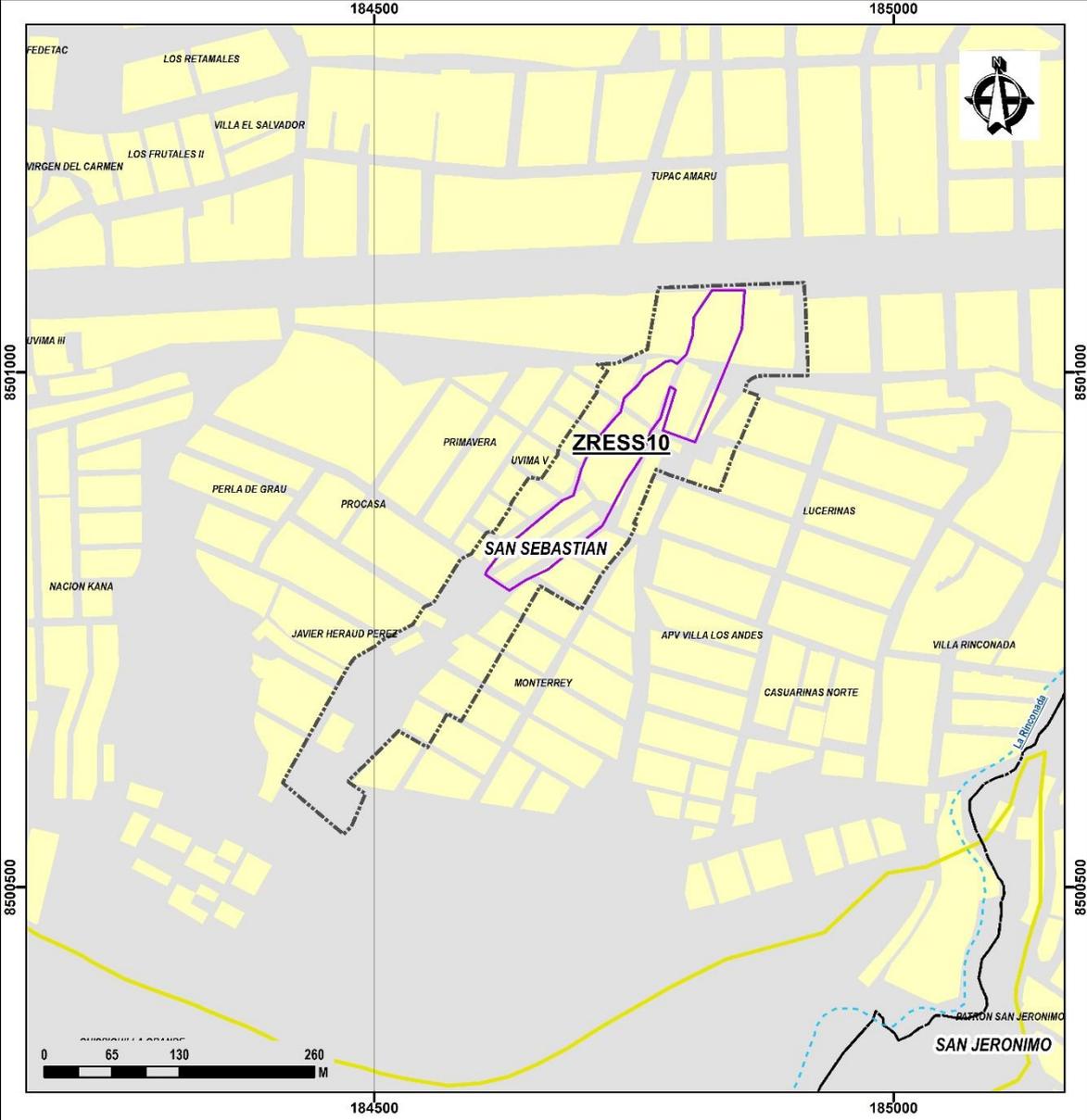
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen A. Chullico Olvera
COORDINADORA SSP 085.000 - PM-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamoguillos Panamuelo
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INE-028

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP: 205885

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

Imagen N° 1: Ubicación de la ZRESS10



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen A. Chavira Olvera
 COORDINADOR SSP 080.000 - PM-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Escamez Salazar
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - 180208E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP: 208885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Aníbal Reynaldo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R# 038 - 2020 - CENEPRRED - J

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.

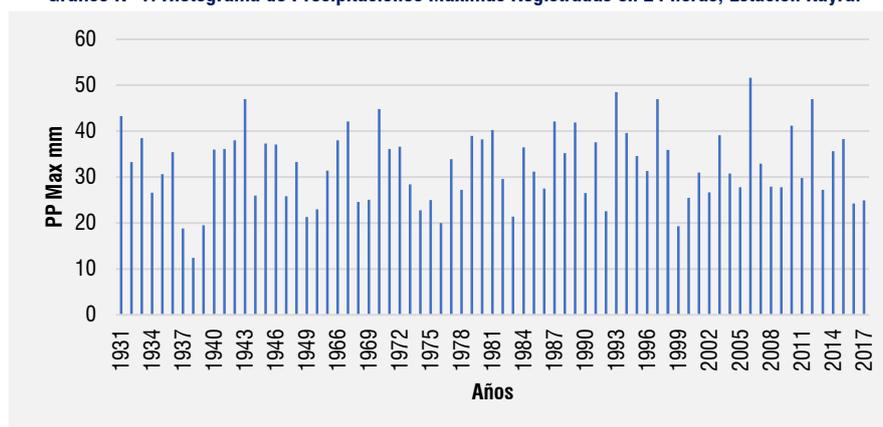
Cuadro N°2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

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 influencia, asimismo en el Gráfico se aprecia la variación de la precipitación, lo que demuestra el carácter

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmelo L. Chullico Oñivera
COORDINADOR ESP. 0604.000 - PAI-002E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ríosmanzanilla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PAI-002E

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anibal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FOTOCOPIACIONES
R-038 - 2020 - CENEPR-ED - J

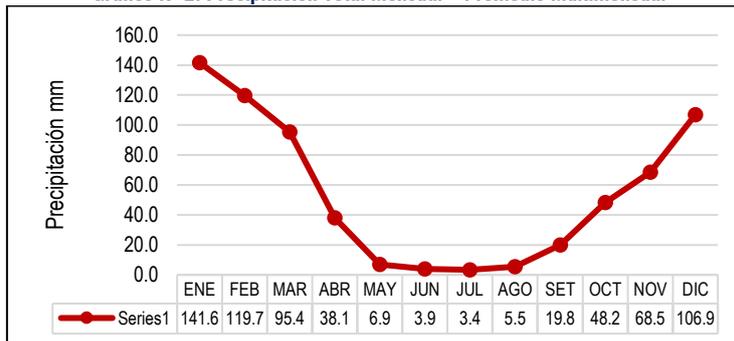
estacional de la precipitación. El comportamiento de la precipitación de la estación meteorológica considerada en la presente evaluación, de acuerdo a los periodos de lluvia, y meses de transición, se detallan a continuación:

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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmelo L. Chullico Oñivera
COORDINADOR ESP. 0604.000 - PA/102E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondillo Paravento
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PA/102E

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

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

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 caída de suelos, 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 Uvima II y Uvima VII de la ZRESS10 presenta una población total de 888 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

Cuadro N°4: Población total y grupo etario
POBLACION ZRESS10 – SAN SEBASTIAN

EDAD	MUJERES	VARONES	TOTAL
0-5 años	25	34	59
6-12 años	44	53	97
13-18 años	52	52	104
19-30 años	95	99	194
31-54 años	163	171	334
55-65 años	38	32	70
>65 años	19	11	30
TOTAL	436	452	888

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

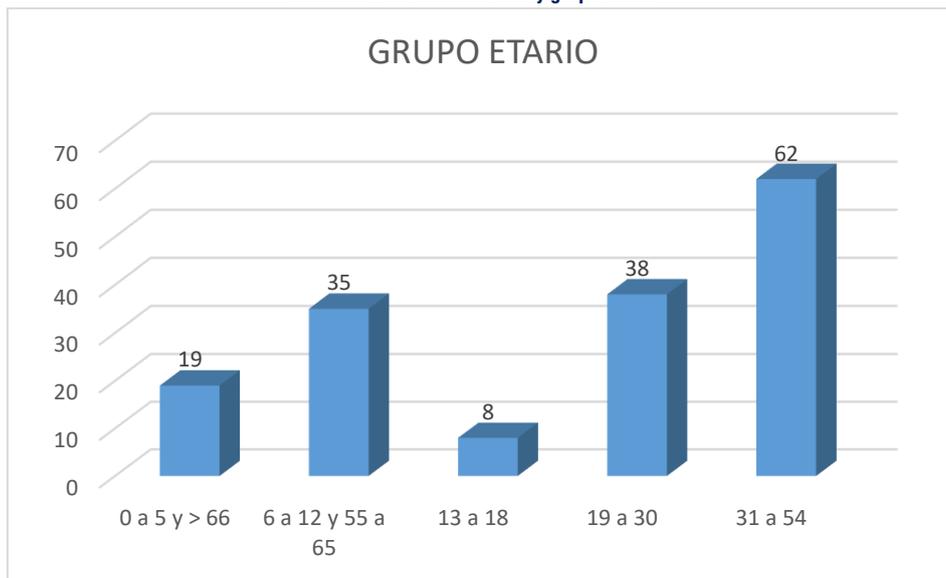
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmelo L. Chullico Oñiviera
COORDINADOR ESP. 0264.000 - PA/UDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Flores Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PA/UDRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anibal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FOTOCOPIAS AUTÉNTICAS
R-038 - 2020 - CENEPRRED - J

Gráfico N° 4: Población total y grupo etario



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

La población total en el área de estudio por caída de suelos es de 88 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 31 a 54 y 19 a 30, lo que representa un 59.46 % de 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 237 lotes, 80 se encuentran dentro de la zona de reglamentación especial ZRESS10 y solo 182 lotes se encuentran construidos. El material constructivo predominante es el concreto armado con 45.15% del total de lotes construidos.

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

Material Predominante	TOTAL, DE LOTES	%
Adobe	52	21.94%
Concreto Armado	107	45.15%
Ladrillo/ Bloqueta	14	5.91%
Mixto	4	1.69%
Otros	5	2.11%
Sin construcción	55	23.20%
TOTAL	237	100.00%

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

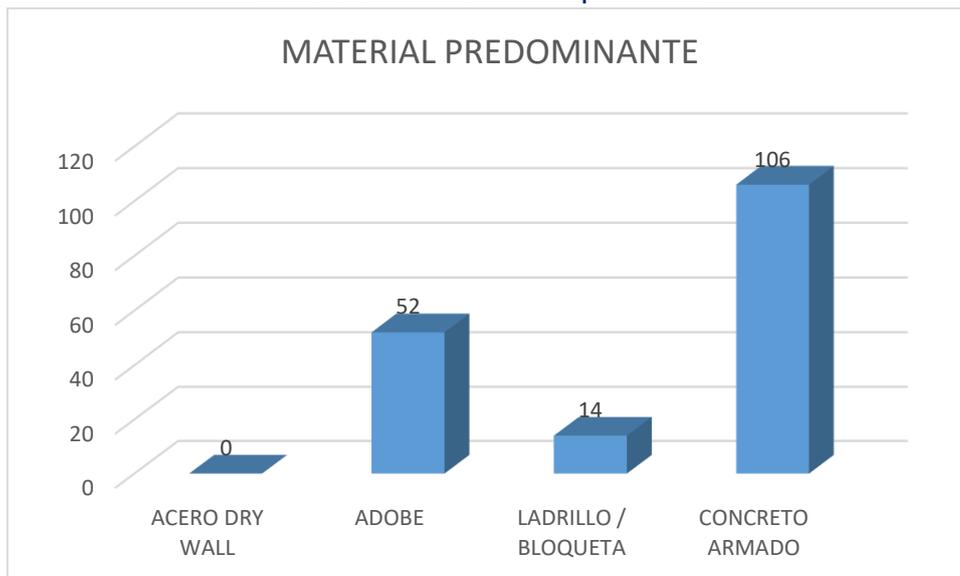
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmela E. Chulico Oñivera
COORDINADORA ESP. 0604.000 - PAI-02E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondillo Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PAI-02E

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anibal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMAS FOTOCOPIADAS
R-038 - 2020 - CENEPRRED - J

Gráfico N° 5: Material de construcción predominante.

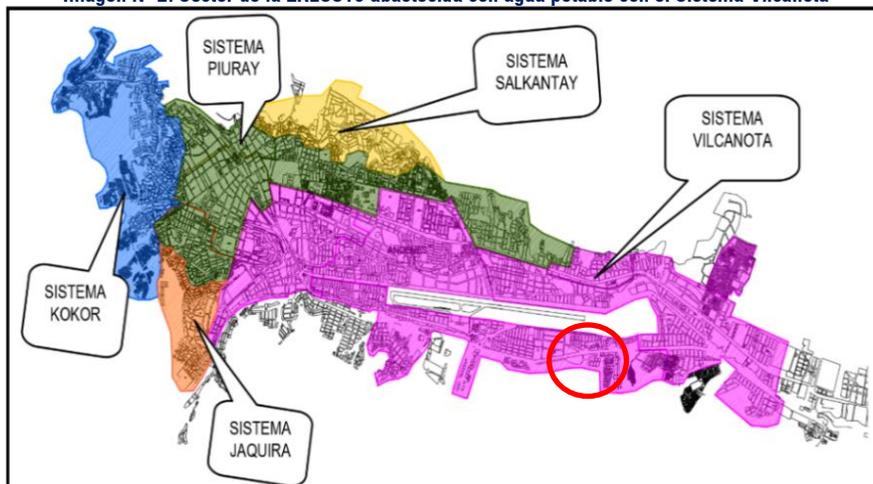


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

AGUA

La demanda actual de agua es cubierta por la Empresa SEDA CUSCO a través del Sistema de Abastecimiento Vilcanota, dotan de agua a parte del distrito de San Sebastián. La dotación de agua se encuentra en condiciones precarias y la población limita sus actividades cotidianas por la restricción en la dotación de agua y su calidad. El ámbito requiere 314.640 lt/día para abastecer a la población de forma óptima, pero el sector actualmente está consumiendo aproximadamente 87.400 lt/día.

Imagen N° 2: Sector de la ZRESS10 abastecida con agua potable con el Sistema Vilcanota



Fuente: PDU 2013-2023

DESAGÜE

El ámbito de estudio cuenta con conexiones a la red de alcantarillado sanitario. Se puede verificar que, de los 237 lotes existentes el 87.34% (207 lotes) vierten sus aguas residuales a la red de colectora de aguas residuales de la EPS SEDACUSCO, la misma que descarga en el Interceptor Huatanay y el 12.66% (30 lotes) no cuentan con conexión a la red de alcantarillado, eliminando sus excretas de manera insalubre contaminando el sector.

El ámbito de intervención cuenta con una población aproximada de 888 Habitantes, la cual genera 35.52 lt/día de aguas residuales, que son transportadas por redes colectoras; asimismo, se tiene que esta agua en el caso de conexiones clandestinas, generando un nivel alto de contaminación en el sector.

RED DE ENERGIA ELÉCTRICA

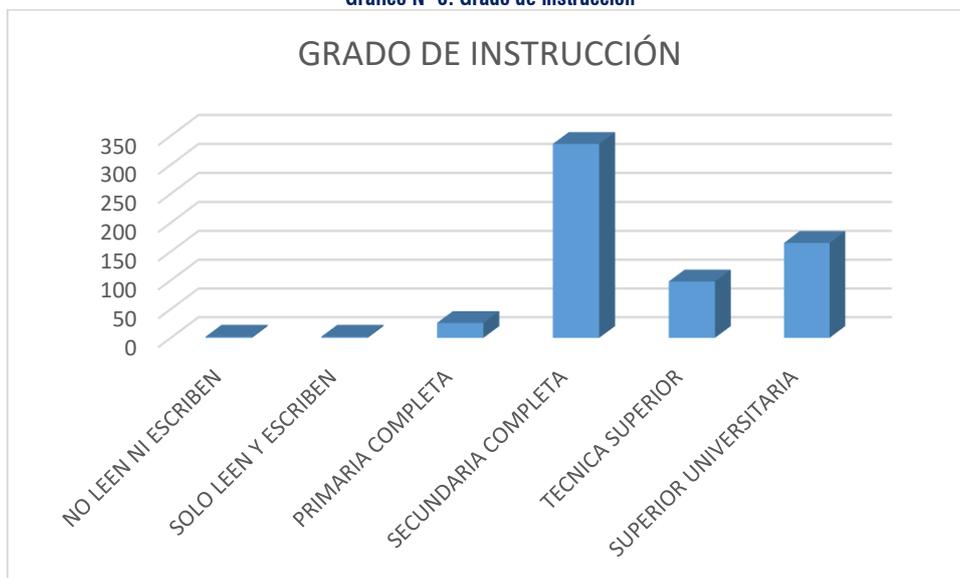
El suministro de energía eléctrica existe para fines residenciales, este es deficiente y cubre al 71.31% de lotes, y es responsabilidad de la empresa Electro Sureste SAA; asimismo, el 0.84% cuenta con otro tipo de obtención de energía eléctrica y el 27.85% de lotes no cuenta con el servicio.

El alumbrado público abastece a todo el sector. Los soportes de las luminarias son de concreto con 8.00 m. de altura con una potencia de 50 watts para todas las vías, dicha potencia no es suficiente para la iluminación en vías.

EDUCACIÓN.

En el gráfico N° 03, muestra el estado del grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, contando con 2 persona (0.32%) que no leen ni escriben; 2 personas (0.32%) sólo saben leer y escribir; 26 personas (4.13%) tienen primaria completa; 336 personas (53.42%) cuentan con secundaria completa; mientras que 98 personas (15.58%) tienen educación técnica superior; finalmente 165 personas (26.23%) tienen educación superior universitaria.

Gráfico N° 6: Grado de instrucción



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

El porcentaje de personas con nivel de formación superior es bajo, lo cual desmejora 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñativela
COORDINADORA ESP. 0624.000 - PM41ZRE

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

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
ORIGINALES POR FIRMAS AUTENTICALES
R-038 - 2020 - CENEPRRED - J

SALUD.

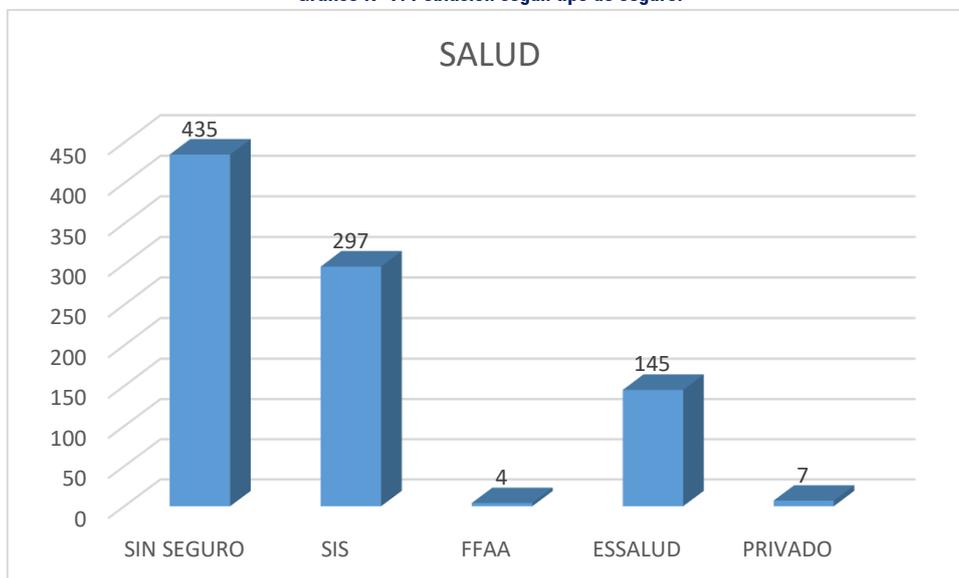
Con relación al seguro de salud que tiene la población se tienen que el 33.45% están en el sistema integral de salud - SIS, seguido del 48.99% que no tienen ningún seguro de salud, el 16.33% en ESSALUD, 0.45% tienen el seguro de las FF.AA. y un 0.79% tienen seguro de salud privado.

Cuadro N°6: Tipo de Seguro.

TIPO DE SEGURO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Sin Seguro	435	48.99%
SIS	297	33.45%
Fuerzas Armadas	4	0.45%
ESSALUD	145	16.33%
Privado	7	0.79%
TOTAL, GENERAL	888	100.0%

Fuente: Equipo Técnico 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 ZRESS10, la población ocupada corresponde a 628 personas que representan el 70.72% del total de habitantes de la zona. Respecto a la ocupación principal de la población, tenemos que el 58.28% son independientes con oficio, el 14.01% son trabajadores dependientes de alguna institución, mientras que el 13.38% son dedicados al hogar y el 14.33% se encuentran desempleados.

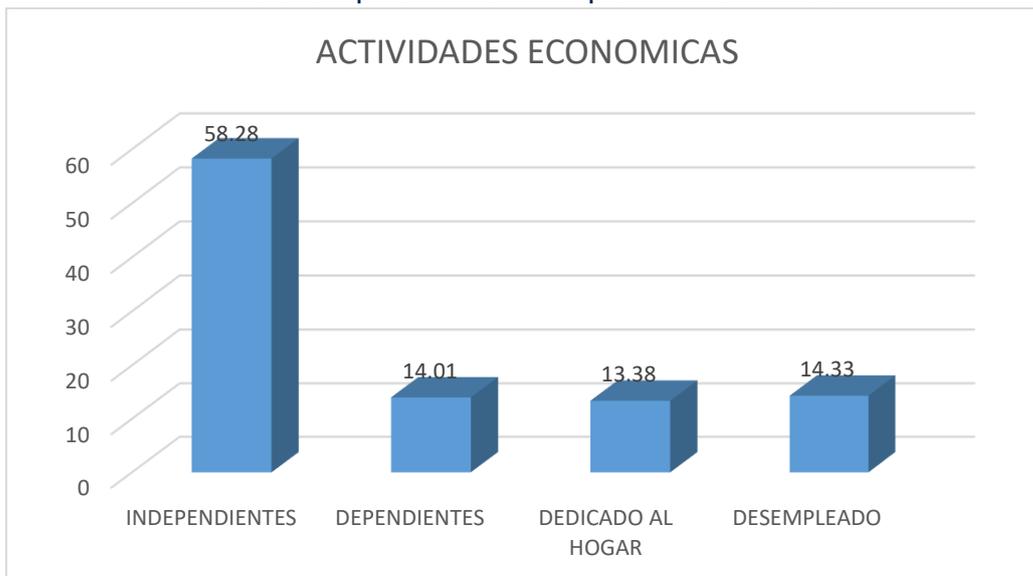
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmelo L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. 0684.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondillo Panerichino
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 Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-038 - 2020 - CENEPRRED - J

Cuadro N°7: Principales Actividad económica por sectores de las ZRESS10

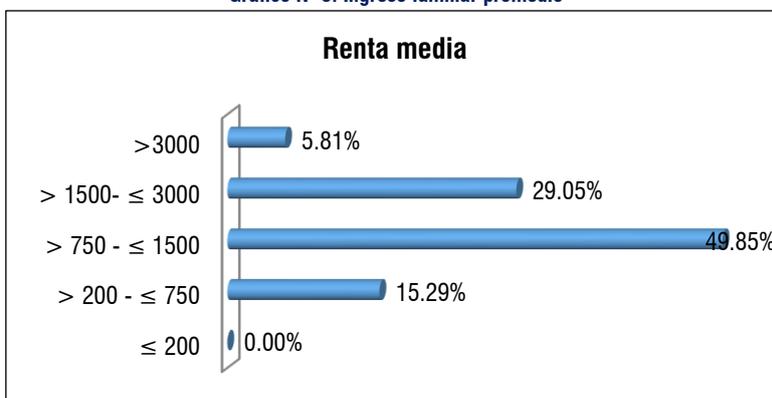


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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-≤ 1500 soles) con el 49.85% y el rango de (> 1500 - ≤ 3000) con 29.05% de la población independiente. 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° 8: Ingreso familiar promedio



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmelo L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. 0604.000 - PA/02RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Flores Parro
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PA/02RE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anibal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FOTOCOPIACIONES
R-038 - 2020 - CENEPRRED - J

2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Para la evaluación ambiental se realizó de un ámbito de estudio más grande denominado ZRESS10-15 que alberga dos Zonas de Reglamentación Especial codificados como ZRESS10 y ZRESS15, esto por la cercanía de estas dos zonas y para facilitar la evaluación ambiental

Espacios ambientales. - En el ámbito de intervención se evidencia que las Zonas de Protección Ambiental (ZPA) han sido ocupadas principalmente por viviendas, principalmente en las laderas de las quebradas que actualmente se encuentran con asentamiento de viviendas, cabe indicar que dicha ocupación afecta a los espacios ambientales con alguna categoría de protección y conservación, alrededor del 34% de los espacios ambientales con afectaciones normativas han sido ocupados por viviendas.

Imagen N° 3: Espacios ambientales con afectaciones normativas en la ZRESS10-15



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Grado de antropización. – En el ámbito de intervención se evidencia que solo el 12.8 % del área conserva aún su cobertura natural y el 87.2 % del área presenta infraestructura que no pertenece al paisaje natural. Este escenario continúa al enfocamos en las áreas de las Zonas de reglamentación especial (ZRE); donde la cobertura natural representa menos del 8 %. Ubicadas en pocos espacios aun sin construir y espacios destinados para áreas verdes, principalmente ocupado por pastos.

Imagen N° 4: Grado de antropización en la ZRESS10-15



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmelo L. Chulluc Chivara
COORDINADOR ESP 0684.000 - PAI-002E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rivasmanzanilla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PAI-002E

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
ORIGINALES POR FOTOCOPIACIONES
R-038 - 2020 - CENEPRD - J

Ecosistemas y espacios naturales. - Un ecosistema es un sistema natural biológico donde se interrelacionan los organismos vivos con su medio físico. La alteración de los ecosistemas y los hábitats tiene como consecuencia la desaparición de especies de importancia biológica, así mismo implicancias en la salud fomentando problemas sociales y económicos.

El ámbito de intervención de la ZRESS10-15 no alberga ecosistemas naturales.

Diversidad biológica. Fueron encontradas un total de 15 especies, distribuidas en 15 géneros y 08 familias. Siendo la familia Asteraceae la más representativa con 04 especies (26.7 % del total de especies registradas), seguida por Poaceae con 04 especies (26.7 %) y Brassicaceae con 02 especies (13.3 %). Juntas representan el 66.7 % de las especies vegetales registradas en el ámbito de intervención. Además, el 66.7 % de las especies encontradas fueron nativas y el 33.3 % fueron especies exóticas o introducidas. En este último grupo el 60 % de las especies presentan un comportamiento invasor, indicando que el ambiente está sufriendo perturbaciones en su composición nativa. El 26.7 % de las especies presentes en el ámbito de intervención están consideradas dentro de una categoría de conservación.

Fotografía 1: *Columba livia* – Paloma común especie avistada en el ámbito de intervención de la ZRESS10-15.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Fotografía 2: *Zonotrichia capensis* - Gorrioncillo especie avistada en el ámbito de intervención de la ZRESS10-15.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmelo L. Chulluc Oñativela
COORDINADOR ESP. 0624.000 - PAI-02E

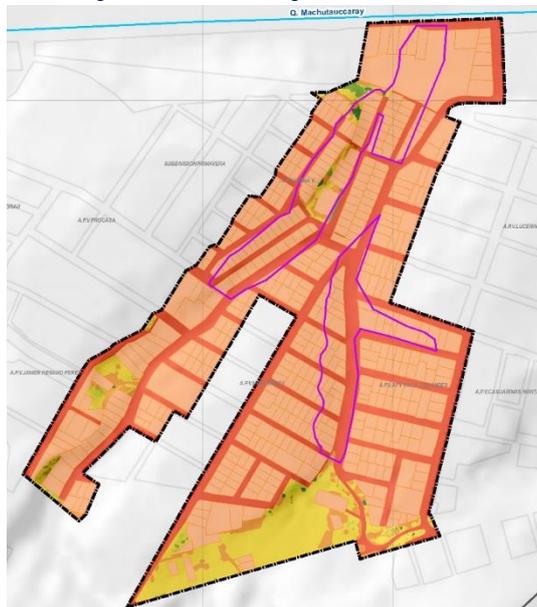
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ríosmanzanilla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PAI-02E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Méndez 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-038 - 2020 - CENEPRRED - J

Cobertura vegetal. - En el ámbito de intervención de la ZRESS10-15 se puede apreciar zonas con escasa cobertura vegetal que ocupan el 3.32%, seguido de pastizal con un 3.11%, la arbórea con 0.73, matorral con 0.30%, zonas herbazales con 0.07% y zonas urbanas con el 92.47%.

