



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 ZRESS14 APV. AGUA BUENA Y APV. FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES DE LOS CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN- QUEBRADA AGUA DULCE SIRENAYOC DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO – 2022

Equipo Técnico

Supervisor del Proyecto

Arq. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

Residente de Proyecto

Arq. Mylene Rylda Arizabal Calderon

Coordinador General

Arq. Arqta. Rosa Elguera Curi

Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challco Olivera

Responsables de la evaluación

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Ing. Civil. Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

Br. Ing. Civil Pavel Montesinos Olivares

Componente GRD

Ing. Glgo. Orlando Huaman Jaimes

Br. Ing. Glgo. Rene Francisco Condorhuacho Valdeglesias

Apoyo

Milagros Nandy Enriquez Ayma

Liza Masias Saldivar





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Ligia Challco Olivera
COORDINADOR SUPLENTE DEL GRD

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edvin Neil Huamanguillas Paravecino
ESPECIALISTA N.º 100, CIVIL - IN-1007

Orlando Huaman Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 42142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 104

Edison Mekias Barrios Sallo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 104

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	6	
INTRODUCCIÓN	7	
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.	8	
1.1 OBJETIVO GENERAL.	8	 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO Ing. Carmen L. Chulluca Oñiversa COORDINADORA DGP DE GEÓLOGO - IN-INDRE
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	 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO Ing. Edwin Rosamond Salazar Parmanachi ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - IN-INDRE
2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.	11	
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.	13	 Orlando Huamán Jiménez INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 48144 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 104
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.	13	
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.	17	
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	18	
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.	21	 Fabson Mejías Barrios Saldo INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 26986 ANUACIACIONES DE RESISTENCIA SUELO
2.5.1 TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS RÍOS Y RIACHUELOS	21	
2.5.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS.	22	
2.5.3 PENDIENTES	26	
2.5.4 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	30	
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	34	
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	34	
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	34	
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	35	
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.	37	
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.	41	
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.	43	

3.6.1	PONDERACION DEL PARAMETRO GENERALE DE EVALUACION: ÁREAS INESTABLES.	44
3.7	SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.	46
3.7.1	FACTORES CONDICIONANTES.	46
3.7.2	FACTORES DESENCADENANTES.	48
3.8	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.	49
3.9	DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.	52
3.10	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.	52
3.10.1	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	52
3.10.2	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	54
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.		56
4.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	56
4.2	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	57
4.2.1	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	57
4.2.2	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.	65
4.2.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	72
4.2.4	JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.	79
4.2.5	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	80
4.2.6	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.	83
CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.		84
5.1	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.	84
5.2	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.	85
5.2.1	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR CAÍDA DE SUELOS	85
5.2.2	MAPA DE RIESGOS POR CAÍDA DE SUELOS	87
5.3	CÁLCULO DE PÉRDIDAS.	88
5.3.1	CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.	88
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.		93
6.1	ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.	93
6.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.	96
6.2.1	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.	96

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Oñivers
COORDINADORA SUPLENENTE DE INGENIERA ESPECIALISTA EN INGENIERÍA DE RIESGOS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosales Rosales
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA EN INGENIERÍA ESPECIALISTA EN INGENIERÍA DE RIESGOS

Unidad Ejecutiva de
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 48142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 104

Ing. Pablo A. Paredes
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 26986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 104

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

99

6.3 ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO. 105

CONCLUSIONES. 106

BIBLIOGRAFÍA 110

LISTA DE CUADROS. 111

LISTA DE MAPAS. 115

LISTA DE IMÁGENES. 115

LISTA DE FOTOGRAFÍAS. 116

LISTA DE GRÁFICOS. 117

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carolina L. Chulluc Ojeda
COORDINADORA SUPLENTE DEL DISEÑO Y PLANEACIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosales Rosales
ESPECIALISTA "A" EN ING. CIVIL - INGENIERÍA

Unidad Ejecutiva
Ing. Yván Huamán Jarama
INGENIERO GEÓLOGO, CIP Nº 48143
EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

Ing. Pablo A. Paredes
Instituto de Estudios de la Zona Sur
INGENIERO GEÓLOGO, CIP Nº 26986
EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

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 ZRESS14 A.P.V. “Agua Buena” y “Frente de Defensa de los Intereses Campesinos de San Sebastián” del Distrito de San Sebastián, Provincia y Departamento de Cusco, elaborado por el equipo técnico del componente de Gestión de Riesgos de Desastres de la Subgerencia de Ordenamiento Territorial, que tiene como objetivo la zonificación de zonas de peligro, vulnerabilidad, Riesgos, recomendar medidas estructurales y no estructurales para luego integrarla al Plan Específico de la Zona de Reglamentación Especial de la ZRESS14 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. Carlos L. Chulluc Ojeda
COORDINADOR SSP GEOLOGO - IN-1087

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamond Salazar
ESPECIALISTA N.º 100, CIVIL - IN-1087

Orlando Huamán Jiménez
INGENIERO GEÓLOGO C/P N.º 42142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 108

Fabson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO C/P N.º 26986
BUNUACIÓNEROS DE DESASTRES S.L. N.º 108

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 ZRESS14, 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 ZRESS14.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carlos L. Chulluc Oñivera
COORDINADOR ISP DE GEOLOGIA Y MINERÍA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamond Salazar Parra
ESPECIALISTA N.º 100, CIVIL - INGENIERÍA

Unidad Ejecutiva de Asesoría Técnica
Unidad Ejecutiva de Asesoría Técnica
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 48142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N.º 104

Ing. Pablo A. C. ...
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 26986
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N.º 104

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar el nivel de Riesgo por caída de suelos en las A.P.V.s “Agua Buena” y “Frente de Defensa de los Intereses Campesinos de San Sebastián”, perteneciente a la Zona de Reglamentación Especial codificado como ZRESS14 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oñativita
COORDINADORA SUPLENENTE DE INDAE

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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamond Salazar
ESPECIALISTA N.º 100. CIVIL - INE-007

1.3 MARCO NORMATIVO.

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

- Ley N° 29664, que crea el sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres- SINAGERD
- Decreto Supremo N°48-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N°29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy alto Riesgo No Mitigable
- Resolución Jefatural N°112-2014- CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos Naturales” 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Decreto Urgencia N°004-2017 de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvia y peligros asociados.
- Decreto Supremo N° 038-2021 - PCM Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.

Unidad Ejecutiva Técnica
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 48142
EVALUADOR DE RIESGOS S.T. N° 104

Ing. Pablo A. C. ...
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
ANUACIADO DE RIESGOS DE DESASTRES S.T. N° 104

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.

2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESS14- A.P.V. “Agua Buena” y “Frente de Defensa de los Intereses Campesinos De San Sebastián”, 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 el pasaje “Aguaymanto” de la “A.P.V. Agua Buena”, parte de la manzana J, manzanas H-1, H, y el local comunal de la “A.P.V. FDICSS”,
- **Por el Sur:** Limita con el pasaje Panti de la “A.P.V. Agua Buena”, parte de la manzana J-1, manzana K-2 y parte del área de educación 01 de la “A.P.V. FDICSS”,
- **Por el Este:** Limita con el borde urbano y con el sitio arqueológico Waynataukaray.
- **Por el Oeste:** Limita con el riachuelo Agua Dulce-Sirenayoc y con el área de recreación pública de la “A.P.V. Agua Buena”

VÍAS DE ACCESO

Se puede acceder por la vía de evitamiento, paradero mercado los Nogales, luego hacia el Sur pasando por la APV Agua buena, se encuentra a una distancia de 295 m desde el paradero hasta la ZRESS14

ALTITUD

La Zona de Reglamentación Especial ZRESS14- A.P.V. “Agua Buena” y “Frente de Defensa de los Intereses Campesinos de San Sebastián” se ubica a 3279 m.s.n.m. tomando una altitud promedio.

SUPERFICIE

El ámbito de intervención posee una superficie de suelo total de 3.6 ha definidas por el polígono del área de influencia, de las cuales 0.38 ha pertenecen a la zona de reglamentación especial ZRESS14.

Cuadro N°1: Ocupación superficial ZRESS14 y su ámbito de influencia.

AGRUPACIÓN URBANA	Área (Ha)
ZRESS14	0.38 Ha.
Extensión superficial Ámbito de Intervención por Caída de suelos	3.22 Ha.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

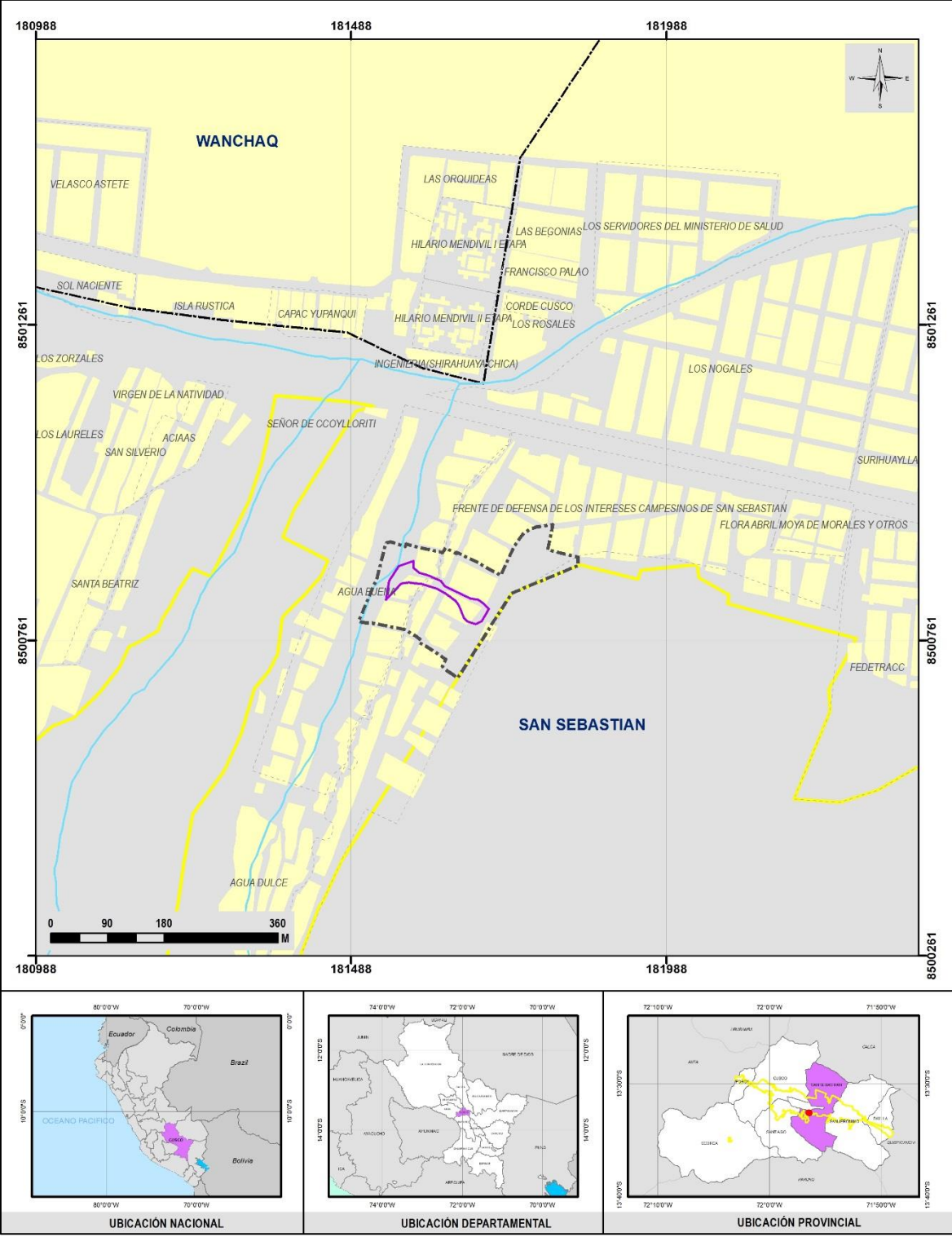
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carlos L. Chulluc Oñativela
COORDINADOR SUPLENTE DEL DISEÑO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamond Salazar Parra
ESPECIALISTA N° 001, CIVIL - INGENIERO

Unidad Filarmónica Juveniles
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 48142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

Ing. Pablo A. C. ...
INGENIERO MECÁNICO BARRIOS VILLO
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
BARRIOS VILLO

Imagen N° 1: Ubicación de la ZRESS14



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chualco Oñativela
COORDINADORA SUPLENENTE DE PLANEAMIENTO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Manzanilla Parra
ESPECIALISTA N° 001, CIVIL - PM-001

Unidad Ejecutiva de Estudios
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 48143
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 134

Roberto Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 134

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.

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

Clima seco semifrío con invierno seco.

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

PRECIPITACIÓN.

Precipitaciones Diarias Máximas.

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

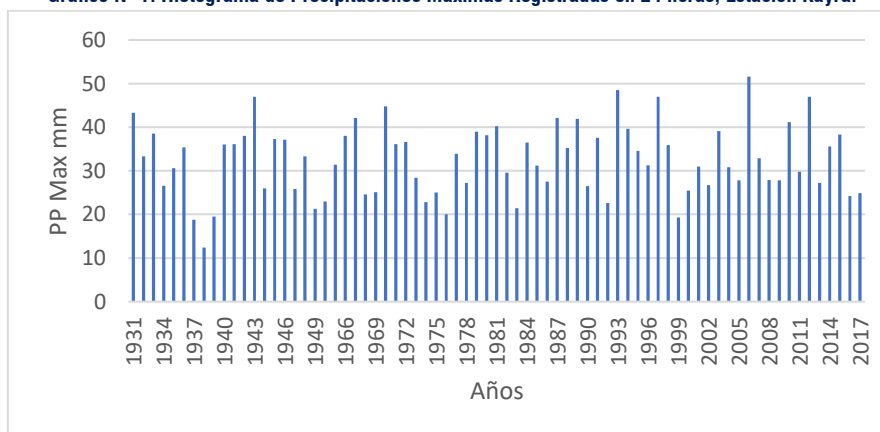
Cuadro N°2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

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

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

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



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Oñivera
COORDINADORA EDO 0024.000 - PIA-EDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermudez Panambuco
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PIA-EDRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 16142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Oscarín Huamán Jaramas

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
BUNUCO DE RIESGOS DE DESASTRES N° 18
Edison Mejías Barrón Saldo

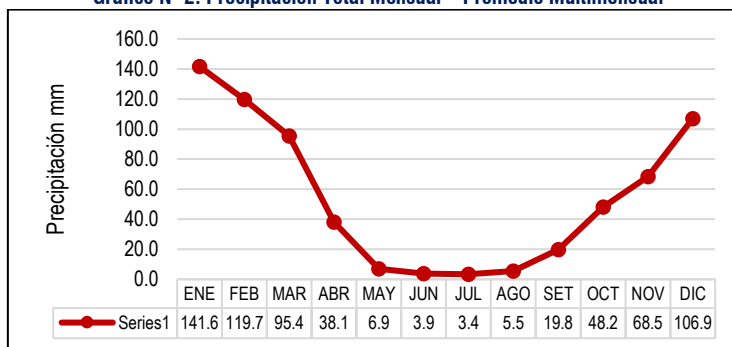
estacional de la precipitación. El comportamiento de la precipitación de la estación meteorológica considerada en la presente evaluación, de acuerdo a los periodos de lluvia, y meses de transición, se detallan a continuación:

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



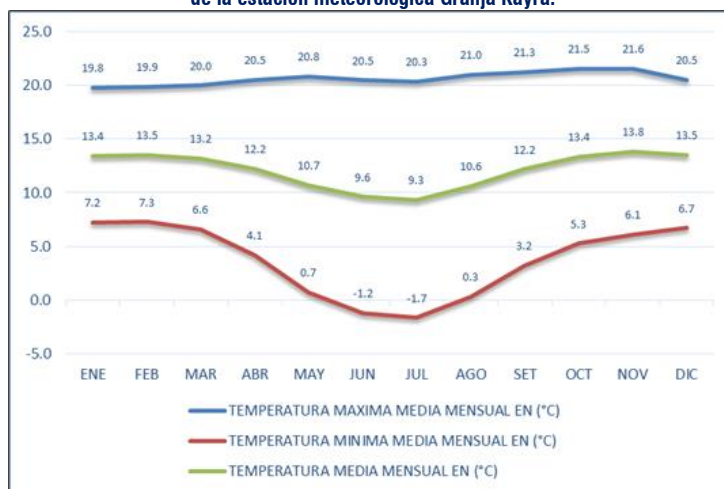
Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

Gráfico N° 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. Carmen L. Chacico Ojivera
COORDINADORA DE PROYECTO - IN-URBE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermudez Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-URBE

Ing. Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18148
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Ing. Wilson Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N° 178

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.

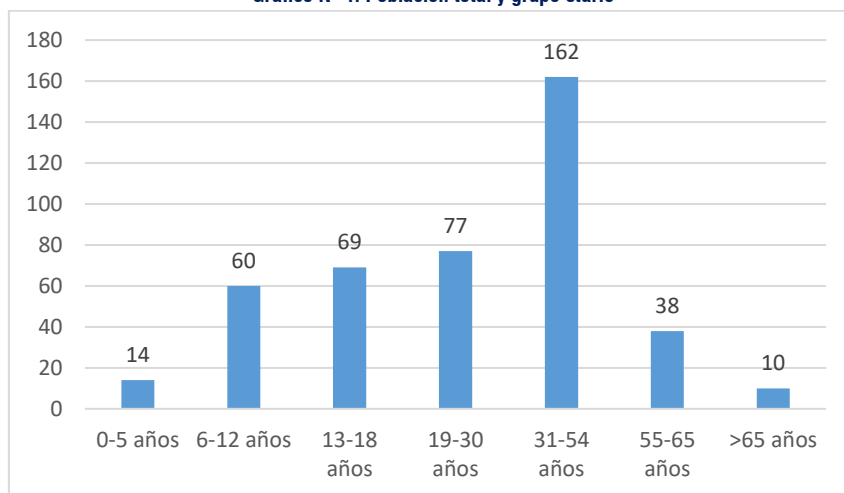
El sector de Agua Buena y Frente de Defensa de los Intereses Campesinos de San Sebastián de la ZRESS14, presenta una población total de 430 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

Cuadro N°4: Población total y grupo etario

POBLACION ZRESS14 – SAN SEBASTIAN			
EDAD	MUJERES	VARONES	TOTAL
0-5 años	9	5	14
6-12 años	30	30	60
13-18 años	31	38	69
19-30 años	39	38	77
31-54 años	84	78	162
55-65 años	21	17	38
>65 años	6	4	10
TOTAL	220	210	430

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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 430 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 31 a 54 y 19 a 30, lo que representa un 56% 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Oñivera
COORDINADORA DE PROYECTOS - PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Ovidio Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Edison Mejías Barrón Saldo

VIVIENDA.

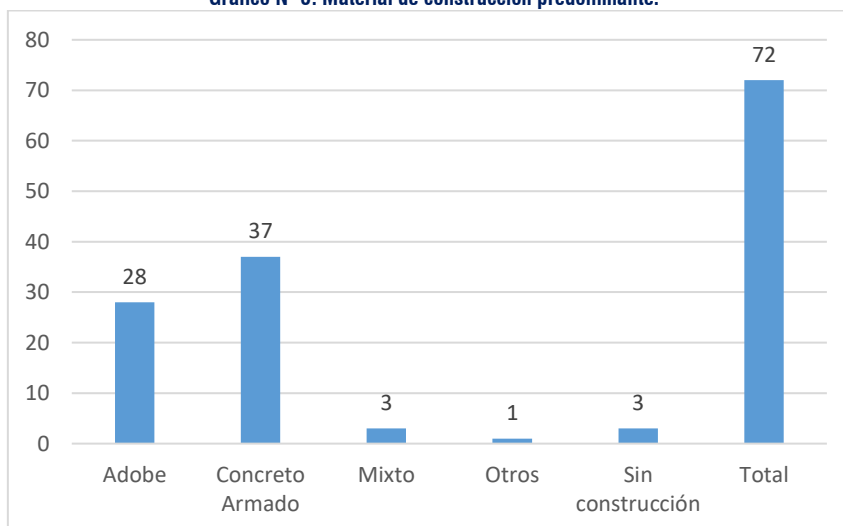
Según el trabajo de campo y la verificación física del ámbito de intervención existen en total 72 lotes, 17 se encuentran dentro de la zona de reglamentación especial ZRESS14, de los cuales 16 lotes se encuentran construidos. El material constructivo predominante es el concreto armado con 45.15% del total de lotes construidos.

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

Material Predominante	TOTAL, DE LOTES	%
Adobe	28	38.89%
Concreto Armado	37	51.39%
Mixto	3	4.17%
Otros	1	1.39%
Sin construcción	3	4.17%
Total	72	100%

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Gráfico N° 5: Material de construcción predominante.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

AGUA

La demanda actual de agua en el ámbito de intervención es cubierta por el sistema Vilcanota de la EPS SEDACUSCO, cuyo recurso hídrico es obtenido mediante fuente subterránea localizada en el sector de Piñipampa del distrito de Andahuaylillas, provincia de Quispicanchi. Este sistema tiene un caudal promedio de 405 lt/seg según el PMO SUNASS 2020-2025.

El ámbito de intervención viene consumiendo aproximadamente 74,400 lts/día. de agua, la cual es suministrada de 4 a 6 horas (toda la mañana o toda la tarde).

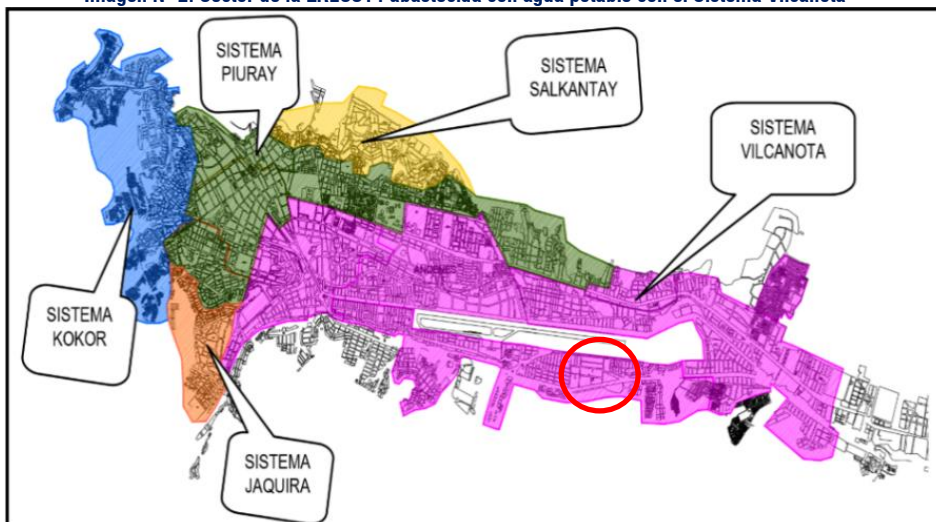
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Oñivera
CONSEJERA SUPLENTE DEL PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
Ovaldino Huamán Jaimes
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
Edison Mejías Barrón Saldo
BUNUCO DE RIESGOS DE DESASTRES N° 18

Imagen N° 2: Sector de la ZRESS14 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 72 lotes existentes el 98.60% (71 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.

El ámbito de intervención cuenta con una población aproximada de 430 Habitantes, la cual genera 67,536 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

Los 67 lotes cuentan con conexión al suministro de energía eléctrica domiciliar por parte de la empresa Electro Sur Este S.A.A. Beneficiando a 424 personas.

Actualmente el 80% de vías cuenta con alumbrado público con una potencia de 150 watt y soporte de concreto de 8.00 m de altura; mientras que el 21.34% de vías (calle 12, calle 13, una facción de la calle 12 ángulos y pasajes Vicus y Pisonay) carecen de este servicio.

EDUCACIÓN

En el Gráfico N° 6, se muestra el estado del grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, teniendo 79 personas (27.34%) con estudio superior universitario; 56 personas (19.38%) con estudio técnico superior; 139 personas (48.09%) con secundaria completa; así mismo, 14 personas (4.84%) cuentan con primaria completa y una persona (0.35%) sólo lee y escribe.

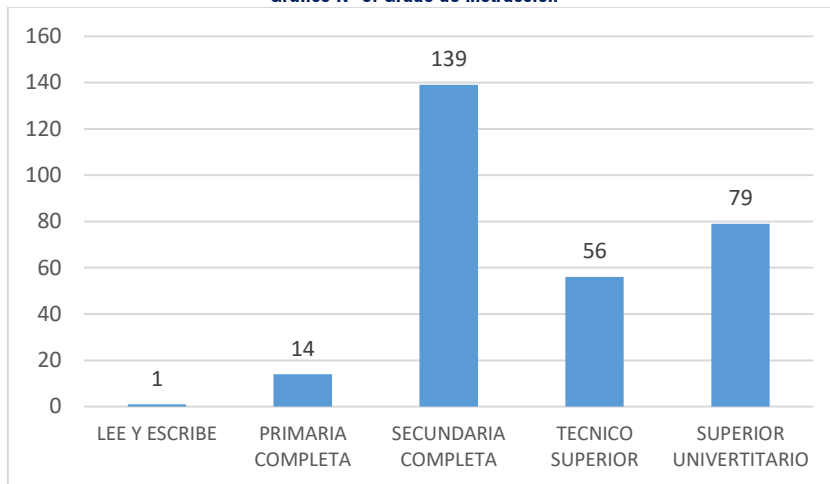
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Oñivera
COORDINADORA DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermúdez Paredón
ESPECIALISTA EN OBRAS PÚBLICAS

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Ovaldo Pizarro Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
BANCOS DE RIESGOS DE DESASTRES S.A.
Edison Mejías Barrón Saldo

Gráfico N° 6: Grado de instrucción



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

SALUD.

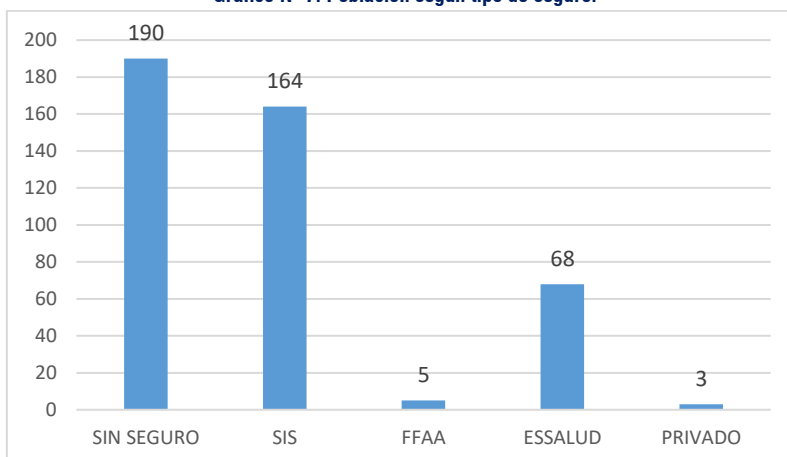
Con relación al seguro de salud que tiene la población se tienen que el 38.14% están en el sistema integral de salud - SIS, seguido del 44.19% que no tienen ningún seguro de salud, el 15.81% en ESSALUD, 0.70% tienen el seguro de las FF.AA. y un 0.70% tienen seguro de salud privado.

Cuadro N°6: Tipo de Seguro.

TIPO DE SEGURO	PORCENTAJE
SIN SEGURO	44.19%
SIS	38.14%
FFAA	1.16%
ESSALUD	15.81%
PRIVADO	0.70%
TOTAL	100%

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Gráfico N° 7: Población según tipo de seguro.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacón Oñivera
COORDINADORA DE PROYECTO PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermúdez Panamé
ESPECIALISTA N° 100. CIV. - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18148
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Oscarín Pacheco Jaimes

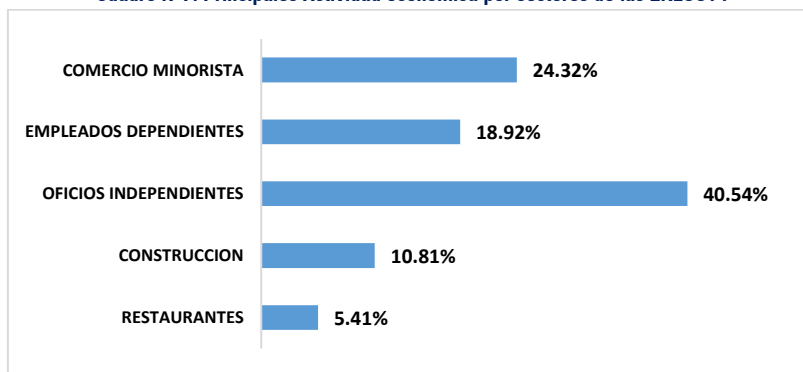
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
BANCOS DE RIESGOS DE DESASTRES S.A.
Edison Mejías Barrón Saldo

2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Respecto a las actividades económicas que realizan las personas que radican en la ZRESS 14, la población ocupada corresponde a 289 personas que representan el 67.21% del total de habitantes de la zona. De las 289 personas ocupadas, el 81.08 % trabajan en oficios independientes, mientras que las actividades del personal dependiente (con contrato en el sector público o privado) representa el 18.92% de la población ocupada. Analizando el tipo de actividad independiente, las de oficios independientes (técnicos, profesionales, etc.) corresponden al 40.54%, mientras que comercio minorista corresponde al 24.32%, construcción al 10.81% y restaurantes al 5.41% respectivamente.

Cuadro N°7: Principales Actividad económica por sectores de las ZRESS14



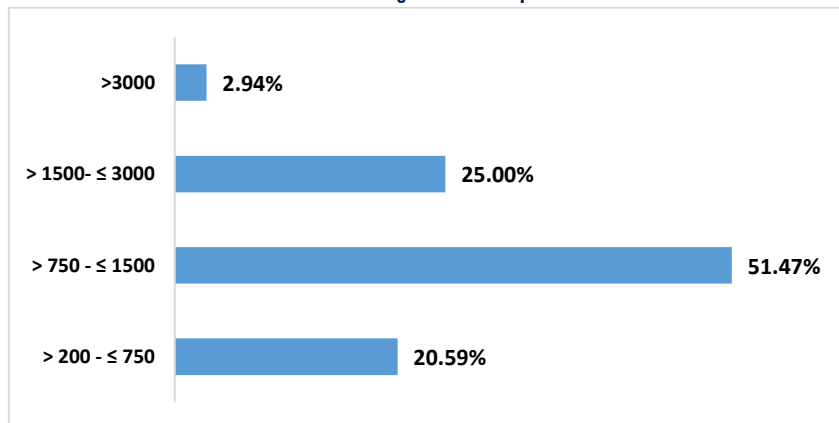
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO

Del análisis de los niveles de renta media alcanzada por los hogares en el sector se tiene que fluctúan entre ingresos en el rango $> 750 - \leq 1500$ soles con un 51.47% de los hogares de la población laboral, seguido por el rango entre $> 1500 - \leq 3000$ soles con un 25% de la población, el rango entre $> 200 - \leq 750$ representa el 20.59% y el rango > 3000 soles cuanta con el 2.94% de la población laboral.

El ingreso promedio mensual de los hogares de la ZRESS14 es de S/. 1 327.6, de acuerdo con la distribución socioeconómica del Perú al 2019 inferimos que la población se distribuye en su mayoría entre los estratos sociales D y E (población pobre) al 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. Carmen L. Chacico Olivera
COORDINADORA DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermudez Paredes
ESPECIALISTA URB. - ING. CIVIL - IN-0018

Ing. Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18148
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Ing. Pablo C. C. C.
Edison Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986
BUNUCO DE RIESGOS DE DESASTRES N° 18

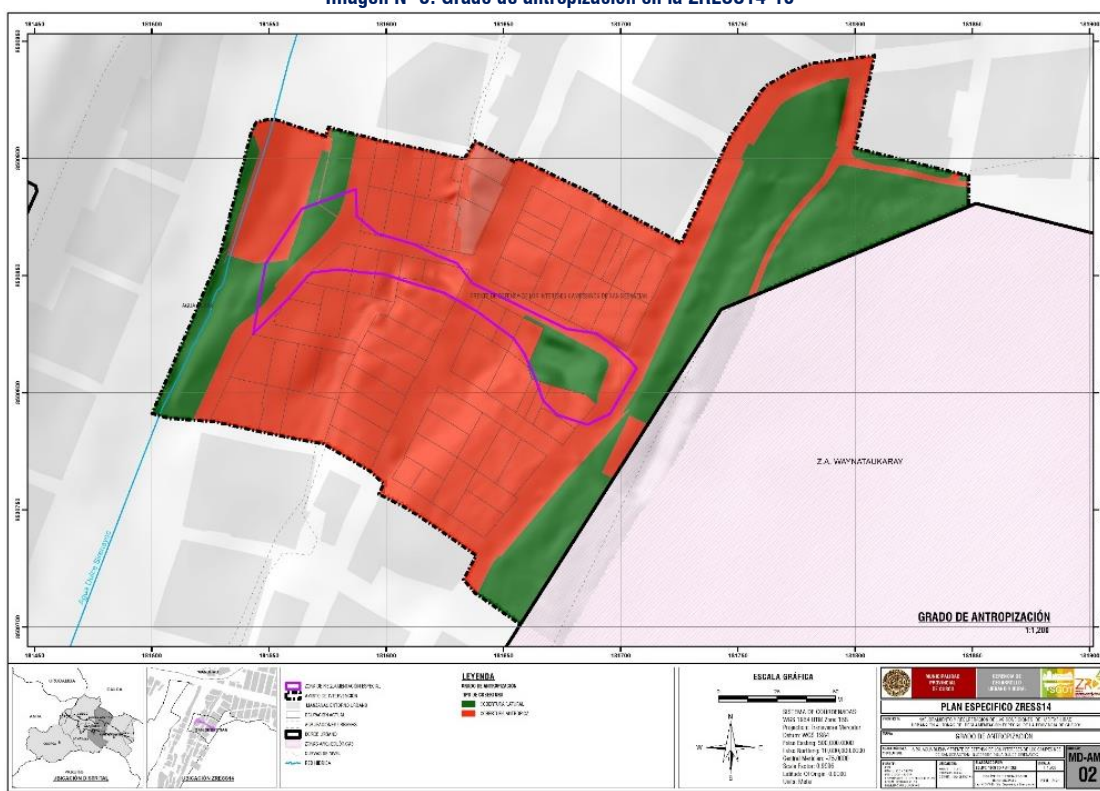
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

El análisis de las características del medio físico ambiental y biológico sirve para comprender la integridad y la dinámica entre las personas y su entorno.

Espacios ambientales. - En el ámbito de intervención se identificó espacios naturales de importancia ambiental y ecológica como matorrales y pastizales cercanos a la quebrada Agua Buena Sirenayoc ubicada en la parte baja del ámbito de intervención y un espacio de pastizales en la parte superior colindante con el área arqueológica Waynataukaray. Dichos ecosistemas están sufriendo impactos negativos que han alterado sus condiciones naturales, generados principalmente por actividades inadecuadas de la población del sector.

Grado de antropización. – En el ámbito de intervención se evidencia que solo el 29.83 % del área conserva aún su cobertura natural y el 70.17 % del área presenta infraestructura que no pertenece al paisaje natural.

Imagen N° 3: Grado de antropización en la ZRESS14-15



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cobertura vegetal. - En el ámbito de intervención de la ZRESS14 se puede apreciar zonas con escasa cobertura vegetal que ocupan el 7.73%, seguido de pastizal con un 16.89%, la arbórea con 2.70%, matorral con 0.69%, zonas herbazales con 1.90% y zonas urbanas con el 70.09%.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Ojivera
COORDINADORA DPO 0024.000 - PM41ZRE

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

Ing. Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 16142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

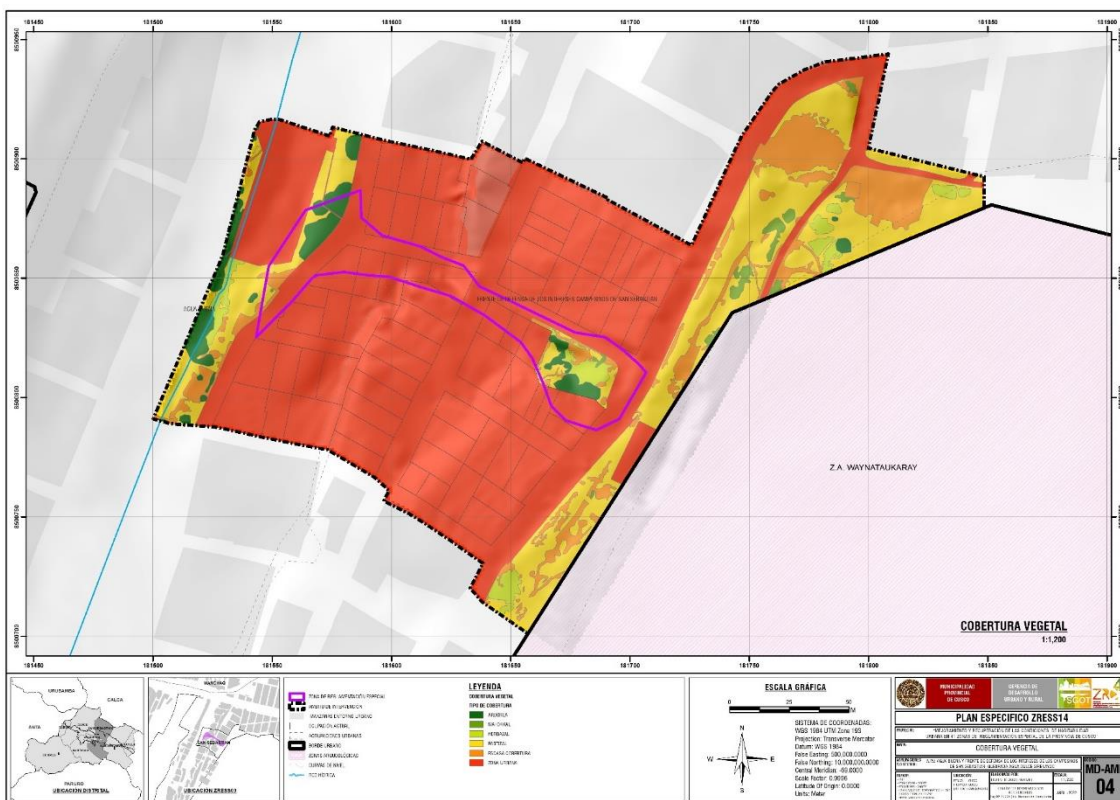
Ing. Nelson Torres
Ingeniero Geólogo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25986
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N° 178

Cuadro N° 8: Tipo de cobertura vegetal en la ZRESS14

COBERTURA VEGETAL	ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	
	ÁREA (HA)	%
ZONA URBANA	2.540	70.09
ARBÓREA	0.098	2.70
MATORRAL	0.025	0.69
PASTIZAL	0.612	16.89
HERBAZAL	0.069	1.90
ESCALA COBERTURA	0.280	7.73
TOTAL	3.624	100.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Imagen N° 4: Cobertura Vegetal en la ZRESS14



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Oñivera
COORDINADORA DEL PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermingham Paredón
ESPECIALISTA N° 1 ING. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 178

Ing. Pablo A. ...
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES P.L. N° 178

Espacios con suelo degradado. - En el ámbito de intervención de la ZRESS14 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 ZRESS14 Se han identificado 06 áreas críticas de acumulación de residuos sólidos; 05 de los cuales son resultado de la inadecuada disposición de escombros de la construcción y 01 donde se dispone residuos domiciliarios, en conjunto estos representan un aproximado de 52 metros cuadrados.

Cuadro N°9: Puntos críticos de RRSS en la ZRESS14

CATEGORÍA	TIPO DE RESIDUO	ESTE	NORTE	ÁREA (HA)
NO MUNICIPAL	Escombros	181724	8500810	0.000629
NO MUNICIPAL	Escombros	181726	8500820	0.000901
NO MUNICIPAL	Escombros	181739	8500840	0.001413
NO MUNICIPAL	Escombros	181825	8500890	0.0003
NO MUNICIPAL	Escombros	181521	8500820	0.001187
MUNICIPAL	Domiciliarios	181629	8500860	0.000768

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Fotografía 1: Fotografía de la disposición de residuos de construcción y demolición parte alta del ámbito de la ZRESS14.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Fotografía 2: Fotografía punto de quema de residuos sólidos en el ámbito de la ZRESS14.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Oñivera
COORDINADORA ESP. 0054.000 - PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Ovidio Huamán Jaimes

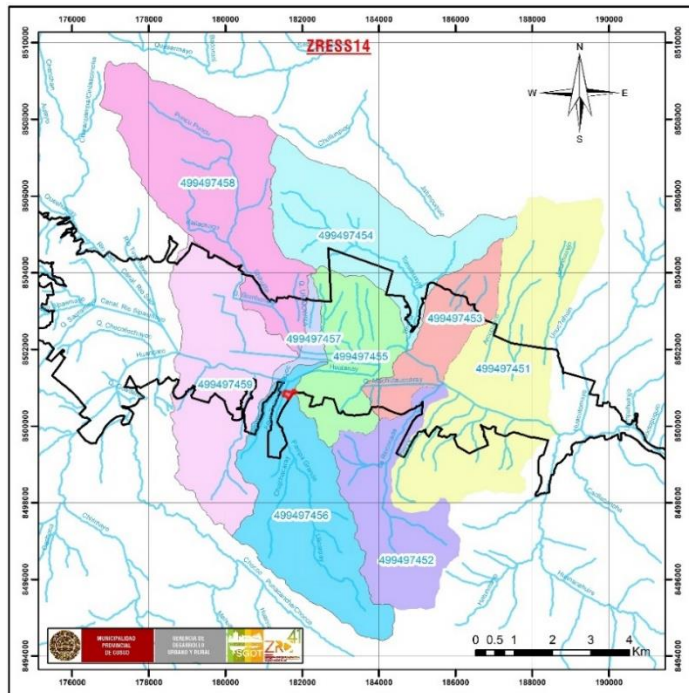
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 29986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Edison Mejías Barrón Saldo

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.

2.5.1 TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS

El ámbito de intervención de la ZRESS14 se encuentra dentro de la cuenca de nivel nueve identificada con código 499497455 y 499497456, la cual alberga la quebrada Agua Dulce Sirenayoc.

Cuadro N°10: Ubicación de la ZRESS14 en la Cuenca de nivel 9 499497453.



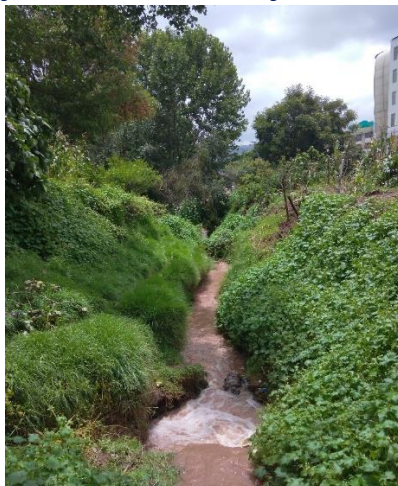
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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.

Fotografía 3: Vista de la Quebrada Agua Dulce Sirenayoc.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Oñivera
COORDINADORA ESP. 0026.000 - PM41ZRE

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

Ing. Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 178

Ing. Pablo A. ...
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 178

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 III (Q- saIII): Pleistoceno

Son depósitos de edad cuaternaria que están compuestos litológicamente de arenas, gravas y limos de origen fluvio lacustre, su estratificación es horizontal, estos, esta unidad presenta taludes escarpados y son muy susceptibles a ser erosionados debido a la escasa cobertura vegetal, en esta unidad se manifiestan caídas de suelos.

Fotografía 4: Formación San Sebastián inestables presente en laderas



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

FORMACIÓN SAN SEBASTIAN IV (Q – Sa IV): Pleistoceno

Son depósitos de edad cuaternaria, litológicamente están compuestas de diatomeas lacustres, de color blanquecino con algunos estratos de arena y limo, su estratificación es horizontal y presentan una buena compactación.

Fotografía 4: Formación San Sebastián en terrazas altas y en laderas escarpadas



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challoq Olivera
COORDINADORA DPO-0864.000 - PM41ZRE

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

Chelidán Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 181442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 178

Edison Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 29986
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 178

DEPOSITOS ANTROPÓGENOS (Q - an)

Estos depósitos corresponden a rellenos y desmontes que cubren cárcavas antiguas, estos sectores son muy inestables debido a su baja compactación. En nuestra zona de estudio se encuentran estos rellenos en la parte sur, en la cabecera de la cárcava principal.

Fotografía 5: Depósitos antropógenos – material de relleno inducido por la acción humana



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

DEPOSITO FLUVIAL (Q-fl)

Esta unidad corresponde a materiales que deposito el rio Agua Buena – Agua Dulce – Sirenayoc, litológicamente son grabas sub angulosas en matriz de arena y arcilla.

Fotografía 6: Deposito Fluvial en el fondo de valle



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Oñivera
COORDINADORA ESP. 0054.000. PM41ZRE

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

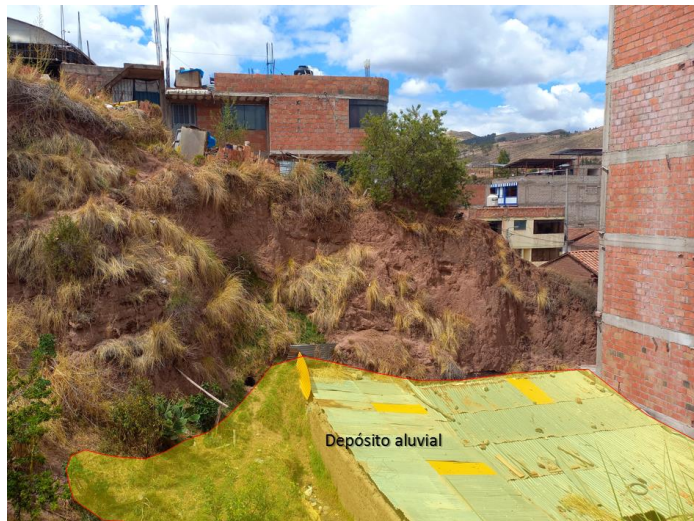
INGENIERO EN DESARROLLO DE PROYECTOS
Oscarín Pacheco Jaimez
INGENIERO GEOLÓGICO CIP Nº 18144
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 178

INGENIERO EN DESARROLLO DE PROYECTOS
Edison Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEOLÓGICO CIP Nº 25986
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. Nº 178

DEPÓSITOS ALUVIAL (Q – al)

Litológicamente está compuesto por arenas, limos y arcillas transportados por la corriente de agua en cauces de cárcavas, este arrastre de materiales desprendidos de la formación Kayra y San Sebastián, actualmente gran parte de esta unidad se encuentra urbanizada.

Fotografía 7: Deposito Aluvial en el fondo de valle



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

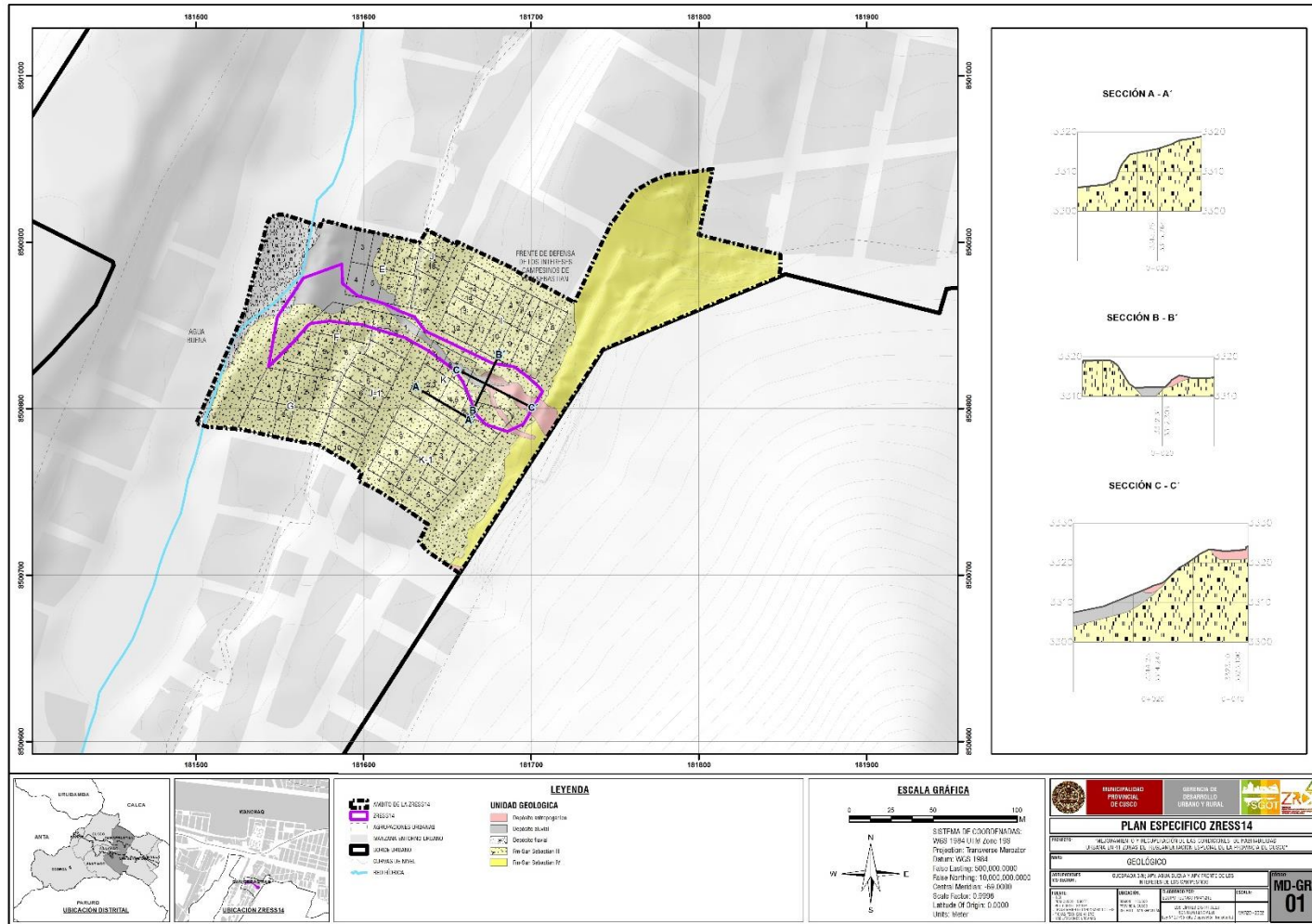
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Oñivera
COORDINADORA ESP. PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136
Ovidio Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
BUNUCO DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136
Edison Mejías Barrón Saldo

Mapa 1: Mapa Geológico - Litológico ZRESS14



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO DIP N° 219885
BALANCEO DE RIESGOS DE DESASTRES R.I. N° 136


Orlando Pizarro Jaimes
INGENIERO GEOLOGO DIP N° 187442
EVALUADOR DE RIESGOS R.I. N° 136


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanca Guillén Paravieco
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulica Olvera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - 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

Son relieves con pendientes mayores a 37°, en la zona de estudio se encuentra en la parte alta, media y baja, en taludes que se forman a manera de terrazas en la formación San Sebastián, zonas de difícil acceso, de la comparación multi anual entre la fotografía aérea 1984 y la imagen actual se aprecia cambios en este relieve debido al corte de los taludes.

Fotografía 8: Pendiente Escarpada.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

PENDIENTE 27°-37°

Son relieves con pendientes entre 27° a 37°, en la zona de estudio se encuentra en los depósitos de rellenos de la cárcava principal, son zonas de difícil acceso, de la comparación multi anual entre la fotografía aérea 1984 y la imagen actual se aprecia cambios en el relieve y en algunas zonas se asientan viviendas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olvera
COORDINADORA ESP. 080.000 - PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18143
EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. N° 136
Orlando Huaman Juñico

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986
PAUCAR DE BARRIO DE DESVÍOS R.I. N° 05
Robson Melitias Barrinos Saldo

Fotografía 9: Pendiente fuertemente empinada.

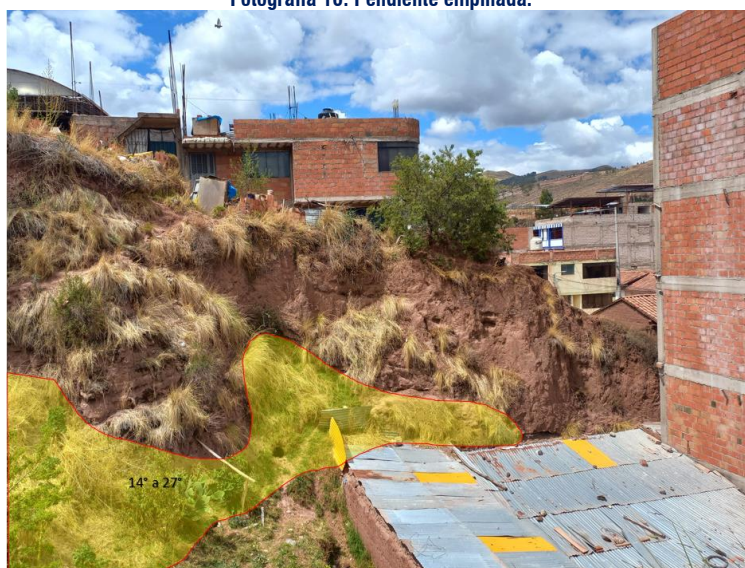


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

PENDIENTE 14°-27°

Son relieves con pendientes entre 14° a 27°, se ubica en las laderas y laterales de la cárcava principal, se presentan con una moderada extensión en relación a los otros rangos de pendientes, son zonas de fácil acceso, en algunas zonas se asentaron las edificaciones.

Fotografía 10: Pendiente empinada.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

PENDIENTE DE 7°-14°

Son relieves con pendientes entre 7° a 14°, en gran parte de la zona de estudio donde se emplaza la zona urbana y en el lecho de la cárcava principal que actualmente ya se encuentra ocupada por red vial y viviendas, son zonas de mayor concentración de viviendas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivera
COORDINADORA ESP. 003.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermudez Paredes
ESPECIALISTA "A" - REG. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Gladys Huaman Juanes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18143
EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilson Meléndez Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20686
EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. N° 136

Fotografía 11: Pendiente moderadamente empinado.

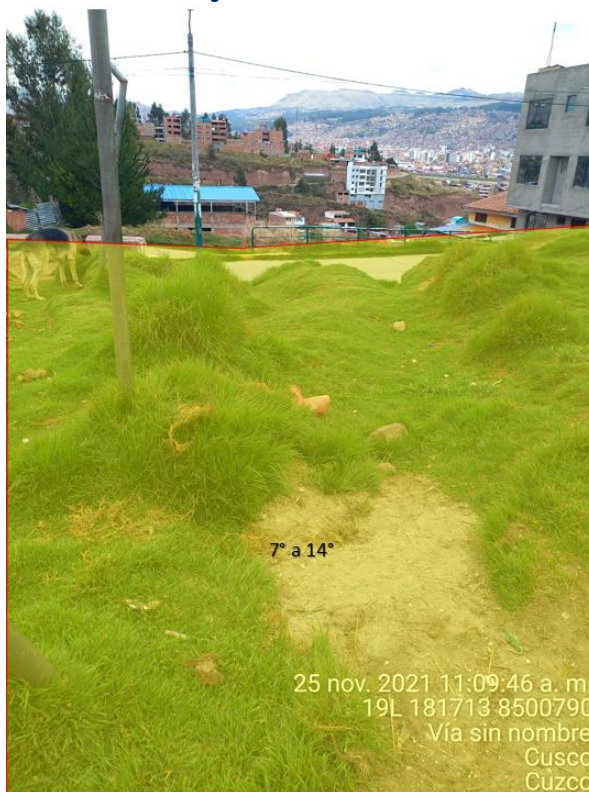


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

PENDIENTE 0°-7°

La pendiente llana a inclinadas tiene un rango menor a 7° emplazadas en las plataformas de las terrazas y que son mayormente las áreas con intervención antrópica cortes de ladera para el asentamiento de vivienda e instalación de la vía carrozable, identificando plataformas como es la vía principal y la instalación de áreas de recreación como canchas deportivas.

Fotografía 12: Pendiente llana.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

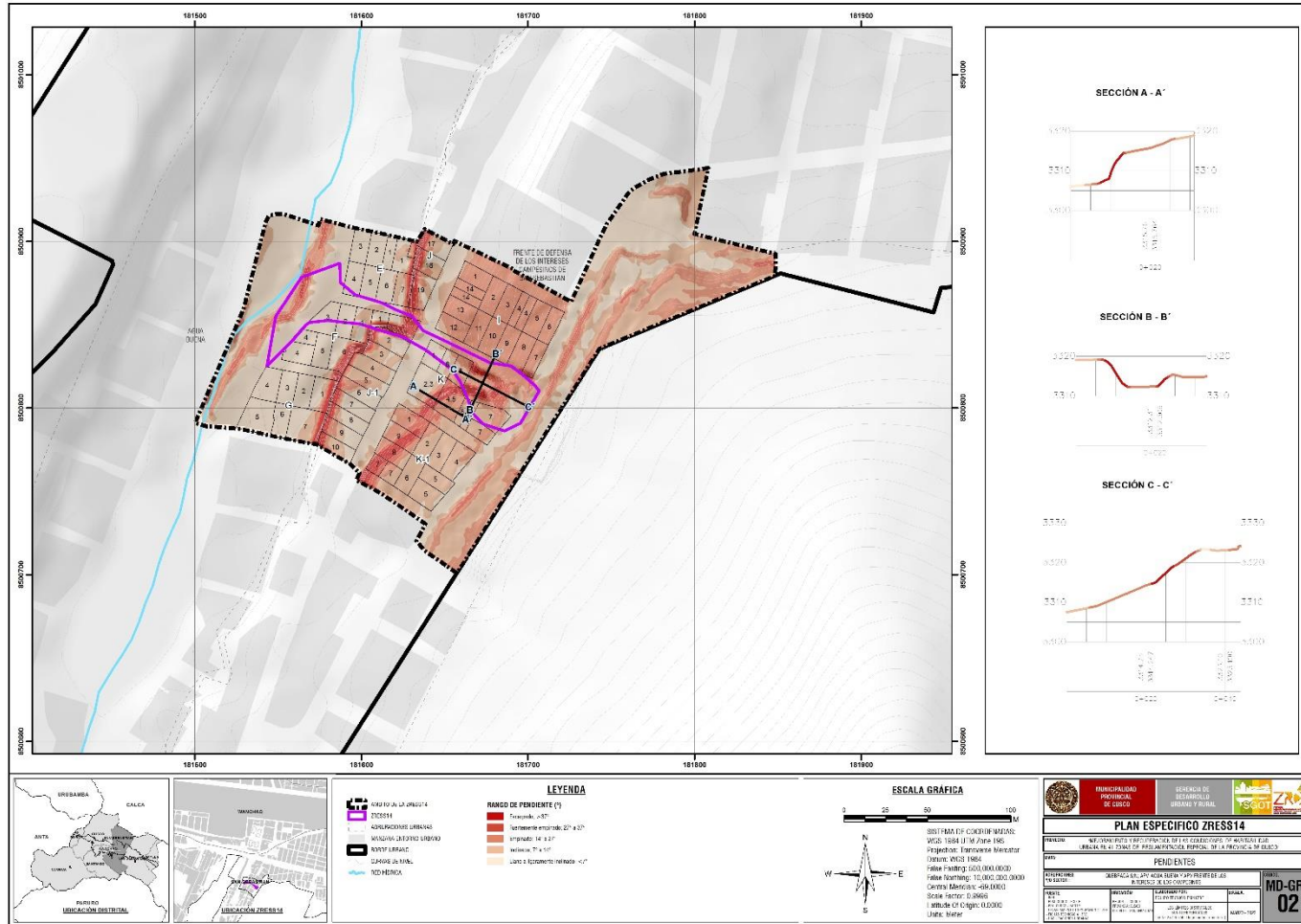
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivera
COORDINADORA ESP. 080.000 - PM41ZRE

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

INGENIERO GEOLÓGICO
EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. 4° 134
Cristóbal Huaman Juanes

INGENIERO GEOLÓGICO CIP N° 28986
BAUACU DE RESERVA DE DESASTRES RUP 05
Robson Melitias Barrón Saldo

Mapa 2: Mapa de pendientes (°) ZRESS14.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Edison Meliás Barrios Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 209885
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 135

Orlando Huamán Jaimes
 INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 147442
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Oñera
 COORDINADOR ESP. OFIC. 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 DE MONTAÑA

Presentan pendientes empinadas y además cortes de taludes inestables, litológicamente están formados por sedimentos lacustres, en nuestra zona de estudio se encuentra al sur en la parte alta.