Imagen N° 5: Cobertura Vegetal en la ZRESS10-15



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Espacios con suelo degradado. - En el ámbito de intervención de la ZRESS10-15 se identificaron como fuentes de contaminantes potenciales del suelo los lugares de acumulación temporal de residuos sólidos municipales generados en vías, espacios y áreas públicas, estos son considerados puntos críticos. La acumulación de basura en las calles puede afectar a la salud de las personas. Además de la exposición a los efectos de la contaminación; puede propiciar factores de riesgo que generan enfermedades por transmisión vectorial (moscas, cucarachas, ratas, etc.). La municipalidad de la jurisdicción correspondiente es responsable de la limpieza, remoción y erradicación de dichos puntos.

Es así que dentro del ámbito de intervención de la ZRESS10-15 se ha identificado 09 puntos críticos; y 01 punto en el cual se evidencio la quema frecuente de residuos sólidos.

Cuadro N°8: Puntos críticos de RRSS en la ZRESS10

CÓDIGO	ESTE	NORTE
PC-1	184601	8500750
PC-2	184587	8500780
PC-3	184694	8500740
PC-4	184862	8500660
PC-5	184786	8500550
PC-6	184668	8500560
PC-7	184678	8500570
PC-8	184505	8500720
PC-9	184501	8500710
PQ-1	184739	8500600

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmelo E. Chullico Oñivera
COORDINADOR ESP. 0824.000 - PAI-DISE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondillo Paravento
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PAI-DISE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Merino Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 204886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anibal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMAS FOTOCOPIADAS
R-038 - 2020 - CENEPRAD - J

Fotografía 3: Punto de disposición residuos sólidos y desechos de la crianza de animales menores en el ámbito de intervención de la ZRESS10.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmelo E. Chullico Oñivers
 COORDINADOR ESP. 0604.000 - PM-02E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Remington Flores Parrochiano
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-02E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Méndez Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209886

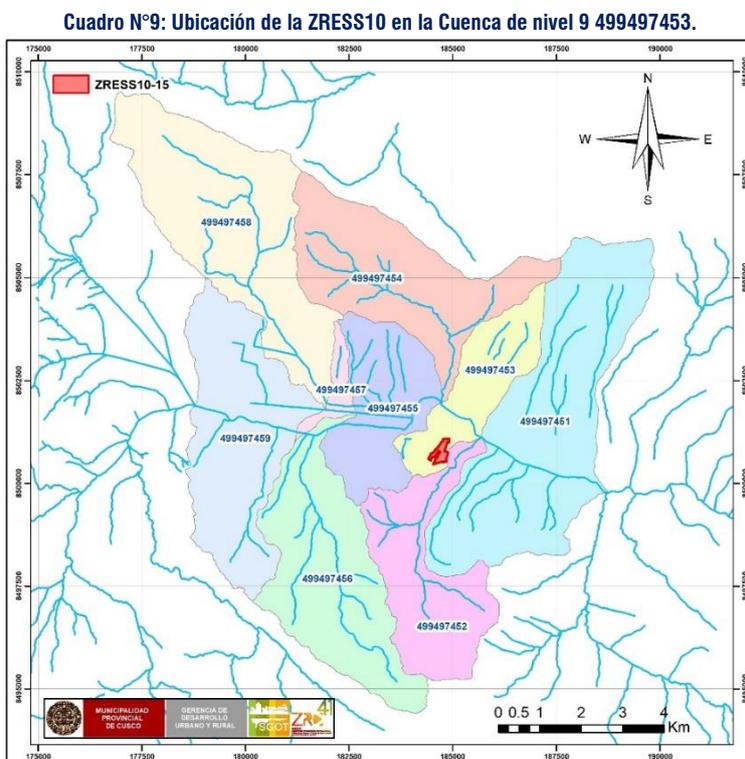
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RESGOS DE DEBASTILES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R-038 - 2020 - CENEPREDE - J

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.

2.5.1 TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS

El ámbito de intervención de la ZRESS10 se encuentra dentro de la cuenca de nivel nueve identificada con código 499497453 cuencas que conducen sus aguas a la cuenca del Huatanay.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

RÍOS Y RIACHUELOS

Dentro del ámbito de intervención se pudo evidenciar la modificación total del cauce de agua natural, el proceso de urbanización a ocupado los espacios asociados a la corriente de agua que fluye durante la época de lluvias. Los cauces de agua han sido modificados para dar paso al establecimiento del sistema vial.

Durante la época de lluvias el agua fluye por las vías hasta llegar a los sistemas de alcantarillado.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmelo L. Chullico Oñiviera
COORDINADOR ESP. 0684.000 - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anibal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FOTOCOPIACIONES
R-038 - 2020 - CENEPREDE - J

2.5.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS.

Se han reconocido formaciones geológicas que pertenecen al cuaternario, el pleistoceno está representado por la formación San Sebastián y el holoceno depósitos fluviales y proluviales. Así mismo se reconoció depósitos antropogénicos que impactan en la quebrada.

FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN 1 (Q– sa1): Pleistoceno

Formación de arenas, gravas y limos de origen fluvio lacustre, estos, están presentes en las laderas muy empinadas a escarpadas.

Fotografía 4: Formación San Sebastián inestables presente en laderas.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

FORMACIÓN SAN SEBASTIAN 2 (Q – sa2): Pleistoceno

Formación de arenas, gravas y limos de origen fluvio lacustre estables, están presentes en gran parte en terrazas altas y también laderas empinadas.

Fotografía 5: Formación San Sebastián en terrazas altas y en laderas escarpadas.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

DEPOSITOS ANTROPÓGENOS (Q - an)

Este descripto se refiere a depósitos inducidos por la acción humana, estos se ubican en el lecho de la quebrada, así como en la cabecera.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmelo E. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. 0684.000 - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anibal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FOTOCOPIACIONES
R-038 - 2020 - CENEPRRED - J

Fotografía 6: Depositos antropógenos – material de relleno inducido por la acción humana.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

DEPOSITO FLUVIAL (Q-fl)

Material heterométrico de arenas, limos y arcillas transportados por la corriente de ríos en el fondo de valle depositados en forma de terrazas.

Fotografía 7: Deposito Fluvial en el fondo de valle.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

DEPÓSITOS PROLUVIAL (Q – pl)

Este descriptor son fragmentos heterométricos con relleno limo arenoso depositados en el cauce de la quebrada, estos fueron depositados por arrastre y lavado de la lluvia.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmelo E. Chullico Oñivera
COORDINADOR ESP. 0684.000 - PA-1702E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramanungalla Paravente
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PA-1702E

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anibal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMAS Y FOTOCOPIAS
R-038 - 2020 - CENEPRRED - J

Fotografía 8: Deposito proluvial en el fondo de valle.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmelo E. Chullico Oñivers
 COORDINADOR ESP. 0684.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Ramanungallan Paredonero
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

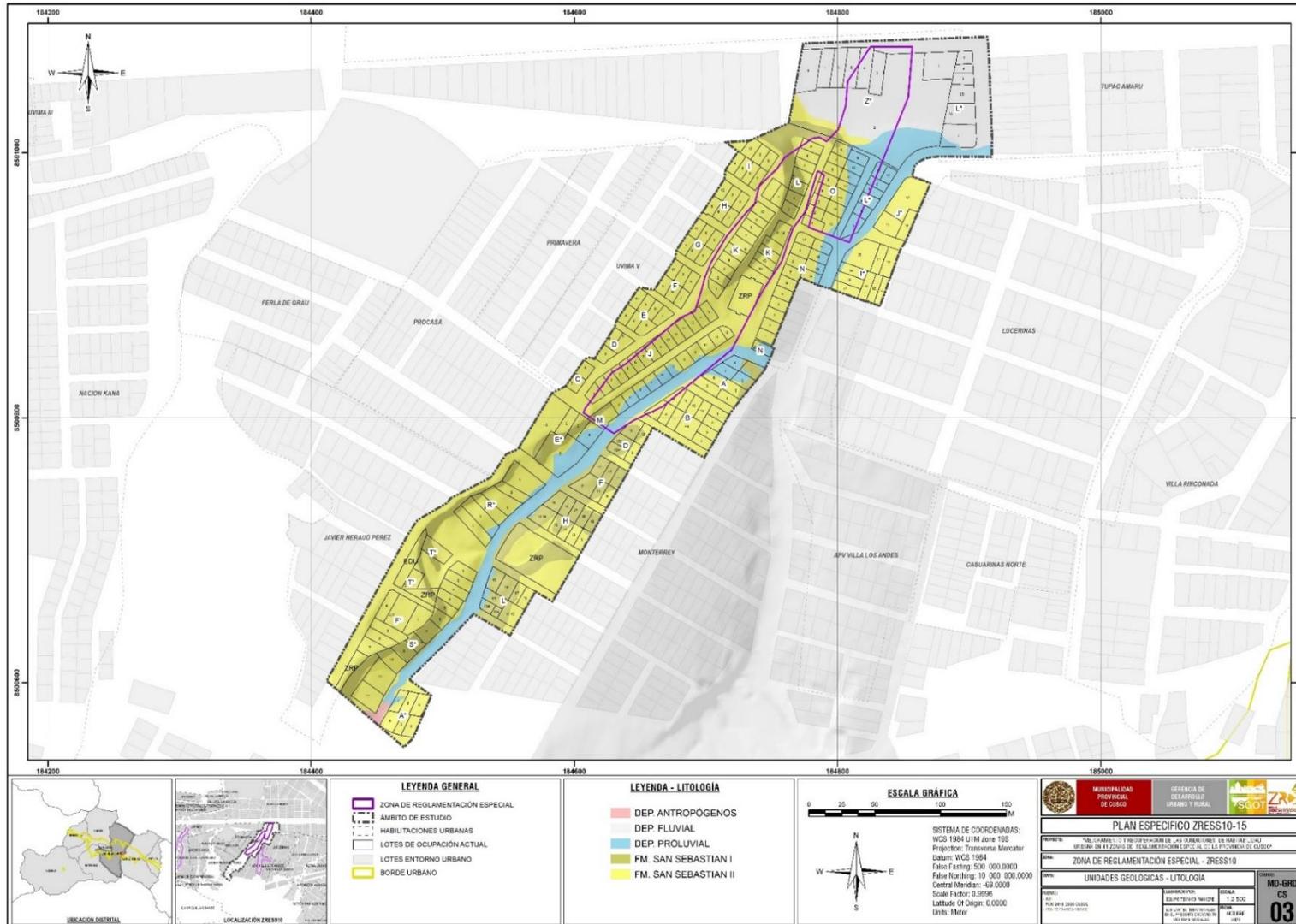
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Méndez Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R° 038 - 2020 - CENEPRRED - J

Mapa 1: Mapa Geológico - Litológico ZRESS10



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Antenor Raymundo Quispe Flores
Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 059 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Edison Mekias Barrera Sotio
Ing. Edison Mekias Barrera Sotio
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209686

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Carmen L. Chalco Olvera
Ing. Carmen L. Chalco Olvera
COORDINADOR ERP GEO.000 - PM41ZRE

2.5.3 PENDIENTES

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

PENDIENTE 37° A MÁS

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, así como también en taludes controlados.

Fotografía 9: Pendiente Escarpada.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

PENDIENTE 27°-37°

La presencia de esta pendiente fuertemente empinada se da en topografía accidentada, en nuestra área de estudio está en zonas urbanas consolidadas

Fotografía 10: Pendiente fuertemente empinada.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chivilco Olaveña
COORDINADORA SSP 083.000 - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Raymundo Velasco Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 038 - 2020 - CENEPREDE - J

PENDIENTE 14°-27°

Las presencias de estas pendientes empinadas están presentes a lo largo del ámbito de estudio, son de asentamiento de las viviendas.

Fotografía 11: Pendiente empinada.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen J. Chullico Ojaveña
COORDINADOR SSP 0851.000 - PM41ZRE

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

PENDIENTE DE 7°-14°

La presencia de pendientes moderadamente empinada está presente en grandes extensiones a lo largo del ámbito de estudio, teniendo presencia varias viviendas.

Fotografía 12: Pendiente moderadamente empinado.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Raymundo Velazco Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 039 - 2020 - CENEPRED - J

PENDIENTE 0°-7°

La presencia de pendientes llanas se da en zonas de terrazas bajas ubicadas al noreste, así como en las vías existentes asfaltadas.

Fotografía 13: Pendiente llana.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen J. Chullico Ojavea
 COORDINADOR SSP 0851.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Huancahuasi Parro
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mejias Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Anderson Raymundo Velazco Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENOMENO NATURALES
 R# 038 - 2020 - CENEPRED - J

Mapa 2: Mapa de pendientes (°) ZRESS10.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 059 - 2020 - CENEPREL - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojeda
COORDINADOR ERP GEOL.000 - PM41ZRE

2.5.4 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

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

LADERAS ESCARPADAS

Son elevaciones de terreno natural presentes a lo largo del ámbito de influencia, estas elevaciones van desde los 2m hasta los 10m o 20m aproximadamente, y tienen pendientes de 45° aproximadamente en su mayoría.

Imagen N° 6: Laderas escarpadas.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Otherra
COORDINADOR SSP 0651.000 - PM41ZRE

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

LADERAS EMPINADAS

Son elevaciones de terreno natural con pendientes moderadas que se presentan a lo largo del ámbito de estudio con dirección de Sudeste a noreste.

Imagen N° 7: Vivienda situada sobre una ladera empinada.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

TERRAZA ALTA Y MEDIA

Plataformas sedimentarias formadas por la erosión que se encuentra a una cota intermedia y elevada en el ámbito de influencia.

Imagen N° 8: Terrazas altas con presencia de viviendas.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chualco Otherra
COORDINADOR SSP 0820.000 - PM41ZRE

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

TERRAZA BAJA

Plataformas sedimentarias formadas por la erosión que se encuentra a una cota baja en el ámbito de influencia.

Imagen N° 9: Terraza baja ubicada al norte del ámbito de estudio.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

CAUCE DE QUEBRADA

Parte de la quebrada por donde discurre las aguas en su curso, esta geoforma se puede identificar como vías asfaltadas o afirmadas.

Imagen N° 10: Vía afirmada en el cauce de quebrada.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

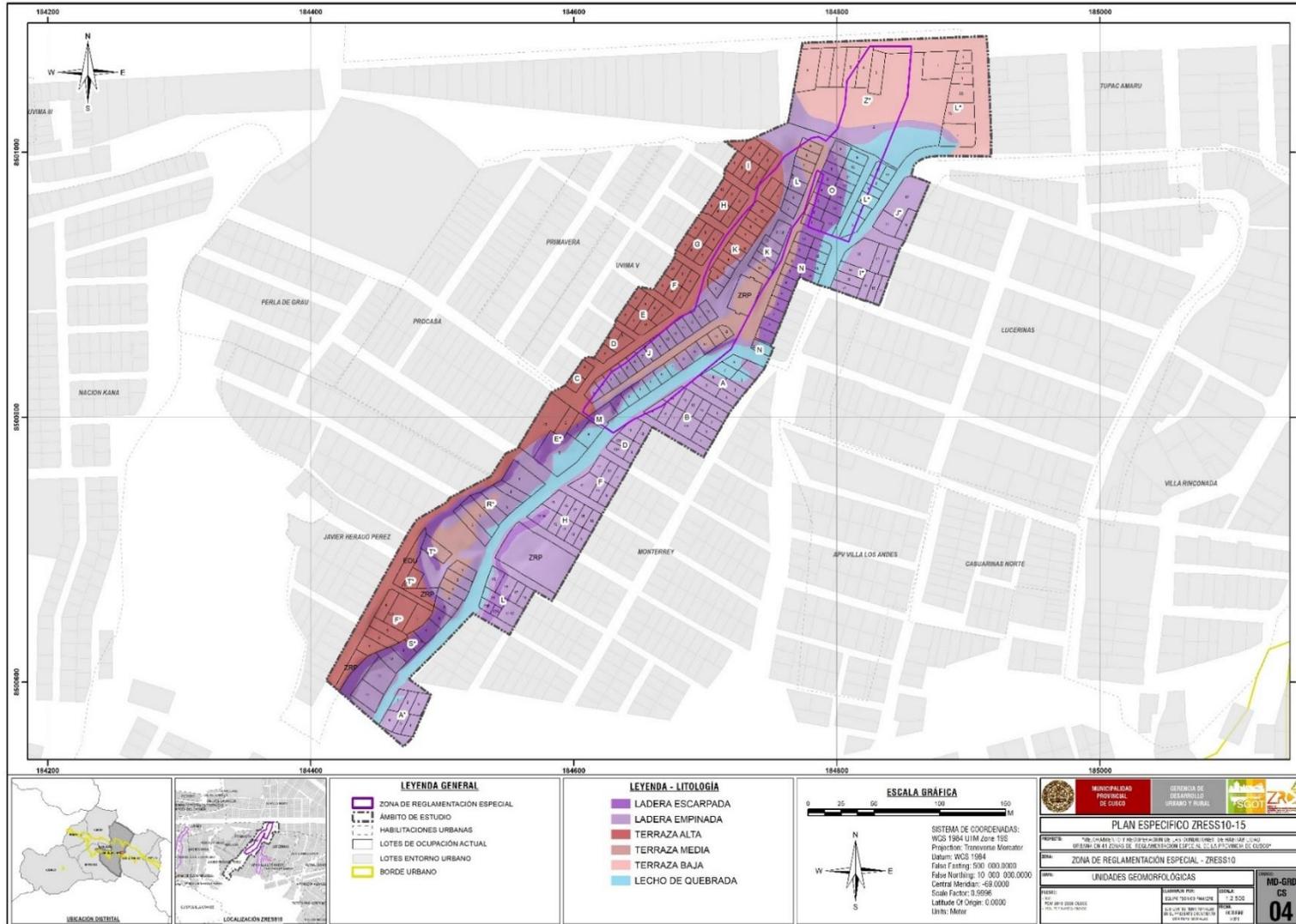
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Otherra
COORDINADOR ESP. DEB. URB. - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anibal Raymundo Quijse Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - C/BNPREPRED - J

Mapa 3: Mapa MD-GRD 04 Unidades Geomorfológicas ZRESS10.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

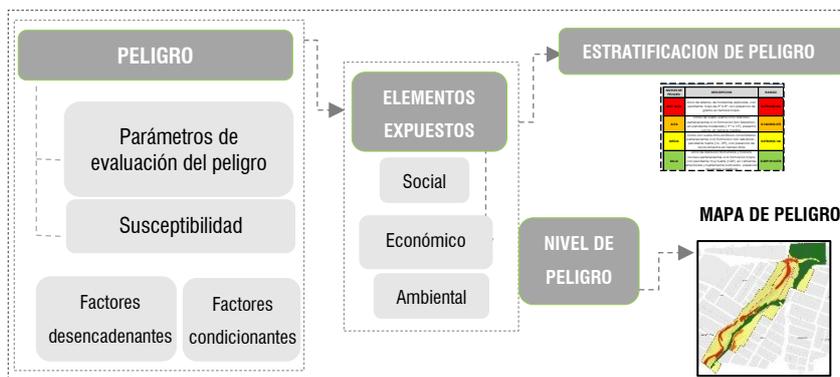
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalco Othava
COORDINADOR ESP OFO.000 - PM41ZRE

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

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

Gráfico N° 9: Metodología general para determinar la peligrosidad.



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”.

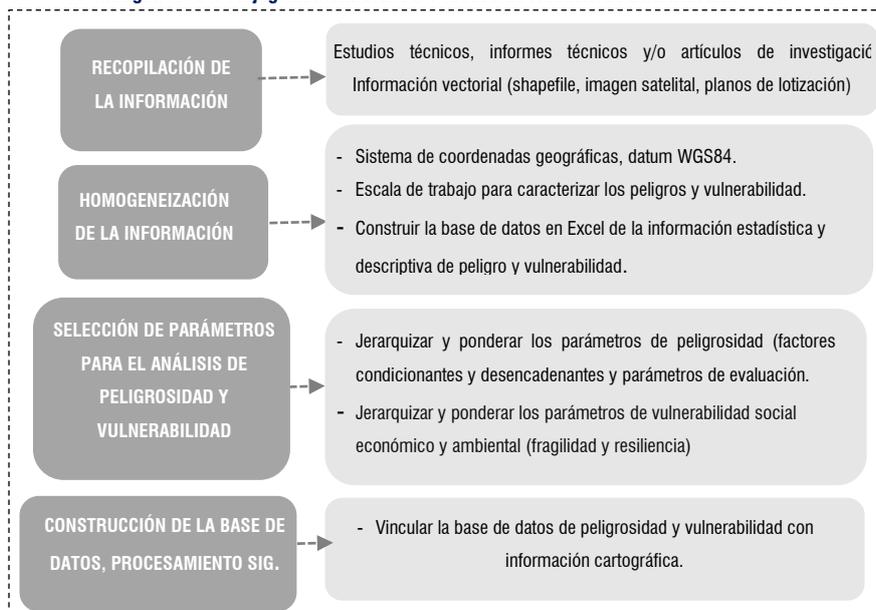
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivares
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PM. HD. 28E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondillo Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM. HD. 28E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Borrero Sotillo
INGENIERO GEOLÓGICO
CIP: 206696

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Rosamondillo Quique Flores
ESPECIALISTA DE SESIONES DE DESASTRES
COORDINADOR POR FENÓMENO NATURALES
R-039-2020-CENEPRÉD-J

Imagen N° 11: Flujograma General del Proceso de Análisis de Información.



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico 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 alto y muy alto ante movimientos en masa e inundaciones.

Del análisis de la información recopilada, de informes técnicos del INGEMMET, GEOCATMIN-2010, fotografía aérea del año 1997, PDU, de la ZRESA10 y su ámbito de influencia, salidas al campo, esta se encuentra en una zona de alta susceptibilidad ante ocurrencia de movimientos en masa y caída de suelos. Identificándose caídas de suelos, como fenómenos naturales. En los trabajos de campo se evidenciaron algunos depósitos coluviales resientes generados por caídas que afectan a algunas viviendas, también se observó muros de contención en algunos tramos de la ladera que actúan como media preventiva a futuras caídas de suelos.

En el trabajo de campo se pudo corroborar esta realidad, donde actualmente existen viviendas que se encuentran, muy cerca de la cabecera del talud o al pie, exponiéndose a las caídas de suelos que ocurrirían en el ámbito de estudio.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivares
COORDINADOR ESP 081000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 206696

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

Imagen N° 12: Evidencia de caídas de suelos a pie del talud protegido por calaminas para frenar su erosión y futuras caídas



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Imagen N° 13: Vista de taludes de 20m de altura que son susceptibles a caídas de suelos con viviendas ubicadas en la cabecera y pie del talud.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Bajo los antecedentes mencionados la zona de reglamentación especial y su ámbito de influencia serán evaluadas por caída de suelos, ya que a medida del tiempo varias viviendas se establecieron cerca del pie o de la cabecera de los taludes existentes, donde los procesos de caída de suelos son de mayor intensidad.

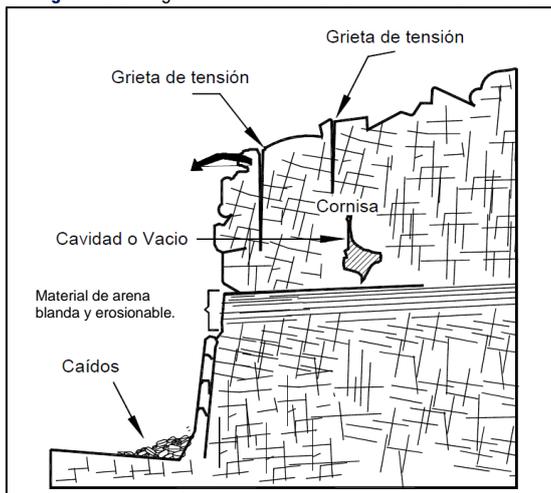
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olaveza
CONSEJADOR ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

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

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

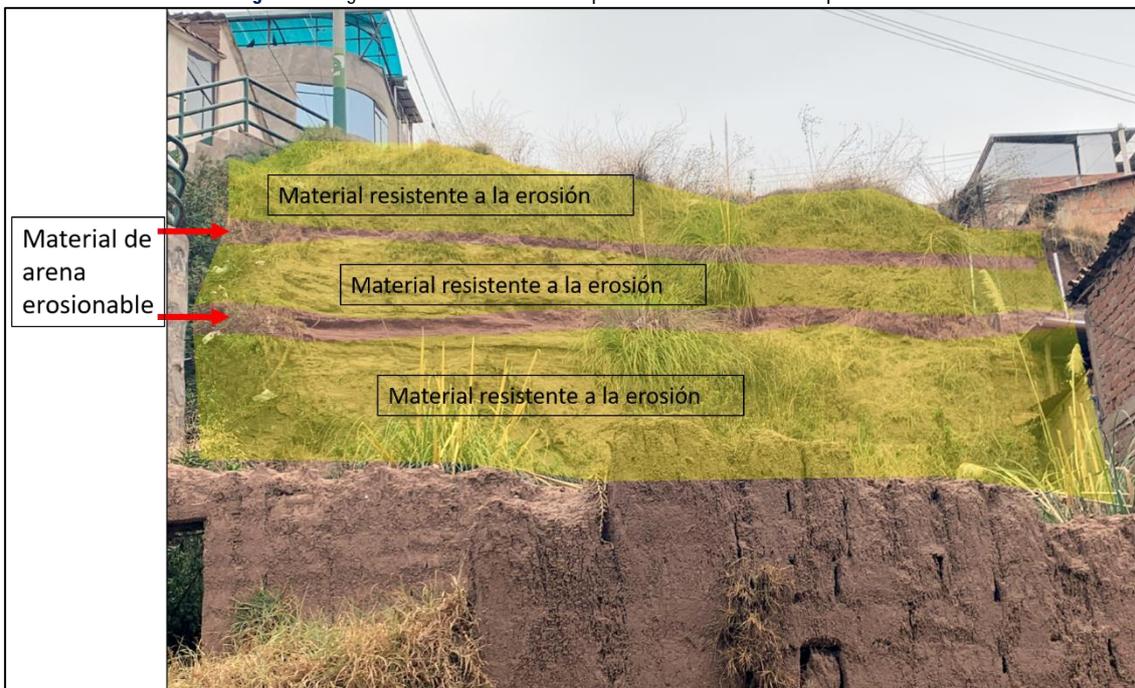
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Rosamundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FENÓMENO NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPRID - J

Imagen N° 14: Algunos mecanismos de formación de caídos.



Fuente: Deslizamientos, Análisis Geotécnico-Jaime Suarez.

Imagen N° 15: grafica de erosión diferencial que forma como mecanismo para la caída de suelos.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE – Trabajo de campo.

3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

En las laderas o taludes existentes en el ámbito de estudio puede ocurrir erosión diferencial en los mantos menos resistentes a la erosión. Al erosionarse ciertos mantos o estratos pueden dejar sin sustento los mantos superiores y generar caídas de suelos. La intervención antrópica en el área de estudio tiene una relación directa con la desestabilización de laderas, consecuentemente los peligros por caída de suelos y geodinámica externa. pues, estos se intensificaron a medida que el hombre ocupó progresivamente el área de influencia pone en condición de vulnerabilidad a las poblaciones desarrolladas principalmente por familias de bajos recursos además que las cortes de talud contribuyeron a desestabilizarlas.

Según el plano de peligros por remoción en masa e inundación del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023, la ZRESS10 está en un nivel de peligro muy alto por movimiento en masa y alto por

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olaveza
CONSEJEROS ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Melkis Barrios Sello
INGENIERO GEOLÓGICO
CIP: 206686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FENÓMENO NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPRID - J

la cabecera de laderas existentes, actualmente se observa que varias viviendas se emplazaron en estos taludes, causando la modificación de las laderas o estas geoformas, aumentando a un más el nivel de riesgo, siendo esta zonificación una aproximación de lo que se comprueba en la realidad que sirve como antecedente para un estudio más específico que es el objetivo de este informe de Evaluación de Riesgos para el plan específico de la ZRESS10. Según estos antecedentes se considera como peligro el fenómeno por caída de suelos, por el emplazamiento de varias viviendas en el pie y cabeceras de los taludes.

Descripción de la caída de suelos

Según el mapa de pendientes y geomorfológico obtenido con el levantamiento topográfico actual se puede observar zonas de pendientes y taludes escarpadas que tienen alturas desde 2m. hasta 20m. aproximadamente en 4 zonas críticas con presencia de viviendas susceptibles.

La caída de suelos empieza por la erosión diferencial de materiales blandos como la arena presente en la formación San Sebastián, en épocas de lluvia por la saturación del suelo, las capas de materiales más resistentes a la erosión caen por su propio peso y la gravedad, cayendo bloques de suelo sobre algunas viviendas y otras quedando más cerca de la cabecera de los taludes.

Imagen N° 18: Viviendas expuestas a en los pies y cabecera del talud.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Actualmente con el proceso de expansión urbana algunas viviendas ya tienen muros de concreto como medida preventiva para sus viviendas y las vías, pero también aun existen taludes que son susceptibles a caídas de suelos ya que no cuentan con ninguna medida preventiva o correctiva.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivera
CONSEJEROS ESP. 08761000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 206696

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Rosamundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORGANIZADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039-2020-CENEPRD-J

Imagen N° 19: Muros de concreto armado como medida preventiva ante caída de suelos.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

El ámbito de estudio en conjunto se encuentra sobre formaciones geológicas de origen sedimentario lacustre como areniscas, lutitas y arcillas de la formación San Sebastián, depósitos coluviales y depósitos fluviales. La formación San Sebastián es la que favorece más al proceso erosión diferencial y por consiguiente las caídas de suelos.

Geomorfológicamente la zona de estudios se encuentra en laderas escarpadas, lecho de quebrada y terrazas bajas, medias y altas. Las terrazas altas las más susceptibles a caídas de suelos y también representan un mayor peligro por tener alturas de aproximadamente 20m. para caída de suelos

Fotografía 14: Zonas más susceptibles a caídas de suelos.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olaveza
CONSEJADOR ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Melkis Barrios Saldo
INGENIERO GEOLÓGICO
CIP: 206686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyminundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FENÓMENO NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPRID - J

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 laderas de quebradas; en el área de estudio se evidencia zonas de ocurrencia de erosión diferencial que erosiona algunos estratos dejando a los estratos más resistentes a la erosión susceptibles a caídas de suelos, el cual es el factor predominante para la inestabilidad del ámbito de influencia, generando un peligro en la actualidad para la población que habitan en estos sectores. Según nuestro ámbito de influencia se tomó en cuenta los lotes aledaños que colindan con la ZRESS10, y que se encuentran en la influencia directa afectadas por la caída de suelos existentes en la zona de estudio y la geomorfología del sector, las cuales son activadas por las precipitaciones intensas que podrían desarrollarse dentro del ámbito de estudio.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Olaveza
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PM-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanacayán Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-HDR

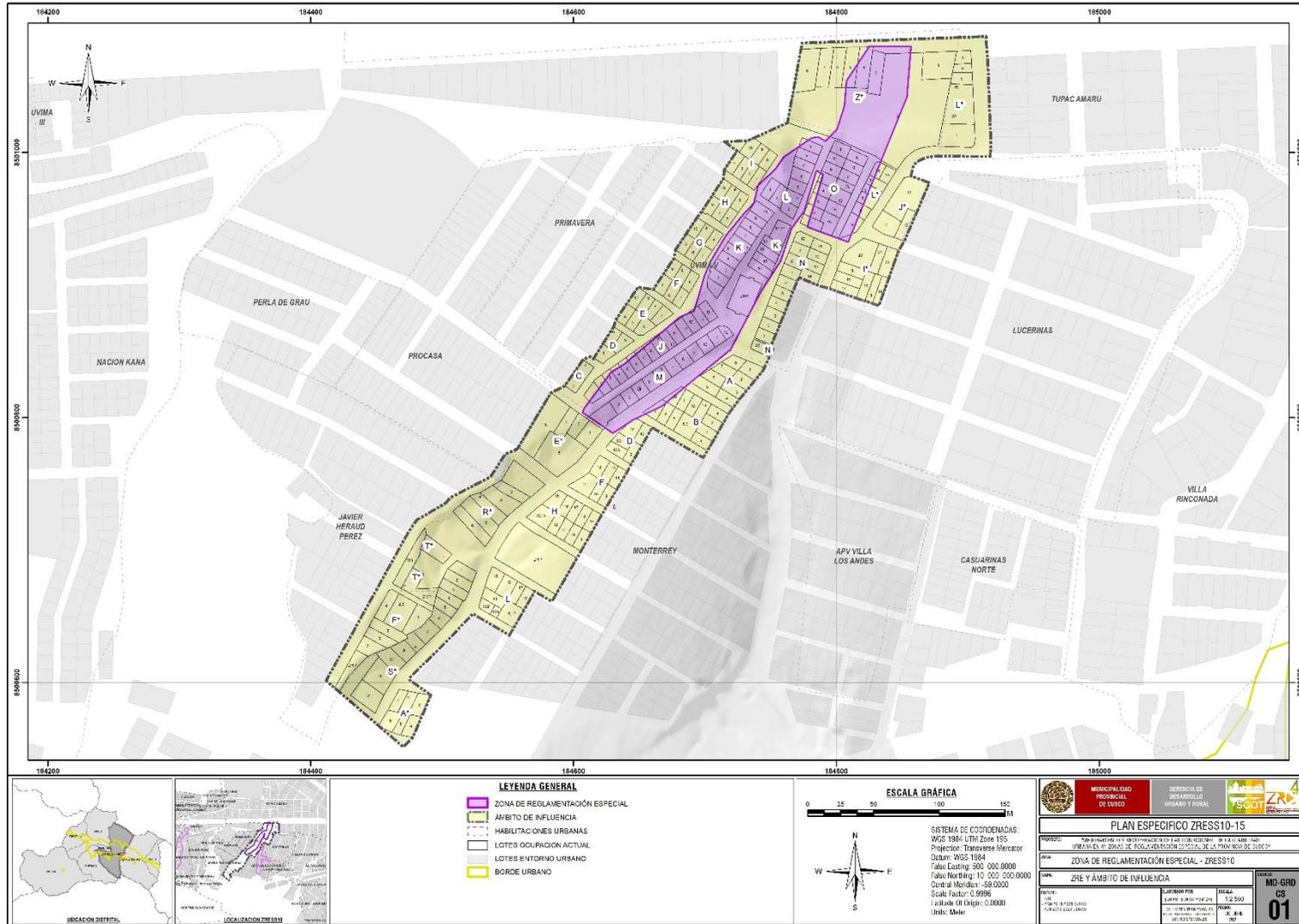
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Barrios Sallio
INGENIERO GEÓLOGO
CIP: 206686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Aníbal Raymundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FENÓMENO NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPRID - J

Imagen N° 20: Mapa MD-GRD-CS 01 Ámbito De Influencia ZRESS10.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
[Signature]
Ing. Edison Mekias Barrios Salló
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209695

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
[Signature]
Ing. Edwin Huamangullas Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
[Signature]
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.

Este factor fue evaluado por el equipo técnico del proyecto, del cual se derivó los siguientes descriptores tomando en cuenta el trabajo de campo, levantamiento topográfico actual y los estudios de mecánica de suelos.

En las caídas de suelos las áreas de tensión determinan una idea sobre de la magnitud de peligro, en este aspecto las áreas de las zonas de tensión será el parámetro de evaluación.

Cuadro N° 10: Areas de zonas de tensión.

PARAMETRO	RANGO	DESCRIPCIÓN
Área de zonas de tensión.	Mayor a 750m2	Área de zonas de tensión probables a una caída que están en relación a los polígonos de las zonas de taludes y sus zonas de tensión con factor de seguridad crítico en proporción muy alta.
	500m2 a 750m2	Área de zonas de tensión probables a una caída que están en relación a los polígonos de las zonas de taludes y sus zonas de tensión con factor de seguridad crítico en proporción alta.
	250m2 a 500m2	Área de zonas de tensión probables a una caída que están en relación a los polígonos de las zonas de taludes y sus zonas de tensión con factor de seguridad crítico en proporción media.
	100m2 a 250m2	Área de zonas de tensión probables a una caída que están en relación a los polígonos de las zonas de taludes y sus zonas de tensión con factor de seguridad crítico en proporción baja.
	1m2 a 100m2	Área de zonas de tensión probables a una caída que están en relación a los polígonos de las zonas de taludes y sus zonas de tensión con factor de seguridad crítico en proporción muy baja.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmela F. Chelico Oñivera
COORDINADORA ESP 0624.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrón Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 204686

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

3.6.1 PONDERACION DE LOS PARAMETROS GENERALES DE EVALUACION: ÁREAS DE ZONAS DE TENSION.

Cuadro N°11: parámetros generales

PARAMETRO	DESC	PESO
AREAS DE ZONAS DE TENSION	P1	1.0

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

A) PONDERACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARAMETRO GENERAL ÁREAS DE ZONAS DE TENSION.

Cuadro N°12: Áreas de zonas de tensión.

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
AREAS DE ZONAS DE TENSION	D1	Mayor a 750m2
	D2	500m2 a 750m2
	D3	250m2 a 500m2
	D4	100m2 a 250m2
	D5	1m2 a 100m2

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°13: Matriz de comparación del parámetro de Áreas de zonas de tensión.

DESCRIPTOR	> 750 m2	500-750 m2	250-500 m2	100-250 m2	1-100 m2
> 750 m2	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
500-750 m2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
250-500 m2	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
100-250 m2	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
1-100 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 de zonas de tensión.

DESCRIPTOR	> 750 m2	500-750 m2	250-500 m2	100-250 m2	1-100 m2	Vector de Priorización
> 750 m2	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
500-750 m2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
250-500 m2	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
100-250 m2	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
1-100 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 Avance del área de la cárcava

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.006
RELACION DE CONSISTENCIA	0.005

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmela L. Chellico Oñivera
COORDINADORA ESP. DEB. URB. - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 204686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Román Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMADO AUTOGRAFOS
R-039 - 2020 - CENEPREDE - J

3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.

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

En la ZRESS10 la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del área de influencia para que pueda ocurrir caída 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 caída de suelos desencadenados por un desencadenante 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.

PARÁMETRO	Pendiente (°)	Litología	Unid. Geomorfológicas
Pendiente (°)	1.00	3.00	4.00
Litología	0.33	1.00	2.00
Unid. Geomorfológicas	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

PARÁMETRO	Pendiente (°)	Litología	Unid. Geomorfológicas	Vector priorización
Pendiente (°)	0.632	0.667	0.571	0.623
Litología	0.211	0.222	0.286	0.239
Unid. Geomorfológicas	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.009
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.017

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmela L. Chellico Oñivera
COORDINADORA ESP. DEB. D.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 206866

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

PENDIENTE (°)

Ponderación de Descriptores del Parámetro Pendiente (°)

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

DESCRIPTOR	Pendiente escarpada (>37°)	Pendiente fuertemente empinada (27°-37°)	Pendiente empinada (14°-27°)	Pendiente moderadamente empinada (7°-14°)	Pendiente llana a inclinada (0°-7°)
Pendiente escarpada (>37°)	1.00	3.00	6.00	8.00	9.00
Pendiente fuertemente empinada (27°-37°)	0.33	1.00	3.00	5.00	8.00
Pendiente empinada (14°-27°)	0.17	0.33	1.00	3.00	5.00
Pendiente moderadamente empinada (7°-14°)	0.13	0.20	0.33	1.00	3.00
Pendiente llana a inclinada (0°-7°)	0.11	0.13	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

DESCRIPTOR	Pendiente escarpada (>37°)	Pendiente fuertemente empinada (27°-37°)	Pendiente empinada (14°-27°)	Pendiente moderadamente empinada (7°-14°)	Pendiente llana a inclinada (0°-7°)	Vector priorización
Pendiente escarpada (>37°)	0.576	0.644	0.570	0.462	0.346	0.519
Pendiente fuertemente empinada (27°-37°)	0.192	0.215	0.285	0.288	0.308	0.258
Pendiente empinada (14°-27°)	0.096	0.072	0.095	0.173	0.192	0.126
Pendiente moderadamente empinada (7°-14°)	0.072	0.043	0.032	0.058	0.115	0.064
Pendiente llana a inclinada (0°-7°)	0.064	0.027	0.019	0.019	0.038	0.034

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.075
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.068

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

UNIDADES GEOLÓGICAS

Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidades Geológicas:

Cuadro N°22: Matriz de comparación de pares del parámetro geología – litología.

DESCRIPTORES	Formación San Sebastián 1	Formación San Sebastián 2	Depósitos antropógenos	Deposito fluvial	Deposito proluvial.
Formación San Sebastián 1	1.00	3.00	6.00	8.00	9.00
Formación San Sebastián 2	0.33	1.00	4.00	6.00	8.00
Depósitos antropógenos	0.17	0.25	1.00	2.00	3.00
Deposito fluvial	0.13	0.17	0.50	1.00	2.00
Deposito proluvial.	0.11	0.13	0.33	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°23: Matriz de normalización de pares del parámetro geología – litología.

DESCRIPTORES	Formación San Sebastián 1	Formación San Sebastián 2	Depósitos antropógenos	Deposito fluvial	Deposito proluvial.	Vector Priorización
Formación San Sebastián 1	0.576	0.661	0.507	0.457	0.391	0.518
Formación San Sebastián 2	0.192	0.220	0.338	0.343	0.348	0.288
Depósitos antropógenos	0.096	0.055	0.085	0.114	0.130	0.096
Deposito fluvial	0.072	0.037	0.042	0.057	0.087	0.059
Deposito proluvial.	0.064	0.028	0.028	0.029	0.043	0.038

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°24: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro geología – litología.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.036
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.033

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmela L. Chelico Oñativela
COORDINADORA ESP. DEB. URB. - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 206686

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

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Ponderación de Descriptores del Parámetro Geomorfología

Cuadro N°25: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

DESCRIPTORES	Laderas escarpadas	Laderas empinadas	Terraza alta y media	Terraza baja	Cauce de quebrada
Laderas escarpadas	1.00	4.00	6.00	8.00	9.00
Laderas empinadas	0.25	1.00	4.00	6.00	7.00
Terraza alta y media	0.17	0.25	1.00	4.00	5.00
Terraza baja	0.13	0.17	0.25	1.00	2.00
Cauce de quebrada	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°26: Matriz de normalización del parámetro Geomorfología

DESCRIPTORES	Laderas escarpadas	Laderas empinadas	Terraza alta y media	Terraza baja	Cauce de quebrada	Vector priorización
Laderas escarpadas	0.605	0.719	0.524	0.410	0.375	0.527
Laderas empinadas	0.151	0.180	0.349	0.308	0.292	0.256
Terraza alta y media	0.101	0.045	0.087	0.205	0.208	0.129
Terraza baja	0.076	0.030	0.022	0.051	0.083	0.052
Cauce de quebrada	0.067	0.026	0.017	0.026	0.042	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.095
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.086

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES.

Se consideró un solo parámetro general relacionado a las precipitaciones Pluviales los que desencadenan el peligro por caída de suelos (por lo cual el peso ponderado de dicho parámetro es 1).

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.

Cuadro N°29: Matriz de Normalización 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	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
RR > 26.7 mm	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
16.5 mm < RR ≤ 26.7 mm	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
6.8 mm < RR ≤ 12.5 mm	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
RR ≤ 6.8 mm	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

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. Carmela L. Chelico Oñivera
COORDINADORA ESP. DEB. URB. - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamez Salas
COORDINADOR ESP. DEB. URB. - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 20666

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

3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.

Los elementos expuestos en la ZRESS10 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 caída de suelos, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

- POBLACIÓN**

La población expuesta en la zona de reglamentación especial y su ámbito de influencia ZRESS10 es de 888 habitantes según los encuestados en 237 viviendas, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto y medio.

- VIVIENDA**

En la zona de reglamentación ZRESS10 “CHACAHUAICO”, “MAGISTERIAL UVIMA SUTE V”, “MONTERREY” Y URB. “COPROPIETARIOS LA AMISTAD” existen 237 viviendas, en la zona de reglamentación y su respectivo ámbito de influencia, siendo el material predominante el concreto armado seguido del adobe y en menor porcentaje el ladrillo, bloqueta y mixto en lo referido al nivel edificatorio de estas viviendas el más preponderante es de 02 niveles seguido de 01 nivel y mínimamente de 05 y 06 niveles.

Cuadro N°31: VIVIENDA

ÁMBITO	ADOBE	LADRILLO/BLOQUETA	CONCRETO ARMADO	ACERO DRYWALL	MIXTO	OTROS	TOTAL
ZRESS10	14	3	35	0	3	5	79
ÁMBITO DE ESTUDIO	38	11	72	0	1	0	158

Fuente: Equipo Técnico 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.

Cuadro N°32: Infraestructura de Energía y Electricidad

ELEMENTOS ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	CANTIDAD	MATERIAL
ALUMBRADO PÚBLICO	70 UNID	CONCRETO
MEDIANA TENSIÓN	09 UNID	CONCRETO
TELEFONÍA	40 UNID	CONCRETO
TOTAL	119	

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

- INFRAESTRUCTURA DE AGUA Y DESAGÜE**

Se trata de la estructura existente y que son utilizadas en la red agua y de desagüe.

Cuadro N°33: Infraestructura de Buzones de Concreto

INFRAESTRUCTURA	CANTIDAD	MATERIAL
Buzones	59 unid.	CONCRETO
Red de alcantarillado	2693.88 ml	PVC
Red de agua	2456.11 ml.	PVC

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

- INFRAESTRUCTURA – VIAL**

Cuadro N°34: Vías de Comunicación

VÍAS DE COMUNICACIÓN	LONGITUD (m)	TIPO DE MATERIAL
VÍA DE CONCRETO	2400.40	CONCRETO
VÍA SIN AFIRMAR	59.56	SIN AFIRMADO
CANAL	71.46	CONCRETO
VEREDA	3943.12	CONCRETO
GRADAS	433.71	CONCRETO
TOTAL	6908.25	

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmela L. Chellico Oñivera
COORDINADORA ESP. DEB. D.000 - PM-02RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamezallaga Panamintivo
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-02RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209686

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

3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.

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

Con este evento desencadenado, se tendría una caída de suelos en los taludes y laderas del sector la ZRESS10, depositándose como coluviales en los pies de taludes y laderas, estas caídas de suelos ocasionarían daños severos a las viviendas que se encuentra debajo de las laderas o taludes, así como también a los que se encuentran encima muy cerca de corona del talud o ladera, estas caídas ocasionarían severos daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental.

3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.

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

Cuadro N°35: Niveles de Peligro.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.261	<	P	∞	0.508
ALTO	0.130	<	P	∞	0.261
MEDIO	0.066	<	P	∞	0.130
BAJO	0.035	∞	P	∞	0.066

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojavea
COORDINADOR ESP. OFIC. 000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLÓGO
CIP: 20888

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

3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

Cuadro N°36: Estrato nivel de peligros.

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Esta Zona presenta la susceptibilidad física muy alta a ser afectada por caída de suelos debido a sus pendientes escarpadas (>37°) con materiales de arcillas, limos arcillosos de la Fm. San Sebastián presentes geomorfología de laderas escarpadas, el cual desencadenado por precipitaciones entre 16,5mm<RR≤26.7mm generaría una Caída de suelos en áreas de tensión mayores a 750m ² .	0.261 < P ≤ 0.508
ALTO	Esta zona presenta susceptibilidad física alta a ser afectada por caída de suelos debido a sus pendientes fuertemente empinadas (27°-37°) con materiales de arcillas, limos y arenas de la Fm. San Sebastián presentes en laderas empinadas, el cual desencadenado por precipitaciones entre 16,5mm<RR≤26.7mm generaría una caída de suelos en áreas de tensión de 500 a 750m ²	0.130 < P ≤ 0.261
MEDIO	Esta Zona presenta susceptibilidad física media a ser afectada por caída de suelos debido a las pendientes Empinadas (14° - 27°) con depósitos antropógenos en su mayoría, así como también algunos depósitos de la Fm. San Sebastián estas ubicadas en terrazas altas y medias, el cual desencadenado por precipitaciones entre 16,5mm<RR≤26.7mm generaría caída de suelos en área de tensión de 250 a 500m ² .	0.066 < P ≤ 0.130
BAJO	Esta Zona presenta la susceptibilidad física baja por presentar pendientes llanas a moderadamente empinadas (0°-14°) con depósitos fluviales y proluviales ubicados en terrazas bajas y/o cauces de quebrada, el cual desencadenado por precipitaciones entre 16,5mm<RR≤26.7mm generaría caída de suelos en áreas de menores a 250 m ² o tampoco ocurriría el fenómeno.	0.035 ≤ P ≤ 0.066

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challo Ojeda
COORDINADOR ESP. ORO. PM-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamantla Paravicino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 20888

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

Cuadro N° 37: Resumen de los factores considerados para el análisis de Peligros por caída de suelos.

FACTORES CONDICIONANTES (FC)											FACTOR DESENCADENANTE (FD)		
PENDIENTE (°)			LITOLOGIA			UNID. GEOMORFOLOGICAS			VALOR	PESO	PRECIPITACION		
DESCRIPCION	Ppar	Pdesc	DESCRIPCION	Ppar	Pdesc	DESCRIPCION	Ppar	Pdesc			DESCRIPCION	VALOR	PESO
Pendiente Escarpada (>37°)	0.623	0.519	Formacion San Sebastian 1	0.239	0.518	Laderas escarpadas	0.137	0.527	0.520	0.70	Extremadamente lluvioso RR>26,7mm	0.503	0.30
Pendiente Fuertemente Empinada (27°-37°)	0.623	0.258	Formacion San Sebastian 2	0.239	0.288	Laderas empinadas	0.137	0.256	0.265	0.70	Muy lluvioso 16,5mm<RR≤26,7mm	0.260	0.30
Pendientes Empinada (14°-27°)	0.623	0.126	Depósitos antropógenos	0.239	0.096	Terraza alta y media	0.137	0.129	0.119	0.70	Lluvioso 12,5mm<RR≤16,5mm	0.134	0.30
Pendiente Moderadamente Empinada (7°-14°)	0.623	0.064	Deposito fluvial	0.239	0.059	Terraza baja	0.137	0.052	0.061	0.70	Moderadamente lluvioso 6,8mm<RR≤12,5mm	0.068	0.30
Pendiente Llana a Inclínada (0°-7°)	0.623	0.034	Deposito proluvial.	0.239	0.038	Cauce de quebrada	0.137	0.036	0.035	0.70	Escasamente LluviosoRR≤6,8mm	0.035	0.30

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)		VALOR DE PELIGRO
VALOR (VALOR FC*PESO FC)+(VALOR FD*PESO FD)	PESO	VOLUMEN DE CAIDA DE SUELOS		
		Pdesc	Ppar	
0.515	0.40	0.503	0.600	(VALOR S*PESO S+(VALOR PE*PESO PE)
0.263	0.40	0.260	0.600	0.508
0.124	0.40	0.134	0.600	0.261
0.063	0.40	0.068	0.600	0.130
0.035	0.40	0.035	0.600	0.066
	1.000		1.000	0.035
				1.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mekias Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

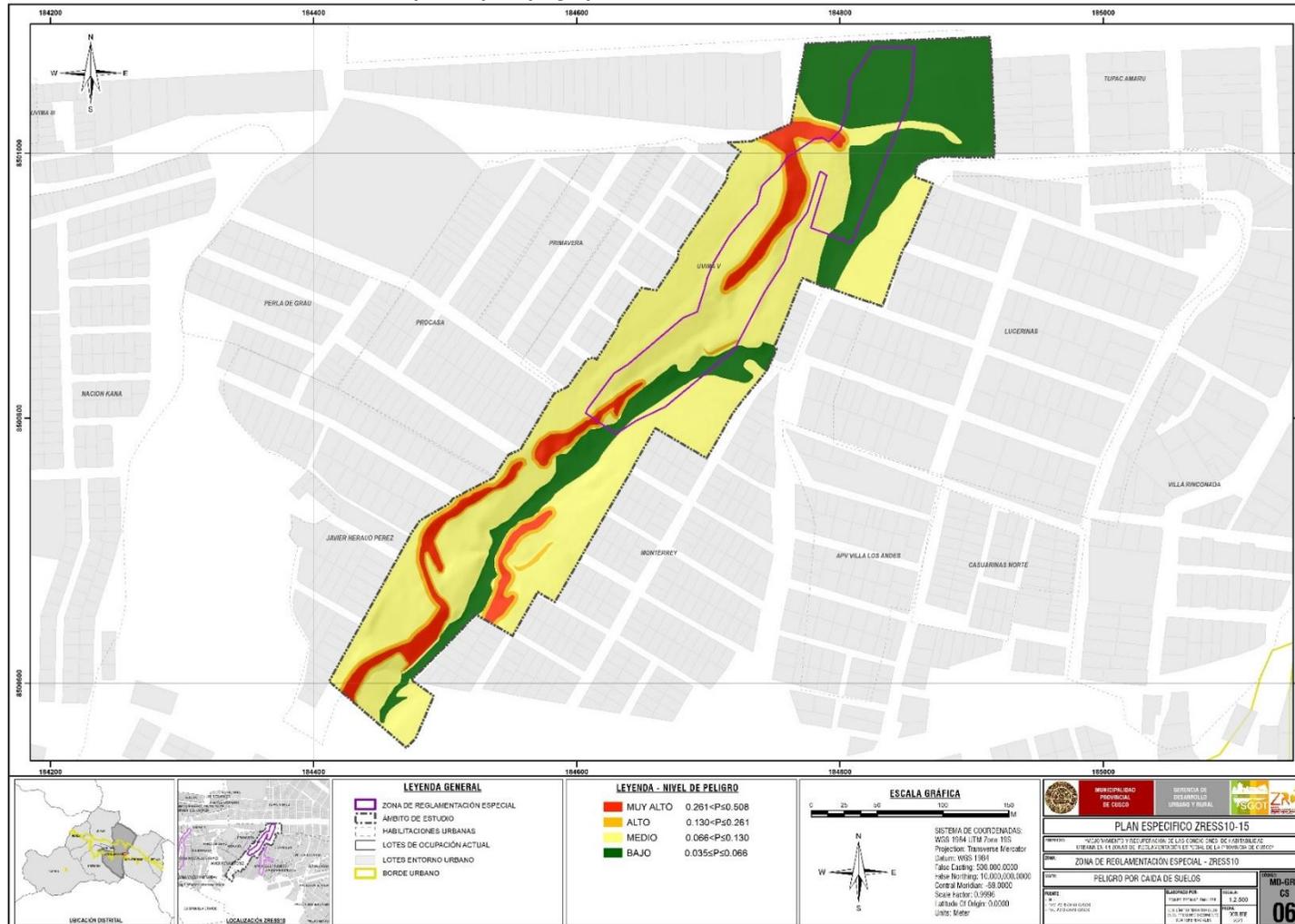
 Ing. Edwin Huamangallitas Paravacheo
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chalico Oltivera
 COORDINADOR ESP. GED.000 - PM41ZRE

3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

Mapa 5: Mapa de peligro por ámbito de influencia ZRESS10



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salfo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209885

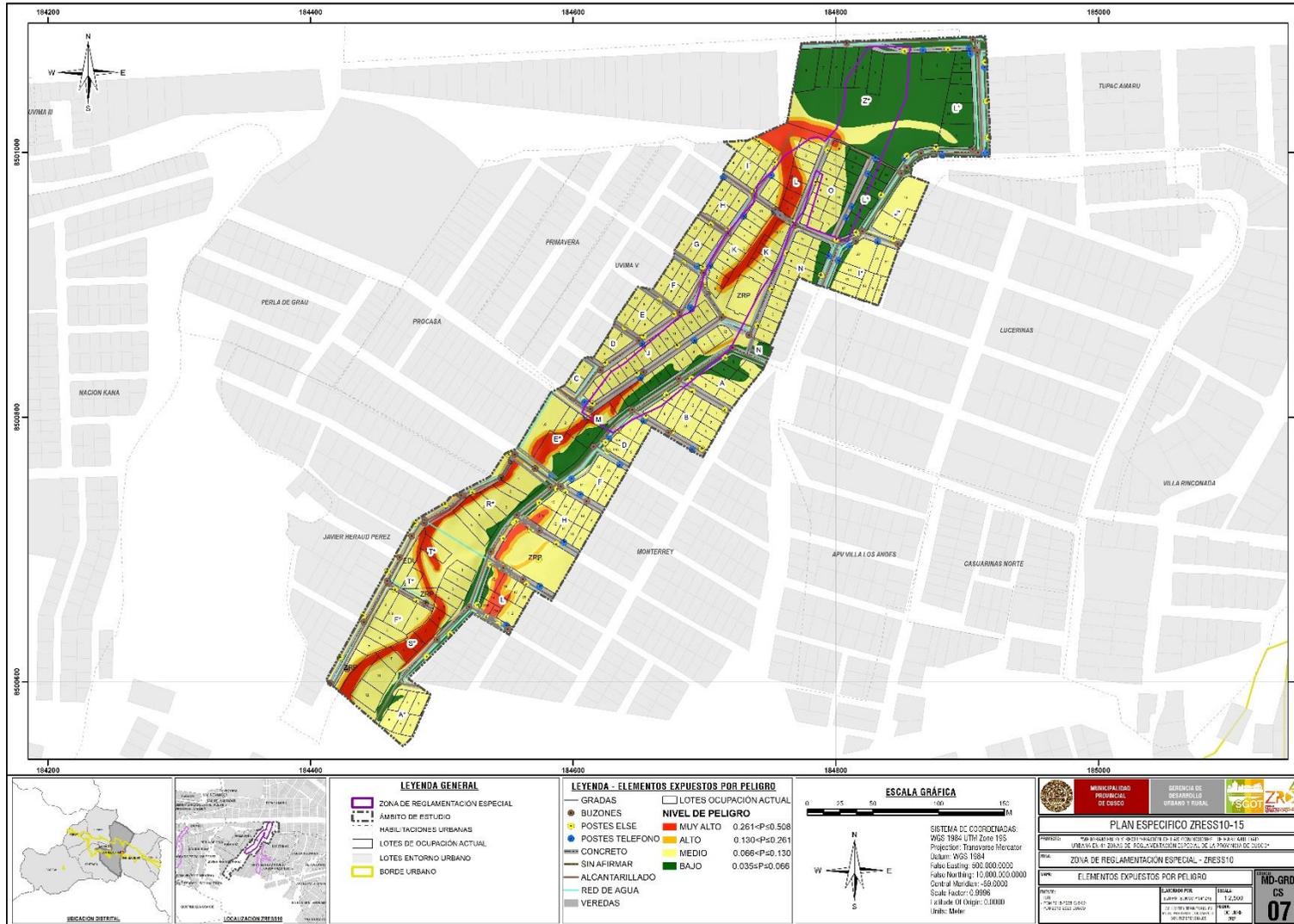
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanamangalla Paravachos
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalico Othava
COORDINADOR ESP 0603.000 - PM41ZRE

Mapa 6: Mapa de peligro por elemento expuesto en la ZRESS10



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.