Imagen N° 5: Laderas de montaña.

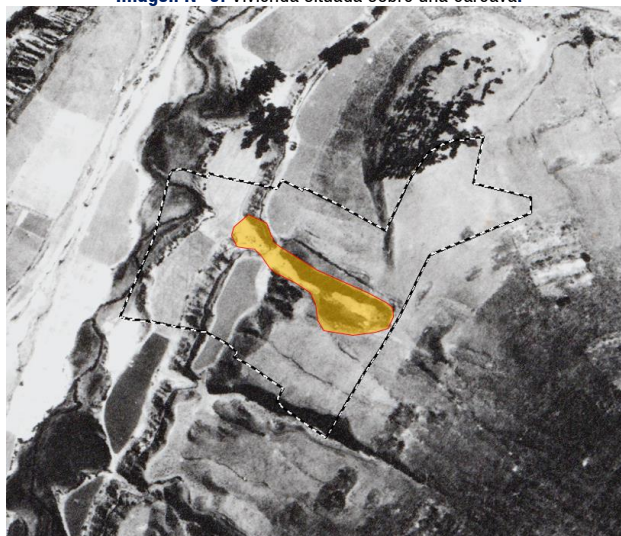


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CÁRCAVA

Las cárcavas en el ámbito de estudio fueron reconocidas mediante el contraste de la orto imagen de 2016 (Dron) y la fotografía área de 1984 y actualmente esta unidad se encuentra impactada por la zona urbana y solo se reconoce parte de ella, se tiene 01cárcavas que forma parte del drenaje de la quebrada Agua Dulce. En la actualidad esta cárcava fue rellenada y sobre las cuales se tiene algunas edificaciones.

Imagen N° 6: Vivienda situada sobre una cárcava.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñate
COORDINADORA DEP. 0501.000 - PM41ZRE

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

Ing. Orlando Huamán Juimes
INGENIERO ZOOLOGO CP. N° 142143
EVALUADOR DE RIESGOS S.C. Y 158

Ing. Robinson Barrinos Saldo
INGENIERO GEOLOGO DP. N° 218885
EVALUADOR DE RIESGOS Y DESASTRES

TERRAZA ALTA Y/O PLANICIE ALTA

Son plataformas de pendientes llanas, las terrazas altas presentan taludes escarpados e inestables, donde actualmente se dan algunos desprendimientos de suelos debido a la erosión pluvial.

Imagen N° 7: Terrazas altas con presencia de viviendas cercanas a sus taludes altos



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chivilco Officina
COORDINADOR DEP 0501.000 - PM41ZRE

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

Ing. Deyaneth Huamán Juimes
INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 141143
EVALUADOR DE RIESGOS S.C. Y T.S.R.

Ing. Robert K. ...
INGENIERO GEÓLOGO DEP N° 208865
ANUNCIANTE RIESGOS E IDENTIFICAR RIESGOS

TERRAZA MEDIA

Plataformas sedimentarias formadas por la erosión del cauce del río, presenta taludes bajos y empinados.

Imagen N° 8: Terraza baja ubicada al norte del ámbito de estudio.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

TERRAZA BAJA

Parte de la quebrada por donde se depositaron materiales fluviales del río Agua Buena, esta geoforma se puede identificar como áreas de recreación.

Imagen N° 9: Vía afirmada en el cauce de quebrada.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chulico Oñativra
 COORDINADOR DEP. 0501.000 - PM41ZRE

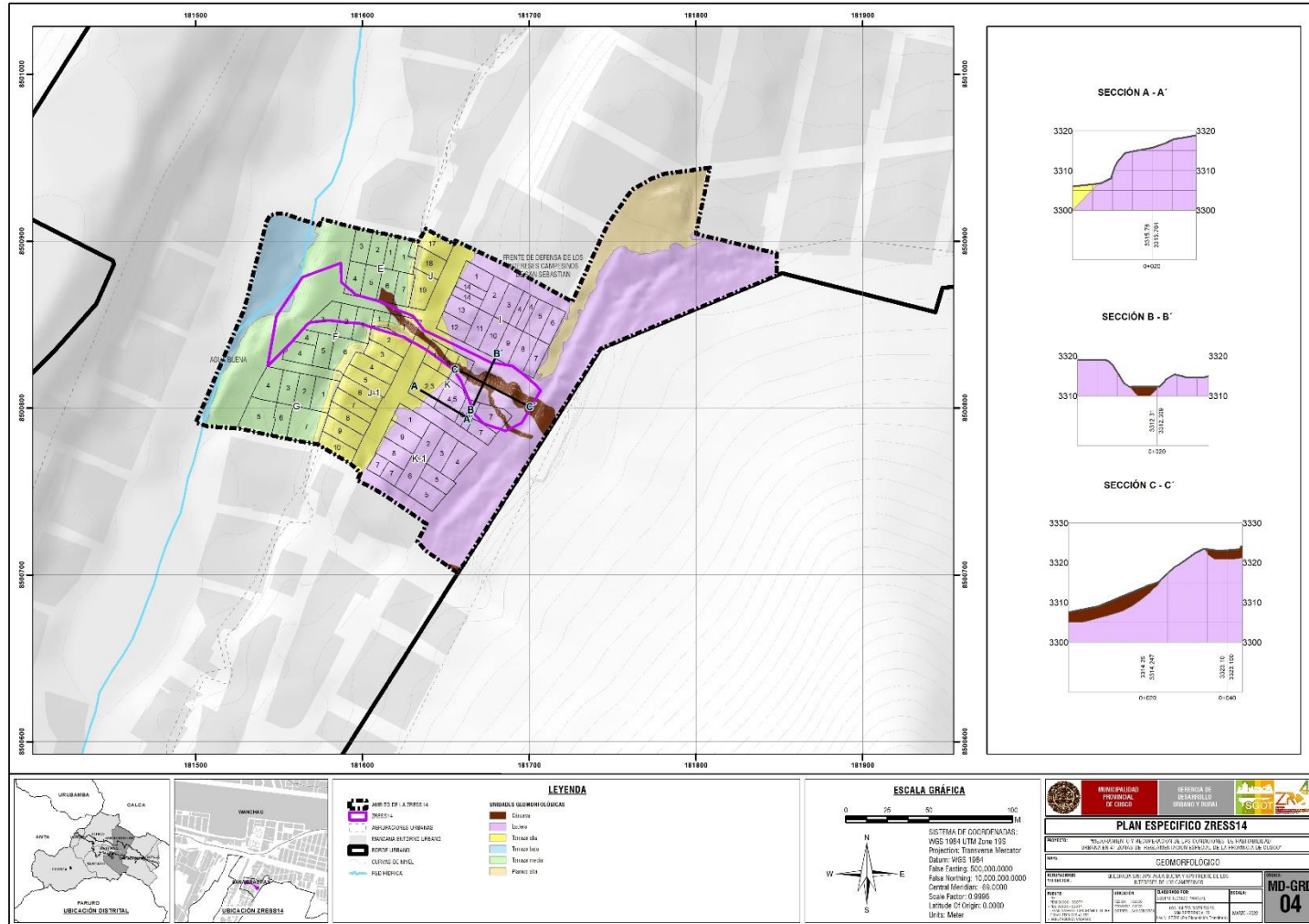
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Huanacayán Paredes
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Dnyábeli Huamán Juimes
 INGENIERO GEÓLOGO, C.P. N° 142143
 EVALUADOR DE RIESGOS S.C.L. N° 158

Fabson Mekias Barrios Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO, C.P. N° 218885
 EVALUADOR DE RIESGOS Y DESASTRES S.C.L. N° 158

Mapa 3: Mapa de Unidades Geomorfológicas ZRESS14.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO DIP N° 219886
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136


Orlando Huaman Jimies
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamangallos Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

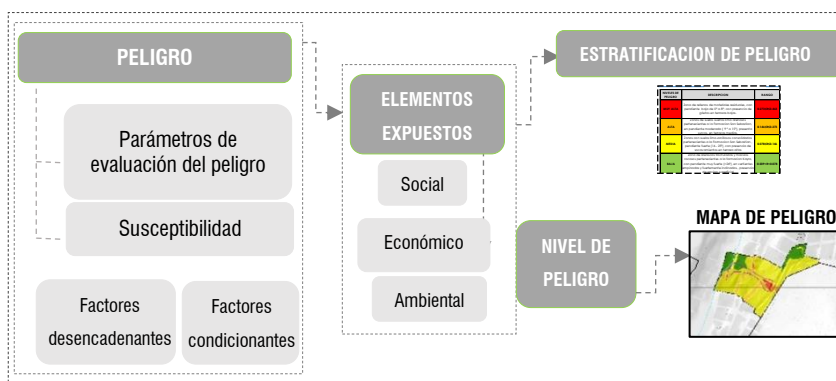
Ing. Carmen L. Chulico Ojeda
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Para determinar el nivel de riesgo por caída de suelos en la ZRESS14, se utilizó la metodología propuesta por el CENEPRED en el manual EVAR (versión 2) (2015), para identificar y caracterizar la peligrosidad (parámetros de evaluación, la susceptibilidad en función de los factores condicionantes y desencadenantes y los elementos expuestos). Para su determinación se consideran los parámetros y para cada parámetro sus descriptores, ponderándolos mediante el método SAATY.

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



Fuente: Adaptado de CENEPRED

3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.

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

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

- ✓ Plan de Desarrollo Urbano Cusco 2013-2023-Municipalidad Provincial del Cusco.
- ✓ Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra. Y umbrales de Precipitaciones.
- ✓ Datos de los umbrales de precipitación para la granja Kayra SENAMHI.
- ✓ Mapa geológico a escala 1: 50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s), de INGEMMET (2010).
- ✓ 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".

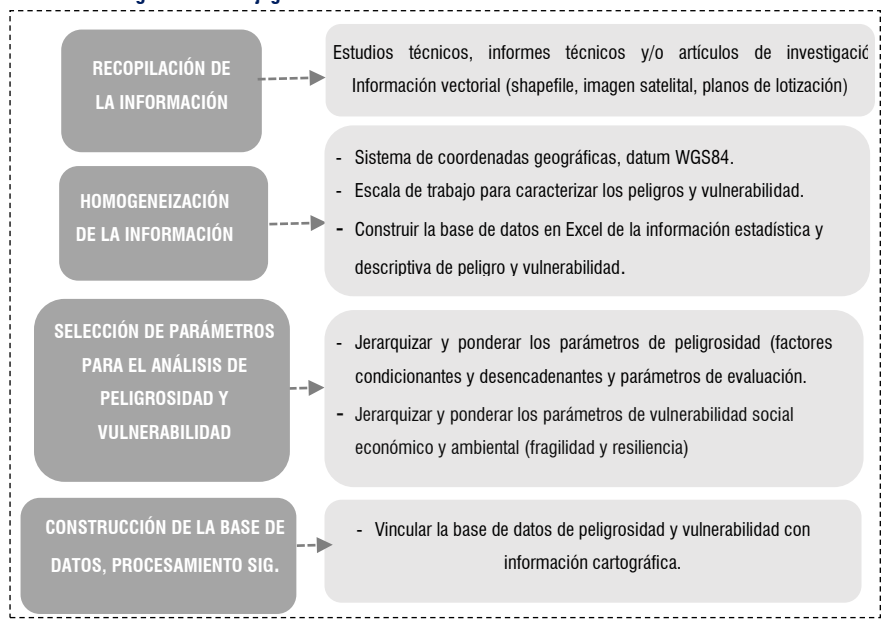
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olaveza
COORDINADORA DEP. 003.000 - IN-HABIT

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HABIT

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 28986
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Imagen N° 10: 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 muy alto.

Del análisis de la información recopilada, especialmente de la salida a campo y de la topografía existente se evidencia manifestaciones de sectores inestables susceptibles a caída de suelos en diferentes partes del ámbito de influencia, geológicamente por las arenas, arcillas y limos presentes de la Formación San Sebastián se observa que la erosión diferencial está presente en la zona haciendo que los taludes sufran caída de suelos desencadenados por precipitaciones.

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

Las zonas de los taludes y laderas se encuentran bien definidas en el ámbito de estudio producto de la erosión pluvial que se suscitaba en la zona, estos procesos de erosión han generado taludes elevados por el grado de disección de la Formación San Sebastián. Los desprendimientos de suelos producen cambios en la morfología del terreno, diversos daños a los elementos expuestos como vías y lotes que se encuentran en el pie o en la cabeza del talud, también genera daños ambientales, etc.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Olaveza
COORDINADORA ESP. GEOLÓGICO - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
INGENIERO GEOLÓGO - CIP N° 18144
EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilson Melitios Barrón Saldo
INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 28986
EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. N° 136

Imagen N° 11: Evidencia de caídas de suelos al pie del talud



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Imagen N° 12: Vista de taludes de 10m 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.

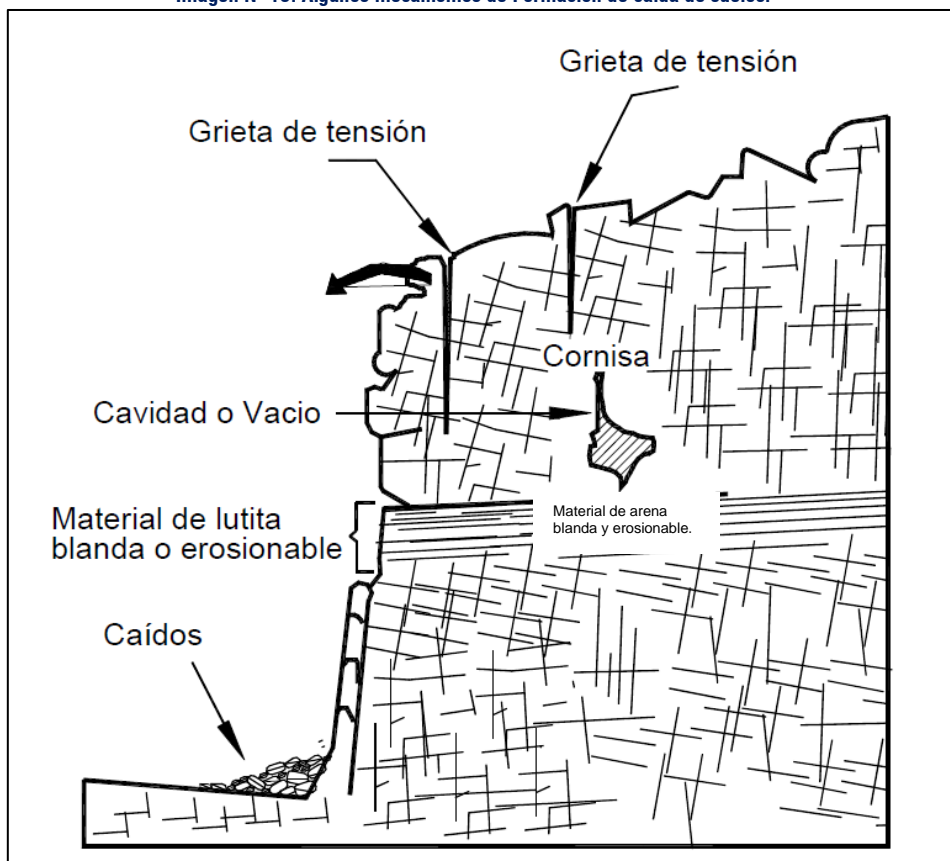
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Olaveza
COORDINADORA ESP. 0801.000 - PM41ZRE

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

Ing. Gladys Huanaman Jimenes
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Fabson Melitios Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Imagen N° 13: Algunos mecanismos de Formación de caída de suelos.



Fuente: Caída de suelos, Análisis Geotécnico-Jaime Suarez.

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 caída 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 los 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 ZRESS14 está en un nivel de peligro muy alto por movimiento en masa, por la existencia de una cárcava antigua, donde existen taludes de grandes alturas que producen caída de suelos, actualmente el ámbito de estudio se encuentra consolidada y con obras de canalización y estabilización de laderas, lo cual se pudo reducir los fenómenos de caída de suelos.

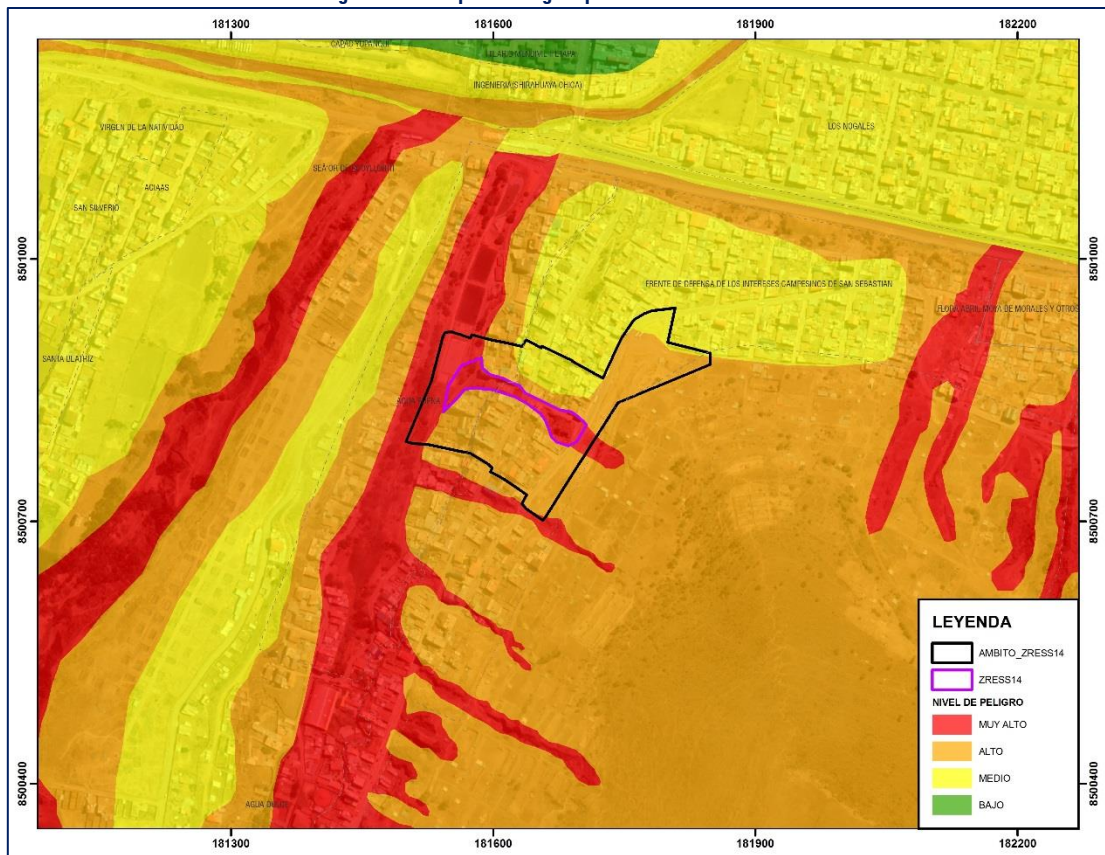
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Olaveza
COORDINADORA USP 0801.000 - IN-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huananayán Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDRE

Ing. Orlando Huananayán Jimenes
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Fabian Melitios Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Imagen N° 14: Mapa de Peligros por Remoción en masa.



Según estos antecedentes y complementado con el trabajo de campo e información que nos brindó la población, se evidenci caída de suelos por erosión diferencial que afectan a las viviendas que están ubicadas al pie y en 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 ZRESS14. 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 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 10m. 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Olaveza
COORDINADORA ESP. 080.000 - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
INGENIERO GEOLÓGO - CIP N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilson Melitios Barrón Saldo
INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 28986
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Imagen N° 15: Viviendas expuestas a caídas de suelos 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 aún existen taludes que son susceptibles a caída de suelos, ya que no cuentan con ninguna medida preventiva o correctiva.

Imagen N° 16: 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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Olaveza
COORDINADORA ESP. 003.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18144
EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Fabson Melitios Barrion Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986
EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. N° 136

Formación San Sebastián es la que favorece más al proceso erosión diferencial y por consiguiente la caída 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 caída de suelos y también representan un mayor peligro por tener alturas de aproximadamente 10m. para caída de suelos

Fotografía 13: Zonas más susceptibles a caída de suelos.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chulluc Oñativra
 COORDINADORA ESP. 080.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Huanaman Paredes
 ESPECIALISTA "A" - REG. CIVIL - PM41ZRE

Oyelinda Huanaman Juimes
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 18143
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Fabson Melitias Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 28986
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

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 cauces y laderas de quebradas, con pendientes escarpadas e inestables y a la escasa vegetación; en el área de estudio se evidencia zonas de ocurrencia de posibles efectos de caída de suelos el cual es el factor predominante para la inestabilidad del área de influencia, generando un peligro en la actualidad para la población que habitan en estos sectores. Según el ámbito de influencia se tomó en cuenta los lotes aledaños que colindan con la ZRESS14 – A.P.V. “AGUA BUENA” Y “FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN” y que se encuentran en la influencia directa afectadas por los posibles efectos de CAÍDA DE SUELOS, por las pendientes, litología presente y la geomorfología del sector, las cuales son activadas por las precipitaciones intensas que podrían desarrollarse.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chelico Olaveza
COORDINADORA DEP. 003.000 - IN-HDR

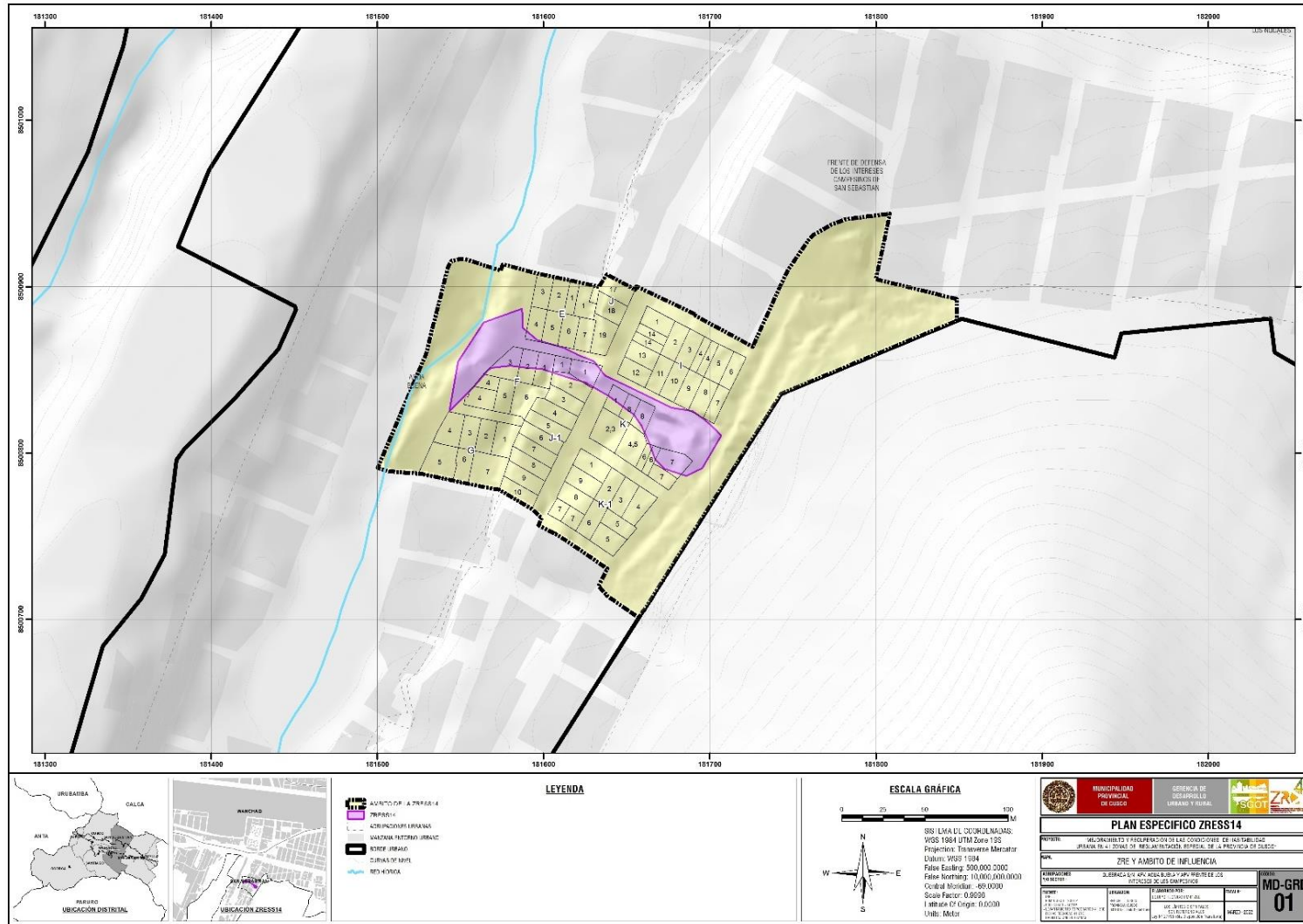
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanacaja Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDR

Delybeth Huanan Juanes
INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Fabson Melias Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Imagen N° 17: Mapa MD-GRD-CS 01 Ámbito De Influencia ZRESS14.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mejías Barrios Sallo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 05


Orlando Huamán James
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14742
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 134


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamangallos Paravecho
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.

Este factor fue evaluado por el equipo técnico del proyecto y se identificó como parámetro de evaluación, el cual corresponde a las áreas inestables, el análisis fue realizado en base al análisis de estabilidad de taludes determinando el factor de seguridad en los taludes más representativos.

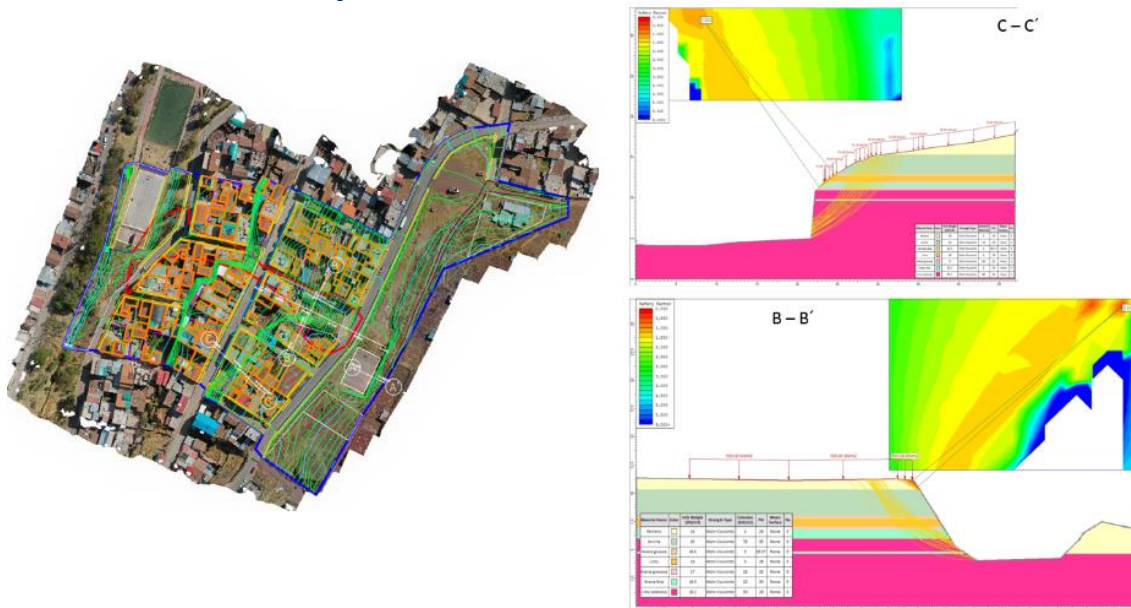
Cuadro N° 11: Descripción del parámetro de evaluación.

RANGO	DESCRIPCIÓN
Muy inestable	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.
Inestable	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.
Moderadamente inestable	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.
Poco inestable	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.
Sin talud/Talud estable	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. Áreas llanas donde los taludes tienen alturas menores a 1m o no existen taludes.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Las delimitaciones de las áreas inestables fueron realizadas en base al análisis de estabilidad de taludes en el Software Slide, como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen N° 18: Análisis de estabilidad de taludes en la ZRESS14.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (385) 8261000 - PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14144
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 116
Orlando Huamán Jarama

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 202866
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 116
Robson Meléndez Barrios Saldo

3.6.1 PONDERACION DEL PARAMETRO GENERAL DE EVALUACION: ÁREAS INESTABLES.

Cuadro N°12: Parámetros generales

PARAMETRO	DESC	PESO
AREAS INESTABLES	P1	1.0

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

DESCRIPTOR	Muy inestable	Inestable	Moderadamente inestable	Poco inestable	Talud estable
Muy inestable	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
Inestable	0.33	1.00	3.00	5.00	8.00
Moderadamente inestable	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00
Poco inestable	0.17	0.20	0.50	1.00	4.00
Sin talud/Talud estable	0.11	0.13	0.25	0.25	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°14: Matriz de normalización del parámetro de Áreas de zonas de tensión.

DESCRIPTOR	Muy inestable	Inestable	Moderadamente inestable	Poco inestable	Talud estable	Vector de Priorización
Muy inestable	0.537	0.644	0.457	0.421	0.346	0.481
Inestable	0.179	0.215	0.343	0.351	0.308	0.279
Moderadamente inestable	0.134	0.072	0.114	0.140	0.154	0.123
Poco inestable	0.090	0.043	0.057	0.070	0.154	0.083
Sin talud/Talud estable	0.060	0.027	0.029	0.018	0.038	0.034

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
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.006

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

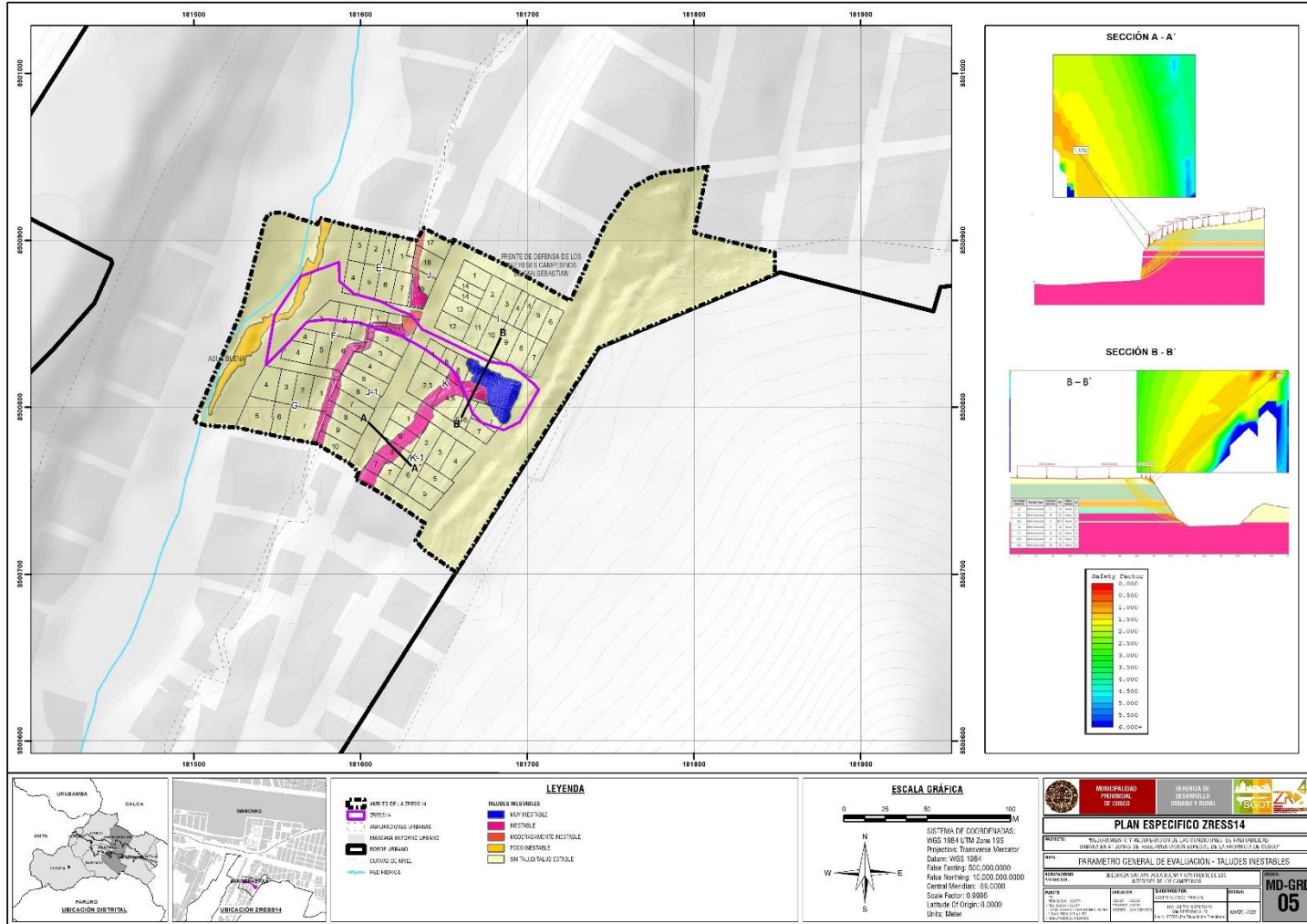
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (DIP. 0505.000 - PM41ZRE)

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Humberto Huamán Jarama
INGENIERO GEÓLOGO (DIP. N° 14144)
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO (DIP. N° 20886)
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Mapa 4: Factor de seguridad para determinar el grado de inestabilidad de los taludes



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Edison Mekias Barrios Sallo
INGENIERO GEOLOGO DIP N° 219895
BALUNGO DE RIESGO DE DESASTRES R.L. N° 136

Orlando Huamán James
INGENIERO GEOLOGO DIP N° 142442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Haamangulliz Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

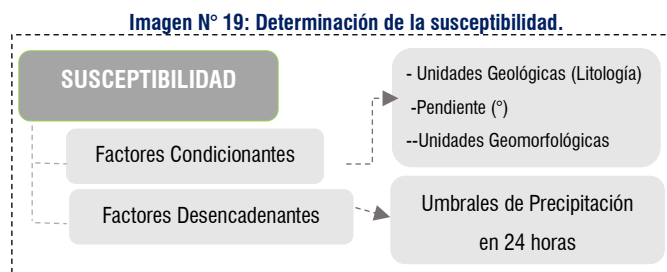
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Olivera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGO - PM41ZRE

3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.

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

En la ZRESS14 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 originados 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	Unidades Geológicas	Pendiente (°)	Unid. Geomorfológicas
Unidades Geológicas	1.00	2.00	5.00
Pendiente (°)	0.50	1.00	3.00
Unid. Geomorfológicas	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

PARÁMETRO	Unid. Geológicas	Pendiente (°)	Und. Geomorfológicas	Vector Priorización
Unid. Geológicas	0.588	0.600	0.556	0.581
Pendiente (°)	0.294	0.300	0.333	0.309
Und. Geomorfológicas	0.118	0.100	0.111	0.110
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.002
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.004

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (E)P. 8503.000 - PM41ZRE

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

Ing. Humberto Huamán Juanes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14144
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118

UNIDADES GEOLÓGICAS

La Formación San Sebastián aflora como litología predominante en el ámbito de influencia, está compuesta por arcillas, gravas y limos con algunos bancos de microconglomerados, en la zona también se identificó depósitos de rellenos, proluviales y fluviales.

Para el parámetro litología se han identificado y clasificado 05 descriptores dentro del área de influencia ZRESS14, caracterizando de acuerdo con el estado actual litológico.

Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidades Geológicas:

Cuadro N°19: Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geológicas – litología.

DESCRIPTORES	Dep. Antropogénico	Fm. San Sebastián III	Fm. San Sebastián IV	Dep. Aluvial	Dep. Fluvial
Dep. Antropogénico	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Fm. San Sebastián III	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
Fm. San Sebastián IV	0.20	0.33	1.00	3.00	6.00
Dep. Aluvial	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Dep. Fluvial	0.11	0.11	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°20: Matriz de normalización de pares del parámetro de Unidades Geológicas– litología.

DESCRIPTORES	Dep. Antropogénico	Fm. San Sebastián III	Fm. San Sebastián IV	Dep. Aluvial	Dep. Fluvial	Vector Priorización
Dep. Antropogénico	0.560	0.646	0.526	0.429	0.321	0.496
Fm. San Sebastián III	0.187	0.215	0.316	0.306	0.321	0.269
Fm. San Sebastián IV	0.112	0.072	0.105	0.184	0.214	0.137
Dep. Aluvial	0.080	0.043	0.035	0.061	0.107	0.065
Dep. Fluvial	0.062	0.024	0.018	0.020	0.036	0.032

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°21: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro Unidades Geológicas – litología.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.064
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.057

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

PENDIENTE (°)

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.

Ponderación de Descriptores del Parámetro Pendiente (°)

Cuadro N°22: 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	5.00	7.00	9.00
Pendiente fuertemente empinada (27°-37°)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Pendiente empinada (14°-27°)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Pendiente moderadamente empinada (7°-14°)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Pendiente llana a inclinada (0°-7°)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (SEP 6505.000 - PM41ZRE)

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

Ing. Orlando Huamán Juanes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14144
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118

Cuadro N°23: 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°)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Pendiente fuertemente empinada (27°-37°)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Pendiente empinada (14°-27°)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Pendiente moderadamente empinada (7°-14°)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Pendiente llana a inclinada (0°-7°)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°24: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro Pendiente (°)

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Ponderación de Descriptores del Parámetro Geomorfología

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

DESCRIPTOR	Cárcava Rellenada	Ladera	Terraza alta	Terraza media y/o planicie	Terraza baja
Cárcava Rellenada	1.00	4.00	5.00	7.00	9.00
Ladera	0.25	1.00	3.00	4.00	5.00
Terraza alta	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Terraza media y/o planicie alta	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Terraza baja	0.11	0.20	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°26: Matriz de normalización del parámetro Geomorfología

DESCRIPTOR	Cárcava Rellenada	Ladera	Terraza alta	Terraza media y/o planicie	Terraza baja	Vector Priorización
Cárcava Rellenada	0.587	0.692	0.524	0.457	0.391	0.530
Ladera	0.147	0.173	0.315	0.261	0.217	0.223
Terraza alta	0.117	0.058	0.105	0.196	0.217	0.139
Terraza media y/o planicie alta	0.084	0.043	0.035	0.065	0.130	0.072
Terraza baja	0.065	0.035	0.021	0.022	0.043	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.077
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.069

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.

3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.

Los elementos expuestos en la ZRESS14 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 ZRESS14 es de 430 habitantes según los encuestados en 72 lotes, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto y medio.

- VIVIENDA**

En la zona de reglamentación especial ZRESS14 – A.P.V. “Agua buena” y “Frente de defensa de los intereses campesinos”, existen 72 lotes, en la zona de reglamentación y su respectivo ámbito de influencia, siendo el material predominante el concreto armado con 37 viviendas, seguido del adobe con 28 y en menor porcentaje el acero drywall 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 04 y 05 niveles.

Cuadro N°31: Material de edificación predominante en las viviendas

ÁMBITO	ADOBE	CONCRETO ARMADO	ACERO DRYWALL	MIXTO	OTROS	TOTAL
ZRESS14	6	9	0	1	0	0
ÁMBITO DE ESTUDIO	22	28	1	2	0	0

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (385 850 000 - 385 850 000)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parinachi
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0078

Ing. Orlando Huamán Juanes
INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 14144
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

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	TIPO DE MATERIAL
POSTE BAJA TENSIÓN	34 UNID	CONCRETO
POSTE MEDIA TENSIÓN	03 UNID	CONCRETO
POSTES DE TELEFONÍA	06 UNID	CONCRETO
SUB ESTACION ELECTRICA	01 UNID	CONCRETO

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

RED DE AGUA Y DESAGÜE	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
BUZONES	21 UNID	CONCRETO
RED DE DESAGUE	1039.9 ML	PVC Y CSN
RED DE AGUA	1096.3ML	PVC

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

- INFRAESTRUCTURA – VIAL**

Cuadro N°34: Vías de Comunicación

TIPO DE VIA	LONGITUD
VÍA PAVIMENTADA	1025.5 ML
VÍA SIN AFIRMAR	57.46 ML
GRADAS	323.09 ML

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

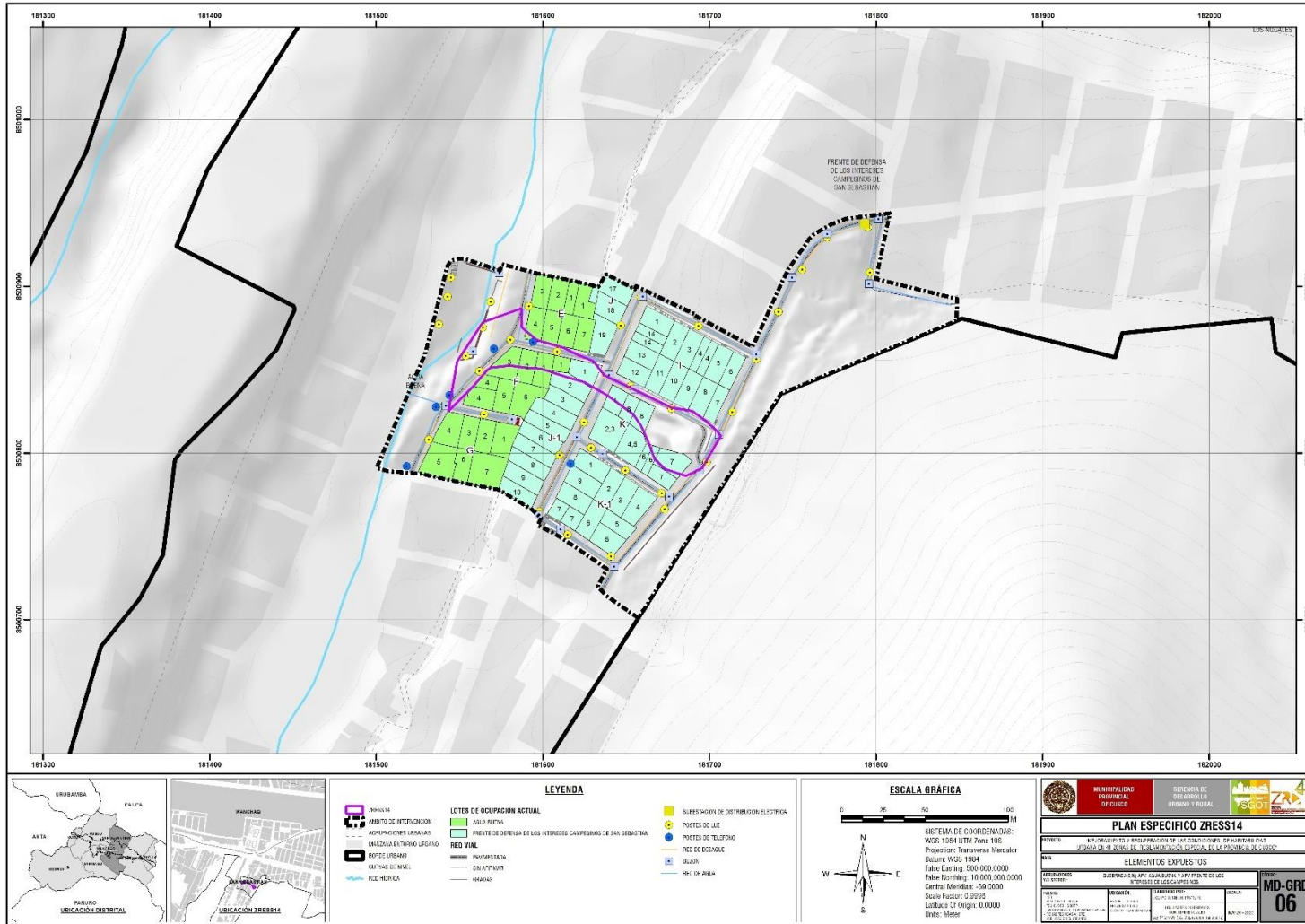
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
CONSEJADOR (SEP 0504.000 - PM 41ZRE)

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

INGENIERO DE VIAL
Orlando Huamán Juimes
INGENIERO DE VIAL CP N° 14144
EVALUADOR DE REDES DE VIAL

INGENIERO DE VIAL
Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO DP N° 20586
EVALUADOR DE REDES DE VIAL

Mapa 5: Mapa MD-GRD-CS-05 Elementos Expuestos ZRESS14



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mejias Barrios Sallo
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.I. N° 05


Orlando Huaman Jimenes
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 147442
 EVALUADOR DE RIESGOS R.I. N° 134


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


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Otheca
 COORDINADOR ESP. GRD.000 - PM41ZRE

3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.

Del análisis del registro de precipitaciones máximas en 24 horas (PPmax 24h) de la estación meteorológica Granja Kayra 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 $16,5\text{mm} < RR \leq 26.7\text{mm}$ con percentil entre $95p < RR/día \leq 99p$.

Con este evento desencadenado, se tendría caída de suelos en los taludes y laderas del sector la ZRESS14 depositándose como coluviales en los pies de taludes y laderas, esta caída de suelos ocasionaría 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, esta caída de suelos ocasionaría 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	0.270	<	P	≤	0.492
ALTO	0.129	<	P	≤	0.270
MEDIO	0.075	<	P	≤	0.129
BAJO	0.034	≤	P	≤	0.075

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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 ($>37^\circ$) con materiales de arcillas, limos arcillosos de la Fm. San Sebastián presentes geomorfología de laderas escarpadas, el cual es desencadenado por precipitaciones entre $16,5\text{mm} < RR \leq 26.7\text{mm}$ generaría caída de suelos en taludes muy inestables.	$0.270 < P \leq 0.492$
ALTO	Esta zona presenta susceptibilidad física alta a ser afectada por caída de suelos debido a sus pendientes fuertemente empinadas ($27^\circ - 37^\circ$) con materiales de arcillas, limos y arenas de la Fm. San Sebastián presentes en laderas empinadas, el cual desencadenado por precipitaciones entre $16,5\text{mm} < RR \leq 26.7\text{mm}$ generaría caída de suelos en taludes inestables.	$0.129 < P \leq 0.270$
MEDIO	Esta Zona presenta susceptibilidad física media a ser afectada por caída de suelos debido a las pendientes empinadas ($14^\circ - 27^\circ$) 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 $16,5\text{mm} < RR \leq 26.7\text{mm}$ generaría caída de suelos en taludes moderadamente inestables.	$0.075 < P \leq 0.129$
BAJO	Esta Zona presenta la susceptibilidad física baja por presentar pendientes llanas a moderadamente empinadas ($0^\circ - 14^\circ$) con depósitos fluviales y proluviales ubicados en terrazas bajas y/o cauces de quebrada, el cual desencadenado por precipitaciones entre $16,5\text{mm} < RR \leq 26.7\text{mm}$ generaría caída de suelos en taludes poco inestables.	$0.034 \leq P \leq 0.075$

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cecilia Oñativela
COORDINADORA DE OBRAS DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Barrantes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO
Ing. Carlos F. Rojas
INGENIERO GEOLÓGICO "C" - INGENIERO
EVALUADOR DE RIESGOS AL 4° NIVEL

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Barrantes
INGENIERO GEOLÓGICO "C" - INGENIERO
EVALUADOR DE RIESGOS AL 4° NIVEL

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

UNIDADES GEOLÓGICAS			FACTORES CONDICIONANTES (FC)						FACTOR DESENCADENANTE (FD)				
DESCRIPCIÓN	Ppar	Pdesc	PENDIENTE			UNID. GEOMORFOLÓGICAS			VALOR	PESO	PRECIPITACION		
			DESCRIPCIÓN	Ppar	Pdesc	DESCRIPCIÓN	Ppar	Pdesc			DESCRIPCIÓN	VALOR	PESO
Dep. Antropogénico	0.623	0.496	Escarpado (>37°)	0.239	0.503	Cárcava Rellenada	0.137	0.530	0.502	0.60	Extremadamente lluvioso RR > 26,7mm	0.503	0.40
Fm. San Sebastián III	0.623	0.269	Fuertemente Empinado (27° - 37°)	0.239	0.260	Ladera	0.137	0.223	0.261	0.60	Muy lluvioso 16,5mm < RR ≤ 26,7mm	0.260	0.40
Fm. San Sebastián IV	0.623	0.137	Empinado (14° - 27°)	0.239	0.134	Terraza alta	0.137	0.139	0.136	0.60	Lluvioso 12,5mm < RR ≤ 16,5mm	0.134	0.40
Dep. Aluvial	0.623	0.065	Moderadamente Empinado (7° - 14°)	0.239	0.068	Terraza media y/o planicie alta	0.137	0.072	0.067	0.60	Moderadamente lluvioso 6,8mm < RR ≤ 12,5mm	0.068	0.40
Dep. Fluvial	0.623	0.032	Llano a inclinado (0°-7°)	0.239	0.035	Terraza baja	0.137	0.037	0.034	0.60	Escasamente Lluvioso ≤ 6,8mm	0.035	0.40

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)		VALOR DE PELIGRO
VALOR (VALOR FC*PESO FC) + (VALOR FD*PESO FD)	PESO	TALUDES INESTABLES		
		Pdesc	Ppar	(VALOR S*PESO S+ VALOR PE*PESO PE)
0.502	0.50	0.481	0.50	0.492
0.261	0.50	0.279	0.50	0.270
0.136	0.50	0.123	0.50	0.129
0.067	0.50	0.083	0.50	0.075
0.034	0.50	0.034	0.50	0.034

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.



Edison Mejias Barrios Sallo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 209895
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 105



Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 134



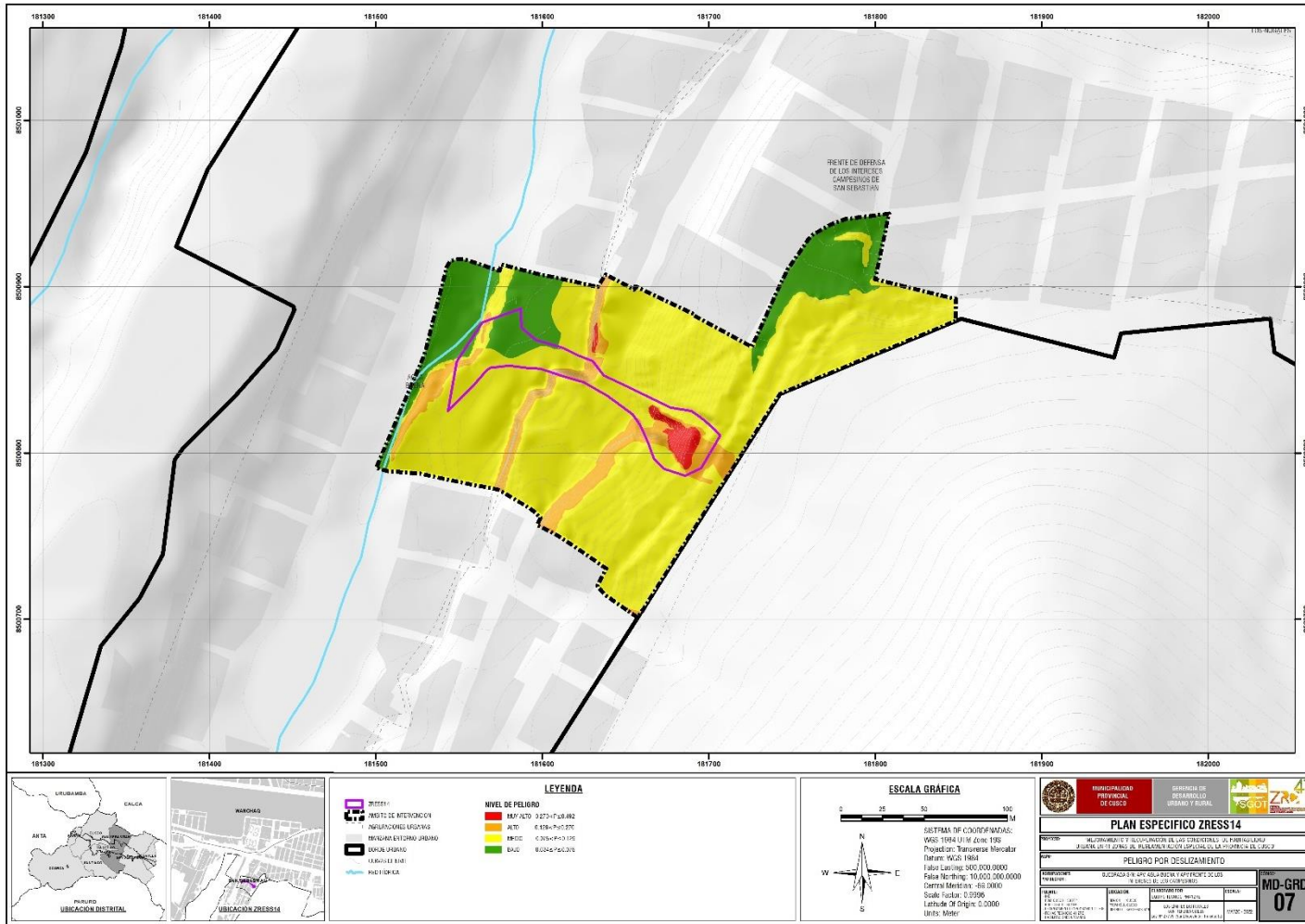
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamangalita Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ovalico Oñivera
COORDINADOR ESP. GED. 000 - PM41ZRE

3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

Mapa 6: Mapa de peligro por ámbito de influencia ZRESS14



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mejias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 209895
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 135


Orlando Huaman James
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 134

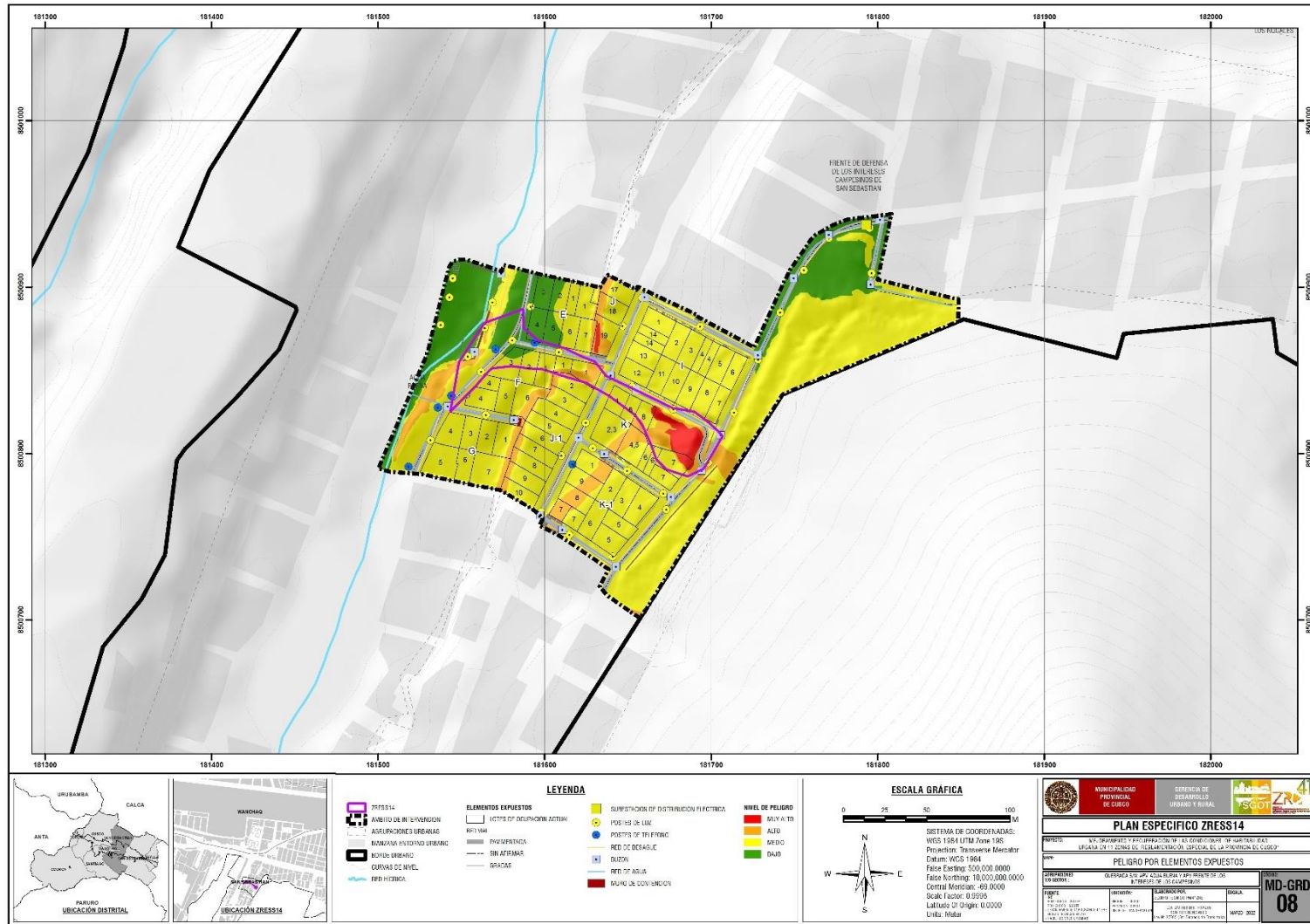

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Othava
COORDINADOR ESP. GED. 000 - PM41ZRE

Mapa 7: Mapa de peligro por elemento expuesto en la ZRESS14



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO DIP. Nº 20886
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. Nº 108


Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO (CIP. Nº 147442)
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 134


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Rosamond Peruvacho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Ojeda
COORDINADOR ESP. GED. 000 - 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.