En marco de la Ley N° 2966 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N° 048-2011-PCM) se define vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. Es un parámetro importante que sirve para calcular el nivel de riesgo.

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

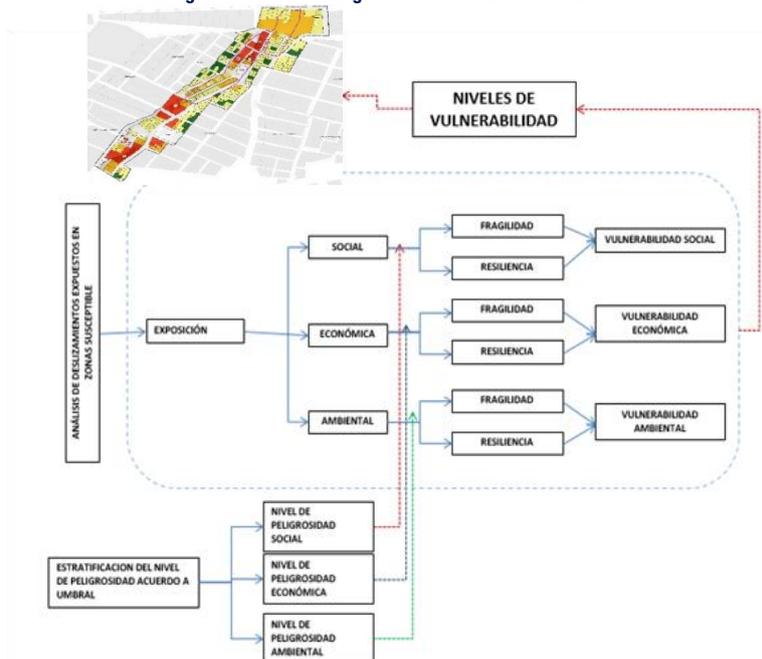
En el área de estudio se realizó el análisis de la vulnerabilidad en sus factores de fragilidad y resiliencia de acuerdo a la cuantificación de los elementos expuestos al peligro por caída de suelos como población, vivienda, red de sistema de electricidad, instalación de vías y cursos naturales de agua,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

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del ámbito de influencia de la ZRESS10 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° 22 Metodología del análisis de vulnerabilidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRED.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challoa Oñivera
COORDINADOR SSP 0651.000 - FM-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Panamuelo
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - 145528E

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

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

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 ZRESS10 y el área de influencia. Para esto se identificaron los parámetros para fragilidad y resiliencia, el cual se muestra:

Imagen N° 23: 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	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	5.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.70	3.50	8.00
1/SUMA	0.59	0.29	0.13

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Exposición Social	0.595	59.5
Fragilidad Social	0.277	27.7
Resiliencia Social	0.129	12.9

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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. Carmen L. Chullico Olivera
COORDINADOR SSP 0851.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

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

Parámetro: Número de habitantes nivel de lote.

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

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

NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE	DESCRIPCIÓN
Mayor a 25 hab.	Este descriptor es el más crítico pues abarca a mayor número de personas que se encuentran en una vivienda, por ende, la vulnerabilidad se incrementa
15 a 25 hab.	Este descriptor es también crítico pues abarca un número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa.
8 a 14 hab.	Este descriptor es menos crítico, pero abarca un número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa.
4 a 7 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 y por ende la vulnerabilidad es baja.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE	Mayor a 25 Hab.	15 a 25 hab.	8 a 14 hab.	4 a 7 hab.	Menos de 4 hab.
Mayor a 25 hab.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
15 a 25 hab.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
8 a 14 hab.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
4 a 7 hab.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menos de 4 Hab.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE	Mayor a 25 hab.	15 a 25 hab.	8 a 14 hab.	4 a 7 hab.	Menos de 4 hab.	Vector Priorización
Mayor a 25 hab.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
15 a 25 hab.	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
8 a 14 hab.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
4 a 7 hab.	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menos de 4 hab.	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olvera
COORDINADORA SSP 0851.000 - PM41ZRE

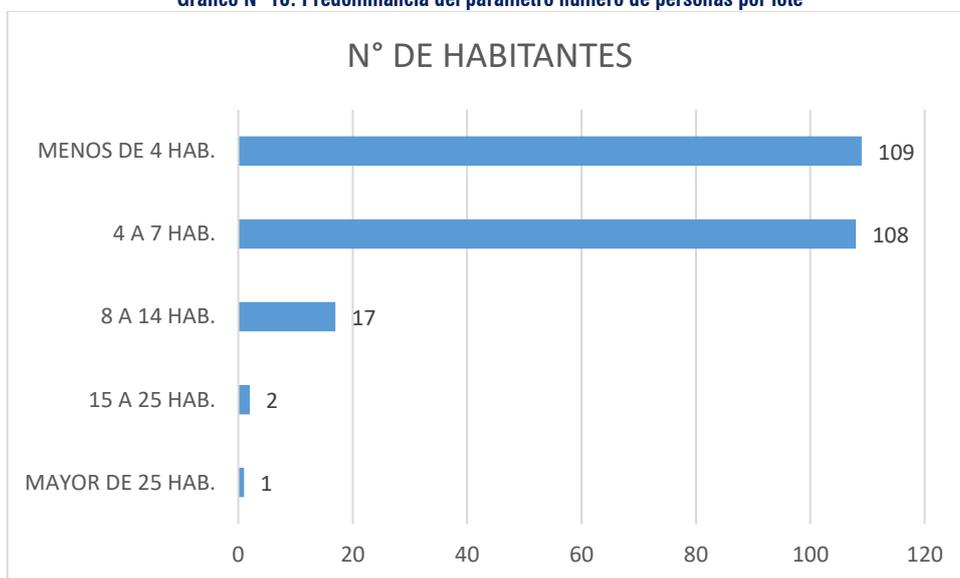
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Panamuelo
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20686

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

Para el parámetro analizado se tiene que el número de personas que ocupan un lote con mayor predominancia es de 4 a 8 habitantes seguido de menos de 4 hab. en el ámbito de intervención.

Gráfico N° 10: Predominancia del parámetro número de personas por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL.

Los parámetros considerados en la fragilidad social son:

- Grupo etario
- Acceso a servicios básicos

Cuadro N°46: Parámetros de fragilidad social.

Parámetros	Pesos
Grupo etario	0.5
Acceso de 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.

Para este parámetro se identificó los siguientes descriptores:

Cuadro N° 47: Grupo Etario

GRUPO ETARIO	DESCRIPCIÓN
0-5 Y >65	Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de su edad, ya que en el momento que se desencadene cualquier evento de caída de suelos, 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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
COORDINADORA SSP 0861.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Melitos Barrios Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyrundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINARIOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 039 - 2000 - CENEPREDE - J

GRUPO ETARIO	DESCRIPCIÓN
	desencadenarse caída de suelos, 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 caída de suelos, 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 una caída de suelos, 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 una caída de suelos, 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 a 5 y >65 años	6 a 12 y 55 a 65 años	13 a 18 años	19 a 30 años	31 a 54 años
0 a 5 y >65 años	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
6 a 12 y 55 a 65 años	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
13 a 18 años	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
19 a 30 años	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
31 a 54 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CUADRO N° 49: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO

GRUPO ETARIO	0 a 5 y >65 años	6 a 12 y 55 a 65 años	13 a 18 años	19 a 30 años	31 a 54 años	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
0 a 5 y >65 años	0.466	0.503	0.448	0.441	0.360	0.444
6 a 12 y 55 a 65 años	0.233	0.251	0.299	0.265	0.280	0.266
13 a 18 años	0.155	0.126	0.149	0.176	0.200	0.161
19 a 30 años	0.093	0.084	0.075	0.088	0.120	0.092
31 a 54 años	0.052	0.036	0.030	0.029	0.040	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CUADRO N° 50: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – GRUPO ETARIO

Índice de consistencia (IC)	0.012
Relación de consistencia (RC)	0.011

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de grupo etario, según criterio técnico del equipo técnico del a ZRESS10, se observa que en los lotes encuestados más de la mitad de la población se encuentra entre 31 – 54 años.

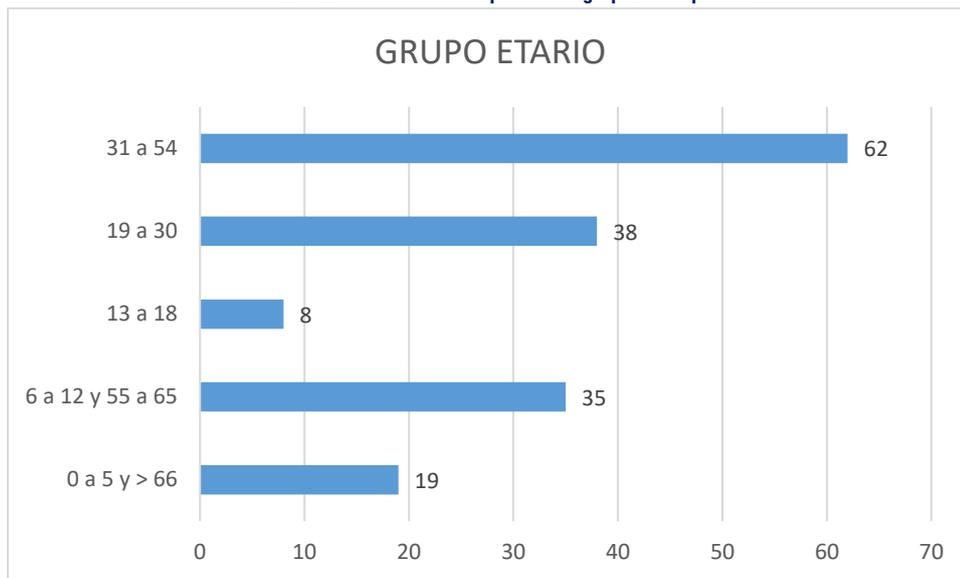
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challoo Oñivera
COORDINADORA SSP 0854.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20888

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

Gráfico N° 11: Predominancia del parámetro grupo etario por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Acceso a servicios básicos.

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

Cuadro 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 caída de suelos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o no tienen ningún interés o conocimiento de gestionar sus servicios.
Solo un SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con un servicio básico (agua, luz o desagüe) y son vulnerables ante cualquier evento de caída de suelos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o tiene poco interés o conocimiento de gestionar los demás servicios.
Dos SS.BB. DEFICIENTES	Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de caída de suelos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar más accesible de instalar y tiene mediano interés y poco conocimiento de gestionar los demás servicios.
Dos SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de caída de suelos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas.
Todos los SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) además de algún otro como seguridad, teléfono fijo, etc. y son mucho menos vulnerables ante cualquier evento de caída de suelos 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Oñivera
COORDINADOR SSP 085.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruñido Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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. /TELÉFONO, INTERNET
NINGUNO	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
SOLO UN SSBB	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
DOS SSBB	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
TRES SSBB	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

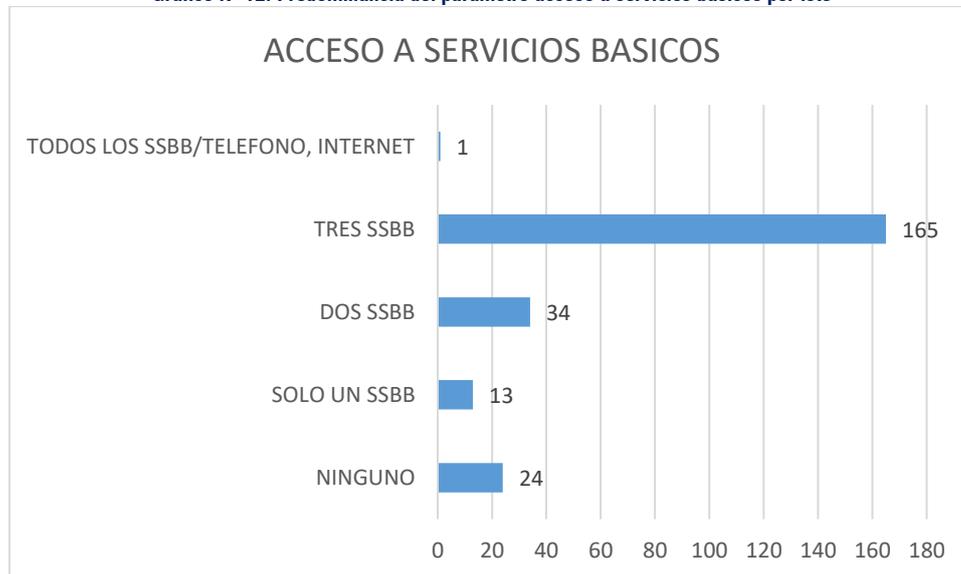
Cuadro N°54: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Acceso a servicios básicos.

IC	0.030
RC	0.027

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de Acceso a servicios básicos, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESS10, se observa que en los lotes predomina acceso a tres servicios básicos.

Gráfico N° 12: Predominancia del parámetro acceso a servicios básicos por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL.

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Organización Social.
- Conocimiento en temas de Gestión de Riesgos de Desastres.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olvera
COORDINADORA SSP 069.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyrundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINARIOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2000 - CENEPREDE - J

Cuadro N°55: Parámetros de Resiliencia social.

Parámetros	Pesos
Organización social	0.5
Conocimiento del riesgo	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Organización Social.

Este parámetro se refiere a la forma de organización social que se tiene en la zona residencial, 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.
BUENO/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	BUENO / CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE
MUY MALA / NUNCA	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MALA / CASI NUNCA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MEDIA / A VECES	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
BUENO / CASI SIEMPRE	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MUY BUENO / SIEMPRE	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°58: Matriz de normalización del parámetro: Organización social.

ORGANIZACIÓN SOCIAL	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	MEDIA / A VECES	BUENO / CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
MUY MALA / NUNCA	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
MALA / CASI NUNCA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MEDIA / A VECES	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
BUENO / CASI SIEMPRE	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MUY BUENO / SIEMPRE	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
COORDINADOR SSP 0854.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyruñido Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMADO NATURALES
R# 039 - 2020 - CENEPREDE - J

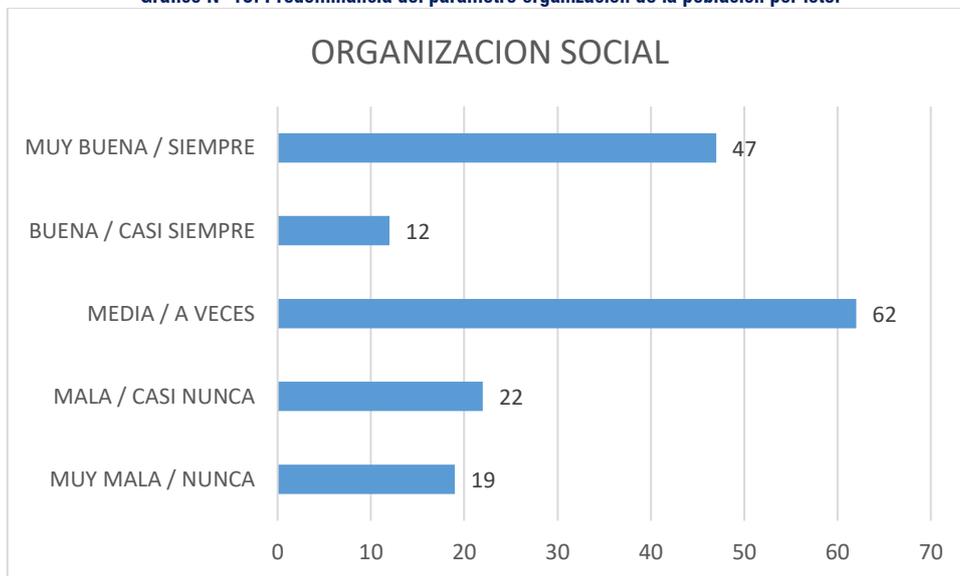
Cuadro N°59: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Organización social.

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de Organización social, según las encuestas realizadas en la ZRESS10, se observa que en los lotes encuestados la organización social de A VEGES muy seguido de PARTICIPA ACTIVAMENTE.

Gráfico N° 13: Predominancia del parámetro organización de la población por lote.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Conocimiento en temas de 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 ZRESS10.

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, pero sin interés	Conoce de forma lógica los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cuál acudir en caso de emergencia y desastres, pero no muestra interés en tomar acciones sobre la prevención y preparación ante riesgos.
Con conocimiento	Conoce de forma precisa los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cuál acudir en caso de emergencia y desastres, así mismo muestra interés sobre la prevención y preparación ante riesgos ya que conoce el origen de los peligros y desastres, así como de las consecuencias.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
COORDINADOR SSP 0851.000 - PM41ZRE

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

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

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

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	4.00	6.00	8.00
CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
CON CONOCIMIENTO	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

CONOCIMIENTO DEL RIESGO	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRÓNEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	CON CONOCIMIENTO	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
SIN CONOCIMIENTO	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
CON CONOCIMIENTO	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

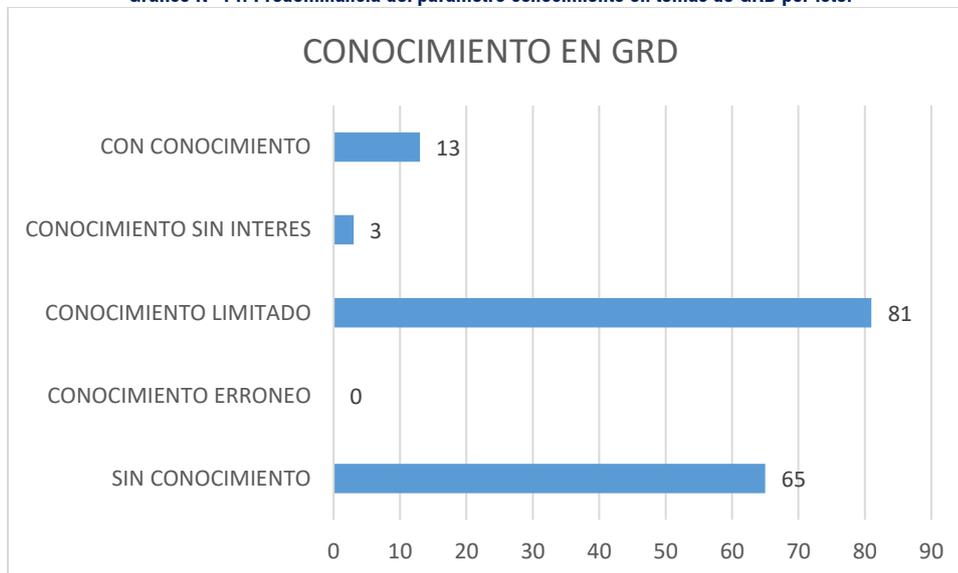
Cuadro N°63: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento de temas de GRD.

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de conocimiento en temas de GRD, según las encuestas realizadas en la ZRESS10, se observa que en los lotes encuestados se encuentra personas con conocimiento limitado muy seguido de personas sin conocimiento.

Gráfico N° 14: Predominancia del parámetro conocimiento en temas de GRD por lote.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.

En esta dimensión se considera, características de las ZRESS10, la cual nos da una idea cercana de las condiciones económicas de este sector. Para ello se identificaron los parámetros para cada factor: exposición, fragilidad y resiliencia, el cual se muestra a continuación.

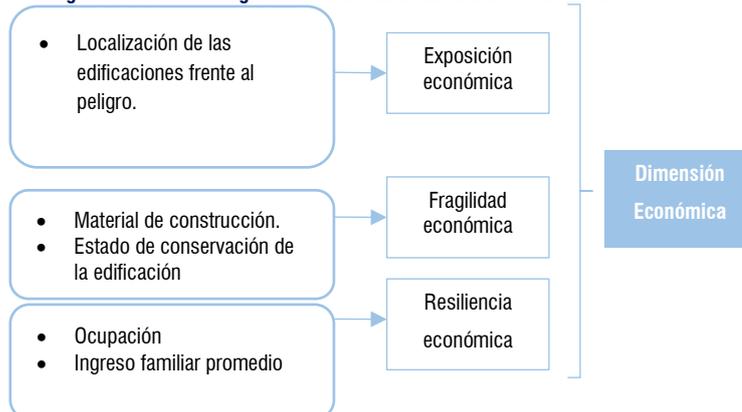
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Olvera
COORDINADORA SSP 0851.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonia Ruyrundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2000 - CENEPREDE - J

Imagen N° 24: 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 ECONOMICA	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica
Exposición	1.00	3.00	5.00
Fragilidad	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
DESCRIPTORES	Exposición	0.633
	Fragilidad	0.260
	Resiliencia	0.106

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

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

Localización de las edificaciones frente al peligro por caída de suelos.

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 las laderas inestables, según los siguientes descriptores.

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

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES FRENTE AL PELIGRO	DESCRIPCIÓN
Muy cerca	De 0 a 2.5 m.
Cerca	De 2.5 a 5 m.
Medianamente cerca	De 5 a 10 m.
Alejada	De 10 a 20 m.
Muy alejada o con medidas estructurales	Más de 20 m.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challoo Oñivera
COORDINADORA SSP 0854.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP: 20888

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

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

Localización de las edificaciones frente al peligro	Muy cerca	Cerca	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada
Muy cerca	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cerca	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Alejada	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alejada	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

Localización de las edificaciones frente al peligro	Muy cerca	Cerca	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

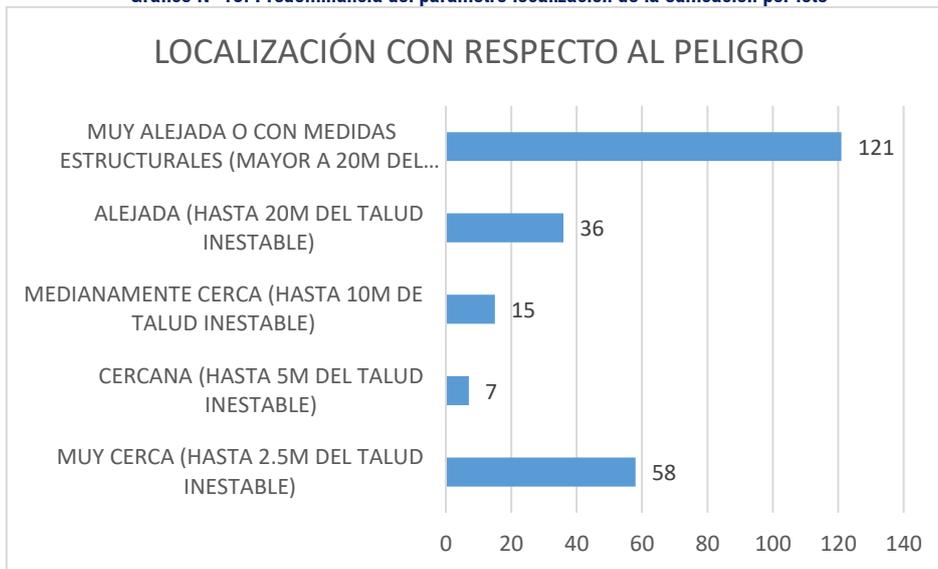
Cuadro N°71: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Localización de la edificación frente al peligro

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Según el análisis de cercanía de la edificación frente al peligro en el ámbito de intervención de la ZRESS10 se observa que mayoritariamente los lotes se localizan Muy alejadas o con medidas estructurales.

Gráfico N° 15: Predominancia del parámetro localización de la edificación por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA.

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

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

Cuadro N°72: Parámetros de la dimensión social.

PARÁMETROS	PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	0.5
	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Olivera
COORDINADOR SSP 0851.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyrundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINARIOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 039 - 2020 - CENEPIRED - J

PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.

Cuadro N°73: Material de construcción.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
MIXTO/OTROS	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 acero y/o drywall en las viviendas.
LADRILLO-BLOQUETA	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea ladrillo en las viviendas.
CONCRETO ARMADO	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea concreto en las viviendas.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MIXTO / OTROS	ADOBE	ACERO - DRYWALL	LADRILLO / BLOQUETA	CONCRETO ARMADO
MIXTO / OTROS	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
ADOBE	0.33	1.00	4.00	5.00	7.00
ACERO - DRYWALL	0.17	0.25	1.00	2.00	6.00
LADRILLO / BLOQUETA	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
CONCRETO ARMADO	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

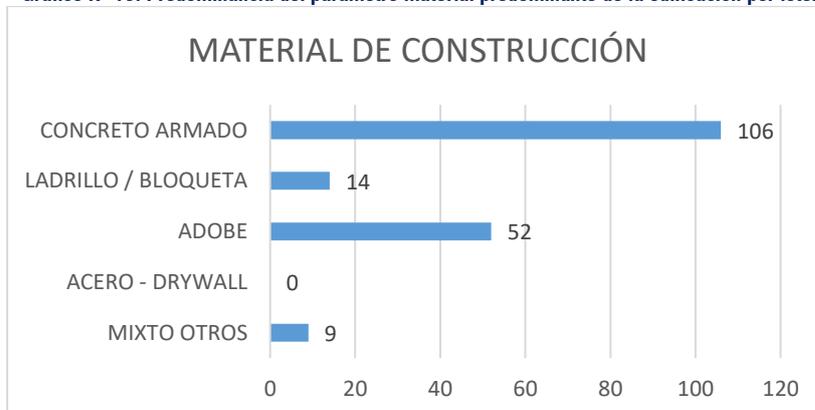
Cuadro N°76: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Material de construcción.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de material estructural predominante de construcción, según en trabajo realizado en la ZRESS10, se observa que predomina el concreto armado como material de construcción.

Gráfico N° 16: Predominancia del parámetro material predominante de la edificación por lote.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olvera
COORDINADOR SSP 0851.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

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

Parámetro: Estado de conservación de la edificación.

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

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

ESTADO DE CONSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN
MUY MALO / PRECARIO	Viviendas con antigüedad de más de 50 años
MALO	Viviendas con antigüedad de más de 35 años
REGULAR	Viviendas con antigüedad de más de 20 años
BUENO	Viviendas con antigüedad de más de 5 años
MUY BUENO	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	MUY MALO / PRECARIO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
MUY MALO / PRECARIO	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
MALO	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
REGULAR	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
BUENO	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
MUY BUENO	0.14	0.17	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	MUY MALO / PRECARIO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
MUY MALO / PRECARIO	0.478	0.511	0.531	0.375	0.318	0.443
MALO	0.239	0.255	0.265	0.300	0.273	0.266
REGULAR	0.119	0.128	0.133	0.225	0.227	0.166
BUENO	0.096	0.064	0.044	0.075	0.136	0.083
MUY BUENO	0.068	0.043	0.027	0.025	0.045	0.042

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

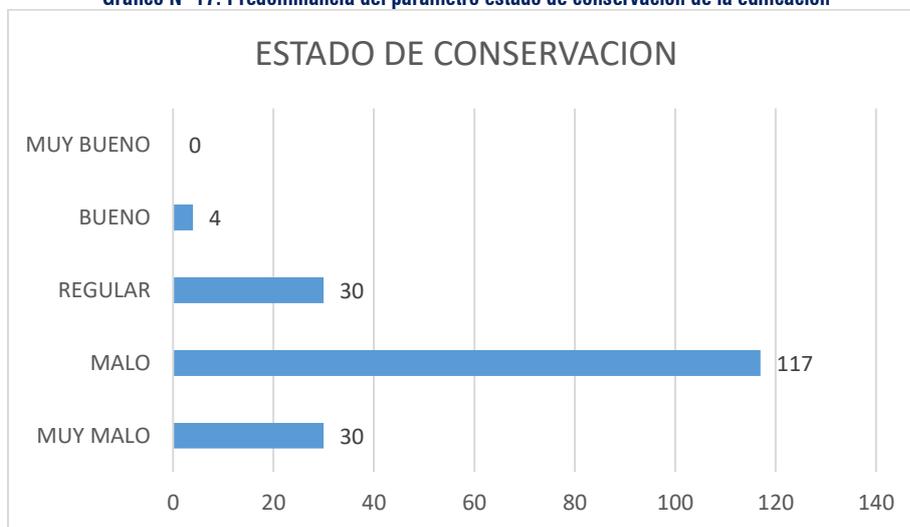
Cuadro N°80: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Estado de conservación

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen del parámetro de estado de conservación de las viviendas, según en trabajo realizado en la ZRESS10, se observa que el estado de conservación es malo en la mayoría de los lotes evaluados.

Gráfico N° 17: Predominancia del parámetro estado de conservación de la edificación



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Olvera
COORDINADORA SSP 0851.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 226866

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyrundo Quirope Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINARIOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2020 - CENEPREDE - J

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA.

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

- Ocupación.
- Ingreso familiar promedio.

Cuadro N°81: Parámetros de la dimensión social

	PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA	Ocupación	0.5
	Ingreso familiar promedio	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: OCUPACIÓN

Referido a la cantidad de personas que se han integrado al mercado de trabajo en el lote.

Cuadro N° 82 Matriz de Comparación de Pares – Ocupación.

Ocupación	DESCRIPCIÓN
DESEMPLEADO	Personas que no encuentran trabajo
DEDICADO AL HOGAR	Personas dedicadas al hogar
OCUPADO DE 18 AÑOS A MAS	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

OCUPACIÓN	Desempleado	Dedicado al hogar	Ocupado menor de 18 años	Trabajador independiente	Trabajador dependiente
Desempleado	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Dedicado al hogar	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
ocupado menor de 18 años	0.25	0.50	1.00	4.00	6.00
trabajador independiente	0.17	0.20	0.25	1.00	3.00
trabajador dependiente	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 84 Matriz de normalización de pares – Ocupación

OCUPACIÓN	Desempleado	Dedicado al hogar	Ocupado menor de 18 años	Trabajador independiente	Trabajador dependiente	Vector de priorización
Desempleado	0.493	0.520	0.539	0.367	0.346	0.453
Dedicado al hogar	0.247	0.260	0.270	0.306	0.269	0.270
ocupado menor de 18 años.	0.123	0.130	0.135	0.245	0.231	0.173
trabajador independiente	0.082	0.052	0.034	0.061	0.115	0.069
trabajador dependiente	0.055	0.037	0.022	0.020	0.038	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de personas con Ocupación en la familia según el trabajo realizado en la ZRESS10, se observa que predominan trabajadores independientes.

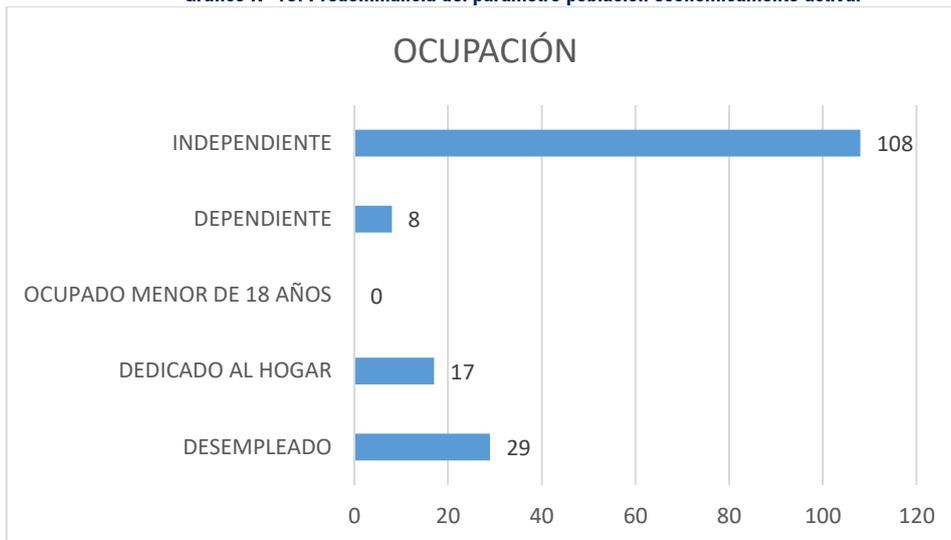
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olvera
COORDINADORA SSP 0854.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyruindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2020 - CENEPIRED - J

Gráfico N° 18: Predominancia del parámetro población económicamente activa.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.

Referido a al ingreso familiar promedio mensual en la vivienda.

Cuadro N° 86: Ingreso familiar promedio

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 87: Matriz de Comparación de Pares – Ingreso familiar promedio

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 88: Matriz de normalización de pares – Ingreso familiar promedio

IFP	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000	Vector Priorización
≤ 200	0.490	0.544	0.469	0.391	0.333	0.445
>200 - ≤ 750	0.245	0.272	0.352	0.326	0.292	0.297
>750 - ≤ 1500	0.122	0.091	0.117	0.196	0.208	0.147
>1500 - ≤ 3000	0.082	0.054	0.039	0.065	0.125	0.073
>3000	0.061	0.039	0.023	0.022	0.042	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Oñivera
COORDINADOR SSP 0851.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyruñido Quirope Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMADO NATURALES
R# 039 - 2020 - CENEPREDE - J

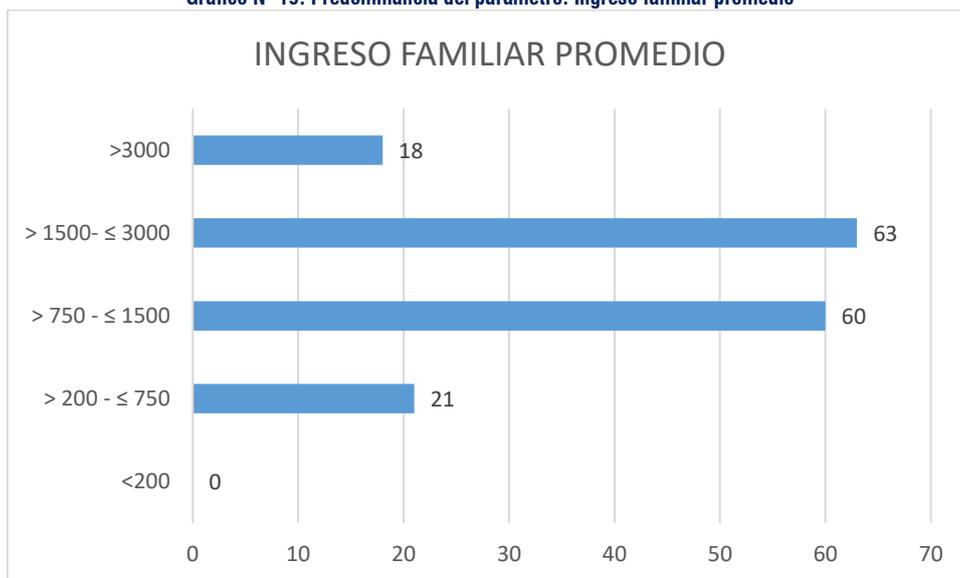
Cuadro N° 89: Índice y relación de consistencia – Ingreso familiar promedio

Índice de consistencia (IC)	0.047
Relación de consistencia (RC)	0.042

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de Ingreso familiar promedio mensual, según las encuestas realizadas en la ZRESS10, se observa que en los lotes encuestados existe muchas personas desempleadas, con ingresos que predominan entre 1500 a 3000 soles muy seguido de 750 a 1500 soles.

Gráfico N° 19: Predominancia del parámetro: Ingreso familiar promedio

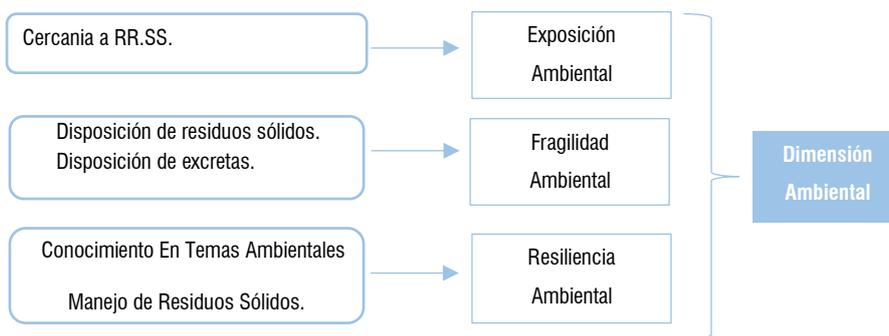


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.

En esta dimensión se considera, características físico ambientales que influyen en un posible evento que afecte los elementos expuestos en el ámbito de influencia de la ZRESS10.

Imagen N° 25: Metodología del análisis de la Dimensión Ambiental.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°90: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión ambiental.

DIMENSIÓN AMBIENTAL	EXPOSICIÓN AMBIENTAL	FRAGILIDAD AMBIENTAL	RESILIENCIA AMBIENTAL
EXPOSICIÓN AMBIENTAL	1.00	4.00	5.00
FRAGILIDAD AMBIENTAL	0.25	1.00	2.00
RESILIENCIA AMBIENTAL	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°91: Matriz de normalización de pares factores de la dimensión ambiental.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Oñivera
COORDINADOR SSP 0851.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Panamintico
ESPECIALISTA N° - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208666

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

V - AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
EXPOSICIÓN	0.690	0.727	0.625	0.681	68.1
FRAGILIDAD	0.172	0.182	0.250	0.201	20.1
RESILIENCIA	0.138	0.091	0.125	0.118	11.8
	1.000	1.000	1.000	1.000	100.0

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°92: 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 residuos sólidos.

Cuadro N°93: Parámetros exposición de la dimensión ambiental.

PARÁMETROS	PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL	CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Cuadro N°94: Cercanía a residuos sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°95: Matriz de comparación de pares: Cercanía a residuos sólidos.

CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS	Muy cerca	Cerca	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada
Muy cerca	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cerca	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Alejada	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alejada	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°96: Matriz de normalización de pares del parámetro: Cercanía a residuos sólidos.

CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS	Muy cerca	Cerca	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Muy cerca	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cerca	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Medianamente cerca	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Alejada	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy alejada	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°97: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Cercanía a residuos sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

En resumen, en el parámetro de Cercanía a los residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRESS10, se observa que predomina que la mayoría está entre 50 a 100 m.

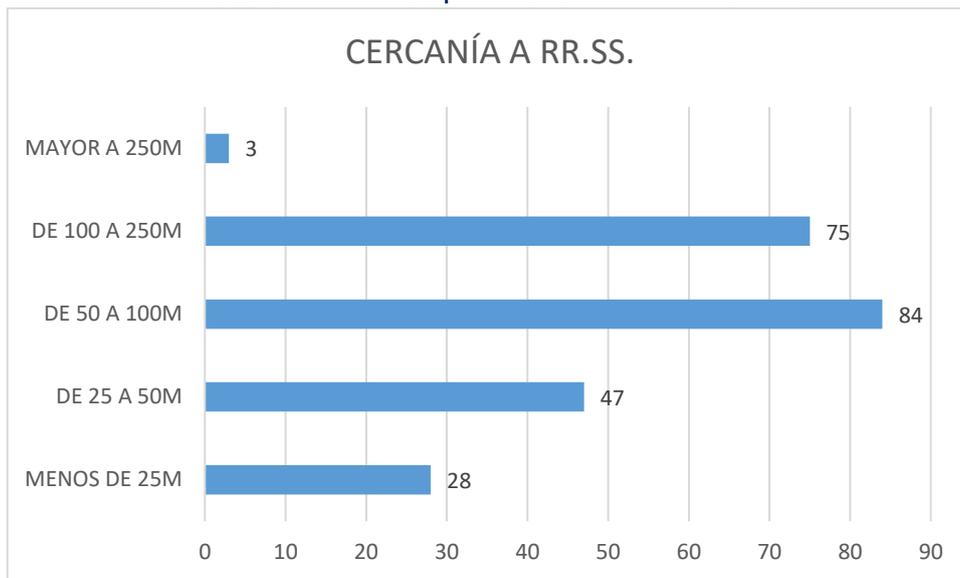
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challoo Oñivera
COORDINADORA SSP 0854.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 276886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyruñido Quispe Flores
EVALUADOR DE RESIDUOS DE RESASTILES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2020 - CENEPREDE - J

Gráfico N° 20: Predominancia del parámetro de cercanía a residuos sólidos.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL.

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

- Disposición de Residuos Sólidos
- Disposición de Excretas

Cuadro N°98: Matriz de Comparación de Pares.

Parámetros	Pesos
Disposición de Residuos Sólidos	0.5
Disposición de excretas	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (RRSS).

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

Cuadro N°99: 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Oñivera
COORDINADOR SSP 080.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Panerichio
ESPECIALISTA N° - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

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

Cuadro N°100: Matriz de comparación de pares del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos.

DISPOSICIÓN DE RRSS	Desechar en quebradas y cauces	Desechar en vías y calles	Desechar en botaderos (puntos críticos)	Carro recolector	Carro recolector en forma segregada
Desechar en quebradas y cauces	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
Desechar en vías y calles	0.33	1.00	4.00	6.00	7.00
Desechar en botaderos (puntos críticos)	0.17	0.25	1.00	2.00	5.00
Carro recolector	0.14	0.17	0.50	1.00	3.00
Carro recolector en forma segregada	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.75	4.56	11.70	16.33	25.00
1/SUMA	0.57	0.22	0.09	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Oñivera
COORDINADOR SSP 0650.000 - PM41ZRE

Cuadro N°101: Matriz de Normalización parámetro: Disposición de Residuos Sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

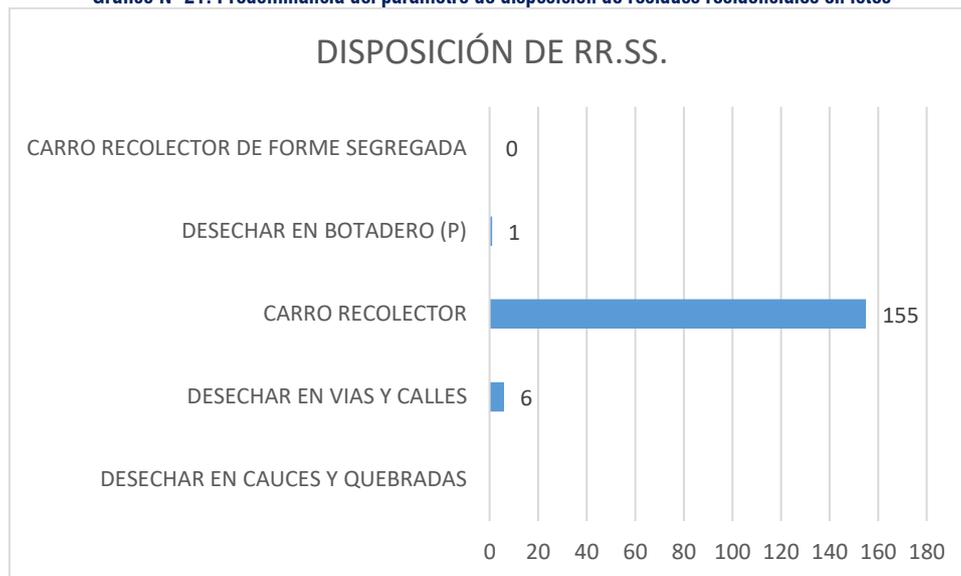
Índice de consistencia	0.069
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.062

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

En resumen, en el parámetro de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRESS10, se observa que predomina que la mayoría de la población desecha sus residuos en carros recolectores.

Gráfico N° 21: Predominancia del parámetro de disposición de residuos residenciales en lotes



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruñido Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2000 - CENEPREDE - J

Parámetro: 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°103: Disposición de Excretas.

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	DESCRIPCIÓN
Sin Servicio higiénico	Este descriptor es el más crítico puesto que la eliminación de excretas no tiene un tratamiento adecuado, más susceptible a convertirse en focos de contaminación.
Con letrina seca	Sanitariamente es lo mínimo recomendable para la disposición de excretas en zonas donde no se puede conectar a una red de desagüe.
Con letrina y arrastre hidráulico	Este descriptor es sanitariamente adecuado, pero no ambientalmente puesto que estas aguas residuales son descargadas en quebradas sin un tratamiento afectando la calidad de cuerpos de agua naturales.
Con instalación sanitaria y tanque séptico	Es lo adecuado ya que el tanque séptico es una forma de tratamiento y las aguas residuales son descargadas a los cuerpos de agua natural con características adecuadas.
Con instalación sanitaria conectada a la red	Es el óptimo puesto que las aguas residuales son tratadas en una planta de tratamiento de aguas residuales.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°104: Matriz de Comparación de pares del parámetro: Disposición de Excretas.

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Sin Servicio higiénico	Con letrina seca	Con letrina y arrastre hidráulico	Con instalación sanitaria y tanque séptico	Con instalación sanitaria conectada a la red
Sin Servicio higiénico	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Con letrina seca	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Con letrina y arrastre hidráulico	0.25	0.33	1.00	4.00	6.00
Con instalación sanitaria y tanque séptico	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
Con instalación sanitaria conectada a la red	0.11	0.14	0.17	0.25	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°105: Matriz de Normalización del parámetro: Disposición de Excretas.

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Sin Servicio higiénico	Con letrina seca	Con letrina y arrastre hidráulico	Con instalación sanitaria y tanque séptico	Con instalación sanitaria conectada a la red	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Sin Servicio higiénico	0.544	0.642	0.475	0.406	0.333	0.480
Con letrina seca	0.181	0.214	0.356	0.290	0.259	0.260
Con letrina y arrastre hidráulico	0.136	0.071	0.119	0.232	0.222	0.156
Con instalación sanitaria y tanque séptico	0.078	0.043	0.030	0.058	0.148	0.071
Con instalación sanitaria conectada a la red	0.060	0.031	0.020	0.014	0.037	0.032

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°106: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Excretas.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

En resumen, en el parámetro de disposición de excretas, según las encuestas realizadas en la ZRESS10, se observa que predomina que la mayoría de la población tiene una instalación sanitaria conectada.

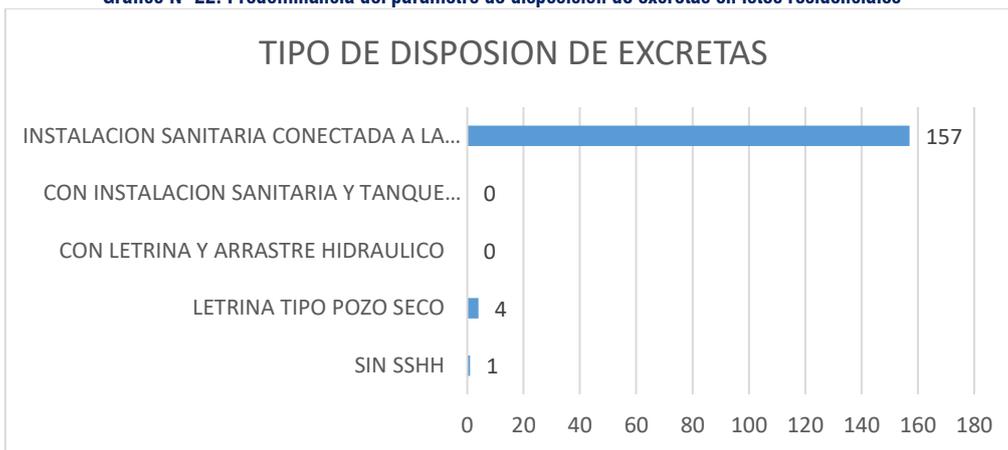
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olvera
COORDINADORA SSP 0854.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

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

Gráfico N° 22: Predominancia del parámetro de disposición de excretas en lotes residenciales



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL.

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

- Conocimiento en temas ambientales
- Manejo de residuos solidos

Cuadro N°107: Parámetros de Resiliencia Ambiental.

Parámetros	Pesos
Conocimiento en Temas Ambientales	0.5
Manejo de RR. SS	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 y buenas prácticas ambientales, lo cual influirá positivamente para un proceso de resiliencia después de ocurrido un fenómeno natural.

Cuadro N°108: Conocimiento en temas ambientales

Conocimiento en temas ambientales	DESCRIPCIÓN
SIN CONOCIMIENTO	Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
POR OTRAS PERSONAS	Ya hay conocimiento, pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO - TV	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	SIN CONOCIMIENTO	POR OTRAS PERSONAS	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO - TV	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES
SIN CONOCIMIENTO	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
POR OTRAS PERSONAS	0.50	1.00	4.00	5.00	7.00
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO - TV	0.20	0.25	1.00	3.00	4.00
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olvera
COORDINADOR SSP 0854.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 206886

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

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

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES		SIN CONOCIMIENTO	POR OTRAS PERSONAS	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO - TV	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	SIN CONOCIMIENTO	0.512	0.557	0.472	0.429	0.375	0.469
	POR OTRAS PERSONAS	0.256	0.278	0.378	0.306	0.292	0.302
	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO - TV	0.102	0.070	0.094	0.184	0.167	0.123
	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	0.073	0.056	0.031	0.061	0.125	0.069
	SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES	0.057	0.040	0.024	0.020	0.042	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

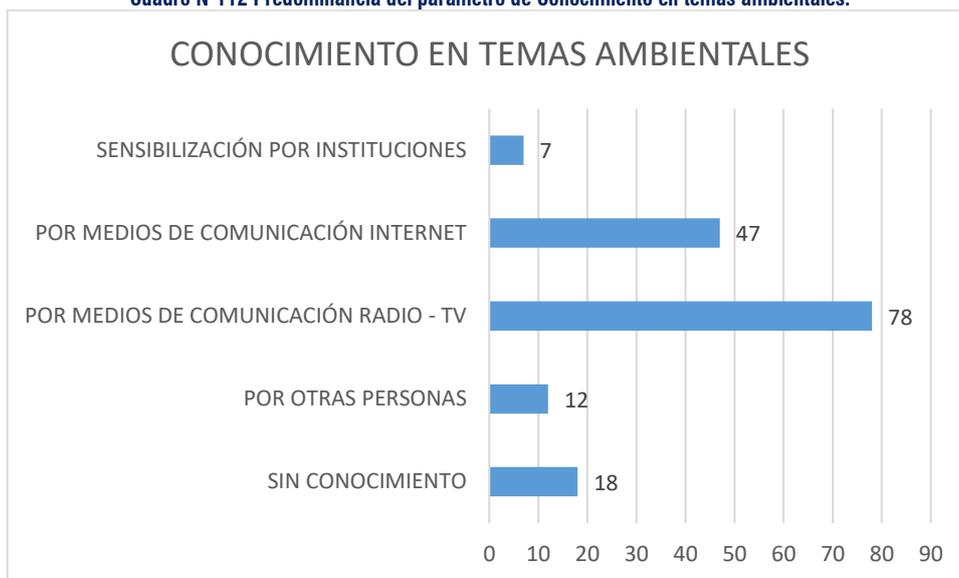
Cuadro N°111: Índice de consistencia y relación de consistencia: Conocimiento en temas ambientales.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de conocimiento en temas ambientales, según las encuestas realizadas en la ZRESS10, se observa que en los lotes encuestados el descriptor predominante es "Por radio y TV".

Cuadro N°112 Predominancia del parámetro de Conocimiento en temas ambientales.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Se ha evaluado para el análisis del manejo de residuos sólidos de los datos de las encuestas.

Cuadro N°113: 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challoo Oñivera
COORDINADORA SSP 0854.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyruñido Quirope Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINARIOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 039 - 2000 - CENEPREDE - J

Cuadro N°114 Matriz de comparación de pares del parámetro: Manejo de residuos solidos.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	SELECCIÓN ORGÁNICO E INORGÁNICO	REÚSO Y COMPOSTAJE	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL
SIN MANEJO	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
REÚSO Y COMPOSTAJE	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°115 Matriz de Normalización del parámetro: Manejo de residuos solidos.

MANEJO FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	REÚSO Y COMPOSTAJE	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
SIN MANEJO	0.490	0.544	0.471	0.391	0.320	0.443
DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	0.245	0.272	0.353	0.326	0.280	0.295
SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	0.122	0.091	0.118	0.196	0.240	0.153
REÚSO Y COMPOSTAJE	0.082	0.054	0.039	0.065	0.120	0.072
CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	0.061	0.039	0.020	0.022	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

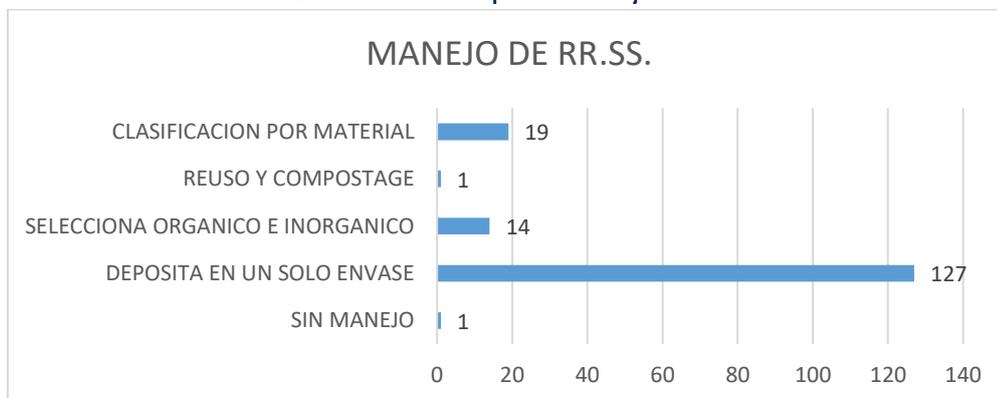
Cuadro N°116: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Manejo de residuos solidos.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de manejo de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRESS10, se observa que en los lotes encuestados el descriptor predominante es “deposita en un solo envase”.

Gráfico N° 23: Predominancia del parámetro Manejo de residuos solidos



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.

Cuadro N°117 Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad.

DIMENSIÓN DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONOMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN SOCIAL	1.00	3.00	5.00
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.33	1.00	3.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challoo Oñivera
COORDINADORA SSP 069.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyruddo Quirope Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2020 - CENEPREDE - J

Cuadro N°118 Matriz de Normalización – Parámetros de análisis de vulnerabilidad.

PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL	VECTOR PRIORIZACIÓN
DIMENSIÓN SOCIAL	0.652	0.692	0.556	0.633
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.217	0.231	0.333	0.260
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°119: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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°120: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO				
MUY ALTA	0.264	<	V	≤	0.491
ALTA	0.138	<	V	≤	0.264
MEDIA	0.071	<	V	≤	0.138
BAJA	0.036	≤	V	≤	0.071

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Olvera
COORDINADORA SSP 080.000 - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonia Ruyruñinda Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2020 - CENEPREDE - J

Cuadro N°121: Resumen de las dimensiones Social, Económica y ambiental y el cálculo del nivel de vulnerabilidad

VULNERABILIDAD SOCIAL										VULNERABILIDAD ECONOMICA										VALORES	Peso V. Económica		
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA				VALORES	Peso V. Social	EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD		RESILIENCIA		VALORES	Peso V. Económica				
Nº DE HABITANTES	GRUPO ETARIO	ACCESO A SERVICIOS BASICOS		CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD		ORGANIZACIÓN DE LA POBLACION		LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION CON REFERENCIA A ZONAS INUNDABLES	MATERIAL DE CONSTRUCCION			ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN		OCUPACIÓN		INGRESO FAMILIAR PROMEDIO							
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	Ppar Rsl	Desc				
0.595		0.138		0.138		0.06		0.06		0.633		0.130		0.130		0.053		0.053					
Mayor a 25 hab.	0.503	0 a 5 y >65 años	0.444	NINGUNO	0.507	SIN CONOCIMIENTO	0.468	MUY MALA / NUNCA	0.503	0.493	0.260	Muy cerca (Hasta 2.5m de talud inestable)	0.503	MIXTO PRECARIO	0.508	PRECARIO	0.443	DESEMPLEADO	0.453	≤ 200	0.445	0.490	0.633
15 a 25 hab.	0.260	6 a 12 y 55 a 65 años	0.266	SOLO UN SSBB	0.261	CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.268	MALA / CASI NUNCA	0.260	0.262	0.260	Cercana (Hasta 5 m de talud inestable)	0.260	ACERO - DRYWALL	0.269	MALO	0.266	DEDICADO AL HOGAR	0.270	>200 - ≤ 750	0.297	0.265	0.633
8 a 14 hab.	0.134	13 a 18 años	0.161	DOS SSBB	0.121	CONOCIMIENTO LIMITADO	0.144	MEDIA / A VECES	0.134	0.137	0.260	Medianamente cerca (Hasta 10m de talud inestable)	0.134	ADOBE	0.119	REGULAR	0.166	OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.173	>750 - ≤ 1500	0.147	0.139	0.633
4 a 7 hab.	0.068	19 a 30 años	0.092	TRES SSBB	0.071	CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.076	BUENA / CASI SIEMPRE	0.068	0.072	0.260	Alejada (Hasta 20m de talud inestable)	0.068	LADRILLO BLOQUETA	0.070	BUENO	0.083	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.069	>1500 - ≤ 3000	0.073	0.070	0.633
Menos de 4 Hab.	0.035	31 a 54 años	0.037	TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.040	CON CONOCIMIENTO	0.044	MUY BUENO / SIEMPRE	0.035	0.036	0.260	Muy alejada o con medidas estructurales (Mayor a 20m de talud)	0.035	CONCRETO	0.034	MUY BUENO	0.042	TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.035	>3000	0.037	0.036	0.633

VULNERABILIDAD AMBIENTAL										VALORES	Peso V. Ambiental	VALORES DE SÍNTESIS DE VULNERABILIDAD
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA						
CERCANIA DE RESIDUOS SOLIDOS		DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS		TIPO DE DISPOSICION DE EXCRETAS		MANEJO DE RR.SS.		CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES				
Ppar Exp	Pdesc	Ppar Frg	Pdesc	Ppar Frg	Pdesc	Ppar Rsl	Pdesc	Ppar Rsl	Pdesc			
0.681		0.101		0.101		0.059		0.059				
Menos de 25 m.	0.503	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUCES	0.506	SIN SERVICIO HIGIENICO	0.480	SIN MANEJO	0.443	SIN CONOCIMIENTO	0.469	0.495	0.106	0.491
De 25 a 50 m	0.260	DESECHAR EN VIAS Y CALLES	0.280	CON LETRINA SECA	0.260	DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	0.295	POR OTRAS PERSONAS	0.302	0.267	0.106	0.264
De 50 a 100 m.	0.134	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.112	CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRAULICO	0.156	SELECCIONA ORGANICO E INORGANICO	0.153	POR MEDIOS DE COMUNICACION RADIO Y TV.	0.123	0.135	0.106	0.138
De 100 a 250 m	0.068	CARRO RECOLECTOR	0.068	CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	0.071	REUSO Y COMPOSTAJE	0.072	POR MEDIOS DE COMUNICACION INTERNET	0.069	0.069	0.106	0.071
Mayor a 250 m	0.035	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.034	CON INTALACION SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.032	CLASIFICACION POR MATERIAL	0.036	CAPACITACION POR INSTITUCIONES	0.036	0.035	0.106	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mekias Barrros Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

Cuadro N°122: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad.

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
Vulnerabilidad Muy Alta	Estos sectores se encuentran muy cerca a los taludes inestable, con una distancia menor igual a 2.5m, aquí se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente mixto y/o precaria, su estado de conservación es muy malo sin servicios básicos, así mismo predomina la población menores a 5 años y mayores a 65, 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, la familia en su mayoría son desempleados por lo que su ingreso económico es <200 en la mayoría de hogares, la familia y la población no realizan prácticas ambientales adecuadas, no existe adecuado tratamiento de residuos sólidos. En total 41 lotes	0.264 < V ≤ 0.491
Vulnerabilidad Alta	Estos sectores se encuentran cerca a los taludes inestables, con una distancia que varía entre los 2.5 a 5m., aquí se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de acero drywall y adobe, su estado de conservación es malo en su mayoría a regular, sus servicios básicos son deficientes e incompletos, así mismo predomina la población entre 6 a 12 años y mayores a 55 años, tienen un conocimiento errado o deficiente del peligro existentes en su barrio y del nivel de vulnerabilidad, la organización social baja ya que aún existen vecinos que no participan, la mayoría de los miembros de la familia se dedican al hogar, por lo que el ingreso económico es >200 - ≤ 750 , la familia y la población no realizan algunas prácticas ambientales, tampoco el tratamiento de residuos sólidos, en total 36 lotes	0.138 < V ≤ 0.264
Vulnerabilidad media	Estos sectores se encuentran un poco más alejados a los taludes inestables, con una distancia que varía entre 5 a 10m, aquí se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de ladrillo y material noble, siendo su estado de conservación medio, sus servicios básicos son incompletos pero tienen calidad y continuidad, así mismo predomina la población entre 13 a 18 años en su mayoría, tienen conocimiento de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad pero aún su entendimiento e interés es deficiente, la organización social media ya que los vecinos si participan, existen varios ingresos económicos y su ingreso económico es >750 - ≤ 1500 , la población realizan prácticas ambientales adecuadas como cuidado del agua, reciclaje de residuos sólidos y conservación de la vegetación, el tratamiento de aguas residuales es adecuado con conexión con la red de desagüe, en total 110 lotes	0.071 < V ≤ 0.138
Vulnerabilidad Baja	Estos sectores se encuentran muy alejados a los taludes inestable, con una distancia mayor a 10m, aquí se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de concreto armado, su estado de conservación es bueno a muy bueno y cuentan con todos los servicios básicos incluyendo internet., así mismo predomina la población de 19 a 54, tienen conocimiento de los peligros existentes en su barrio y del nivel de vulnerabilidad, la organización social es alta ya que participan en reuniones, la familia, la mayoría de los miembros de la familia tienen ocupación independiente o dependiente con ingresos >1500, la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas, existe adecuado tratamiento de residuos sólidos. En total 50 lotes	0.036 ≤ V ≤ 0.071

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chullco Olivera
COORDINADORA SSP 0851 000 - PM41ZRE

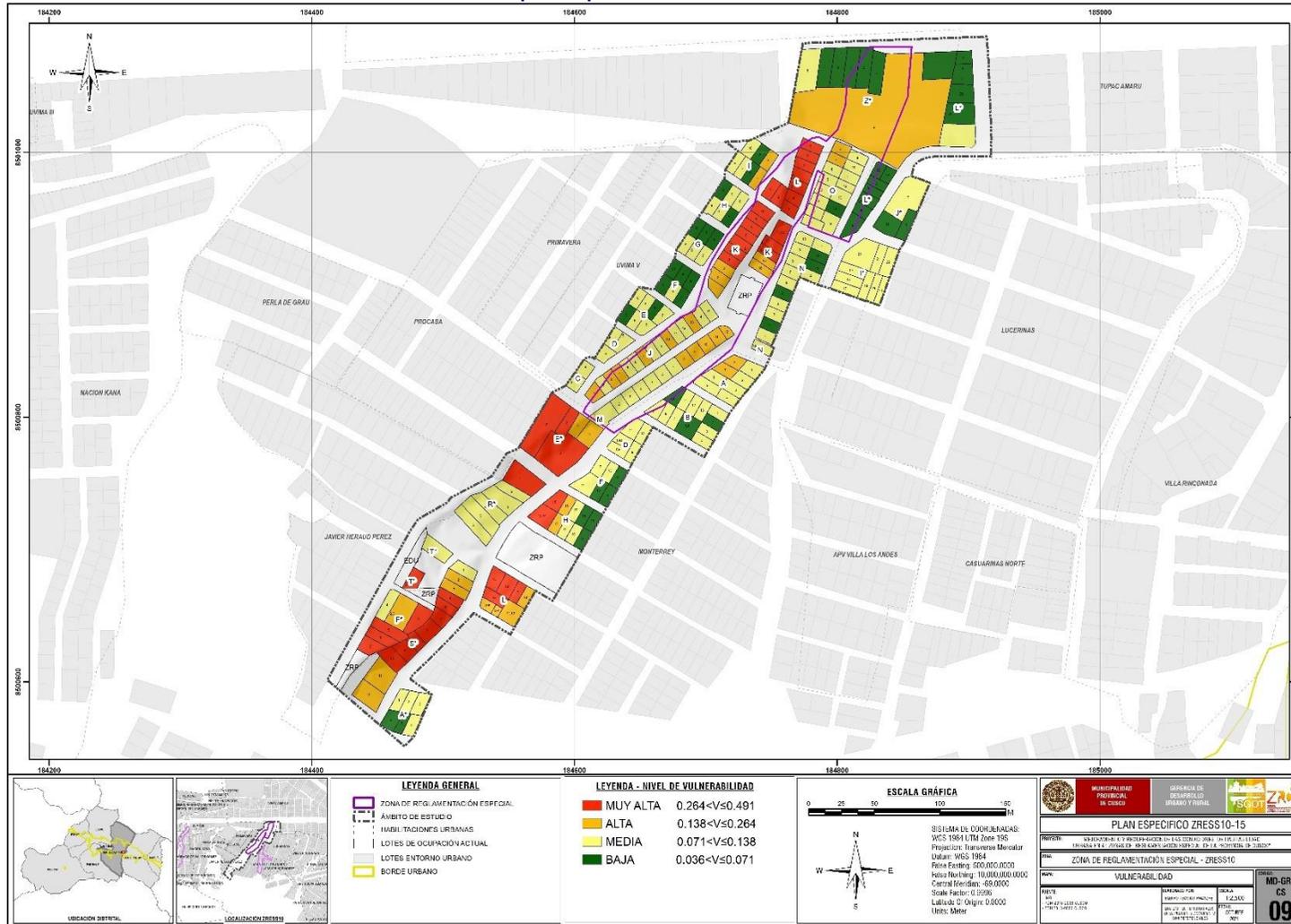
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogaita Parrocho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royamundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORGANIZADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2020 - CENEPREP - J

4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.

Mapa 7: Mapa de vulnerabilidad ante caída de suelos.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209595

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Otheca
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - 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:

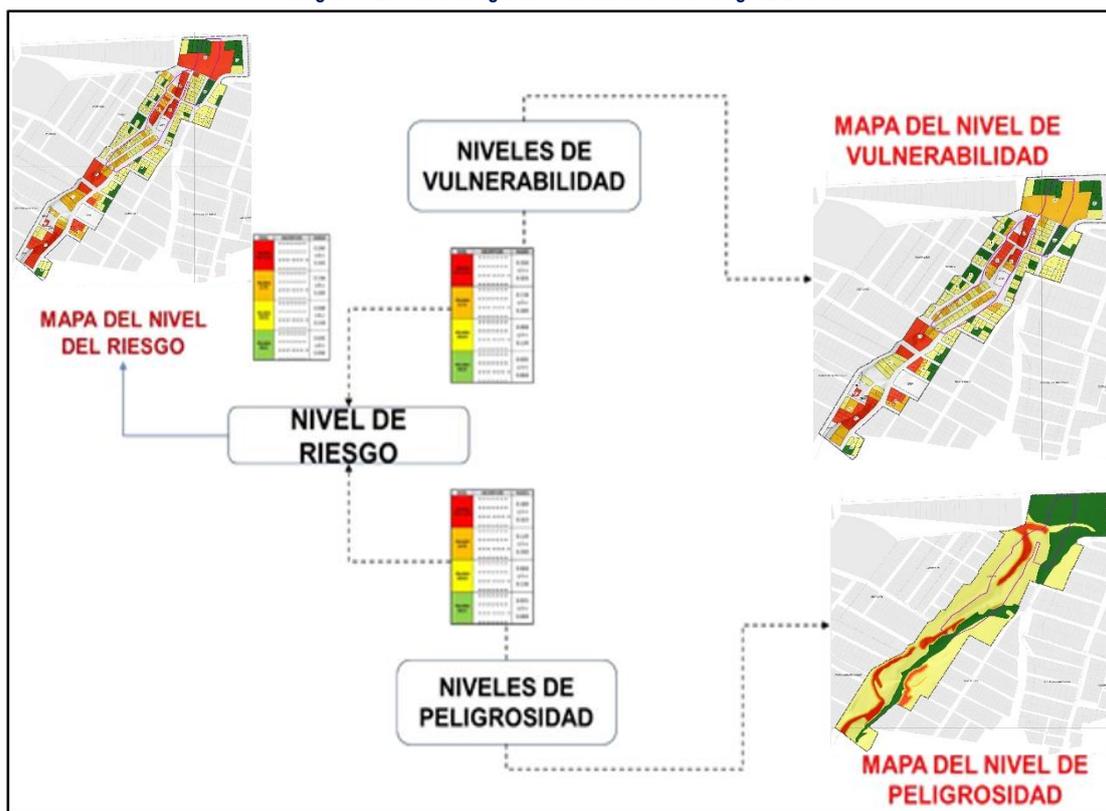
R= Riesgo.

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° 26: Metodología de determinación del riesgo ZRESS10.



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chivilco Olaveña
COORDINADOR SSP 0876 000 - FN-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanzangaitan Paracachi
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-VOSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 203666

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
RY 038 - 2020 - CENEPRED - J

5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.

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

Cuadro N°123: Cálculo de los Niveles de Riesgo.

PMA	0.508	0.036	0.073	0.134	0.249
PA	0.261	0.019	0.036	0.069	0.129
PM	0.130	0.009	0.018	0.034	0.064
PB	0.066	0.005	0.009	0.017	0.032
		0.071	0.138	0.264	0.491
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°124: Niveles de Riesgo.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.069	<	R	≤	0.249
ALTO	0.018	<	R	≤	0.069
MEDIO	0.005	<	R	≤	0.018
BAJO	0.001	≤	R	≤	0.005

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR CAÍDA 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.

CUADRO N°125: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Esta Zona presenta la susceptibilidad física muy alta a ser afectada por caída de suelos debido a sus pendientes escarpadas (>37°) con materiales de arcillas, limos arcillosos de la Fm. San Sebastián presentes geomorfología de laderas escarpadas, el cual es desencadenado por precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm generaría una Caída de suelos en áreas de tensión mayores a 750m ² . Estos sectores se encuentran muy cerca a los taludes inestable, con una distancia menor igual a 2.5m, aquí se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe y/o precaria, su estado de conservación es muy malo sin servicios básicos, así mismo predomina la población menores a 5 años y mayores a 65, 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, 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. En total 44 lotes	0.069 < R ≤ 0.249
ALTO	Esta zona presenta susceptibilidad física alta a ser afectada por caída de suelos debido a sus pendientes fuertemente empinadas (27°-37°) con materiales de arcillas, limos y arenas de la Fm. San Sebastián presentes en laderas empinadas, el cual desencadenado por precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm generaría una caída de suelos en áreas de tensión de 500 a 750m ² . Estos sectores se encuentran cerca a los taludes inestables, con una distancia que varía entre los 2.5 a 5m., aquí se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe y su estado de conservación es malo a medio, sus servicios básicos son deficientes e incompletos, así mismo predomina la población menor a 18 años y mayores a 55 años, tienen un conocimiento errado o deficiente del peligro existentes en su barrio y del nivel de vulnerabilidad, la organización social baja ya que aún existen vecinos que no participan, un solo miembro de la familia tiene dos ocupaciones y dependen de este único ingreso económico, la familia y la población no realizan algunas prácticas ambientales, tampoco el tratamiento de residuos sólidos, en total 33 lotes	0.018 < R ≤ 0.069
MEDIO	Esta Zona presenta susceptibilidad física media a ser afectada por caída de suelos debido a las pendientes Empinadas (14° - 27°) con depósitos antropógenos en su mayoría, así como también algunos depósitos de la Fm. San Sebastián estas ubicadas en terrazas altas y medias, el cual	0.005 < R ≤ 0.018

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chivilco Olaveña
COORDINADORA ESP 0605.000 - PM-RORE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 209866

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

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
	<p>desencadenado por precipitaciones entre $16,5\text{mm} < \text{RR} \leq 26,7\text{mm}$ generaría caída de suelos en área de tensión de 250 a 500m².</p> <p>Estos sectores se encuentran un poco más alejados a los taludes inestables, con una distancia que varía entre 5 a 10m, aquí se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de ladrillo y material noble, siendo su estado de conservación medio, sus servicios básicos son incompletos pero tienen calidad y continuidad, así mismo predomina la población entre 19 y 30 años, tienen conocimiento de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad pero aún su entendimiento e interés es deficiente, la organización social media ya que los vecinos si participan, existen varios ingresos económicos, más de 1 miembro de la familia tiene dos ocupaciones y la familia dependen de estos ingresos, la población realizan prácticas ambientales adecuadas como cuidado del agua, reciclaje de residuos sólidos y conservación de la vegetación, el tratamiento de aguas residuales es adecuado con conexión con la red de desagüe, en total 120 lotes</p>	
BAJO	<p>Esta Zona presenta la susceptibilidad física baja por presentar pendientes llanas a moderadamente empinadas (0°-14°) con depósitos fluviales y proluviales ubicados en terrazas bajas y/o cauces de quebrada, el cual desencadenado por precipitaciones entre $16,5\text{mm} < \text{RR} \leq 26,7\text{mm}$ generaría caída de suelos en áreas de menores a 250 m² o tampoco ocurriría el fenómeno.</p> <p>Estos sectores se encuentran muy alejados a los taludes inestable, con una distancia mayor a 20m, aquí se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de concreto armado, su estado de conservación es bueno a muy bueno y cuentan con todos los servicios básicos incluyendo internet., así mismo predomina la población de 19 a 34, tienen conocimiento de los peligros existentes en su barrio y del nivel de vulnerabilidad, la organización social es alta ya que participan en reuniones, la familia sólo tienen ingresos económicos, la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas, existe adecuado tratamiento de residuos sólidos., en total 40 lotes</p>	0.001 < R ≤ 0.005

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chacico Oñativra
 COORDINADOR ESP. 0503.000 - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
 INGENIERO GEOLÓGO
 CIP: 209666

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Aníbal Raymundo Velasco Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 RY 038 - 2020 - CENEPREDEP - J

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR CAIDA DE SUELOS

Mapa 8: Mapa de Riesgos por caída de suelos ZRESS10.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Othera
COORDINADOR ESP 0604.000 - 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°126: Cálculo de Pérdidas en Servicios básicos en áreas de peligro alto y muy alto.

SERVICIOS BÁSICOS	Unidad/LONGITUD (ml)	TIPO DE MATERIAL	P.U. (S/)	TOTAL S/.
Red de desagüe.	210.40	PCV y Concreto	320.00	S/ 67,326.64
Buzones	9	Concreto	2500	S/ 22,500.00
Red de agua	184.33	PVC	300.00	S/ 55,299.00
Postes de alumbrado público y energía	14	Poste de concreto	2,500.00	S/ 35,000.00
Total de pérdidas por servicio				S/ 691,263.95

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura).

Cuadro N°127: Cálculo de Pérdidas en la red vial en áreas de peligro alto y muy alto.

RED VIAL	LONGITUD (ml)	COSTO APROX. POR ml (S/)	TOTALS/
Vía pavimentada	178.82	750.00	S/ 134,117.42
Vía sin afirmar	11.18	200.00	S/ 2,236.88
Canal de evacuación	184.33	380.00	S/ 70,045.00
Gradas	433.71	250.00	S/ 108,427.50
Veredas	673.17	230.00	S/ 154,828.32
Total de pérdidas por servicio			S/ 469,655.12

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°128: Cálculo De Pérdida Por Terrenos.

NOMBRE A.P.V.	MZ.	LOTE	AREA m ²	PRECIO \$	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
CHACAHUAICO	Z*	2	5955.575998	\$150.00	\$893,336.40	\$714,669.12
	F*	7	186.562012	\$150.00	\$27,984.30	\$22,387.44
JAVIER HERAUD PEREZ	F*	6	185.194273	\$150.00	\$27,779.14	\$22,223.31
	F*	5	226.24631	\$150.00	\$33,936.95	\$27,149.56
	F*	1	256.052319	\$150.00	\$38,407.85	\$30,726.28
	L	1	128.727997	\$150.00	\$19,309.20	\$11,585.52
MAGISTERIAL UVIMA SUTE V	I	10	137.373883	\$150.00	\$20,606.08	\$12,363.65
	K	7	119.569492	\$150.00	\$17,935.42	\$10,761.25
	K	5	122.763643	\$150.00	\$18,414.55	\$11,048.73
	K	10	145.232467	\$150.00	\$21,784.87	\$13,070.92
	K	8	119.797908	\$150.00	\$17,969.69	\$10,781.81
	M	1	238.135764	\$150.00	\$35,720.36	\$21,432.22
	M	2	119.545681	\$150.00	\$17,931.85	\$10,759.11
	M	3	118.007206	\$150.00	\$17,701.08	\$10,620.65
	M	4	119.905022	\$150.00	\$17,985.75	\$10,791.45
	M	9	120.251063	\$150.00	\$18,037.66	\$10,822.60
	J	13	115.175219	\$150.00	\$17,276.28	\$10,365.77
	J	4	105.706374	\$150.00	\$15,855.96	\$9,513.57
	I	8	118.013919	\$150.00	\$17,702.09	\$10,621.25
	M	10	122.341935	\$150.00	\$18,351.29	\$11,010.77
	M	11	120.197872	\$150.00	\$18,029.68	\$10,817.81
	L	2	134.615886	\$150.00	\$20,192.38	\$16,153.91
	O	8	123.776094	\$150.00	\$18,566.41	\$14,853.13
	L	4	116.584354	\$150.00	\$17,487.65	\$13,990.12
	L	5	120.386135	\$150.00	\$18,057.92	\$14,446.34
	L	6	129.817819	\$150.00	\$19,472.67	\$15,578.14
L	7	120.680359	\$150.00	\$18,102.05	\$14,481.64	
L	8	125.772488	\$150.00	\$18,865.87	\$15,092.70	
L	9	126.02887	\$150.00	\$18,904.33	\$15,123.46	

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Borrero Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 20666

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

NOMBRE A.P.V.	MZ.	LOTE	AREA m ²	PRECIO \$	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
MONTERREY	L	3	111.369905	\$150.00	\$16,705.49	\$13,364.39
	K	11,12	184.163844	\$150.00	\$27,624.58	\$22,099.66
	K	13	113.250328	\$150.00	\$16,987.55	\$13,590.04
	K	14	119.303025	\$150.00	\$17,895.45	\$14,316.36
	K	1	102.228554	\$150.00	\$15,334.28	\$12,267.43
	K	2	127.616061	\$150.00	\$19,142.41	\$15,313.93
	K	4	118.127207	\$150.00	\$17,719.08	\$14,175.26
	K	3	124.814148	\$150.00	\$18,722.12	\$14,977.70
	K	9	102.499846	\$150.00	\$15,374.98	\$12,299.98
	K	6	123.585511	\$150.00	\$18,537.83	\$14,830.26
	K	15	112.360163	\$150.00	\$16,854.02	\$13,483.22
	K	16	127.184338	\$150.00	\$19,077.65	\$15,262.12
	L	13	46.000178	\$150.00	\$6,900.03	\$4,140.02
	L	13	85.784572	\$150.00	\$12,867.69	\$7,720.61
	L	11,12	236.405527	\$150.00	\$35,460.83	\$21,276.50
	H	12	120.3934	\$150.00	\$18,059.01	\$10,835.41
	H	15	160.590874	\$150.00	\$24,088.63	\$14,453.18
	H	16	117.935677	\$150.00	\$17,690.35	\$10,614.21
	A	8	118.635703	\$150.00	\$17,795.36	\$10,677.21
	SIN AGRUPACION URBANA	L	15	164.198837	\$150.00	\$24,629.83
L		16	181.350562	\$150.00	\$27,202.58	\$21,762.07
L		17	114.454255	\$150.00	\$17,168.14	\$13,734.51
L		14	153.716429	\$150.00	\$23,057.46	\$18,445.97
H		13,14	235.830668	\$150.00	\$35,374.60	\$28,299.68
T*		1	242.152366	\$150.00	\$36,322.85	\$21,793.71
S*		2	174.17466	\$150.00	\$26,126.20	\$15,675.72
S*		3	169.999363	\$150.00	\$25,499.90	\$15,299.94
R*		6	282.944303	\$150.00	\$42,441.65	\$25,464.99
R*		4	241.954849	\$150.00	\$36,293.23	\$21,775.94
R*		5	332.550552	\$150.00	\$49,882.58	\$29,929.55
R*		3	321.044479	\$150.00	\$48,156.67	\$28,894.00
R*		2	189.904796	\$150.00	\$28,485.72	\$17,091.43
E*		4	225.800909	\$150.00	\$33,870.14	\$20,322.08
E*		3	157.681666	\$150.00	\$23,652.25	\$14,191.35
S*		5	134.62318	\$150.00	\$20,193.48	\$16,154.78
S*		7	195.564086	\$150.00	\$29,334.61	\$23,467.69
S*		8	125.373608	\$150.00	\$18,806.04	\$15,044.83
S*		9	169.889563	\$150.00	\$25,483.43	\$20,386.75
S*		12	323.714752	\$150.00	\$48,557.21	\$38,845.77
S*	6	145.743253	\$150.00	\$21,861.49	\$17,489.19	
S*	10	225.322327	\$150.00	\$33,798.35	\$27,038.68	
S*	11	381.115271	\$150.00	\$57,167.29	\$45,733.83	
S*	4	150.879729	\$150.00	\$22,631.96	\$18,105.57	
T*	2	156.933898	\$150.00	\$23,540.08	\$18,832.07	
R*	1	448.56387	\$150.00	\$67,284.58	\$53,827.66	
E*	1,6	761.408896	\$150.00	\$114,211.33	\$91,369.07	
E*	2	192.612529	\$150.00	\$28,891.88	\$23,113.50	
E*	5	807.1414	\$150.00	\$121,071.21	\$96,856.97	
PERDIDA TOTAL POR TERRENO EN DOLARES \$						\$2,197,590.89
PERDIDA TOTAL POR TERRENO EN SOLES S/.						S/8,799,153.94
* VALOR DEL CAMBIO OFICIAL SUNAT DEL 17 DE NOVIEMBRE DEL 2021						

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Borrero Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 206685

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

Cuadro N°129: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles.