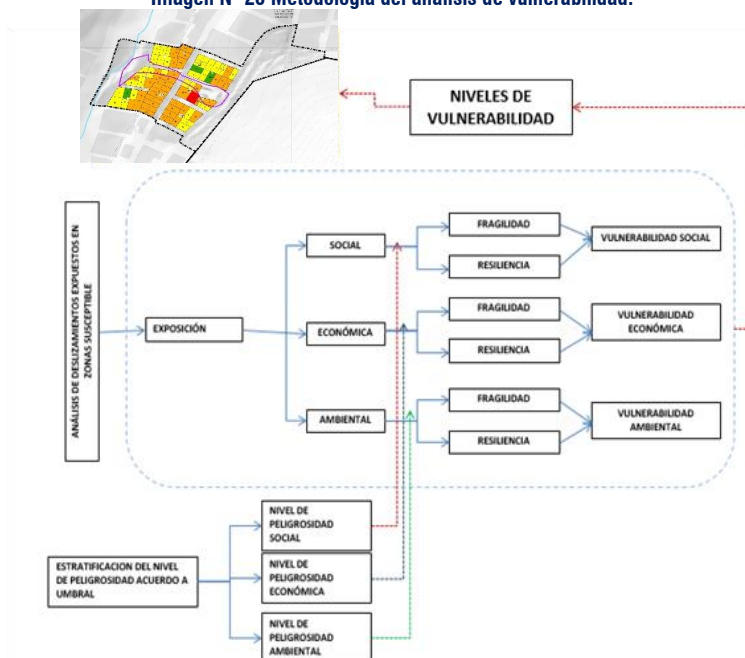
En el área de estudio se realizó el análisis de la vulnerabilidad en sus factores de fragilidad y resiliencia de acuerdo a la cuantificación de los elementos expuestos al peligro por caída de suelos como población, vivienda, red de sistema de electricidad, instalación de vías y cursos naturales de agua,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

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del ámbito de influencia de la ZRESS14 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° 20 Metodología del análisis de vulnerabilidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRED.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oñivera
COORDINADORA ESP. 081.000 - PIA-028

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosendo Salas Paravieño
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PIA-028

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 108
Ovaldo Huamán Jiménez

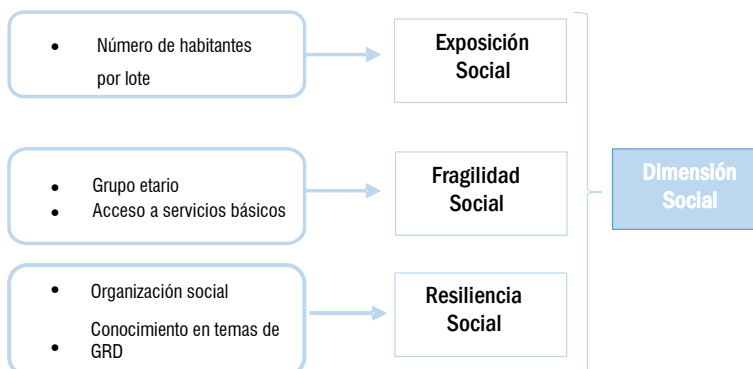
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS GEÓLOGOS DE DESASTRES R.L. N° 108
Edison Mejías Barrón Saldo

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 ZRESS14 y el área de influencia. Para esto se identificaron los parámetros para fragilidad y resiliencia, el cual se muestra:

Imagen N° 21: 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.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
DESCRPTORES	Fragilidad Social	59.49
	Resiliencia Social	27.66
	Exposición Social	12.85

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. Chulliga Oñiviera
COORDINADORA ESP 0816.000 - PM41ZRE

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

INGENIERO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
Oscarito Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 106

INGENIERO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
Edison Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 106

Parámetro: Número de habitantes nivel de lote.

Este parámetro caracteriza al grupo de personas que viven en un lote, 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. En esta pueden existir más de 04 familias
15 a 25 hab.	Este descriptor es también crítico pues abarca un número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa. En estas pueden existir más de 03 familias.
8 a 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. En estas puede existir al menos 02 familias.
Menos de 4 Hab.	Este descriptor es el menos vulnerable por la cantidad de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad es baja. Es considerado como lo normal (01 familia)

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

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

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.

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.

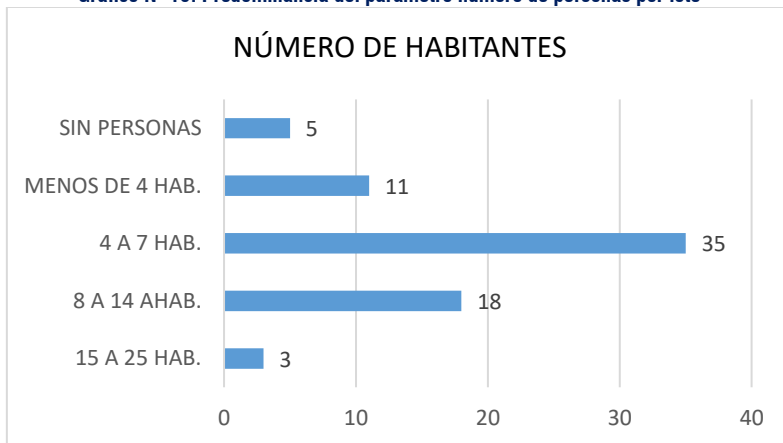
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oñivera
COORDINADORA ESP. 0614.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington San Román
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 198
Ovaldino Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 198
Edison Mejías Barrón Saldo

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 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 desencadenarse la 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 un 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. 0604.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Espinoza
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 198
Ovaldino Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS DE RIESGOS DE DESASTRES S.P.A.
Edison Mejías Barrón Saldo

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.

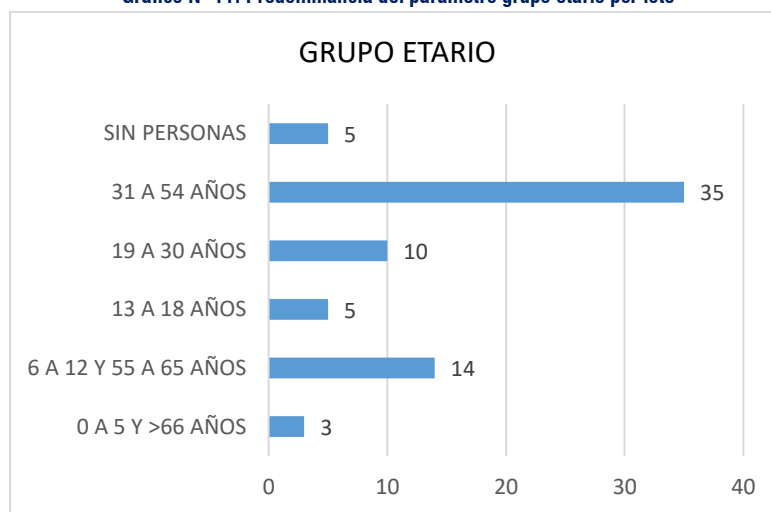
Cuadro N° 50: Índice y relación de consistencia – Grupo etario

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 ZRESS14, se observa que en los lotes encuestados más de la mitad de la población se encuentra entre 31 – 54 años.

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:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulliga Oñiviera
COORDINADORA ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Barrón
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 198
Ovaldimir Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS Y SERVICIOS DE DESASTRES S.A.
Edison Mejías Barrón Saldo

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.

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.

Índice de consistencia (IC)	0.030
Relación de consistencia (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 ZRESS14, se observa que en los lotes predomina acceso a tres servicios básicos.

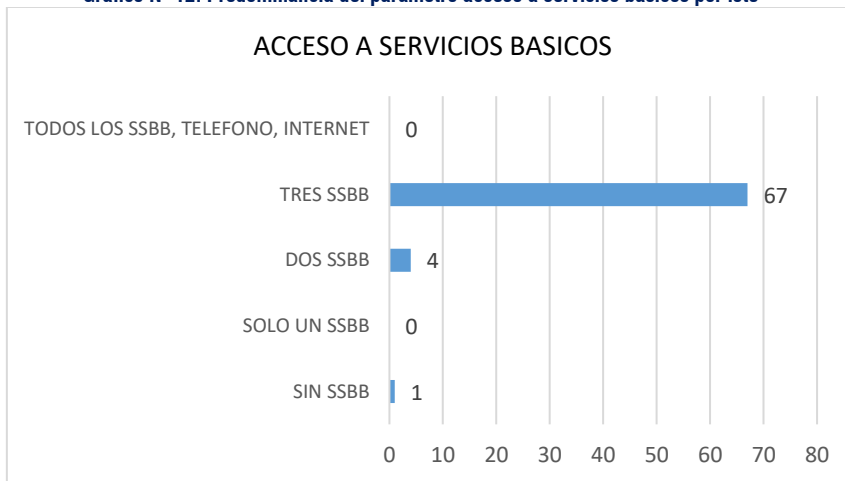
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulliga Oñivera
COORDINADORA ESP. DESARROLLO PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Román Espinoza
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 148142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 176
Celedonio Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS GEOTECNICOS DE DESARROLLO S.A.
Edison Mejías Barrón Saldo

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.

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 tiene en la asociación, ya sea frente a un desastre, en diferentes actividades, sociales que se realiza en el sector. Se ha identificado los siguientes descriptores. No Participa, casi nunca, a veces, casi siempre y participa activamente

Cuadro N°56: Descripción del Parámetro Organización Social.

ORGANIZACIÓN SOCIAL	DESCRIPCIÓN
No participa	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.
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.
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.
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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Oñivera
COORDINADORA ESP. DESASTRES - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Paredes
ESPECIALISTA V. - ING. CIV. - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 19

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 19

ORGANIZACIÓN SOCIAL	DESCRIPCIÓN
Participa activamente	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 baja / nunca	Baja / casi nunca	Media/ a veces	Alta /casi siempre	Muy alta / siempre
Muy baja / nunca	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Baja / 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
Alta /casi siempre	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alta / 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 baja / nunca	Baja / casi nunca	Media/ a veces	Alta /casi siempre	Muy alta / siempre	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Muy baja / nunca	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Baja / 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
Alta /casi siempre	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy alta / siempre	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

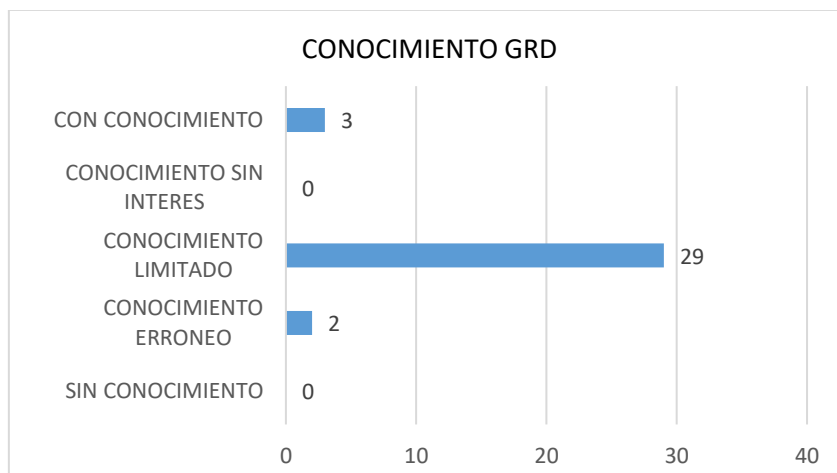
Cuadro N°59: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Organización social.

Índice de consistencia (IC)	0.061
Relación de consistencia (RC)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de Organización social, según las encuestas realizadas en la ZRESS14, 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 ZRESS14.

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.

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.

Índice de consistencia (IC)	0.012
Relación de consistencia (RC)	0.010

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de conocimiento en temas de GRD, según las encuestas realizadas en la ZRESS14, se observa que en los lotes encuestados se encuentra personas con conocimiento limitado muy seguido de personas sin conocimiento.

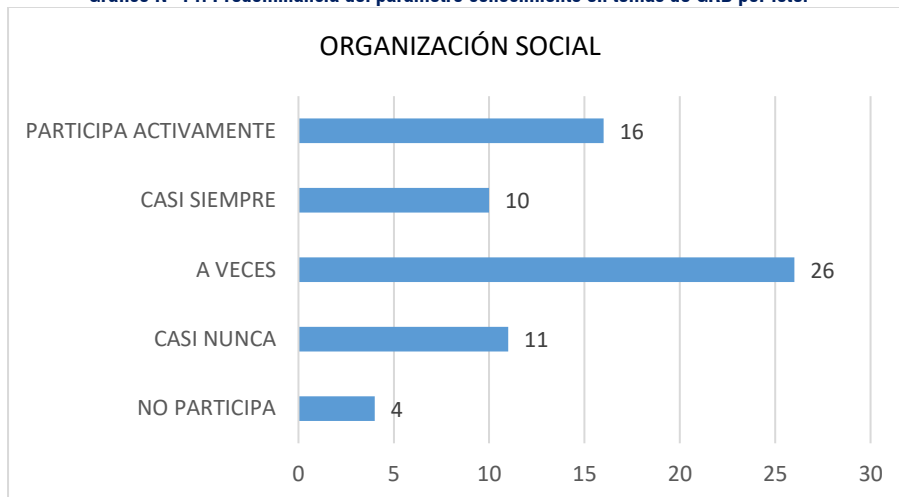
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. GRD.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Román Guillén Parrales
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 198
Celedonio Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 198
Edison Mejías Barrón Saldo

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

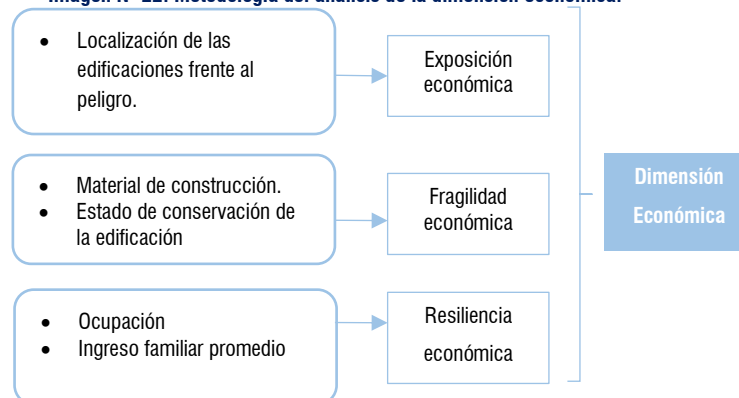


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.

En esta dimensión se considera, características de las ZRESS14, la cual nos da una idea cercana de las condiciones económicas de este sector. Para ello se identificaron los parámetros para cada factor: exposición, fragilidad y resiliencia, el cual se muestra a continuación.

Imagen N° 22: Metodología del análisis de la dimensión económica.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

DIMENSIÓN ECONÓMICA	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica
Exposición Económica	1.00	3.00	5.00
Fragilidad Económica	0.33	1.00	3.00
Resiliencia Económica	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 ECONÓMICA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Exposición económica	0.633	63.3
Fragilidad económica	0.260	26.0
Resiliencia económica	0.106	10.6

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. 0604.000 - PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 198
Ovaldino Huamán Jarama

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS GEÓLOGOS DE DESASTRES S.L. N° 198
Edison Mejías Barrón Saldo

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

Índice de consistencia (IC)	0.019
Relación de consistencia (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	Mas de 20 m.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

Localización de las edificaciones en referencia a la referencia a zonas de acumulación de flujos	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 o con medidas estructurales	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 EDIF EN REF. A LA REF A ZONAS DE ACUMULACIÓN DE FLUJOS	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°71: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Localización de la edificación frente al peligro

Índice de consistencia (IC)	0.061
Relación de consistencia (RC)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Según el análisis de cercanía de la edificación frente al peligro en el ámbito de intervención de la ZRESS14 se observa que mayoritariamente los lotes se localizan Muy alejadas o con medidas estructurales.

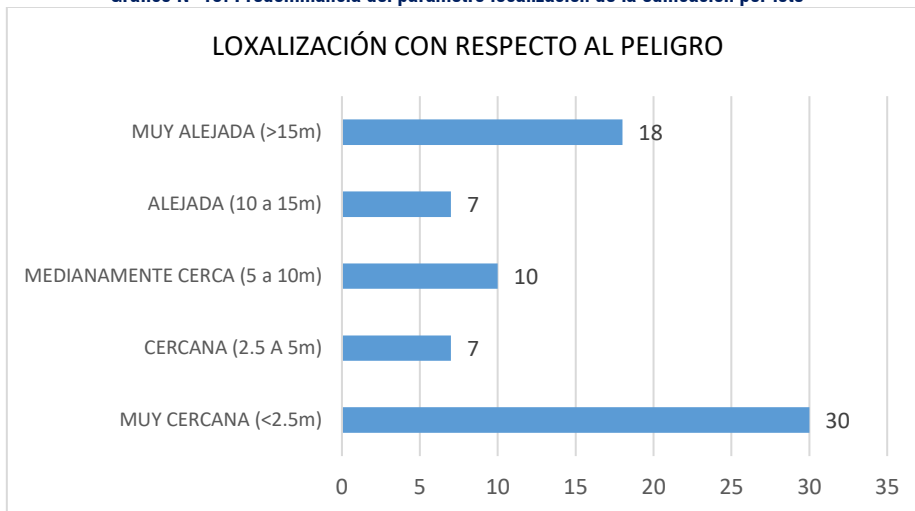
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. 0610.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Román Guillén Paraviecho
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 198
Celedonio Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 198
Edison Mejías Barrios Saldo

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.

PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.

Cuadro N°73: Material de construcción.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MIXTO/PRECARIO	ACERO DRYWALL	ADOBE	LADRILLO - BLOQUETA	CONCRETO ARMADO
Mixto/Precario	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
Acero Drywall	0.33	1.00	4.00	5.00	7.00
Adobe	0.17	0.25	1.00	2.00	6.00
Ladrillo - Bloqueta	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
Concreto Armado	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oñivera
COORDINADORA ESP. 0604.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Guillén Parrales
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 106
Ovaldimir Huamán Jarama

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCO DE CREDITO DE DESARROLLO S.A.
Edison Mejías Barrón Saldo

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

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN		Mixto/precario	Acero drywall	Adobe	Ladrillo/ bloqueta	Concreto armado	Vector de priorización
DESCRIPTORES	Mixto/ Precario	0.570	0.653	0.514	0.457	0.346	0.508
	Acero Drywall	0.190	0.218	0.343	0.326	0.269	0.269
	Adobe	0.095	0.054	0.086	0.130	0.231	0.119
	Ladrillo - Bloqueta	0.081	0.044	0.043	0.065	0.115	0.070
	Concreto Armado	0.063	0.031	0.014	0.022	0.038	0.034

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

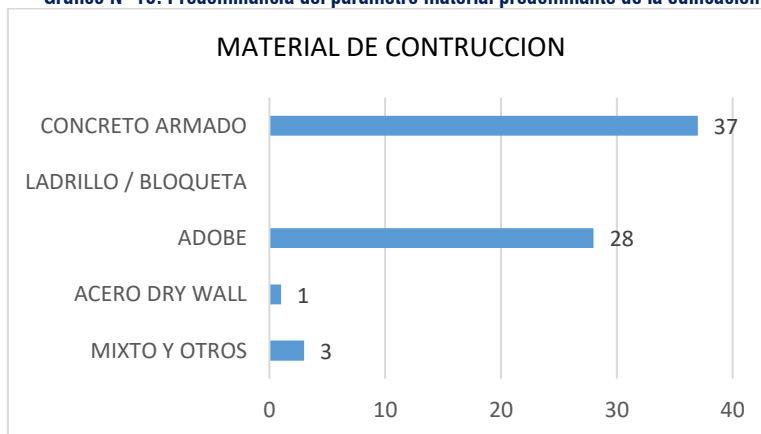
Cuadro N°76: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Material de construcción.

Índice de consistencia (IC)	0.074
Relación de consistencia (RC)	0.066

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de material estructural predominante de construcción, según en trabajo realizado en la ZRESS14, 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.

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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Olivera
COORDINADORA ESP. 0816.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Román Guillén Paraviecho
ESPECIALISTA N° 103.001 - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 106
Oswaldo Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS DE RIESGOS DE DESASTRES N° 106
Edison Mejías Barrón Saldo

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
DESCRITORES	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.

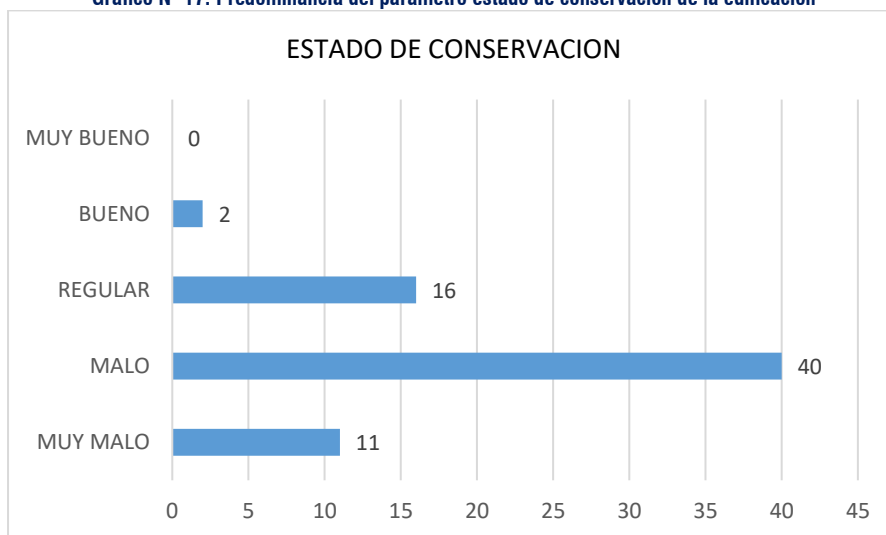
Cuadro N°80: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Estado de conservación

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 ZRESS14, 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.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA.

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

- Ingreso familiar promedio.
- Ocupación.

Cuadro N°81: Parámetros de la dimensión social

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: OCUPACIÓN

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

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

PORCENTAJE DE PERSONAS QUE TRABAJAN POR FAMILIA	DESCRIPCIÓN
Desempleado	Personas que no encuentran trabajo
Dedicado al hogar	Personas dedicadas al hogar
Ocupado de 14 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

PORCENTAJE DE PERSONAS QUE TRABAJAN POR FAMILIA	Desempl eado	Dedicado al hogar	Ocupado de 14 años a mas	Trabajador independiente	Trabajador dependiente
Desempleado	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Dedicado al hogar	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Ocupado de 14 años a mas	0.25	0.50	1.00	4.00	6.00
Trabajador independiente	0.17	0.20	0.25	1.00	3.00
Trabajador dependiente	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 84 Matriz de normalización de pares – Ocupación

PORCENTAJE DE PERSONAS QUE TRABAJAN POR FAMILIA	Desempleado	Dedicado al hogar	Ocupado de 14 años a más	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 de 14 años a mas	0.123	0.130	0.135	0.245	0.231	0.173
Trabajador independiente	0.082	0.052	0.034	0.061	0.115	0.069
Trabajador dependiente	0.055	0.037	0.022	0.020	0.038	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

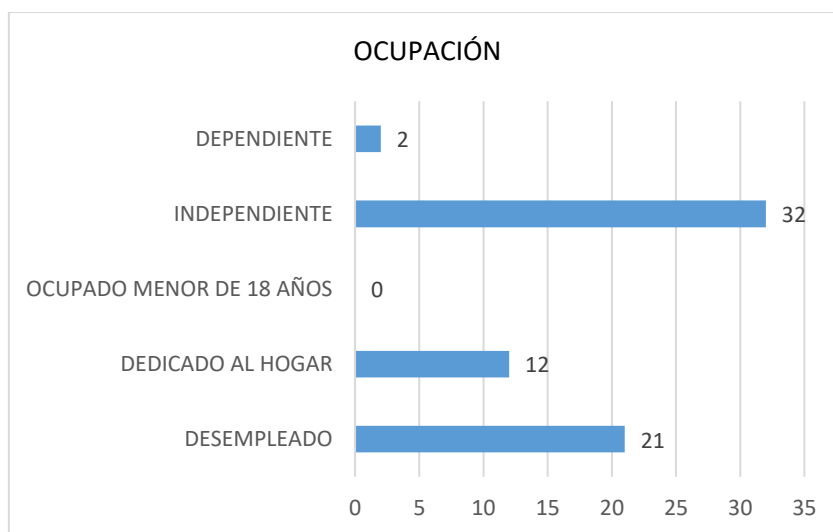
Cuadro N° 85: Índice y relación de consistencia – Ocupación

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 ZRESS14, se observa que predominan trabajadores independientes.

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



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oñivera
COORDINADORA ESP. 0610.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Paredes
ESPECIALISTA V. - ING. CIV. - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 19
Ovaldimir Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS GEOLÓGICOS DE DESASTRES R.L. N° 18
Edison Mejías Barrón Saldo

Parámetro: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.

Referido a al ingreso familiar promedio mensual de las familias.

Cuadro N° 86: Ingreso familiar promedio mensual

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.

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 ZRESS14, 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.

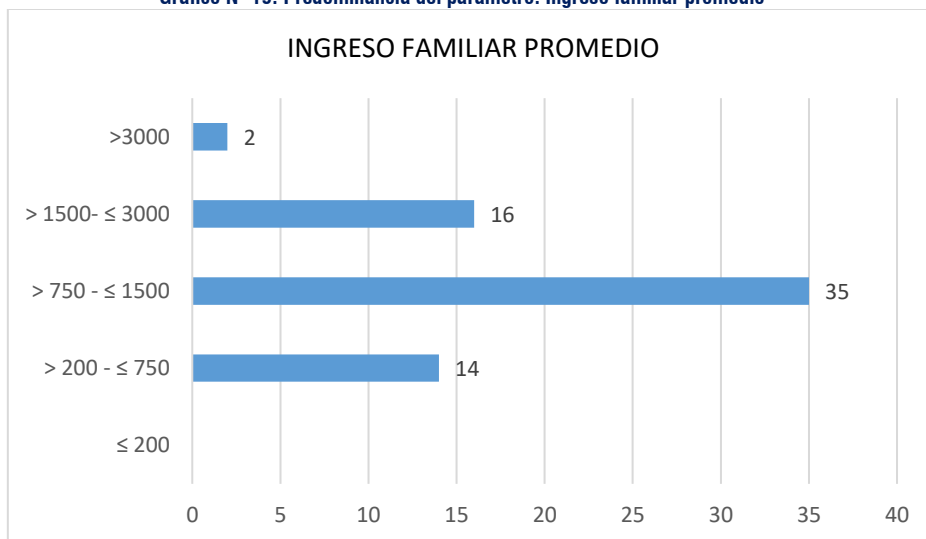
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oñivera
COORDINADORA ESP. 060.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Paredes
ESPECIALISTA N° 060.000 - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 176
Celedonio Huamán Jiménez

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES N° 176
Edison Mejías Barrón Saldo

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

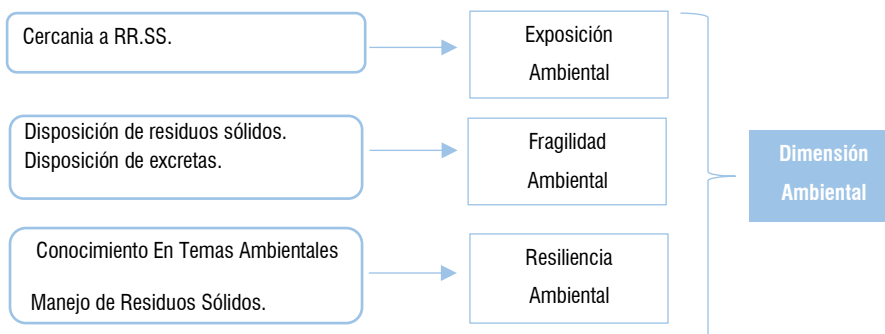


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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 ZRESS14.

Imagen N° 23: 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.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°92: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión ambiental.

Índice de consistencia (IC)	0.012
Relación de consistencia (RC)	0.024

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Espinoza Parra
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 198
Oswaldo Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCO GEOLÓGICO DE DESASTRES N° 198
Edison Mejías Barrón Saldo

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 DE RESIDUOS SÓLIDOS	DESCRIPCIÓN
Muy Cerca	De 0 a 5m.
Cerca	De 5 a 15m.
Medianamente cerca	De 15 a 30m.
Alejada	De 30 a 45m.
Muy alejada	Mas de 45 m

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 ZRESS14, se observa que predomina que la mayoría está entre 50 a 100 m.