NOMBRE A.P.V.	MZ.	LOTE	MATERIAL	AREA M2	PRECIO \$	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
CHACAHUAICO	Z*	2	ADOBE	43.09	\$150.00	\$6,463.33	\$5,170.67
	Z*	2	ADOBE	53.92	\$150.00	\$8,088.23	\$6,470.59
	Z*	2	ADOBE	45.33	\$150.00	\$6,800.15	\$5,440.12
	F*	1	CONCRETO ARMADO	93.56	\$250.00	\$23,390.43	\$18,712.34
	F*	1	CONCRETO ARMADO	2.87	\$250.00	\$718.00	\$574.40
	F*	1	CONCRETO ARMADO	34.05	\$250.00	\$8,513.71	\$6,810.97
JAVIER HERAUD PEREZ	F*	5	ADOBE	7.12	\$150.00	\$1,067.95	\$854.36
	F*	5	ADOBE	3.66	\$150.00	\$548.42	\$438.73
	F*	5	ADOBE	17.60	\$150.00	\$2,639.51	\$2,111.61
	F*	5	ADOBE	42.17	\$150.00	\$6,325.96	\$5,060.77
	F*	5	ADOBE	0.03	\$150.00	\$5.12	\$4.10
	F*	6	ADOBE	7.11	\$150.00	\$1,067.22	\$853.78
	F*	6	ADOBE	19.98	\$150.00	\$2,996.80	\$2,397.44
	F*	6	ADOBE	36.98	\$150.00	\$5,547.34	\$4,437.87
	F*	6	ADOBE	33.67	\$150.00	\$5,049.77	\$4,039.82
	I	10	LADRILLO / BLOQUETA	0.01	\$150.00	\$1.96	\$1.18
	I	10	LADRILLO / BLOQUETA	89.60	\$150.00	\$13,439.40	\$8,063.64
	J	4	CONCRETO ARMADO	105.71	\$250.00	\$26,426.59	\$15,855.96
J	13	OTROS	42.44	\$150.00	\$6,365.82	\$3,819.49	
K	1	CONCRETO ARMADO	102.23	\$250.00	\$25,557.16	\$20,445.73	
K	2	ADOBE	36.89	\$150.00	\$5,533.74	\$4,426.99	
K	2	ADOBE	30.69	\$150.00	\$4,603.59	\$3,682.87	
K	4	CONCRETO ARMADO	67.50	\$250.00	\$16,875.09	\$13,500.07	
K	5	CONCRETO ARMADO	68.15	\$250.00	\$17,037.96	\$10,222.78	
K	5	CONCRETO ARMADO	13.15	\$250.00	\$3,288.10	\$1,972.86	
K	6	CONCRETO ARMADO	56.22	\$250.00	\$14,054.94	\$11,243.95	
K	7	CONCRETO ARMADO	99.93	\$250.00	\$24,981.47	\$14,988.88	
K	8	CONCRETO ARMADO	92.79	\$250.00	\$23,196.69	\$13,918.01	
K	9	CONCRETO ARMADO	94.50	\$250.00	\$23,624.91	\$18,899.93	
MAGISTERIAL UVIMA SUTE V	K	10	ADOBE	63.37	\$150.00	\$9,505.30	\$5,703.18
	K	10	ADOBE	19.05	\$150.00	\$2,857.70	\$1,714.62
	K	13	CONCRETO ARMADO	88.45	\$250.00	\$22,113.55	\$17,690.84
	K	14	CONCRETO ARMADO	119.30	\$250.00	\$29,825.76	\$23,860.61
	L	1	LADRILLO / BLOQUETA	29.78	\$150.00	\$4,466.78	\$2,680.07
	L	1	LADRILLO / BLOQUETA	11.36	\$150.00	\$1,704.61	\$1,022.77
	L	4	CONCRETO ARMADO	54.52	\$250.00	\$13,630.13	\$10,904.11
	L	4	CONCRETO ARMADO	16.43	\$250.00	\$4,107.83	\$3,286.26
	L	5	CONCRETO ARMADO	120.39	\$250.00	\$30,096.47	\$24,077.17
	L	8	MIXTO	93.15	\$150.00	\$13,972.96	\$11,178.37
L	9	CONCRETO ARMADO	68.53	\$250.00	\$17,133.15	\$13,706.52	
L	9	CONCRETO ARMADO	18.77	\$250.00	\$4,692.98	\$3,754.38	
M	1	CONCRETO ARMADO	79.57	\$250.00	\$19,891.45	\$11,934.87	
M	2	CONCRETO ARMADO	99.65	\$250.00	\$24,911.91	\$14,947.14	
M	4	ADOBE	51.38	\$150.00	\$7,706.46	\$4,623.88	
M	4	ADOBE	44.49	\$150.00	\$6,673.38	\$4,004.03	
A	8	CONCRETO ARMADO	118.64	\$250.00	\$29,658.94	\$17,795.36	
H	12	ADOBE	21.36	\$150.00	\$3,204.63	\$1,922.78	
H	15	CONCRETO ARMADO	72.16	\$250.00	\$18,039.98	\$10,823.99	
MONTERREY	H	15	CONCRETO ARMADO	88.43	\$250.00	\$22,107.72	\$13,264.63
	H	16	ADOBE	46.32	\$150.00	\$6,947.69	\$4,168.61
	H	16	ADOBE	53.27	\$150.00	\$7,990.75	\$4,794.45
	L	13	CONCRETO ARMADO	46.00	\$250.00	\$11,500.04	\$6,900.03
	L	13	CONCRETO ARMADO	85.76	\$250.00	\$21,438.96	\$12,863.37
	L	11,12	LADRILLO / BLOQUETA	11.26	\$150.00	\$1,688.56	\$1,013.14
	E*	2	CONCRETO ARMADO	113.12	\$250.00	\$28,280.13	\$22,624.11
	E*	2	CONCRETO ARMADO	36.99	\$250.00	\$9,246.76	\$7,397.41
SIN AGRUPACION URBANA	E*	4	CONCRETO ARMADO	90.87	\$250.00	\$22,716.72	\$13,630.03
	E*	1,6	CONCRETO ARMADO	209.82	\$250.00	\$52,455.36	\$41,964.29
	E*	1,6	CONCRETO ARMADO	37.13	\$250.00	\$9,282.91	\$7,426.33
	E*	1,6	CONCRETO ARMADO	101.73	\$250.00	\$25,433.49	\$20,346.79
	R*	2	ADOBE	49.39	\$150.00	\$7,408.60	\$4,445.16

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PLANOS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondillo Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PLANOS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Borrero Saldó
INGENIERO GEOLOGO
CIP 20666

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-059-2020-CENEPIED-J

R*	2	ADOBE	16.42	\$150.00	\$2,463.22	\$1,477.93
R*	2	ADOBE	28.90	\$150.00	\$4,334.84	\$2,600.90
R*	3	LADRILLO / BLOQUETA	7.77	\$150.00	\$1,164.82	\$698.89
R*	3	LADRILLO / BLOQUETA	21.40	\$150.00	\$3,210.63	\$1,926.38
R*	3	LADRILLO / BLOQUETA	77.15	\$150.00	\$11,572.90	\$6,943.74
R*	3	LADRILLO / BLOQUETA	41.03	\$150.00	\$6,154.97	\$3,692.98
R*	3	LADRILLO / BLOQUETA	60.85	\$150.00	\$9,127.33	\$5,476.40
R*	4	CONCRETO ARMADO	88.68	\$250.00	\$22,170.64	\$13,302.39
R*	5	CONCRETO ARMADO	24.24	\$250.00	\$6,060.03	\$3,636.02
R*	5	CONCRETO ARMADO	24.57	\$250.00	\$6,143.17	\$3,685.90
R*	5	CONCRETO ARMADO	51.85	\$250.00	\$12,962.29	\$7,777.38
R*	6	ADOBE	4.34	\$150.00	\$651.56	\$390.93
R*	6	ADOBE	0.02	\$150.00	\$2.54	\$1.52
R*	6	ADOBE	44.70	\$150.00	\$6,704.87	\$4,022.92
R*	6	ADOBE	15.11	\$150.00	\$2,266.83	\$1,360.10
S*	2	CONCRETO ARMADO	174.17	\$250.00	\$43,543.67	\$26,126.20
S*	3	CONCRETO ARMADO	170.00	\$250.00	\$42,499.93	\$25,499.96
S*	4	CONCRETO ARMADO	83.82	\$250.00	\$20,955.51	\$16,764.41
S*	6	LADRILLO / BLOQUETA	21.60	\$150.00	\$3,239.49	\$2,591.59
S*	10	ADOBE	105.11	\$150.00	\$15,766.65	\$12,613.32
S*	10	ADOBE	28.20	\$150.00	\$4,229.90	\$3,383.92
S*	11	CONCRETO ARMADO	23.18	\$250.00	\$5,794.40	\$4,635.52
S*	11	CONCRETO ARMADO	83.74	\$250.00	\$20,935.38	\$16,748.30
S*	12	CONCRETO ARMADO	45.46	\$250.00	\$11,365.16	\$9,092.13
S*	12	CONCRETO ARMADO	35.04	\$250.00	\$8,760.24	\$7,008.19
S*	12	CONCRETO ARMADO	21.96	\$250.00	\$5,491.07	\$4,392.86
S*	12	CONCRETO ARMADO	42.85	\$250.00	\$10,711.88	\$8,569.50
T*	1	LADRILLO / BLOQUETA	35.58	\$150.00	\$5,336.98	\$3,202.19
T*	1	LADRILLO / BLOQUETA	38.53	\$150.00	\$5,779.38	\$3,467.63
T*	1	LADRILLO / BLOQUETA	99.82	\$150.00	\$14,973.26	\$8,983.95
T*	2	ADOBE	38.12	\$150.00	\$5,717.51	\$4,574.01
T*	2	ADOBE	16.30	\$150.00	\$2,445.17	\$1,956.13
T*	2	ADOBE	38.47	\$150.00	\$5,771.24	\$4,617.00
PERDIDA TOTAL POR TERRENO EN DOLARES \$						\$ 772,110.40
*PERDIDA TOTAL POR TERRENO EN SOLES \$/						\$/ 3,091,530.03
* VALOR DEL CAMBIO OFICIAL SUNAT DEL 17 DE NOVIEMBRE DEL 2021						

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Borrero Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 206695

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

Cuadro N°130: Valorización económica ambiental.

TIPO DE COBERTURA	VALOR ECONÓMICO TOTAL	BIEN O SERVICIO	NUMERO APROX DEL ITEM	ÁREA (Ha)	COSTO ESTIMADO O DAP (Soles)	SERVICIO ECOSISTÉMICO (US\$ ha/yr) según Costanza et. al 1997	VALOR ESTIMADO US\$ (ago-2020)	VALOR ECONÓMICO TOTAL (soles/año)	
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de Uso Directo	Madera	14.16		30.00	SE*		424.83	
		Materia prima	-	0.12	-	25.00	2.93	10.85	
	Valor de uso Indirecto	Recreación/paisajístico	-	0.12	-	36.00	4.22	15.63	
		purificación aire	-	0.12	-	-	-	-	
		Estabilización clima	-	0.12	-	88.00	10.33	38.21	
		Formación de suelo	-	0.12	-	10.00	1.17	4.34	
		Control erosión	-	0.12	-	-	-	-	
		Regulación del agua	-	0.12	-	-	-	-	
		Tratamiento de residuos	-	0.12	-	87.00	10.21	37.78	
		Conservación de la Fauna	-	0.12	-	-	-	-	
Valor de NO Uso	Valor de Existencia	-							
Pastizal	Valor de Uso Directo	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.12	-	2.00	0.23	0.87	
		Materia prima	-	0.10	-	-	-	-	
	Valor de uso Indirecto	Recreación/paisajístico	-	0.10	-	2.00	0.21	0.78	
		purificación aire	-	0.10	-	7.00	0.73	2.72	
		Estabilización clima	-	0.10	-	-	-	-	
		Formación de suelo	-	0.10	-	1.00	0.10	0.39	
		Control erosión	-	0.10	-	29.00	3.04	11.26	
		Regulación del agua	-	0.10	-	3.00	0.31	1.16	
		Tratamiento de residuos	-	0.10	-	87.00	9.13	33.78	
		Polinización	-	0.10	-	25.00	2.62	9.71	
Valor de NO Uso	control biológico	-	0.10	-	23.00	2.41	8.93		
	Conservación de la Fauna	-	0.10	-	-	-	-		
Agua	Valor de NO Uso	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.10	-	-	-	-	
		Valor de Legado	-						
	Valor de uso Indirecto	Valor de Uso Directo	Dilución y transporte de contaminantes	14.00		240.00	-	-	3360.00
		Recreación/paisajístico	-	-	-	230.00	57.48	195.44	
		Tratamiento de residuos	-	-	-	665.00	22.50	76.52	
Valor de uso Indirecto	Regulación del agua	-	-	-	230.00	7.78	26.46		
	suministro de agua	-	-	-	5,445.00	184.27	626.50		
TOTAL								S/ 4886.16	

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°131: Total, de pérdidas probables.

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)
	Red de desagüe.	S/ 67,326.64
SECTOR SOCIAL	Buzones	S/ 22,500.00
	Red de agua	S/ 55,299.00
	Postes de alumbrado público y energía	S/ 35,000.00
	Sub Total	S/ 691,263.95
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por terrenos	S/8,799,153.94
	Perdida por inmuebles	S/3,091,530.03
	Vía pavimentada	S/ 134,117.42
	Vía sin afirmar	S/ 2,236.88
	Canal de evacuación	S/ 70,045.00
	Gradas	S/ 108,427.50
	Veredas	S/ 154,828.32
Sub Total	S/ 12,360,339.09	
SECTOR AMBIENTAL	PERDIDA DE COBERTURA	S/.4,886.16
	Sub Total	S/. 4,886.16
	TOTAL	S/ 13,056,489.20

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmela L. Obispo Olivares
COORDINADORA ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Saldó
INGENIERO GEOLOGO
CIP 206695

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

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en la ZRESS10 no garantiza una confiabilidad del 100% de que no se presenten consecuencias a futuro, razón por la cual el riesgo por caída 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.

De la Cuadro obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural por ser recurrente las que origina la ocurrencia de movimientos en masa como caída de suelos, pueden ser gestionadas con recursos disponibles, los que corresponden a un nivel de valoración de consecuencias **ALTO** con un **Valor 3**.

Cuadro N°132: Valoración De Consecuencias.

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles
1	BAJO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: CENEPRED, 2014.

Valoración De La Frecuencia De Recurrencia.

Del siguiente cuadro, se obtiene que el evento de caída de suelos, puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el **NIVEL 3 – ALTO**.

Cuadro N°133: Valoración de frecuencia de recurrencia.

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTO	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIO	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJO	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

Fuente: CENEPRED, 2014.

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 media y frecuencia media).

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olvera
COORDINADORA ESP. GEOLÓGICO - PLANURB

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondita Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PLANURB

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Borrero Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 206666

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

Cuadro N°134: Nivel de consecuencia y daño.

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTO	4	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
ALTO	3	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
MEDIO	2	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
BAJO	1	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO

Fuente: CENEPRED, 2014.

Medidas Cualitativas de consecuencia y daño.

Entonces se deduce en la Cuadro anterior de la matriz de doble entrada el nivel de consecuencias y daño que corresponde al **NIVEL 3 - ALTO**, y en el siguiente cuadro corresponde la descripción “requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas”.

Cuadro N°135: Medidas cualitativas de consecuencia y daño.

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes.
3	ALTO	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	MEDIO	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.
1	BAJO	Tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.

Fuente: CENEPRED, 2014.

Aceptabilidad Y Tolerancia

De la 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°136: Aceptabilidad y/o tolerancia.

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.
2	Tolerable	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED, 2014

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
COORDINADORA ESP. GEOLÓGICO - INMURDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondita Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INMURDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Borrero Saldó
INGENIERO GEOLOGO
CIP 206695

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

Matriz de Aceptabilidad y Tolerancia:

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro N°137: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED, 2014.

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 ZRESS10.

Prioridad de la Intervención.

Cuadro N°138: 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 en la zona de reglamentación especial ZRESS10 – Uvima II y Uvima VII

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmela L. Orellana Olvera
COORDINADORA ESP GEOLÓGICO - PLANURBE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamond Salazar Penabazco
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PLANURBE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Borrero Saldó
INGENIERO GEOLOGO
CIP 206665

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

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 DE ESTABILIDAD DE TALUDES.

Muro de contención de concreto armado tipo voladizo.

Se plantea la construcción de 47.6 m. de muros de concreto armado tipo voladizo, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, de 5 m. de altura orientados de manera escalonada para acondicionar el Área de Educación aledaña a la Av. Juan Velasco Alvarado y colindante a la manzana T*.

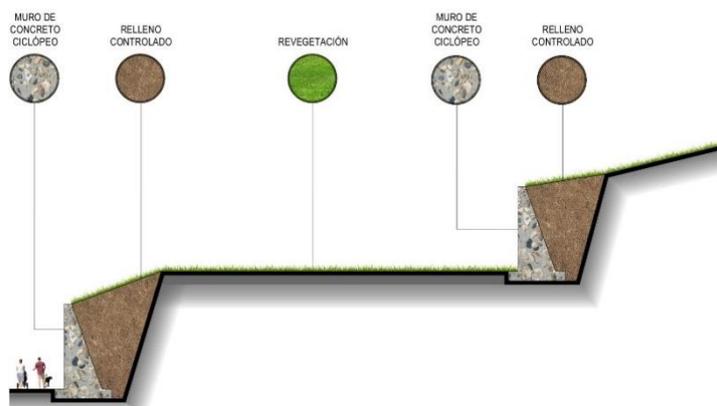
El espacio libre entre el muro de contención y el talud actual deberá ser rellenado de manera controlada con material seleccionado y compactado en capas de 0.20 m. Se deberá tener en cuenta las consideraciones de la norma CE.020 – estabilización de suelos y taludes, y la norma E.050 – suelos y cimentaciones.

Muro de contención de concreto ciclópeo.

Se propone la construcción de 62.8 m. de muros de concreto ciclópeo, $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.G.}$, de 5 m. de altura orientados de manera escalonada para acondicionar la Zona de Recreación Pública aledaña a la Av. Daniel Estrada Pérez en la A.P.V. Monterrey.

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° 27: Muro de contención de concreto ciclópeo.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Muro de contención tipo tribuna.

Se proyecta la construcción de 35 m. de muros de concreto ciclópeo, $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.G.}$, de 3.5 m. de altura ubicado al pie del talud adyacente a la losa deportiva de la A.P.V. Magisterial Uvima Sute V.

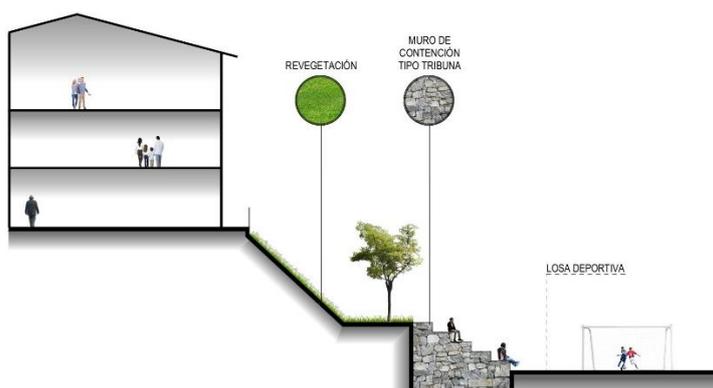
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmela L. Obispo Olivares
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Borrero Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 206695

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

Imagen N° 28: Muro de contención tipo tribuna



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

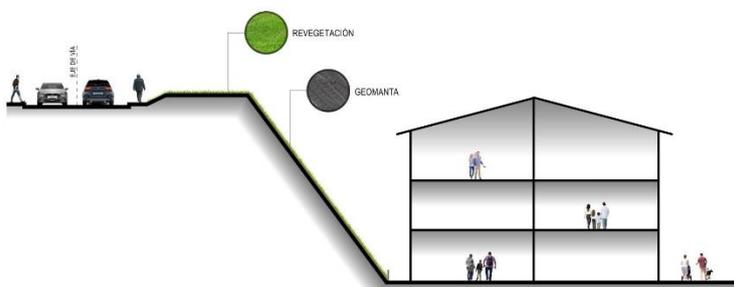
B. Propuestas de obras de control de erosión.

Geomanta de control erosional.

Se proyecta la instalación de 996.6 m². de geomantas enmalladas para la protección de la superficie y posible revegetación de los taludes con alta pendiente sujetos a erosión superficial. La distribución de las áreas a proteger se detalla a continuación:

- 324.1 m² en el área colindante a la Av. Juan Velasco Alvarado contiguo a las manzanas F* y S.
- 428.1 m² en el área ubicada a lo largo de la manzana K en la A.P.V. Uvima V.
- 244.4 m² en el área ubicada entre las manzanas I y L en la A.P.V. Uvima V.

Imagen N° 29: Conformación del terreno.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Intervención con biotecnología

Se plantea el recubrimiento con vegetación para la protección de la superficie del talud en las zonas de conformación del terreno, perfilado del talud y zonas expuestas a la erosión superficial.

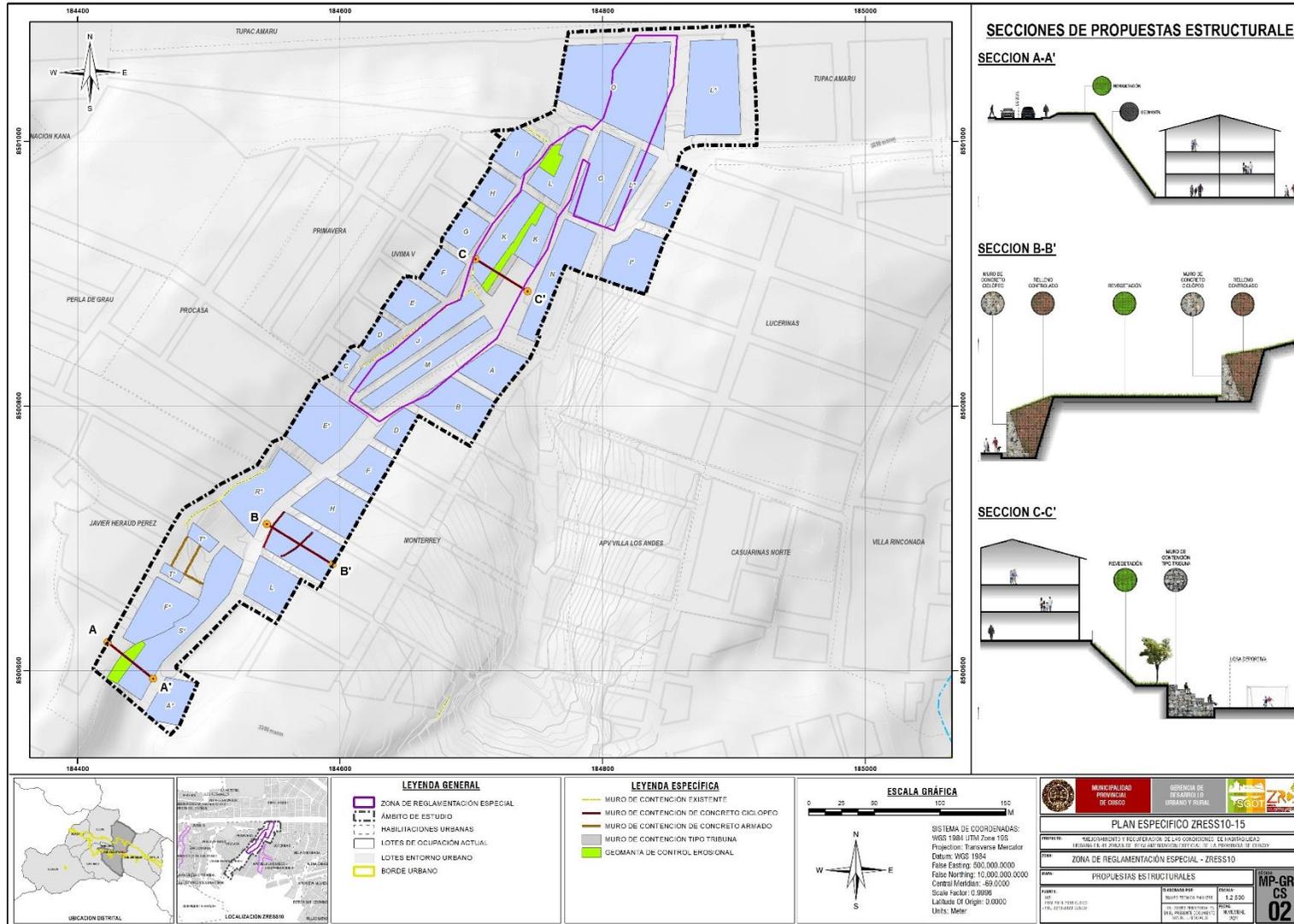
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmela L. Chelico Olivares
COORDINADOR ESP GEOLÓGICO - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldó
INGENIERO GEOLÓGICO
CIP 206685

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

Mapa 9: Mapa MP-GRD-CS 02 propuestas Estructurales ZRESS10.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209665

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

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

6.2.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.

MEDIDAS DE MONITOREO Y CONTROL

Franja de Protección por peligro Muy Alto.

En la zona de reglamentación especial ZRESS10 y su correspondiente ámbito de influencia, se delimito franjas de protección por peligro muy alto, en base a las habilitaciones urbanas y al mapa de peligros por caída de suelos, en las zonas que corresponden al nivel de peligro muy alto para evitar ser invadida o realizar otros usos, estas zonas deben ser cuidadas, mantenidas y protegidas por los propios socios de la A.P.V. CHACAHUAICO, A.P.V. MAGISTERIAL UVIMA SUTE V y A.P.V. JAVIER HERAUD PEREZ, la forma y los vértices que constituyen la franja, se detallan en el mapa:

MP-GRD CS 01 Propuesta de prevención de riesgo no estructural.

Cuadro N°139: Coordenadas de franja de protección

FRANJA DE PROTECCION POR PELIGRO ALTO Y MUY ALTO							
COD. FRANJA	PUNTO	X	Y	COD. FRANJA	PUNTO	X	Y
A	1	184762.99	8500973.01	B	13	184745.908	8500937.93
	2	184759.875	8500975.12		14	184754.59	8500952.62
	3	184757.039	8501000.43		15	184756.634	8500951.24
	4	184745.88	8501008.86		16	184748.725	8500936.07
	5	184738.477	8501011.44		17	184421.737	8500593.05
	6	184762.926	8501022.41		18	184430.096	8500606.96
	7	184764.666	8501031.96	C	19	184435.314	8500613.17
	8	184794.724	8501017.8		20	184443.908	8500619.77
	9	184789.503	8501004.62		21	184449.443	8500622.34
	10	184774.771	8501010.86		22	184451.823	8500619.58
	11	184766.056	8500990.3		23	184430.381	8500590.18
	12	184769.84	8500988.64		24	184430.027	8500585.98

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Franja de Aislamiento de seguridad por peligro Muy Alto.

En la zona de reglamentación ZRESS10 y su correspondiente ámbito de influencia se delimito franjas de aislamiento que tiene un ancho no menor a 4 m. de dominio público adyacentes a la ladera de la quebrada. esta franja tiene la función de proteger la cabecera de los taludes de construcciones de viviendas que desestabilicen el talud y generen caídas de suelos, pero puede ser usada como acceso peatonal o vehicular con señalizaciones que contemple la restricción de vehículos que por su peso puedan afectar la estabilidad de la ladera, camino de vigilancia ante la ocurrencia de desastres por movimientos en masa y forestación al borde de la ladera con especies arbustivas que no generen demasiada carga y puedan desestabilizarla.

Cuadro N°140: Coordenadas de franja de aislamiento

FRANJA DE AISLAMIENTO							
COD FRANJA	PUNTO	X	Y	COD FRANJA	PUNTO	X	Y
A	1	184756.086	8500959.1	B	17	184732.354	8500914.75
A	2	184757.652	8500976.62	C	18	184418.679	8500595.66
A	3	184746.129	8500984.42	C	19	184425.376	8500607.98
A	4	184755.377	8500997.86	C	20	184432.869	8500616.77
A	5	184742.946	8501006.28	C	21	184441.596	8500621.05
A	6	184736.574	8501010.59	C	22	184455.06	8500627.49
A	7	184757.596	8500958.07	C	23	184464.467	8500631.49
B	8	184730.812	8500914.64	C	24	184472.953	8500635.76
B	9	184711.612	8500885.38	C	25	184479.124	8500639.71
B	10	184707.763	8500890.95	C	26	184491.682	8500653.74
B	11	184726.999	8500917.38	C	27	184491.286	8500658.53
B	12	184731.284	8500923.61	C	28	184494.881	8500656.53
B	13	184735.717	8500929.59	C	29	184494.775	8500652.77
B	14	184752.536	8500954.01	C	30	184480.493	8500637.63
B	15	184737.087	8500922.84	C	31	184474.143	8500632.64
B	16	184734.683	8500918.73	C	32	184456.451	8500625.26

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

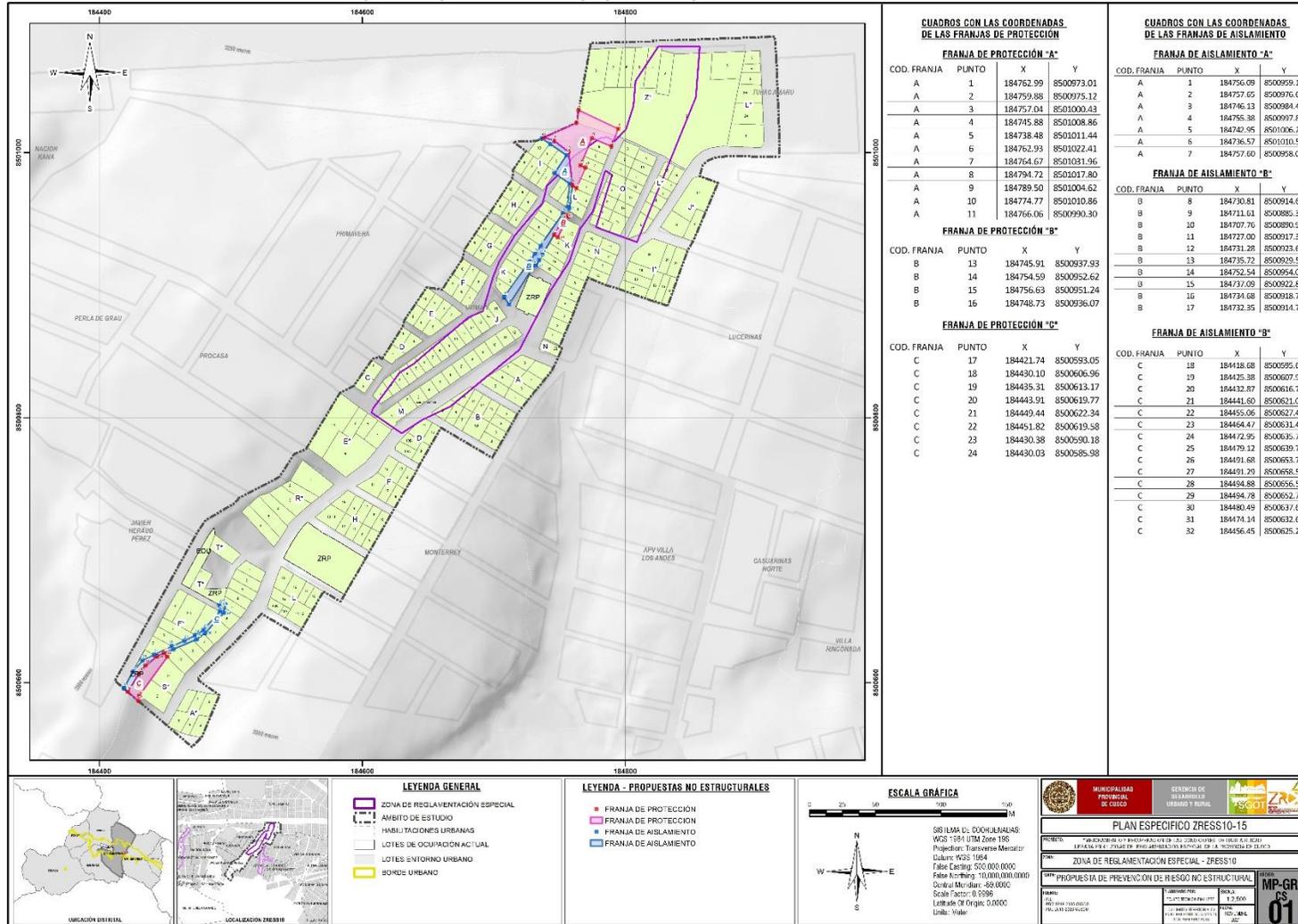
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA ESP. DEB.LOOC. PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamond Panerichio
ESPECIALISTA "A" - REG. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 206696

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quiroz Flores
EMISOR DE SESIONES DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMADO AUTENTICALES
R-039 - 2020 - CENEPRD - J

Mapa 10: Mapa MP-GRD CS 01 propuestas de prevención no estructurales ZRESS10.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Inq. Antonio Raymundo Quispe Flores

EWALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Saldo

INGENIERO GEOLOGO CIP 209685

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Haamagallita Paravacho

ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalico Othra

COORDINADOR ESP GFDL000 - 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.

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 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. Carmen L. Chailica Olivares
COORDINADORA ESP. 0851.000 - FN-4208E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro González Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - FN-4208E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldó
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 206888

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruymanido Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORGANIZADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-038 - 2020 - C-01NEPRED - J

Cuadro N°141: 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivares
COORDINADOR ESP 0876.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro González Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - 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. Edison Mejías Barrios Saldó
INGENIERO GEOLOGO
CIP 206895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyrunuido Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMAMENTO NATURALES
R1 038 - 2020 - CENEPIRED - J

Cuadro N°142: Ruta metodológica para elaborar un PPRD.

FASES	PASOS	ACCIONES
PREPARACIÓN	ORGANIZACIÓN	Conformación del Equipo Técnico. Elaboración del Plan de Trabajo.
	FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS	Sensibilización. Capacitación y asistencia técnica.
		Elaborar la cronología de los impactos de desastres.
	DIAGNOSTICO	EVALUACIÓN DE RIESGOS
SITUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES		Revisar las normatividad e instrumentos de gestión. Evaluar la capacidad operativa de las instituciones públicas locales.
DEFINICIÓN DE OBJETIVOS		Concordar los objetivos con los ejes del plan - GRD (PLANAGERD).
FORMULACIÓN		IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES PRIORITARIAS
	PROGRAMACIÓN	Matriz de acciones prioritarias. Programación de inversiones.
		Financiamiento.
	IMPLEMENTACIÓN	Monitoreo, seguimiento y evaluación.
VALIDACIÓN Y APROBACIÓN	APORTES Y MEJORAMIENTO DEL PPRD	Socialización y recepción de aportes.
	APROBACIÓN OFICIAL	Elaboración del informe técnico y legal. Difusión de PPRD.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olivares
COORDINADOR ESP 0876.000 - PM41ZRE

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

6.3 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. Edison Mejías Barrios Saldó
INGENIERO GEOLOGO
CIP 206895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyrunuido Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMADO NATURALES
R-1 038 - 2020 - CENEPIRED - J

Cuadro N° 143 Perdidas probables

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)
	Red de desagüe.	S/ 67,326.64
SECTOR SOCIAL	Buzones	S/ 22,500.00
	Red de agua	S/ 55,299.00
	Postes de alumbrado público y energía	S/ 35,000.00
	Sub Total	S/ 691,263.95
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por terrenos	S/ 8,799,153.94
	Perdida por inmuebles	S/ 3,091,530.03
	Vía pavimentada	S/ 134,117.42
	Vía sin afirmar	S/ 2,236.88
	Canal de evacuación	S/ 70,045.00
	Gradas	S/ 108,427.50
	Veredas	S/ 154,828.32
	Sub Total	S/ 12,360,339.09
SECTOR AMBIENTAL	PERDIDA DE COBERTURA	S/ 4,886.16
	Sub Total	S/ 4,886.16
	TOTAL	S/ 13,056,489.20

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 144: Cuadro de estrategias de intervención

OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES				
TIPO DE INTERVENCIÓN	MEDIDA	UNIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Muro de contención de concreto armado tipo voladizo	m	66.8	5000	334,000
Muro de contención de concreto ciclópeo	m	62.6	3000	187,800
Muro de contención tipo tribuna	m	35.0	4000	140,000
Geomanta de control erosional	m2	996.6	300	298,980
			TOTAL, S/.	960,780.00
OBRAS COMPLEMENTARIAS				
TIPO DE INTERVENCIÓN	MEDIDA	UNIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Hitos		und	56	800
			TOTAL	S/ 1,005,580.00

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/ 13,056,489.20y el costo de mitigación probable es de S/ 1,005,580.00.

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 de 97% aproximadamente, con una población de 888 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. Carmen L. Chavira Olivares
COORDINADORA ESP 0851.000 - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORGANIZADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.T. 038 - 2020 - CENEPIRED - J

CONCLUSIONES.

1. Los niveles de peligrosidad por caída de suelos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESS10 es Bajo, Medio, Alto y Muy alto, de acuerdo al análisis de susceptibilidad y parámetros de evaluación.
2. Se han identificado elementos expuestos:
 - ✓ 888 personas evaluadas
 - ✓ 182 viviendas.
 - ✓ 55 lotes sin construcción.
 - ✓ 119 postes entre baja, media tensión y teléfono
 - ✓ 59 buzones de desagüe.
 - ✓ Red de desagüe 2693.88 ml.
 - ✓ Red de agua 2456.11 ml.
 - ✓ Vías de concreto 2400.40 ml.
 - ✓ Vías sin afirmar 59.56 ml.
 - ✓ Canal 71.46 ml
 - ✓ Vereda 3943.12 ml.
3. Se ha determinado el peligro por caída de suelos evaluando los factores condicionantes como son la litología, pendiente, y unidades geomorfológicas. Los umbrales de precipitación se consideraron como factores desencadenantes de la susceptibilidad, y cómo parámetros de evaluación a las áreas de zonas de tensión, teniendo los siguientes resultados en el nivel de exposición en áreas de peligrosidad.
 - a. **Peligro Muy Alto:**
56 lotes en peligro muy alto
 - b. **Peligro Alto:**
16 lotes en peligro alto
 - c. **Peligro Medio:**
146 lotes en peligro medio
 - d. **Peligro Bajo**
19 lotes en peligro bajo
4. Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en la zona de reglamentación especial ZRESS10, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos, en 237 lotes.
 - a. En **vulnerabilidad Muy alta:**
41 lotes en vulnerabilidad muy alta
 - b. En **vulnerabilidad Alta:**
36 lotes en vulnerabilidad alta
 - c. En **vulnerabilidad Media:**
110 lotes en vulnerabilidad media
 - d. En **vulnerabilidad Baja:**
50 lotes en vulnerabilidad baja

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olivera
COORDINADOR ESP 0876.000 - FM420E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramonagustín Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - FM420E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldó
INGENIERO GEOLOGO
CIP 206896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMADO NATURALES
R1 038 - 2020 - CENEPIRED - J

5. El cálculo del nivel de riesgo por caída de suelos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESS10, se ha determinado el riesgo en 237 lotes teniendo como resultados lo siguiente:

- a. En **riesgo Muy Alto:**
44 lotes en riesgo muy alto
- b. En **riesgo Alto**
33 lotes en riesgo alto
- c. En **riesgo Medio:**
120 lotes en riesgo medio
- d. En **riesgo Bajo:**
40 lotes en riesgo bajo

6. Se identificó medidas estructurales para el control de la caída de suelos son:

- ✓ Muro de contención de concreto armado tipo voladizo.
- ✓ Muro de contención de concreto ciclópeo.
- ✓ Muro de contención de tipo tribuna.
- ✓ Geomanta de control erosional.

7. Se identificó medidas no estructurales para caída de suelos como:

- ✓ Franjas de protección en zonas de peligro muy alto.
- ✓ Propuesta de Propuesta de intervención social en la zona.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADOR ESP 0876.000 - FM420E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramon Guillen Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - FM420E

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMADO NATURALES
R1 038 - 2020 - CENEPIRED - J

BIBLIOGRAFÍA

- *Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023.*
- *Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Acondicionamiento Territorial del Cusco 2018-2038.*
- *Municipalidad Provincial del Cusco: Habilitación Urbana Territorial del Cusco 2018-2038.*
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED), 2014. Manual Para La Evaluación De Riesgos Originados Por Fenómenos Naturales, 2da Versión.
- Municipalidad Provincial De Cusco, Plan Desarrollo Urbano Del Cusco 2013-2023.
- Proyecto Multinacional Andino: Geo ciencias Para Las Comunidades Andinas, Pma: Gca, 2007). Movimientos En Masa En La Región Andina, Una Guía Para La Evaluación De Amenazas
- Instituto Nacional De Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema De Información Estadístico De Apoyo A La Prevención A Los Efectos Del Fenómeno De El Niño Y Otros Fenómenos Naturales.
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014, Ley 29664 Ley Que Crea El Sistema Nacional De Gestión De Riesgo De Desastres (SINAGERD).
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014, Ley 29869 De Reasentamiento Poblacional.
- Habilitaciones Urbanas – habilitación urbana de la APV MAGISTERIAL UVIMA SUTE V, A.P.V. MONTERREY y A.P.V. JAVIER HERAUD PEREZ, ubicado en la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural.
- Carpetas Impuesto Predial de la gerencia de Rentas.
- Consultas web:
- <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrid>
- <http://www.ingemmet.gob.pe/carta-geológica-nacional>.
- <http://igp.gob.pe>
- http://earthquake.usgs.gov/learning/topics/mag_vs_int.php

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivares
COORDINADOR ESP 0876.000 - FM-428E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramon Castellanos Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - FM-428E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldó
INGENIERO GEOLOGO
CIP 206896

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

Lista de cuadros.

CUADRO N°1: OCUPACIÓN SUPERFICIAL ZRESS10 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: PRINCIPALES ACTIVIDAD ECONÓMICA POR SECTORES DE LAS ZRESS10	18
CUADRO N°8: PUNTOS CRÍTICOS DE RRSS EN LA ZRESS10	21
CUADRO N°9: UBICACIÓN DE LA ZRESS10 EN LA CUENCA DE NIVEL 9 499497453.....	23
CUADRO N° 10: ÁREAS DE ZONAS DE TENSIÓN.....	45
CUADRO N°11: PARÁMETROS GENERALES	46
CUADRO N°12: ÁREAS DE ZONAS DE TENSIÓN.....	46
CUADRO N°13: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO DE ÁREAS DE ZONAS DE TENSIÓN.....	46
CUADRO N°14: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE ÁREAS DE ZONAS DE TENSIÓN.....	46
CUADRO N°15: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA .	46
CUADRO N°16: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.	47
CUADRO N°17: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.	47
CUADRO N°18: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE.....	47
CUADRO N°19: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE (°).....	48
CUADRO N°20: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO PENDIENTE (°)	48
CUADRO N°21: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO PENDIENTE (°)	48
CUADRO N°22: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLOGÍA.	48
CUADRO N°23: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLOGÍA.	48
CUADRO N°24: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLOGÍA.....	48
CUADRO N°25: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOMORFOLOGÍA	49
CUADRO N°26: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO GEOMORFOLOGÍA.....	49
CUADRO N°27: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO GEOMORFOLOGÍA.....	49
CUADRO N°28: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.	49
CUADRO N°29: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.....	49
CUADRO N°30: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR DESENCADENANTE.....	49
CUADRO N°31: VIVIENDA.....	50
CUADRO N°32: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	50
CUADRO N°33: INFRAESTRUCTURA DE BUZONES DE CONCRETO	50
CUADRO N°34: VÍAS DE COMUNICACIÓN	50
CUADRO N°35: NIVELES DE PELIGRO.....	52

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chulico Olivera
 COORDINADOR ESP 0876.000 - FM-02RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Ramiro Castillo Paredes
 ESPECIALISTA "A" - INO. CIVIL - FM-02RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mejías Barrios Saldó
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 206896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Aníbal Ruyruñido Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R-1 038 - 2020 - C-01NEPRED - J

CUADRO N°36: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.	53
CUADRO N° 37: RESUMEN DE LOS FACTORES CONSIDERADOS PARA EL ANÁLISIS DE PELIGROS POR CAÍDA DE SUELOS EN	
CARCAVA.	54
CUADRO N°38: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	58
CUADRO N°39: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	58
CUADRO N°40: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	58
CUADRO N°41: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL.	58
CUADRO N°42: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.	59
CUADRO N°43: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.	59
CUADRO N°44: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.	59
CUADRO N°45: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.	59
CUADRO N°46: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL.....	60
CUADRO N° 47: GRUPO ETARIO	60
CUADRO N° 48: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO	61
CUADRO N° 49: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO	61
CUADRO N° 50: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – GRUPO ETARIO.....	61
CUADRO N°51: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.	62
CUADRO N°52: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.	63
CUADRO N°53: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	63
CUADRO N°54: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	63
CUADRO N°55: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL.....	64
CUADRO N°56: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL.	64
CUADRO N°57: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL	64
CUADRO N°58: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	64
CUADRO N°59: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	65
CUADRO N°60: PARÁMETROS CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.	65
CUADRO N°61: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.....	66
CUADRO N°62: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.	66
CUADRO N°63: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.	66
CUADRO N°64: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	67
CUADRO N°65: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	67
CUADRO N°66: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA	67
CUADRO N°67: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL.....	67
CUADRO N°68: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO.....	67

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olivares
COORDINADOR ESP 085X.000 - FN-H20E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramonangeliz Pavezinho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - FN-H20E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 206896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Amparo Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORGANIZADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R1-038 - 2020 - C-016/PRED - J

CUADRO N°69: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO.	68
.....	68
CUADRO N°70: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO	68
CUADRO N°71: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO	68
CUADRO N°72: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	68
CUADRO N°73: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.	69
CUADRO N°74: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.	69
CUADRO N°75: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.	69
CUADRO N°76: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.	69
CUADRO N°77: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.	70
CUADRO N°78: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.	70
CUADRO N°79: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.	70
CUADRO N°80: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN	70
CUADRO N°81: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	71
CUADRO N° 82 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	71
CUADRO N° 83 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	71
CUADRO N° 84 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.	71
CUADRO N° 85: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.	71
CUADRO N° 86: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.....	72
CUADRO N° 87: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	72
CUADRO N° 88: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	72
CUADRO N° 89: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.....	73
CUADRO N°90: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	73
CUADRO N°91: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	73
CUADRO N°92: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	74
CUADRO N°93: PARÁMETROS EXPOSICIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	74
CUADRO N°94: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.	74
CUADRO N°95: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	74
CUADRO N°96: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.	74
CUADRO N°97: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS....	74
CUADRO N°98: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	75
CUADRO N°99: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	75
CUADRO N°100: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	76
CUADRO N°101: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	76
CUADRO N°102: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	76

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chavira Olvera
COORDINADORA ESP. 085.000 - FM-H208

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Guillén Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - FM-H208

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 206846

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Ruyrunido Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORGANIZADOS POR FENÓMENO NATURALES
R-038 - 2020 - C-016/PRED - J

CUADRO N°103: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	77
CUADRO N°104: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	77
CUADRO N°105: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	77
CUADRO N°106: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	77
CUADRO N°107: PARÁMETROS DE RESILIENCIA AMBIENTAL.....	78
CUADRO N°108: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	78
CUADRO N°109 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	78
CUADRO N°110: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	79
CUADRO N°111: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	79
CUADRO N°112 PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	79
CUADRO N°113: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	79
CUADRO N°114 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	80
CUADRO N°115 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	80
CUADRO N°116: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	80
CUADRO N°117 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	80
CUADRO N°118 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	81
CUADRO N°119: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	81
CUADRO N°120: NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	81
CUADRO N°121: RESUMEN DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL Y EL CÁLCULO DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.....	82
CUADRO N°122: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	83
CUADRO N°123: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	86
CUADRO N°124: NIVELES DE RIESGO.....	86
CUADRO N°125: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	86
CUADRO N°126: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN SERVICIOS BÁSICOS EN AREAS DE PELIGRO ALTO Y MUY ALTO.....	89
CUADRO N°127: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN LA RED VIAL EN AREAS DE PELIGRO ALTO Y MUY ALTO.....	89
CUADRO N°128: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS.....	89
CUADRO N°129: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES.....	91
CUADRO N°130: VALORIZACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL.....	93
CUADRO N°131: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES.....	94
CUADRO N°132: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS.....	95
CUADRO N°133: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA.....	95
CUADRO N°134: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	96
CUADRO N°135: MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	96
CUADRO N°136: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....	96
CUADRO N°137: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO.....	97
CUADRO N°138: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.....	97

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chavica Olivares
 COORDINADOR ESP. 085.000 - IN-H20R

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Ramon Guillen Paredes
 ESPECIALISTA "A" - INO. CIVI. - IN-H20R

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mejias Barrios Saldo
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP: 206886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Anamar Ruyrunido Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORGANIZADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R.T. 038 - 2020 - CENEPIRED - J

CUADRO N°139: COORDENADAS DE FRANJA DE PROTECCIÓN.....	101
CUADRO N°140: COORDENADAS DE FRANJA DE AISLAMIENTO.....	101
CUADRO N°141: ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.....	104
CUADRO N°142: RUTA METODOLÓGICA PARA ELABORAR UN PPRRD.....	105
CUADRO N° 143 PERDIDAS PROBABLES.....	106
CUADRO N° 144: CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.....	106

Lista de Mapas.

MAPA 1: MAPA GEOLÓGICO - LITOLÓGICO ZRESS10.....	27
MAPA 2: MAPA DE PENDIENTES (°) ZRESS10.....	31
MAPA 3: MAPA MD-GRD 04 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ZRESS10.....	35
MAPA 4: MAPA MD-GRD-CS-05 ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESS10.....	51
MAPA 5: MAPA DE PELIGRO POR ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESS10.....	55
MAPA 6: MAPA DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO EN LA ZRESS10.....	56
MAPA 7: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE CAÍDA DE SUELOS.....	84
MAPA 8: MAPA DE RIESGOS POR CAIDA DE SUELOS ZRESS10.....	88
MAPA 9: MAPA MP-GRD-CS 02 PROPUESTAS ESTRUCTURALES ZRESS10.....	100
MAPA 10: MAPA MP-GRD CS 01 PROPUESTAS DE PREVENCION NO ESTRUCTURALES ZRESS10.....	102

Lista de Imágenes.

IMAGEN N° 1: UBICACIÓN DE LA ZRESS10.....	10
IMAGEN N° 2: SECTOR DE LA ZRESS10 ABASTECIDA CON AGUA POTABLE CON EL SISTEMA VILCANOTA.....	15
IMAGEN N° 3: ESPACIOS AMBIENTALES CON AFECTACIONES NORMATIVAS EN LA ZRESS10-15.....	19
IMAGEN N° 4: GRADO DE ANTROPIZACIÓN EN LA ZRESS10-15.....	19
IMAGEN N° 5: COBERTURA VEGETAL EN LA ZRESS10-15.....	21
IMAGEN N° 6: LADERAS ESCARPADAS.....	32
IMAGEN N° 7: VIVIENDA SITUADA SOBRE UNA LADERA EMPINADA.....	32
IMAGEN N° 8: TERRAZAS ALTAS CON PRESENCIA DE VIVIENDAS.....	33
IMAGEN N° 9: TERRAZA BAJA UBICADA AL NORTE DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	33
IMAGEN N° 10: VÍA AFIRMADA EN EL CAUCE DE QUEBRADA.....	34
IMAGEN N° 11: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	37
IMAGEN N° 12: EVIDENCIA DE CAÍDAS DE SUELOS A PIE DEL TALUD PROTEGIDO POR CALAMINAS PARA FRENAR SU EROSIÓN Y FUTURAS CAÍDAS.....	38

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivera
COORDINADOR ESP 0856.000 - FM4208

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Guillén Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - FM4208

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 206886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Raymundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMADO NATURALES
R-038 - 2020 - CENEPIRED - J

IMAGEN N° 13: VISTA DE TALUDES DE 20M DE ALTURA QUE SON SUSCEPTIBLES A CAÍDAS DE SUELOS CON VIVIENDAS UBICADAS EN LA CABECERA Y PIE DEL TALUD.	38
IMAGEN N° 14: ALGUNOS MECANISMOS DE FORMACIÓN DE CAÍDOS.	39
IMAGEN N° 15: GRAFICA DE EROSIÓN DIFERENCIAL QUE FORMA COMO MECANISMO PARA LA CAÍDA DE SUELOS.	39
IMAGEN N° 16: MAPA DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA.	40
IMAGEN N° 17: MAPA DE ZONAS CRÍTICAS POR MOVIMIENTOS EN MASA.	40
IMAGEN N° 18: VIVIENDAS EXPUESTAS A EN LOS PIES Y CABECERA DEL TALUD.	41
IMAGEN N° 19: MUROS DE CONCRETO ARMADO COMO MEDIDA PREVENTIVA ANTE CAÍDA DE SUELOS.	42
IMAGEN N° 20: MAPA MD-GRD-CS 01 ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESS10.	44
IMAGEN N° 21: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD.	47
IMAGEN N° 22 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.	57
IMAGEN N° 23: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	58
IMAGEN N° 24: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.	67
IMAGEN N° 25: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	73
IMAGEN N° 26: METODOLOGIA DE DETERMINACION DEL RIESGO ZRESS10.	85
IMAGEN N° 27: MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO CICLÓPEO.	98
IMAGEN N° 28: MURO DE CONTENCIÓN TIPO TRIBUNA.	99
IMAGEN N° 29: CONFORMACIÓN DEL TERRENO.	99

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivera
COORDINADOR ESP 0851.000 - FM-4208

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramonangeliz Penabazco
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - FM-4208

Lista de Fotografías.

FOTOGRAFÍA 1: COLUMBA LIVIA – PALOMA COMÚN ESPECIE AVISTADA EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN DE LA ZRESS10-15. .20	
FOTOGRAFÍA 2: ZONOTRICHIA CAPENSIS - GORRIONCILLO ESPECIE AVISTADA EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN DE LA ZRESS10- 15.	20
FOTOGRAFÍA 3: PUNTO DE DISPOSICIÓN RESIDUOS SÓLIDOS Y DESECHOS DE LA CRIANZA DE ANIMALES MENORES EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN DE LA ZRESS10.	22
FOTOGRAFÍA 4: FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN INESTABLES PRESENTE EN LADERAS.	24
FOTOGRAFÍA 5: FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN EN TERRAZAS ALTAS Y EN LADERAS ESCARPADAS.	24
FOTOGRAFÍA 6: DEPOSITOS ANTROPÓGENOS – MATERIAL DE RELLENO INDUCIDO POR LA ACCIÓN HUMANA.	25
FOTOGRAFÍA 7: DEPOSITO FLUVIAL EN EL FONDO DE VALLE.	25
FOTOGRAFÍA 8: DEPOSITO PROLUVIAL EN EL FONDO DE VALLE.	26
FOTOGRAFÍA 9: PENDIENTE ESCARPADA.	28
FOTOGRAFÍA 10: PENDIENTE FUERTEMENTE EMPINADA.	28
FOTOGRAFÍA 11: PENDIENTE EMPINADA.	29
FOTOGRAFÍA 12: PENDIENTE MODERADAMENTE EMPINADO.	29
FOTOGRAFÍA 13: PENDIENTE LLANA.	30

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 206846

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Raymundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMADO NATURALES
F1-038 - 2020 - C-016/PRED - J

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.	12
GRÁFICO N° 4: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO.....	14
GRÁFICO N° 5: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.....	15
GRÁFICO N° 6: GRADO DE INSTRUCCIÓN	16
GRÁFICO N° 7: POBLACIÓN SEGÚN TIPO DE SEGURO.	17
GRÁFICO N° 8: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	18
GRÁFICO N° 9: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD.....	36
GRÁFICO N° 10: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO NÚMERO DE PERSONAS POR LOTE	60
GRÁFICO N° 11: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO POR LOTE	62
GRÁFICO N° 12: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS POR LOTE	63
GRÁFICO N° 13: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOTE.	65
GRÁFICO N° 14: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD POR LOTE.....	66
GRÁFICO N° 15: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN POR LOTE	68
GRÁFICO N° 16: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN POR LOTE.	69
GRÁFICO N° 17: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	70
GRÁFICO N° 18: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	72
GRÁFICO N° 19: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	73
GRÁFICO N° 20: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.	75
GRÁFICO N° 21: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS RESIDENCIALES EN LOTES	76
GRÁFICO N° 22: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN LOTES RESIDENCIALES.....	78
GRÁFICO N° 23: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	80

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olivares
COORDINADOR ESP 0876.000 - IN-H20RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Castillo Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-H20RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 206896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORGANIZADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R1 038 - 2020 - CENEPIRED - J