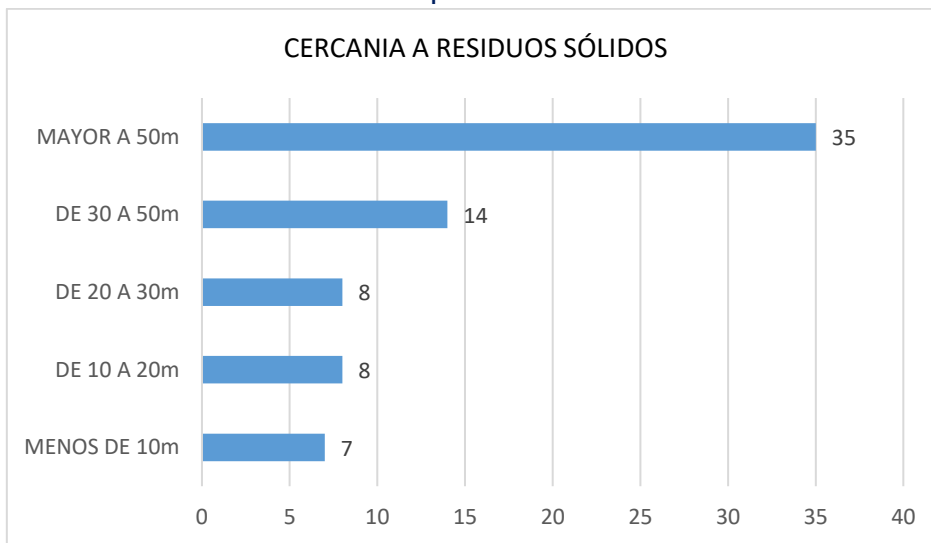
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. 080.000. PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RESUOS S.L. N° 136
Ovaldimir Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28985
BANCOS GEÓLOGOS DE RESUOS S.L. N° 136
Edison Mejías Barrón Saldo

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. Chullita Oñivera
COORDINADORA ESP. GESTIÓN PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Guillán Paraviecho
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 198
Ovaldino Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28985
BANCO GEÓLOGO DE RESERVAS N° 18
Edison Mejías Barrón Saldo

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

Fuente: Equipo Técnico 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.

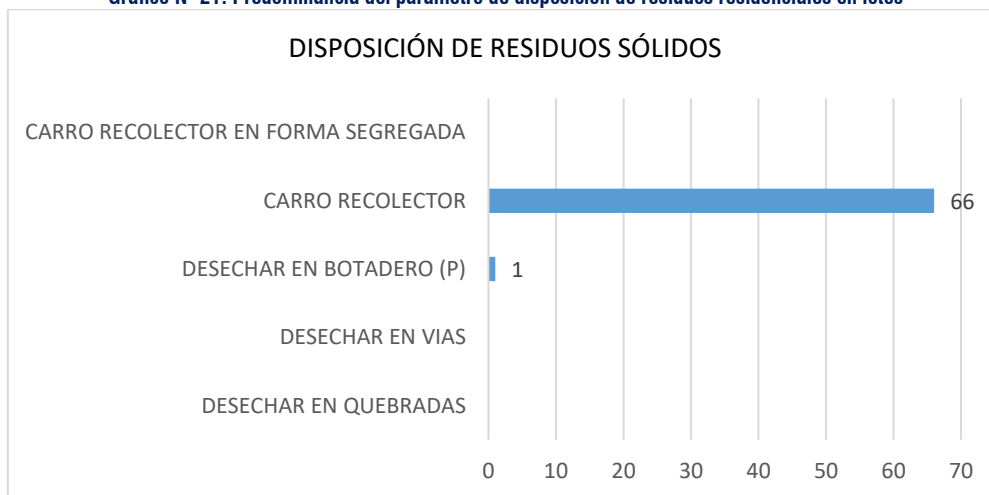
Cuadro N°102: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

En resumen, en el parámetro de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRESS14, 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.

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.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Sin Servicio higiénico	Con letrina con arrastre	Con letrina tipo pozo seco	Unidad Básica de Tratamiento	Con instalación sanitaria conectada a la red
Sin Servicio higiénico	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Con letrina con arrastre	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Con letrina tipo pozo seco	0.25	0.33	1.00	4.00	6.00
Unidad Básica de Tratamiento	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 con arrastre	Con letrina tipo pozo seco	Unidad Básica de Tratamiento	Con instalación sanitaria	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Sin Servicio higiénico	0.544	0.642	0.475	0.406	0.333	0.480
Con letrina con arrastre	0.181	0.214	0.356	0.290	0.259	0.260
Con letrina tipo pozo seco	0.136	0.071	0.119	0.232	0.222	0.156
Unidad Básica de Tratamiento	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 (IC)	0.092
Relación de consistencia (RC)	0.082

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

En resumen, en el parámetro de disposición de excretas, según las encuestas realizadas en la ZRESS14, se observa que predomina que la mayoría de la población tiene una instalación sanitaria conectada.

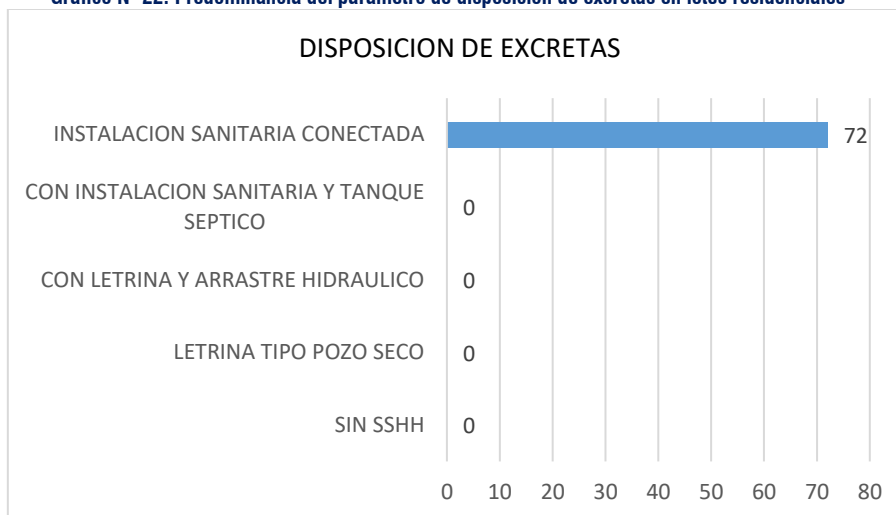
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Ojivera
COORDINADORA ESP. 0810.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Román Guillén Paredón
ESPECIALISTA N° 0810.000 - PM41ZRE

Yolanda Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 198

Roberto Torres
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28985
BANCOS GEOLÓGICOS DE RESERVAS R.L. N° 198

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 sólidos

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. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. 050.000. PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Román Guillén Parra
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 106
Ovaldimir Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 106
Edison Mejías Barrón Saldo

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
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.

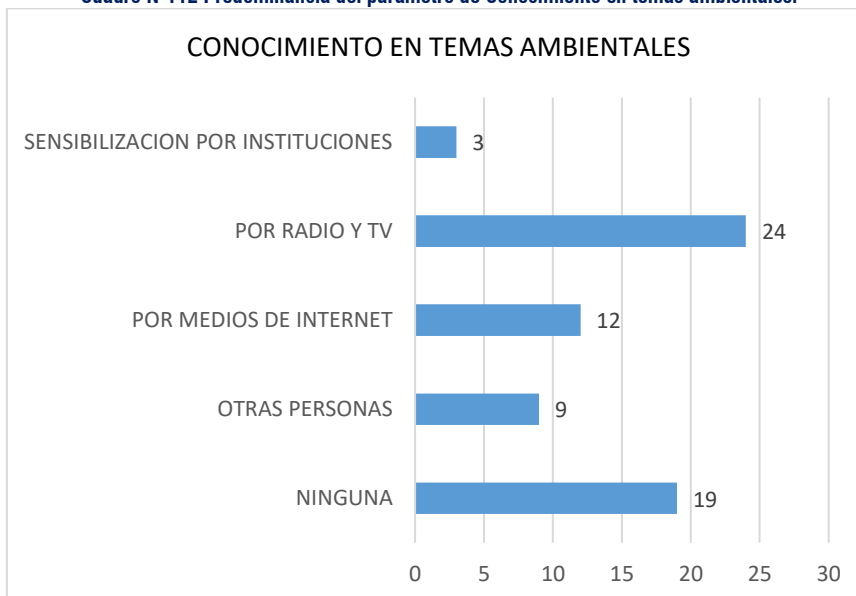
Cuadro N°111: Índice de consistencia y relación de consistencia: Conocimiento en temas ambientales.

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 ZRESS14, 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 SOLIDOS.

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. Chullita Oñativela
COORDINADORA ESP. 0804.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Salas Paraviecho
ESPECIALISTA N° 100.001 - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RESUOS S.L. N° 106
Ovaldino Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS GEOLÓGICOS DE RESUOS S.L. N° 106
Edison Mejías Barrón Saldo

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

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
Selección 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 sólidos.

Manejo final de residuos sólidos	Sin manejo	Deposita en un solo envase	Selección orgánico e inorgánico	Reúso y compostaje	Clasificación por material	Vector de priorización
Descriptor 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
Selección 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.

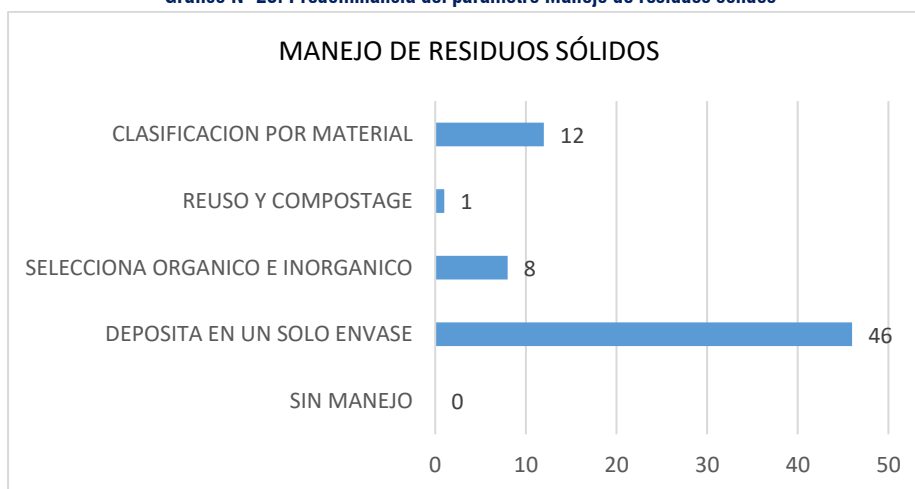
Cuadro N°116: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Manejo de residuos sólidos.

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 ZRESS14, 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 sólidos



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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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	0.270	<	V	≤	0.484
Alta	0.138	<	V	≤	0.270
Media	0.072	<	V	≤	0.138
Baja	0.036	≤	V	≤	0.072

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullucá Oñivera
COORDINADORA ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Román Guillén Pararivich
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

Osvaldo Pizarro Jimeno
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

Roberto C. ...
Roberto Méndez Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136

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

VULNERABILIDAD SOCIAL												VULNERABILIDAD ECONÓMICA											
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA				VALORES	Peso V. Social	EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA				VALORES	Peso V. Económica
N° DE HABITANTES	GRUPO ETAREO	ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS		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_Rsl	Desc		Ppar_Rsl			Desc	Ppar_Exp	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Rsl	Desc	Ppar_Rsl		
0.277		0.297		0.297		0.06		0.06		0.633		0.633		0.130		0.130		0.053		0.053			
Mayor a 25 hab.	0.508	0 a 5 y >65 años	0.457	NINGUNO	0.488	SIN CONOCIMIENTO	0.474	MUY MALA / NUNCA	0.482	0.483	0.633	Muy cerca (<10m)	0.503	MIXTO PRECARIO	0.497	PRECARIO	0.447	DESEMPLEADO	0.461	≤ 200	0.445	0.490	0.260
15 a 25 hab.	0.261	6 a 12 y 55 a 65 años	0.273	SOLO UN SSBB	0.277	CONOCIMIENTO ERRONEO	0.271	MALA / CASI NUNCA	0.273	0.271	0.633	Cercana (10m a 20m)	0.260	ACERO - DRYWALL	0.275	MALO	0.261	DEDICADO AL HOGAR	0.286	>200 - ≤ 750	0.297	0.266	0.260
8 a 15 hab.	0.133	13 a 18 años	0.148	DOS SSBB	0.126	CONOCIMIENTO LIMITADO	0.140	MEDIA / A VECES	0.146	0.137	0.633	Medianamente cerca (20m a 30m)	0.134	ADOBE	0.124	REGULAR	0.161	OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.149	>750 - ≤ 1500	0.147	0.138	0.260
4 a 8 hab.	0.064	19 a 30 años	0.085	TRES SSBB	0.069	CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.072	BUENA / CASI SIEMPRE	0.065	0.073	0.633	Alejada (30m a 50m)	0.068	LADRILLO BLOQUETA	0.070	BUENO	0.086	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.069	>1500 - ≤ 3000	0.073	0.071	0.260
Menos de 4 Hab.	0.034	31 a 54 años	0.037	TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.039	CON CONOCIMIENTO	0.042	MUY BUENO / SIEMPRE	0.034	0.037	0.633	Muy alejada (>50m)	0.035	CONCRETO	0.034	CONSERVADO	0.045	TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.035	>3000	0.037	0.036	0.260

VULNERABILIDAD AMBIENTAL												VALORES	Peso V. Ambiental	VALORES DE VULNERABILIDAD
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA				VALORES	Peso V. Ambiental			
CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS		DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS		TIPO DE DISPOSICION DE ESCRETAS		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 10 m.	0.480	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	0.506	SIN SERVICIO HIGIENICO	0.480	SIN MANEJO	0.461	SIN CONOCIMIENTO	0.469	0.481	0.106	0.484		
De 10 a 20 m	0.270	DESECHAR EN VIAS Y CALLES	0.280	CON LETRINA SECA	0.260	DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	0.294	POR OTRAS PERSONAS	0.302	0.273	0.106	0.270		
De 20 a 30 m.	0.144	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.112	CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRAULICO	0.156	SELECCIONA ORGANICO E INORGANICO	0.142	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	0.123	0.140	0.106	0.138		
De 30 a 50 m	0.071	CARRO RECOLECTOR	0.068	CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	0.071	REUSO Y COMPOSTAJE	0.066	POR MEDIOS DE COMUNICACION INTERNET	0.069	0.071	0.106	0.072		
Mayor a 50 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.



Edison Mejias Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 209895
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 135



Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 134



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



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ovalico Oñera
COORDINADOR ESP. GED. 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 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, existe población con discapacidades inclusive múltiples, 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 01 lotes.	0.270 < V ≤ 0.484
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 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, existe población con discapacidades cognitiva o sensorial, 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 36 lotes	0.138 < V ≤ 0.270
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 19 y 30 años, no existe población con discapacidades, 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 32 lotes	0.072 < V ≤ 0.138
Vulnerabilidad Baja	Estos sectores se encuentran mucho más alejados a los taludes inestables, con una distancia mayor a 10m, aquí se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de concreto armado, siendo su estado de conservación medio a bueno, sus servicios básicos están completos y son eficientes con calidad y continuidad, así mismo predomina la población entre 31 y 54 años, no existe población con discapacidades, tienen conocimiento de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad así mismo tienen interés y preparación, la organización social buena ya que los vecinos si participan en reuniones y faenas, existen varios ingresos económicos, con varios miembros de la familia que tienen dos ocupaciones y los miembros de la familia dependen de estos ingresos, los ocupantes son propietarios o poseionarios; la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas, reciclaje de residuos sólidos, con adecuada conexión con la red colectora de desagüe. Total 03 lotes.	0.036 ≤ V ≤ 0.072

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADORA ZRE 0105 000 - PM 41ZRE

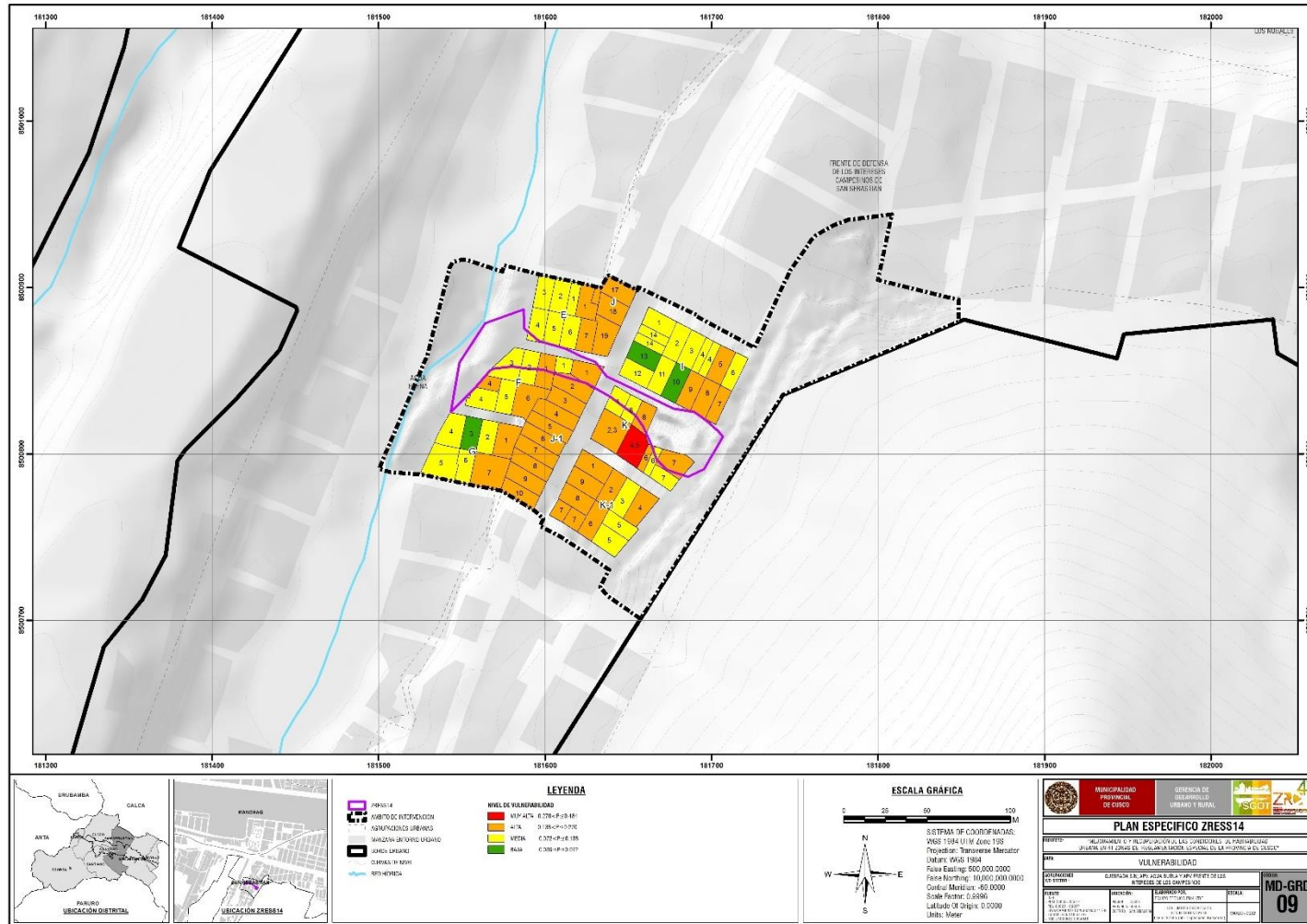
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Parro
ESPECIALISTA V. ING. CIVIL - PM 41ZRE

Ing. Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEOLOGO - CP. N° 42144
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 114

Ing. Robert K. ...
INGENIERO GEOLOGO - CP. N° 25886
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 114

4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.

Mapa 8: Mapa de vulnerabilidad ante caída de suelos.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mejias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO DIP N° 209865
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 135


Orlando Huaman James
INGENIERO GEOLOGO DIP N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 134


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Ojeda
COORDINADOR ESP. GED. 000 - PM41ZRE

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.

5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.

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

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

Dónde:

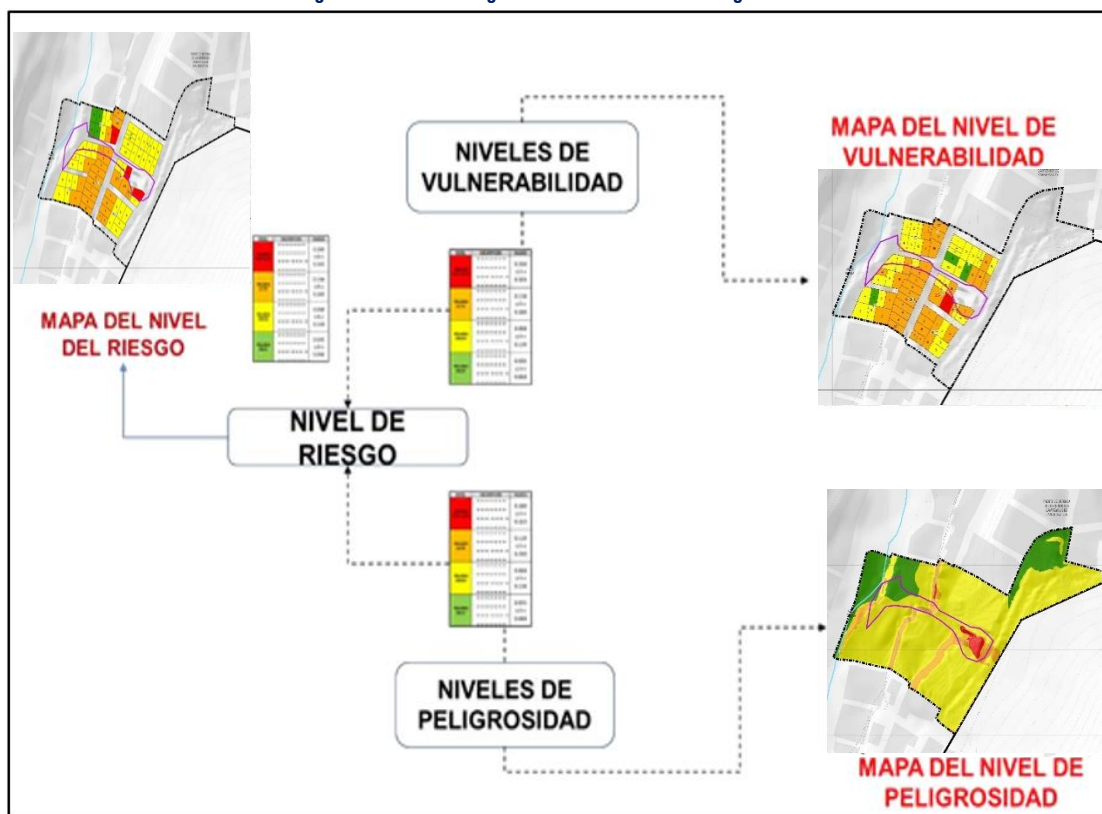
R= Riesgo.

f= En función

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

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Imagen N° 24: Metodología de determinación del riesgo ZRESS14.



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olvera
COORDINADORA ESP. 0801.000 - FM/020E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huananayán Paredes
ESPECIALISTA "A" - REG. CIVIL - FM/020E

Ing. Wilfredo Huananayán
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. 4° 136

Ing. Wilson Melitias Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986
BAUJANTE DE RIESGOS DE DESASTRES R.I.P. 05

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	0.070	0.134	0.248
PA	0.261	0.019	0.036	0.069	0.125
PM	0.130	0.009	0.018	0.034	0.064
PB	0.066	0.005	0.009	0.017	0.032
		0.072	0.139	0.264	0.489
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°124: Niveles de Riesgo.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.069	≤	R	≤	0.248
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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oliviera
COORDINADORA ESP. 0803.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Paredes
ESPECIALISTA "A" - REG. CIV. - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilfredo Huaman Juñico
INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilson Meléndez Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 28986
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.M. N° 135

Cuadro N°125: Estratificación de los niveles de Riesgo

IVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Riesgo Muy Alto	<p>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 taludes muy inestables.</p> <p>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, existe población con discapacidades inclusive múltiples, 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.</p> <p>En este nivel de riesgo existen 03 lotes.</p>	0.069 ≤ R ≤ 0.248
Riesgo Alto	<p>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 taludes inestables.</p> <p>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, existe población con discapacidades cognitiva o sensorial, 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 este nivel de riesgo existen 26 lotes.</p>	0.018 < R ≤ 0.069
Riesgo medio	<p>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 taludes moderadamente inestables.</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, no existe población con discapacidades, 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 este nivel de riesgo existen 39 lotes.</p>	0.005 ≤ R ≤ 0.018
Riesgo 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 16,5mm<RR≤26.7mm generaría caída de suelos en taludes poco inestables.</p> <p>Estos sectores se encuentran mucho más alejados a los taludes inestables, con una distancia mayor a 10m, aquí se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de concreto armado, siendo su estado de conservación medio a bueno, sus servicios básicos están completos y son eficientes con calidad y continuidad, así mismo predomina la población entre 31 y 54 años, no existe población con discapacidades, tienen conocimiento de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad así mismo tienen interés y preparación, la organización social buena ya que los vecinos si participan en reuniones y faenas, existen varios ingresos económicos, con varios miembros de la familia que tienen dos ocupaciones y los miembros de la familia dependen de estos ingresos, los ocupantes son propietarios o poseionarios; la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas, reciclaje de residuos sólidos, con adecuada conexión con la red colectora de desagüe. En este nivel de riesgo existen 04 lotes.</p>	0.001 ≤ R ≤ 0.005

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oliviera
COORDINADORA SSP 0803.000 - PM41ZRE

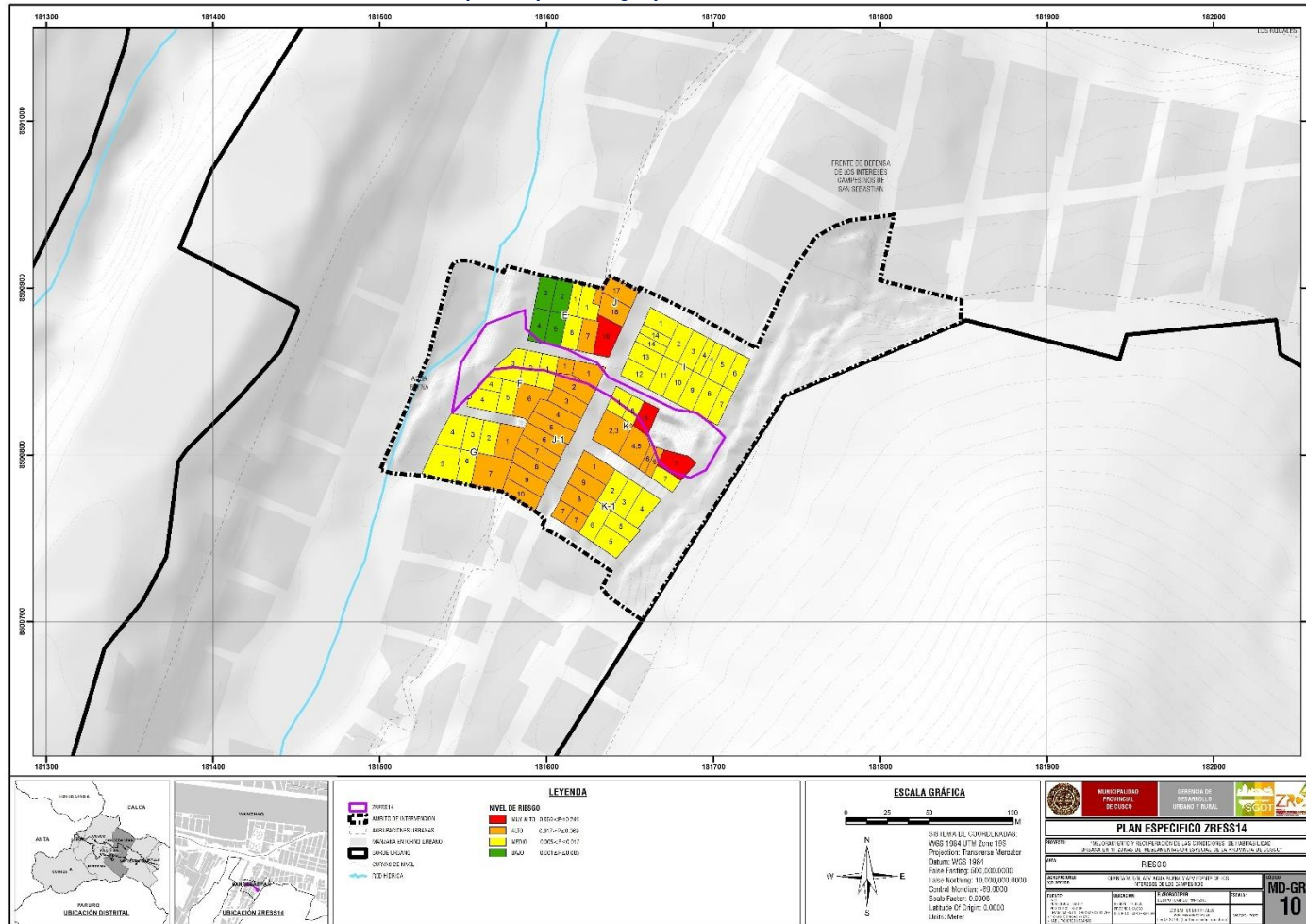
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanan Juanes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Unidad Ejecutiva de Reglamentación Urbana
Unidad Ejecutiva de Reglamentación Urbana
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Pablo Torres
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986
BAUJANTE DE RIESGOS DE DESASTRES N° 05

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR CAÍDA DE SUELOS

Mapa 9: Mapa de Riesgos por caída de suelos ZRESS14.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mejias Barrios Sallo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 209865
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 135


Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 134


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


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - 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	COSTO APROXIMADO (S/.)	TOTAL	
			ELEMENTO EXPUESTO	S/.
RED DE AGUA POTABLE	m	270.0	66	S/ 17,820.00
RED DE DESAGÜE	m	190.0	47.2	S/ 8,968.00
BUZONES	und	2 115.7	2	S/ 4,231.40
POSTES DE ALUMBRADO PÚBLICO Y ENERGÍA	und	4 325.0	1	S/ 4 325.00
POSTES DE TELÉFONO	und	2000	0	S/00.00
TOTAL				S/ 35,344.40

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.

INFRAESTRUCTURA VIAL BÁSICA	UNIDAD	COSTO APROXIMADO POR M (S/.)	TOTAL	
			TOTAL EXPUESTO (M)	S/.
VÍA PAVIMENTADA	m	750.00	77.6	S/ 58,200.00
GRADAS	m	250.00	61.21	S/ 15,302.50
TOTAL				S/ 73,502.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°128: Cálculo De Pérdida Por Terrenos.

NOMBRE DE LA AGRUPACIÓN URBANA	MZ.	LOTE	SUB-LOTE	ÁREA (M2)	P.U. X M2 EN \$	PARCIAL \$	AJUSTE RIESGO	TOTAL, S/.
AGUA BUENA	E (01 lotes)	7		198.7	150	\$29,802.56	0.5	\$14,901.28
	F (02 lotes)	1	A	92.1	150	\$13,807.99	0.5	\$6,903.99
	G (02 lotes)	6		295.1	150	\$44,258.10	0.5	\$22,129.05
				256.6	150	\$38,492.72	0.5	\$19,246.36
				406.2	150	\$60,934.79	0.5	\$30,467.40
				260.4	150	\$39,064.53	0.5	\$19,532.27
	J (03 lotes)	18		230.5	150	\$34,581.82	0.5	\$17,290.91
		19		263.1	150	\$39,468.09	0.75	\$29,601.07
		10		201.8	150	\$30,267.43	0.5	\$15,133.71
		9		236.3	150	\$35,442.27	0.5	\$17,721.14
FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES DE CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN		8		220.0	150	\$33,001.04	0.5	\$16,500.52
		7		236.2	150	\$35,426.70	0.5	\$17,713.35
	J-1 (10 lotes)	6		229.3	150	\$34,400.82	0.5	\$17,200.41
		5		225.2	150	\$33,774.39	0.5	\$16,887.20
		4		254.2	150	\$38,126.49	0.5	\$19,063.25
		3		216.9	150	\$32,538.58	0.5	\$16,269.29
		2		250.3	150	\$37,541.40	0.5	\$18,770.70
		1		209.4	150	\$31,413.33	0.5	\$15,706.67
		7	B	243.0	150	\$36,447.93	0.75	\$27,335.94
		8	B	169.8	150	\$25,468.91	0.75	\$19,101.68
K (06 lotes)		2,3		368.2	150	\$55,229.37	0.5	\$27,614.69
		4,5		284.9	150	\$42,735.49	0.5	\$21,367.75
		6	A	71.1	150	\$10,672.23	0.5	\$5,336.12
		6	B	80.4	150	\$12,064.82	0.5	\$6,032.41
	K-1(05 lote)	7	B	99.8	150	\$14,964.69	0.5	\$7,482.35
		7	A	115.8	150	\$17,367.30	0.5	\$8,683.65

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chivilco Olvera
COORDINADORA ESP. GEOLÓGICO - PLANIFIC.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamond Paz Peruviano
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PLANIFIC.

INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 15442
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 194

INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 20996
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 194

8	222.8	150	\$33,420.92	0.5	\$16,710.46
9	229.5	150	\$34,422.90	0.5	\$17,211.45
1	240.0	150	\$35,998.14	0.5	\$17,999.07
Total, de pérdidas en dólares (\$)					\$505,914.12
Total, de pérdidas en soles (\$/.)					S/. 1,942,710.20

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°129: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles.

Nombre de la agrupación urbana	Mz.	Lote	Sub-lote	Nivel de edificación	Material predominante	Área Construida	P.U. x m2 en S/.	Parcial S/.	Ajuste riesgo	Total, S/.
AGUA BUENA	E	7		3	CONCRETO ARMADO	198.7	807.9	481551.3	0.5	S/. 240,775.63
	F	6		1	ADOBE	75.7	578.9	43804.7	0.5	S/. 21,902.33
	G	1		2	CONCRETO ARMADO	107.8	807.9	174130.4	0.5	S/. 87,065.18
	G	7		1	ADOBE	14.2	578.9	8209.9	0.5	S/. 4,104.97
	G	7		1	ADOBE	21.1	578.9	12202.5	0.5	S/. 6,101.23
	G	7		3	CONCRETO ARMADO	45.6	807.9	110504.7	0.5	S/. 55,252.35
	G	1		2	MIXTO	38.4	272.8	20957.6	0.5	S/. 10,478.82
	F	1	A	4	CONCRETO ARMADO	74.2	807.9	239868.2	0.5	S/. 119,934.12
	J-1	2		2	ADOBE	25.3	578.9	29336.8	0.5	S/. 14,668.40
	J	17		2	ACERO DRY WALL	22.6	275	12436.8	0.5	S/. 6,218.38
FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN	J	18		3	CONCRETO ARMADO	133.7	807.9	324067.2	0.5	S/. 162,033.62
	J-1	2		1	ADOBE	31.4	578.9	18198.8	0.5	S/. 9,099.38
	J-1	2		1	ADOBE	47.1	578.9	27258.8	0.5	S/. 13,629.38
	J-1	2		1	CONCRETO ARMADO	27.6	807.9	22316.0	0.5	S/. 11,158.02
	J-1	3		2	ADOBE	67.3	578.9	77929.3	0.5	S/. 38,964.63
	J-1	4		1	CONCRETO ARMADO	157.0	807.9	126865.1	0.5	S/. 63,432.55
	J-1	5		2	CONCRETO ARMADO	91.5	807.9	147860.1	0.5	S/. 73,930.05
	J-1	6		2	ADOBE	79.1	578.9	91529.2	0.5	S/. 45,764.59
	J-1	7		1	ADOBE	13.6	578.9	7878.9	0.5	S/. 3,939.45
	J-1	7		2	ADOBE	29.9	578.9	34629.8	0.5	S/. 17,314.88
	J-1	7		2	ADOBE	35.9	578.9	41545.7	0.5	S/. 20,772.86
	J-1	7		2	ADOBE	69.3	578.9	80264.6	0.5	S/. 40,132.31
	J-1	1		1	ADOBE	41.2	578.9	23869.8	0.5	S/. 11,934.92
	J-1	8		4	CONCRETO ARMADO	108.7	807.9	351398.4	0.5	S/. 175,699.19
	J-1	9		2	ADOBE	95.2	578.9	110251.5	0.5	S/. 55,125.74
	J-1	10		3	CONCRETO ARMADO	58.5	807.9	141757.5	0.5	S/. 70,878.75
	J-1	10		4	CONCRETO ARMADO	88.9	807.9	287178.4	0.5	S/. 143,589.19
	K	2,3		2	ADOBE	60.7	578.9	70277.6	0.5	S/. 35,138.79
	K	2,3		2	ADOBE	29.4	578.9	34080.7	0.5	S/. 17,040.36
	K	4,5		2	CONCRETO ARMADO	99.7	807.9	161036.0	0.5	S/. 80,518.01
K-1	1		1	CONCRETO ARMADO	50.1	807.9	40456.5	0.5	S/. 20,228.24	
K-1	9		2	ADOBE	24.0	578.9	27803.4	0.5	S/. 13,901.70	
K-1	1		3	CONCRETO ARMADO	142.3	807.9	344874.6	0.5	S/. 172,437.32	
K-1	9		3	CONCRETO ARMADO	142.3	807.9	344917.3	0.5	S/. 172,458.63	

K-1	8		1	ADOBE	39.6	578.9	22921.6	0.5	S/. 11,460.78
J-1	8		5	MIXTO	111.3	272.8	151767.2	0.5	S/. 75,883.61
J-1	5		2	CONCRETO ARMADO	74.3	807.9	120034.3	0.5	S/. 60,017.14
J	17		3	MIXTO	60.1	272.8	49162.3	0.5	S/. 24,581.14
J	17		2	ADOBE	78.7	578.9	91107.5	0.5	S/. 45,553.77
K-1	8		1	ADOBE	33.4	578.9	19350.1	0.5	S/. 9,675.07
K-1	7	A	2	ADOBE	28.6	578.9	33101.6	0.5	S/. 16,550.79
K-1	7	A	1	ADOBE	35.8	578.9	20721.9	0.5	S/. 10,360.95
K	6	A	1	CONCRETO ARMADO	44.5	807.9	35989.8	0.5	S/. 17,994.88
K-1	7	B	1	ADOBE	17.0	578.9	9815.2	0.5	S/. 4,907.60
K-1	7	B	2	ADOBE	32.1	578.9	37136.6	0.5	S/. 18,568.29
J	19		2	CONCRETO ARMADO	70.5	807.9	113873.8	0.75	S/. 85,405.34
K	8	B	1	MIXTO	25.0	272.8	6832.3	0.75	S/. 5,124.25
K	8	B	1	MIXTO	39.4	272.8	10755.9	0.75	S/. 8,066.96
K	7	B	1	ADOBE	52.7	578.9	30479.8	0.75	S/. 22,859.86
K	7	B	1	ADOBE	20.0	578.9	11570.1	0.75	S/. 8,677.58
Total, en soles (S/.)									S/. 2,461,311.99

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

[Signature]
Ing. Gerardo L. Chivilco Oliveira
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PLANZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL D. DE CUSCO
[Signature]
Ing. Edwin Rosamond Salazar Parro
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PLANZRE

[Signature]
Ingeniero Juan Carlos Jiménez
INGENIERO GEOLÓGO - CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 134

[Signature]
Ingeniero Melina Barrón Saldo
INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 20996
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 134

Cuadro N°130: Valorización económica ambiental.

TIPO DE COBERTURA	VALOR ECONÓMICO TOTAL	BIEN O SERVICIO	NÚMERO APROXIMADO	ÁREA (Ha)	COSTO ESTIMADO O DAP (Soles)	SERVICIO ECOSISTÉMICO (US\$ ha/yr)	VALOR ESTIMADO (US\$ a set-2019)	VALOR ECONÓMICO TOTAL (soles/año)	
BOSQUE (ARBÓREA, MATORRAL Y HERBAZAL)	Valor de Uso Directo	Madera	27	-	30.00	SE*	-	794.39	
		Materia prima	-	0.07	-	25.00	1.63	6.66	
		Recreación/paisajístico	-	0.07	-	36.00	2.35	9.59	
	Valor de uso Indirecto	purificación aire	-	0.07	-	-	-	-	
		Estabilización clima	-	0.07	-	88.00	5.73	23.45	
		Formación de suelo	-	0.07	-	10.00	0.65	2.66	
		Control erosión	-	0.07	-	-	-	-	
		Regulación del agua	-	0.07	-	-	-	-	
		Tratamiento de residuos	-	0.07	-	87.00	5.67	23.18	
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Conservación de la Fauna	-	0.07	-	-	-	
	Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.07	-	2.00	0.13	0.53	
	PASTIZAL	Valor de Uso Directo	Materia prima	-	0.07	-	-	-	-
Recreación/paisajístico			-	0.07	-	2.00	0.14	0.56	
Purificación aire			-	0.07	-	7.00	0.48	1.95	
Valor de uso Indirecto		Estabilización clima	-	0.07	-	-	-	-	
		Formación de suelo	-	0.07	-	1.00	0.07	0.28	
		Control erosión	-	0.07	-	29.00	1.97	8.08	
		Regulación del agua	-	0.07	-	3.00	0.20	0.84	
		Tratamiento de residuos	-	0.07	-	87.00	5.92	24.23	
		Polinización	-	0.07	-	25.00	1.70	6.96	
Valor de NO Uso		Valor de Existencia	control biológico	-	0.07	-	23.00	1.57	6.40
Valor de Legado		Conservación de la Fauna	-	0.07	-	-	-	-	
Valor de Legado		Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.07	-	-	-	-	
AGUA	Valor de Uso Directo	Dilución y transporte de contaminantes (número de viviendas sin servicio de desagüe)	-	0.01	240.00	-	-	-	
		Recreación/paisajístico	-	0.01	-	665.00	7.85	32.11	
	Valor de uso Indirecto	Tratamiento de residuos	-	0.01	-	230.00	2.72	11.11	
		Regulación del agua	-	0.01	-	5,445.00	64.28	262.90	
		suministro de agua	-	0.01	-	2,117.00	24.99	102.22	
TOTAL								1,318.1	
SE* = Sin evaluación									

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.



Edison Mejias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO DIP N° 219985
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136



Orlando Pumañan Jimies
INGENIERO GEÓLOGO DIP N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136



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



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

Cuadro N°131: Total, de pérdidas probables.

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)
	Red de desagüe.	S/ 8,968.00
SECTOR SOCIAL	Buzones	S/ 4,231.40
	Red de agua	S/ 17,820.00
	Postes de alumbrado público y energía	S/ 4 325.00
	Sub Total	S/ 35,344.40
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por terrenos	S/. 1,942,710.20
	Perdida por inmuebles	S/. 2,461,311.99
	Vía pavimentada	S/ 58,200.00
	Gradas	S/ 15,302.50
	Sub Total	4,477,524.69
SECTOR AMBIENTAL	PERDIDA DE COBERTURA	S/.1,318.1
	Sub Total	S/./1,318.1
	TOTAL	S/ 4,514,187.19

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olivera
COORDINADORA ESP. 003.000 - PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS S.C.L. N° 134
Orlando Huaman Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986
BANCOS DE RIESGOS DE DESASTRES S.A. N° 05
Robson Mejías Barrón Saldo

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en la ZRESS14 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.

Del Cuadro, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural de CAÍDA DE SUELOS pueden ser gestionadas con los recursos disponibles, es decir, posee el **NIVEL 3 – ALTA**.

Cuadro N°132: Valoración De Consecuencias

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Valoración De La Frecuencia De Recurrencia.

Del siguiente cuadro, se obtiene que el evento de CAIDA DE SUELOS, puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, es decir, posee el **NIVEL 2 – MEDIA**.

Cuadro N°133: Valoración de frecuencia de recurrencia.

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJA	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

Fuente: CENEPRED, 2014.

Nivel De Consecuencia Y Daño (Matriz):

En la siguiente matriz de doble entrada se obtiene el resultado de consecuencia y daño como **NIVEL 3 - ALTO**, (consecuencia alta y frecuencia media).

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chavira Oñivert
COORDINADORA ESP. 080.000 - FN-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermudez Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - FN-HDRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS S.C.L. N° 194
Orlando Huaman Juanes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28985
BANCA DE RIESGOS DE DESASTRES S.A. N° 05
Robson Mejías Barrios Saldo

Cuadro N°134: Nivel de consecuencia y daño.

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTA	4	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
ALTA	3	ALTA	ALTA	ALTA	MUY ALTA
MEDIA	2	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
BAJA	1	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Fuente: CENEPRED, 2014.

Medidas Cualitativas de consecuencia y daño.

Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural de CAIDA DE SUELOS se obtiene que el nivel de consecuencia y daño en los lotes de riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRESS14 se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de **NIVEL 3 – ALTA**.

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

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Aceptabilidad Y Tolerancia

De la Cuadro de aceptabilidad y/o tolerancia se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por CAÍDA DE SUELOS es de **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	TOLERANTE	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED, 2014

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADORA ESP. 0801.000 - IN-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermudez Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS S.C.L. N° 194
Orlando Huaman Juanes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986
BANCOS DE RIESGOS DE DESASTRES S.A. N° 05
Roberto Meléndez Barrón Saldo

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 ZRESS14.

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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chavira Olvera
COORDINADORA ESP. 080.000 - INADIRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Blasquez Torres
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INADIRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Gladys Huaman Jimenes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18144
EVALUADORA DE RIESGOS S.C.L. N° 194

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES S.C.L. N° 195

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 definen las medidas estructurales.

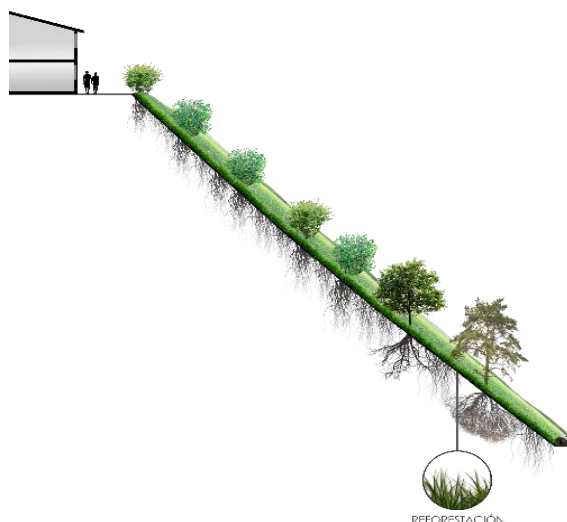
Definida la alternativa se realizan los modelamientos matemáticos que justifiquen la medida, en cuanto sean funcionales y contribuyan en dar solución a los peligros identificados.

A. OBRAS DE REDUCCION DE LAS FUERZAS ACTUANTES

Conformación del terreno

Se propone la conformación del terreno (corte de talud) en 708.0 m³ en el área aledaña a la manzana K en la A.P.V Frente de Defensa de los Intereses Campesinos de San Sebastián. Dicha conformación consiste en la disminución de la pendiente y estabilización del talud para su posterior recubrimiento con vegetación o geomanta.

Imagen N° 25: Conformación del terreno



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

Perfilado de la superficie del talud

Se proyecta el perfilado del talud en 143.5 m² en la zona aledaña al Pje. Vicus en la A.P.V Frente de Defensa de los Intereses Campesinos de San Sebastián, con la intención de remover irregularidades en la superficie y mantener una pendiente uniforme.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivera
COORDINADORA ESP. 0801.000 - PM41ZRE

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

INGENIERO GEOLOGO CIP N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS SCL N° 134
Cristóbal Huaman Juanes

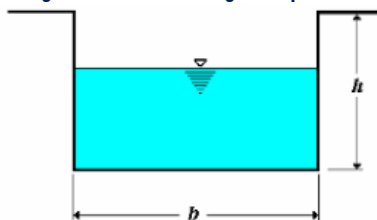
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 28986
EVALUADOR DE RIESGOS SCL N° 134
Roberto Mejías Barrón Saldo

B. OBRAS HIDRAULICAS

Canal de evacuación de aguas pluviales

Se proyecta la construcción de 303.4 m. de canal de evacuación de aguas pluviales a lo largo de la Av. Sacsayhuaman, la calle Racchi, el Pje. Tambomachay, y el Pje. Vicus en la A.P.V Frente de Defensa de los Intereses Campesinos de San Sebastián.

Imagen N° 26: Canal de aguas superficiales



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chavira Olivera
 COORDINADORA ESP. 003.000 - PM41ZRE

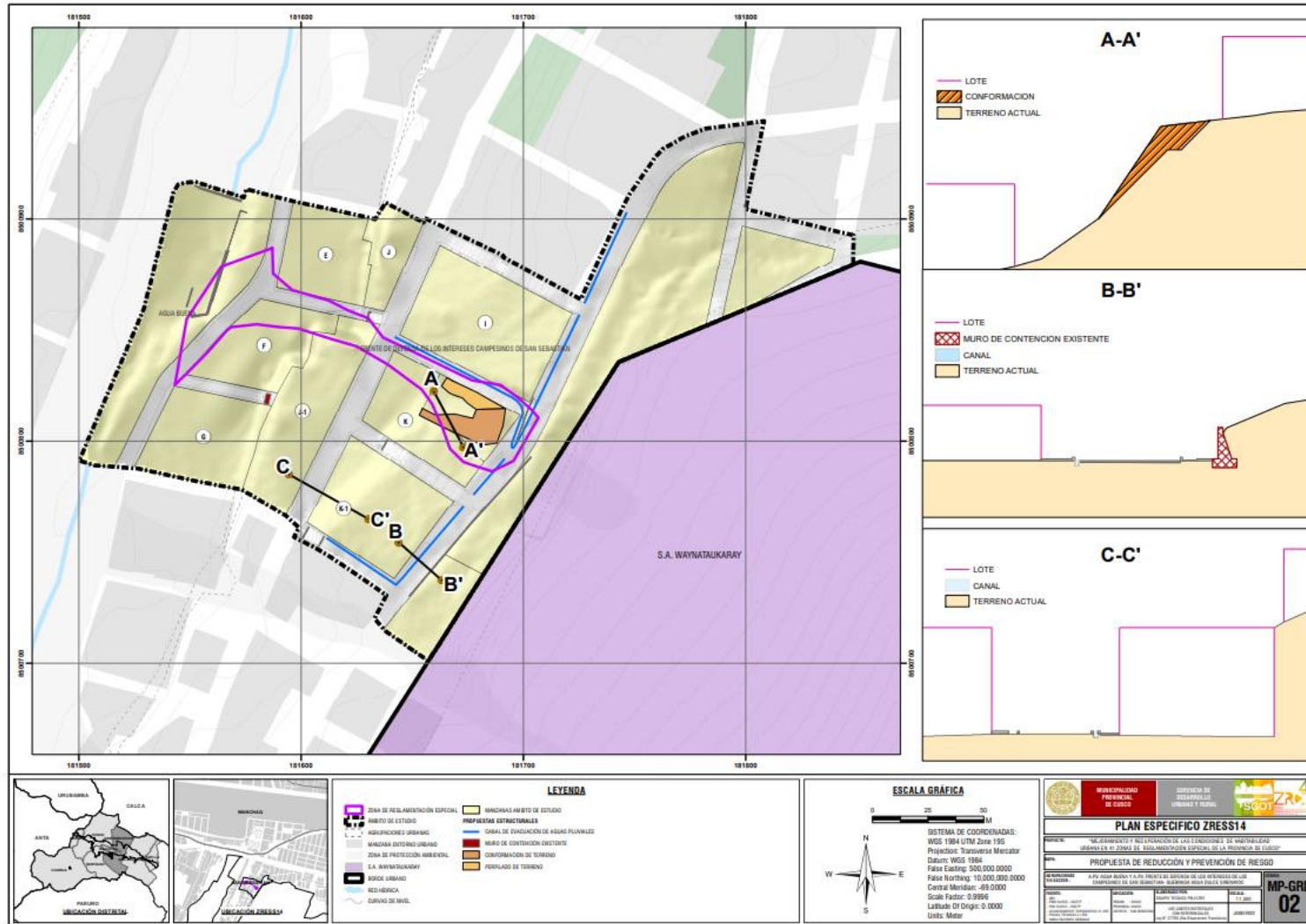
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Ramiro Castillo Paredes
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Ovidio Huaman Jimenes
 INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 82143
 EVALUADOR DE TERREMOTOS I.C.T. N° 136

Wilson Melias Barrón Saldo
 INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 28986
 EVALUADOR DE TERREMOTOS I.C.T. N° 136

Mapa 10: Mapa MP-GRD-CS 02 propuestas Estructurales ZRESS14.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mejias Barrios Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 209895
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 135


Orlando Huamán Jaimes
 INGENIERO GEÓLOGO CIP. N° 147442
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 134


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Ojeda
 COORDINADOR EIP. GED. 000 - PM41ZRE

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

MEDIDAS DE CONTROL

Franja de Protección por peligro Alto y Muy Alto.

En la zona de reglamentación especial ZRESS14 y su correspondiente área 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 restringir las ocupaciones y lotizaciones en estas áreas correspondientes a las A.P.V. FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN y A.P.V. AGUA BUENA, estas se constituyen en bienes de dominio público. Se considera algunas obras admisibles dentro de la franja de protección, las cuales no necesariamente son las que se señalan en la sección de Propuestas de prevención y reducción del riesgo de orden estructural, estas pueden ser:

- Obras de incremento de las fuerzas resistentes
- Obras de reducción de las fuerzas actuantes

Cuadro N°139: Coordenadas de franja de protección

FRANJA DE PROTECCION A		
N° HITO	X	Y
1	181667	8500830
2	181694	8500820
3	181695	8500810
4	181691	8500800
5	181690	8500800
6	181688	8500790
7	181659	8500810
8	181649	8500810
9	181643	8500800

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Franja de Aislamiento de seguridad por peligro Alto y Muy Alto.

Las franjas de aislamiento de seguridad que tiene un ancho no menor a 2 m. de dominio público adyacentes a la ladera de la quebrada. Esta franja tiene como función evitar sobre cargas, y ocupación próxima a la corona del talud escarpado y farallones, así mismo se puede admitir los siguientes usos con restricciones por seguridad:

- Implementación de accesos peatonales con condiciones de seguridad para el tránsito como barandas.
- Camino de vigilancia ante la ocurrencia de desastres por movimientos en masa
- Forestación al borde de la ladera con especies arbustivas que no generen demasiada carga y puedan desestabilizarla.
- Señalizaciones que contemple la restricción de vehículos que por su peso puedan afectar la estabilidad de la quebrada.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olaveza
COORDINADORA ESP. 080.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilson Melitios Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
ANUACI DE RIESGOS DE DESASTRES R.M. 05

Cuadro N°140: Coordenadas de franja de aislamiento

FRANJA DE AISLAMIENTO A			FRANJA DE AISLAMIENTO B		
N° HITO	X	Y	N° HITO	X	Y
1	181686	8500790	1	181623	8500780
2	181669	8500800	2	181618	8500770
3	181668	8500800			
4	181651	8500810			
5	181646	8500800			
FRANJA DE AISLAMIENTO C			FRANJA DE AISLAMIENTO D		
N° HITO	X	Y	N° HITO	X	Y
1	181616	8500770	1	181635	8500900
2	181610	8500760	2	181633	8500880
FRANJA DE AISLAMIENTO E			3	181635	8500870
N° HITO	X	Y	4	181642	8500870
1	181629	8500840	5	181637	8500860
2	181617	8500850			
3	181611	8500850			
4	181609	8500840			
5	181606	8500830			
6	181604	8500830			
7	181598	8500830			
8	181591	8500820			
9	181583	8500790			
10	181579	8500780			

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chulluc Olaveza
 COORDINADORA DE PROYECTOS - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

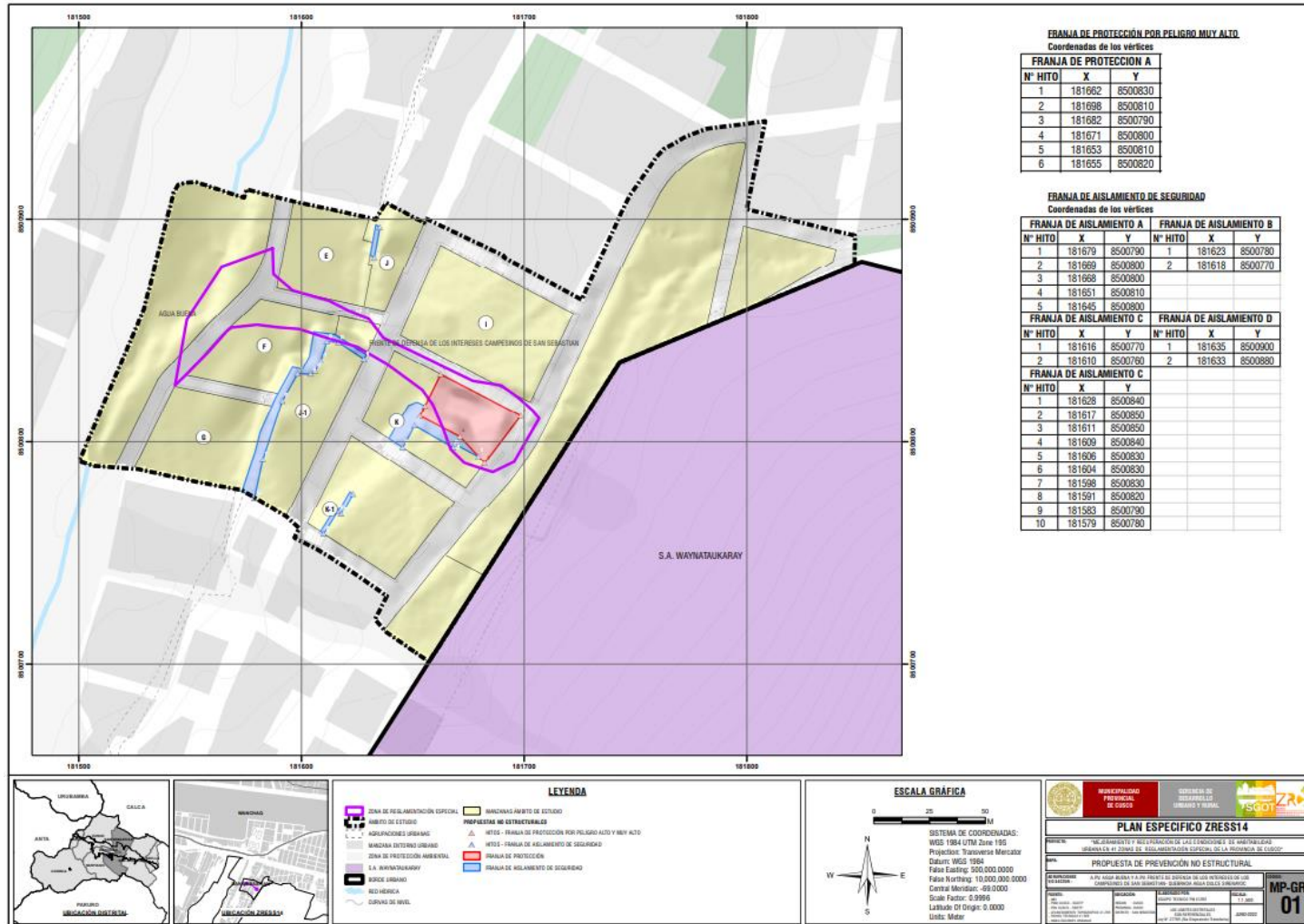
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Delybeth Huancahuasi
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 18144
 EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Fabson Melias Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 28886
 EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. N° 136

Mapa 11: Mapa MP-GRD CS 01 propuestas de prevención no estructurales ZRESS14



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.



Edison Mejias Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 208895
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136



Orlando Huamaná Jaime
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136



Ing. Edwin Hammangullas Paravacua
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE



Ing. Carmen L. Chalcó Othaca
COORDINADOR ESP OFD.000 - PM41ZRE

MEDIDAS DE OPERACION

Estrategias de difusión e intervención social en la zona

Capacitación local para el conocimiento en GRD y medio Ambiente: El objetivo es de generar el incremento de los índices de resiliencia en las A.P.V. FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN y A.P.V. AGUA BUENA, a través de las siguientes estrategias:

- **Campañas de difusión de Normas para impedir invasiones**

Informar y capacitar a los líderes comunitarios, directivos de las APV Sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres, gestionar con la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural, para el fiel cumplimiento de sus competencias a fin de frenar las posibles invasiones en los sectores denominados A.P.V. FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN y A.P.V. AGUA BUENA, como parte integrante del área de Reglamentación Especial.

- **Campañas de difusión y sensibilización ante caída de rocas**

Informar y sensibilizar a la población ubicada en las laderas de cerros que son consideradas zonas de riesgo muy alto, mediante talleres dirigidas principalmente a la población, difusión de SPOTS, material gráfico e impreso, jornadas de capacitación CENEPRED con funcionarios públicos, UGU, organizaciones vecinales para que tomen acciones de prevención.

- **Curso de capacitación técnica para el mejoramiento de viviendas**

Asesoría en procesos de autoconstrucción dirigido a la población más vulnerable y cursos de capacitación para maestros de obra y albañiles que generen conocimientos sobre tecnologías constructivas para edificaciones seguras.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chavira
COORDINADORA ESP 0036.000 - FN4128E



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamond
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - FN4128E



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Yeladeth Huaman
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 16144
EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L.L. N° 194



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Fabson Mejias Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 26986
BANCO DE INGENIEROS DE DESASTRES R.L.L. N° 194

• **Difusión de la Gestión del Riesgo de desastres y medio ambiente**

Dar a conocer a la población los informes, normas y política nacional de la gestión del riesgo de desastres, así como temas de conservación ecológica y medio ambiente para que asuman mayor conciencia y mejore sus condiciones de habitabilidad, mediante diseño y publicación de manuales, folletos, trípticos, etc.

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 DIRECTIVOS DE LAS APVS.	Conocimiento del marco normativo básico, política nacional de la GRD.	Campañas de difusión para directivos de las APV.s involucradas sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres.	Gerencia de obras del Municipalidad Distrital de San Sebastián Apoyo: CENEPRED
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.	Gerencia de obras de la Municipalidad distrital de San Sebastián Apoyo: CENEPRED
SINDICATOS DE CONSTRUCCIÓN CIVIL ADSCRITOS A LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO	Cursos de capacitación técnica para el mejoramiento de viviendas (desarrollo de tecnologías constructivas para edificaciones seguras)	Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad.	Gerencia de obras de la Municipalidad distrital de Santiago Apoyo: CENEPRED
POBLACIÓN EN GENERAL DE LA ZRESA09	Difunde sobre la gestión del riesgo de desastres	Diseño de manuales, folletos, trípticos, etc	Gerencia de obras y Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad distrital de Santiago

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chavira Olvera
COORDINADORA ESP 0014.000 - PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 194
Orlando Huaman Juimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
BANCOS DE RIESGOS DE DESASTRES RUM 05
Robson Mejías Barrón Saldo

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

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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chavira Olvera
 COORDINADORA ESP. 0014.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Yolanda Huaman Jaimes
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 16142
 EVALUADORA DE RIESGOS R.L. N° 194

Robson Mejias Barrón Saldo
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 28986
 BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 195

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.

Cuadro N° 143 Perdidas probables

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)
SECTOR SOCIAL	Red de desagüe.	S/ 8,968.00
	Buzones	S/ 4,231.40
	Red de agua	S/ 17,820.00
	Postes de alumbrado público y energía	S/ 4 325.00
	Sub Total	S/ 35,344.40
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por terrenos	S/. 1,942,710.20
	Perdida por inmuebles	S/. 2,461,311.99
	Vía pavimentada	S/ 58,200.00
	Gradas	S/ 15,302.50
	Sub Total	4,477,524.69
SECTOR AMBIENTAL	PERDIDA DE COBERTURA	S/. 1,318.1
	Sub Total	S/.1,318.1
	TOTAL	S/ 4,514,187.19

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/.
Canal de evacuación de aguas pluviales	303.4	m	250	75,850.00
Conformación de terreno	708.0	m3	30	21,240.00
Perfilado de la superficie del talud	143.5	m2	143.5	7,175.00
Hitos de delimitación	27	m	800	21,600.00
	TOTAL			125,865.00

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/ 4,514,187.19 y el costo de mitigación probable es de S/.125,865.00.

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 430 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. Chacón Oliviera
COORDINADORA ESP. 003.000 - PM41ZRE

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

Ing. Vladimir Fiuman Jaimez
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 194

Ing. Fabian Mejias Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 28986
BANCA DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 194

CONCLUSIONES.

1. Los niveles de peligrosidad por caída de suelos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESS14 es Bajo, Medio, Alto y Muy alto, de acuerdo al análisis de susceptibilidad y parámetros de evaluación.
2. Se han identificado elementos expuestos:
 - ✓ 430 personas evaluadas
 - ✓ 72 viviendas.
 - ✓ 43 postes entre baja, media tensión y teléfono
 - ✓ 01 Sub estación eléctrica
 - ✓ 21 buzones
 - ✓ Red de desagüe 1039.9 ml.
 - ✓ Red de agua 1096.3 ml.
 - ✓ Red vial 1406.05 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:**
03 lotes en peligro muy alto
 - b. **Peligro Alto:**
28 lotes en peligro alto
 - c. **Peligro Medio:**
38 lotes en peligro medio
 - d. **Peligro Bajo**
03 lotes en peligro bajo
4. Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en la zona de reglamentación especial ZRESS14, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos, en 72 lotes.
 - a. En **vulnerabilidad Muy alta:**
01 lotes en vulnerabilidad muy alta
 - b. En **vulnerabilidad Alta:**
36 lotes en vulnerabilidad alta
 - c. En **vulnerabilidad Media:**
32 lotes en vulnerabilidad media
 - d. En **vulnerabilidad Baja:**
03 lotes en vulnerabilidad baja

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chavira Oliviera
COORDINADORA ESP. 0031.000 - IN-HIDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondino Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HIDRE

Ing. Vladimir Huaman Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO - CIP. N° 15414
EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L.L. N° 194

Ing. Fabian Mejias Barrion Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP. N° 20986
BANCA DE INGENIEROS DE DESASTRES R.L.L. N° 05

5. El cálculo del nivel de riesgo por caída de suelos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESS14, se ha determinado el riesgo en 72 lotes teniendo como resultados lo siguiente:
 - a. En **riesgo Muy Alto:**
03 lotes en riesgo muy alto
 - b. En **riesgo Alto**
26 lotes en riesgo alto
 - c. En **riesgo Medio:**
39 lotes en riesgo medio
 - d. En **riesgo Bajo:**
4 lotes en riesgo bajo
6. Se identificó medidas estructurales para el control de la caída de suelos son:
 - ✓ Conformación de la superficie del talud
 - ✓ Perfilad de taludes
 - ✓ Canal de evacuación de aguas pluviales de concreto armado
7. Se identificó medidas no estructurales para caída de suelos como:
 - ✓ Franjas de protección en zonas de peligro alto y muy alto.
 - ✓ Franjas de aislamiento de seguridad por peligro alto y muy alto
 - ✓ Propuesta de Propuesta de intervención social en la zona.
8. Dadas las condiciones topográficas, hidrogeológicas y geotécnicas de la zona evaluada, se establece la necesidad de realizar principalmente intervenciones de estabilización del talud mediante los trabajos de conformación y perfilado del terreno, y la construcción del drenaje superficial para la evacuación de las aguas pluviales a través de las vías existentes.
9. Las edificaciones deberán poseer sistemas estructurales que resistan las acciones ocasionadas por el sismo según lo estipulado en la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, y que garanticen los requerimientos mínimos estructurales para la prevención y reducción del riesgo.
10. Exigir como requisito mínimo indispensable el EMS (Estudio de Mecánica de Suelos) exigiendo el cumplimiento de la norma E.050 (Suelos y Cimentaciones) en los proyectos de construcción y licencias de obra, así como memorias de cálculo de los sistemas estructurales que se propongan y medidas a tomar para evitar afectación a terceros.
11. Las cimentaciones deberán considerar vigas de conexión como mínimo, u otro sistema planteado por el especialista del proyecto edificatorio particular, y estar emplazadas sobre un estrato resistente.
12. Establecer construcciones escalonadas y adaptadas a la topografía de la zona, sin recurrir a cortes masivos que pongan en riesgo la estabilidad de los taludes y propiedad de terceros.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chavira Oliviera
COORDINADORA ESP. 0001.000 - IN-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondino Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDRE

INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 16142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 104
Celedonio Huaman Jaimes

INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 26986
BANCA DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 05
Robson Mejías Barrón Saldo

13. Todos los parámetros utilizados para los análisis de estabilidad deben estar sustentados en ensayos de laboratorio de las muestras o ensayos de resistencia en campo.
14. Los taludes naturales o modificados (por efecto de cortes o rellenos) que se presenten en un proyecto, deberán ser estudiados en forma integral con el fin de analizar los posibles agentes erosivos y las condiciones de estabilidad actual (taludes naturales) y futura; y proceder a definir y diseñar las obras de protección y estabilización de taludes que sean necesarias. En todos los casos se debe garantizar un factor de seguridad mínimo de 1.5 en condiciones estáticas y de 1.0 en condiciones pseudo-estáticas.
15. Los taludes en corte no deben tener una pendiente superior a 3/4H:1V, salvo que estén en roca firme y sin problemas de posibles fallas en cuña o planares, o que estén reforzados.
16. Los taludes en relleno controlado no deben tener pendientes superiores a 1.5H:1V excepto que estén reforzados.
17. En todos los casos los taludes deben recubrirse utilizando vegetación u otro tipo de cobertura permanente y se debe construir las zanjas revestidas de corona, de pie e intermedias que se requieran con sus respectivas obras de entrega definitivas.
18. La solución geotécnica de estabilización de taludes debe seguir las especificaciones técnicas según la Norma Técnica CE.020 Suelos y Taludes y el asesoramiento de un Ingeniero con especialidad en geotecnia.
19. Establecer medidas para restringir el vertido de desmonte.
20. El diseño y la construcción de sistema de evacuación de aguas pluviales deberá estar regido según la Norma Técnica CE.040 Drenaje Pluvial.
21. Para los lotes ubicados en la Mz. K de la A.P.V. Frente de Defensa de los Intereses Campesinos de San Sebastián, dentro de la ZRE, se plantea la estabilización del talud mediante la conformación, perfilado y revegetación del talud, el control de erosión superficial, la instalación de un sistema de drenaje superficial, así como la delimitación de la franja de protección por peligro alto y muy alto como medidas de prevención y reducción para el control del riesgo. Una vez implementadas las medidas estructurales que garanticen un factor de seguridad mayor a 1.5 en el análisis de estabilidad de taludes en condiciones estáticas, el uso de suelo queda apto para su ocupación con fines de vivienda con un máximo de 3 niveles edificatorios de manera escalonada y con muros de contención intermedios, respetando los polígonos de la franja de protección por peligro alto y muy alto, y la franja de aislamiento de seguridad.
22. Para los lotes ubicados en las Mz. E, F y J-1 de la A.P.V. Frente de Defensa de los Intereses Campesinos de San Sebastián, dentro de la ZRE, se plantea la instalación de un sistema de subdrenaje, así como la delimitación de la franja de protección por peligro alto y muy alto como medidas de prevención y reducción para el control del riesgo. Una vez implementadas las medidas estructurales que garanticen un factor de seguridad mayor a 1.5 en el análisis de estabilidad de taludes en condiciones estáticas, el

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chavira
 COORDINADORA ESP. GEOLÓGICO - IN-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Ramiro
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Chelvethi Fiuman
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 16142
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 194

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Fabson Mejias
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 26986
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 194

uso de suelo queda apto para su ocupación con fines de vivienda con un máximo de 3 niveles edificatorios, a excepción de la Mz. E con un máximo de 4 niveles edificatorios, de manera escalonada con muros de contención intermedios y un sistema de subdrenaje, respetando los polígonos de la franja de protección por peligro alto y muy alto, y la franja de aislamiento de seguridad.

Se recomienda considerar a las franjas de protección por peligro muy alto para su declaratoria como zonas intangibles en la zonificación del Plan Específico por ser un área no urbanizable que no tiene aptitud para uso de vivienda, porque asumiendo que exista ocupación sobre estas áreas la exposición a este peligro sería muy alta teniendo como resultado niveles de riesgo muy alto no mitigable, con pérdidas invaluable como son la pérdida de vidas humanas, económicas y bienes materiales, considerando que las medidas de control permisibles dentro de la franja son para control y reducción del riesgo de las viviendas aledañas o que están fuera de esta delimitación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chavira
COORDINADORA ESP. 001.000 - IN-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Ramiro
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDRE

Oveland Fajardo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 194

Fabson Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 26986
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 05

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 FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN Y AGUA BUENA, 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. Chavira
COORDINADORA ESP. 0031.000 - INHURDE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamond
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INHURDE



Yvelinda Huaman
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 194



Fabson Mejias Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 26986
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 05

Lista de cuadros.

CUADRO N°1: OCUPACIÓN SUPERFICIAL ZRESS14 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.	16
CUADRO N°7: PRINCIPALES ACTIVIDAD ECONÓMICA POR SECTORES DE LAS ZRESS14	17
CUADRO N° 8: TIPO DE COBERTURA VEGETAL EN LA ZRESS14.....	19
CUADRO N°9: PUNTOS CRÍTICOS DE RRSS EN LA ZRESS14	20
CUADRO N°10: UBICACIÓN DE LA ZRESS14 EN LA CUENCA DE NIVEL 9 499497453.....	21
CUADRO N° 11: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN.	43
CUADRO N°12: PARÁMETROS GENERALES	44
CUADRO N°13: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO DE ÁREAS DE ZONAS DE TENSIÓN.....	44
CUADRO N°14: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE ÁREAS DE ZONAS DE TENSIÓN.	44
CUADRO N°15: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA	44
CUADRO N°16: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.	46
CUADRO N°17: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.	46
CUADRO N°18: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE.	46
CUADRO N°19: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOLÓGICAS – LITOLOGÍA.	47
CUADRO N°20: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE UNIDADES GEOLÓGICAS– LITOLOGÍA.	47
CUADRO N°21: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOLÓGICAS – LITOLOGÍA.....	47
CUADRO N°22: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE (°)	47
CUADRO N°23: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO PENDIENTE (°)	48
CUADRO N°24: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO PENDIENTE (°)	48
CUADRO N°25: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOMORFOLOGÍA.....	48
CUADRO N°26: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO GEOMORFOLOGÍA	48
CUADRO N°27: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO GEOMORFOLOGÍA	48
CUADRO N°28: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.	48
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: MATERIAL DE EDIFICACIÓN PREDOMINANTE EN LAS VIVIENDAS	49
CUADRO N°32: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD.....	50
CUADRO N°33: INFRAESTRUCTURA DE BUZONES DE CONCRETO.....	50

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chavira Oñivera
COORDINADORA ESP. 001.000 - INADRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Torres Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INADRE

Orlando Farián Jaimez
INGENIERO GEÓLOGO - CIP Nº 14142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 194

Roberto Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP Nº 20986
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. Nº 05

CUADRO N°34: VÍAS DE COMUNICACIÓN	50
CUADRO N°35: NIVELES DE PELIGRO.	52
CUADRO N°36: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.....	52
CUADRO N° 37: RESUMEN DE LOS FACTORES CONSIDERADOS PARA EL ANÁLISIS DE PELIGROS POR CAÍDA DE SUELOS.	53
CUADRO N°38: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	57
CUADRO N°39: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	57
CUADRO N°40: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	57
CUADRO N°41: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL.	57
CUADRO N°42: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	58
CUADRO N°43: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	58
CUADRO N°44: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.	58
CUADRO N°45: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.	58
CUADRO N°46: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL.	59
CUADRO N° 47: GRUPO ETARIO	59
CUADRO N° 48: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO	60
CUADRO N° 49: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO.....	60
CUADRO N° 50: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – GRUPO ETARIO	60
CUADRO N°51: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.	61
CUADRO N°52: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	61
CUADRO N°53: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.	61
CUADRO N°54: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	61
CUADRO N°55: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL.	62
CUADRO N°56: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL.	62
CUADRO N°57: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIA	63
CUADRO N°58: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	63
CUADRO N°59: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	63
CUADRO N°60: PARÁMETROS CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.....	64
CUADRO N°61: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.	64
CUADRO N°62: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.....	64
CUADRO N°63: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.	64
CUADRO N°64: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	65
CUADRO N°65: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	65
CUADRO N°66: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA.....	66
CUADRO N°67: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL	66

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chacón Olvera
 COORDINADORA ESP. 0034.000 - IN-HDSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Ramiro Castillo Paravento
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDSE

Ovidio Huaman Jimenes
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 16142
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 194

Fabson Mejías Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 194

CUADRO N°68: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO	66
CUADRO N°69: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO.	66
CUADRO N°70: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO	66
CUADRO N°71: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO	66
CUADRO N°72: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	67
CUADRO N°73: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	67
CUADRO N°74: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	67
CUADRO N°75: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.	68
CUADRO N°76: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.	68
CUADRO N°77: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.	68
CUADRO N°78: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.....	68
CUADRO N°79: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.	69
CUADRO N°80: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN	69
CUADRO N°81: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	69
CUADRO N° 82 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – OCUPACIÓN.	70
CUADRO N° 83 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – OCUPACIÓN	70
CUADRO N° 84 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – OCUPACIÓN.....	70
CUADRO N° 85: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – OCUPACIÓN	70
CUADRO N° 86: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL.....	71
CUADRO N° 87: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	71
CUADRO N° 88: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.....	71
CUADRO N° 89: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	71
CUADRO N°90: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	72
CUADRO N°91: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	72
CUADRO N°92: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	72
CUADRO N°93: PARÁMETROS EXPOSICIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	73
CUADRO N°94: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	73
CUADRO N°95: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.	73
CUADRO N°96: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	73
CUADRO N°97: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS. .	73
CUADRO N°98: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	74
CUADRO N°99: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	74
CUADRO N°100: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	75
CUADRO N°101: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	75

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olivera
COORDINADORA ESP. 0034.000 - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Salazar Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDR

Orlando Huaman Jimas
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 194

Robson Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 20986
ANUACI DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 195

CUADRO N°102: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	75
CUADRO N°103: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	76
CUADRO N°104: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	76
CUADRO N°105: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.	76
CUADRO N°106: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.	76
CUADRO N°107: PARÁMETROS DE RESILIENCIA AMBIENTAL.	77
CUADRO N°108: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	77
CUADRO N°109 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	77
CUADRO N°110: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.	78
CUADRO N°111: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	78
CUADRO N°112 PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	78
CUADRO N°113: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	78
CUADRO N°114 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.	79
CUADRO N°115 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.	79
CUADRO N°116: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.	79
CUADRO N°117 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	79
CUADRO N°118 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.	80
CUADRO N°119: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.	80
CUADRO N°120: NIVELES DE VULNERABILIDAD.	80
CUADRO N°121: RESUMEN DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL Y EL CÁLCULO DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.	81
CUADRO N°122: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	82
CUADRO N°123: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	85
CUADRO N°124: NIVELES DE RIESGO.	85
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.....	88
CUADRO N°127: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN LA RED VIAL EN AREAS DE PELIGRO ALTO Y MUY ALTO.	88
CUADRO N°128: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS.	88
CUADRO N°129: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES.	89
CUADRO N°130: VALORIZACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL.	91
CUADRO N°131: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES.	92
CUADRO N°132: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS.....	93
CUADRO N°133: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA.....	93
CUADRO N°134: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO.	94

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chelica Olivera
 COORDINADORA ESP. 0034.000 - IN-HDSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Ramiro González Paraviecho
 ESPECIALISTA "A" - INIA CIVIL - IN-HDSE

Ovidio Fiuman Jaimez
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18142
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 194

Fabson Mejías Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 194

CUADRO N°135: MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	94
CUADRO N°136: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....	94
CUADRO N°137: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO.....	95
CUADRO N°138: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.....	95
CUADRO N°139: COORDENADAS DE FRANJA DE PROTECCIÓN.....	99
CUADRO N°140: COORDENADAS DE FRANJA DE AISLAMIENTO.....	100
CUADRO N° 141: ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.....	103
CUADRO N°142: RUTA METODOLÓGICA PARA ELABORAR UN PPRRD.....	104
CUADRO N° 143 PERDIDAS PROBABLES.....	105
CUADRO N° 144: CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.....	105

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADORA ESP. GEOLÓGICO - INHIBIRE

Lista de Mapas.

MAPA 1: MAPA GEOLÓGICO - LITOLÓGICO ZRESS14.....	25
MAPA 2: MAPA DE PENDIENTES (°) ZRESS14.....	29
MAPA 3: MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ZRESS14.....	33
MAPA 4: FACTOR DE SEGURIDAD PARA DETERMINAR EL GRADO DE INESTABILIDAD DE LOS TALUDES.....	45
MAPA 5: MAPA MD-GRD-CS-05 ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESS14.....	51
MAPA 6: MAPA DE PELIGRO POR ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESS14.....	54
MAPA 7: MAPA DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO EN LA ZRESS14.....	55
MAPA 8: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE CAÍDA DE SUELOS.....	83
MAPA 9: MAPA DE RIESGOS POR CAÍDA DE SUELOS ZRESS14.....	87
MAPA 10: MAPA MP-GRD-CS 02 PROPUESTAS ESTRUCTURALES ZRESS14.....	98
MAPA 11: MAPA MP-GRD CS 01 PROPUESTAS DE PREVENCIÓN NO ESTRUCTURALES ZRESS14.....	101

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Torres Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INHIBIRE

Ing. Orlando Fariñas Jaimes
INGENIERO GEOLÓGICO - CIP N° 16142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 194

Lista de Imágenes.

IMAGEN N° 1: UBICACIÓN DE LA ZRESS14.....	10
IMAGEN N° 2: SECTOR DE LA ZRESS14 ABASTECIDA CON AGUA POTABLE CON EL SISTEMA VILCANOTA.....	15
IMAGEN N° 3: GRADO DE ANTROPICIZACIÓN EN LA ZRESS14-15.....	18
IMAGEN N° 4: COBERTURA VEGETAL EN LA ZRESS14.....	19
IMAGEN N° 5: LADERAS DE MONTAÑA.....	30
IMAGEN N° 6: VIVIENDA SITUADA SOBRE UNA CÁRCAVA.....	30
IMAGEN N° 7: TERRAZAS ALTAS CON PRESENCIA DE VIVIENDAS CERCANAS A SUS TALUDES ALTOS.....	31
IMAGEN N° 8: TERRAZA BAJA UBICADA AL NORTE DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	31

Ing. Fabian Mejias Barrón Saldo
INGENIERO GEOLÓGICO - CIP N° 26986
BANCA DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 05

IMAGEN N° 9: VÍA AFIRMADA EN EL CAUCE DE QUEBRADA.	32
IMAGEN N° 10: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	35
IMAGEN N° 11: EVIDENCIA DE CAÍDAS DE SUELOS AL PIE DEL TALUD	36
IMAGEN N° 12: VISTA DE TALUDES DE 10M DE ALTURA QUE SON SUSCEPTIBLES A CAÍDAS DE SUELOS CON VIVIENDAS UBICADAS EN LA CABECERA Y PIE DEL TALUD.	36
IMAGEN N° 13: ALGUNOS MECANISMOS DE FORMACIÓN DE CAÍDA DE SUELOS.	37
IMAGEN N° 14: MAPA DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA.	38
IMAGEN N° 15: VIVIENDAS EXPUESTAS A CAÍDAS DE SUELOS EN LOS PIES Y CABECERA DEL TALUD.	39
IMAGEN N° 16: MUROS DE CONCRETO ARMADO COMO MEDIDA PREVENTIVA ANTE CAÍDA DE SUELOS.	39
IMAGEN N° 17: MAPA MD-GRD-CS 01 ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESS14.....	42
IMAGEN N° 18: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN LA ZRESS14.	43
IMAGEN N° 19: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD.	46
IMAGEN N° 20 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.	56
IMAGEN N° 21: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	57
IMAGEN N° 22: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.	65
IMAGEN N° 23: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	72
IMAGEN N° 24: METODOLOGIA DE DETERMINACION DEL RIESGO ZRESS14.	84
IMAGEN N° 25: CONFORMACIÓN DEL TERRENO	96
IMAGEN N° 26: CANAL DE AGUAS SUPERFICIALES	97

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacón Oliviera
COLEGIADO ESP. 0034.000 - INH428E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamond Salas Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INH428E

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 194
Ovidio F. Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 194
Robson Mejías Barrón Saldo

Lista de Fotografías.

FOTOGRAFÍA 1: FOTOGRAFÍA DE LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN PARTE ALTA.....	20
FOTOGRAFÍA 2: FOTOGRAFÍA PUNTO DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ÁMBITO DE LA ZREESS14.....	20
FOTOGRAFÍA 3: VISTA DE LA QUEBRADA AGUA DULCE SIRENAYOC.	21
FOTOGRAFÍA 4: FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN EN TERRAZAS ALTAS Y EN LADERAS ESCARPADAS.....	22
FOTOGRAFÍA 5: DEPÓSITOS ANTROPÓGENOS – MATERIAL DE RELLENO INDUCIDO POR LA ACCIÓN HUMANA	23
FOTOGRAFÍA 6: DEPOSITO FLUVIAL EN EL FONDO DE VALLE.....	23
FOTOGRAFÍA 7: DEPOSITO ALUVIAL EN EL FONDO DE VALLE	24
FOTOGRAFÍA 8: PENDIENTE ESCARPADA.	26
FOTOGRAFÍA 9: PENDIENTE FUERTEMENTE EMPINADA.....	27
FOTOGRAFÍA 10: PENDIENTE EMPINADA.....	27
FOTOGRAFÍA 11: PENDIENTE MODERADAMENTE EMPINADO.....	28
FOTOGRAFÍA 12: PENDIENTE LLANA.....	28
FOTOGRAFÍA 13: ZONAS MÁS SUSCEPTIBLES A CAÍDA DE SUELOS.....	40

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	13
GRÁFICO N° 5: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.....	14
GRÁFICO N° 6: GRADO DE INSTRUCCIÓN	16
GRÁFICO N° 7: POBLACIÓN SEGÚN TIPO DE SEGURO.	16
GRÁFICO N° 8: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	17
GRÁFICO N° 9: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD.	34
GRÁFICO N° 10: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO NÚMERO DE PERSONAS POR LOTE	59
GRÁFICO N° 11: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO POR LOTE	60
GRÁFICO N° 12: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS POR LOTE	62
GRÁFICO N° 13: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOTE.....	63
GRÁFICO N° 14: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD POR LOTE.....	65
GRÁFICO N° 15: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN POR LOTE.....	67
GRÁFICO N° 16: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN POR LOTE.	68
GRÁFICO N° 17: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	69
GRÁFICO N° 18: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	70
GRÁFICO N° 19: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	72
GRÁFICO N° 20: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	74
GRÁFICO N° 21: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS RESIDENCIALES EN LOTES	75
GRÁFICO N° 22: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN LOTES RESIDENCIALES	77
GRÁFICO N° 23: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	79

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADORA ESP. 001.000 - IN-HDSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Torres Parrales
ESPECIALISTA "A" - INIA CIVIL - IN-HDSE

Ing. Wilfredo Fariñas Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 14142
EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L.L. N° 194

Ing. Fabian Mejias Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 20986
BANCA DE INGENIEROS DE DESASTRES R.L.L. N° 05