



MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL
DEL CUSCO

GERENCIA
DE DESARROLLO
URBANO Y RURAL

SUBGERENCIA
DE ORDENAMIENTO
TERRITORIAL PROVINCIAL

PROYECTO:

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



ZRE 41

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR FLUJOS HIPERCONCENTRADOS EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL ZRESA08 QUEBRADA GUADALUPE, QUEBRADA GUADALUPE, APV VILLA CESAR, APV ERAPATA, APV LOMAS DE HUANCARO, APV VILLA GUADALUPE, APV VALLE HERMOSO, PP. JJ. BARRIO DE DIOS, DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO - 2021

Equipo Técnico

Supervisor del Proyecto

Arqto. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

Residente de Proyecto

Arqto. Janos Tadeo Reynaga Medina

Coordinador General

Arqto. Wilfredo Pavel Arce Batallanos

Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challco Olivera

Responsable de la evaluación

Ing. Glgo. Eduardo Lazarte Lozano

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Componente GRD

Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes

Ing. Civil Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

Ing. Glgo. Antenor Raymundo Quispe Flores

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Bach. Glgo. Rene Francisco Condorhuacho Valdeiglesias.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamanguillas Paravecino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.412RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Jaimes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challco Olivera
COORDINADOR GRD GRM.000. P.M.412RE

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.	8
1.1. OBJETIVO GENERAL.	8
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	8
1.3. MARCO NORMATIVO.	8
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.	9
2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.	9
2.2. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.	11
2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.	14
2.3.1. CARACTERÍSTICAS SOCIALES.	14
2.3.2. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.	19
2.4. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	19
2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.	20
2.5.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS.	20
2.5.2. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.	25
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	33
3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	33
3.2. RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	33
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	34
3.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.	36
3.5. IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.	39
3.6. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.	41

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GRM.000. PM412RE

3.7. SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.	42
3.7.1. FACTORES CONDICIONANTES.	43
3.7.2. FACTORES DESENCADENANTES.	46
3.8. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.	47
3.9. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.	50
3.10. DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.	50
3.10.1. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.	51
CUADRO N°37: ESTRATO DE NIVEL DE PELIGROS.	51
MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.	52
<u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.</u>	54
4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	54
4.2. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	55
4.2.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	55
4.2.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.	65
4.2.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	72
4.2.4. JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.	79
DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	79
<u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.</u>	83
5.1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.	83
5.2. DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.	84
5.2.1. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR CAÍDA DE SUELOS	85
5.2.2. MAPA DE RIESGOS POR CAIDA DE SUELOS	86
5.3. CÁLCULO DE PÉRDIDAS.	87
5.3.1. CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.	87
<u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.</u>	91
6.1. ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.	91
6.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.	93
6.2.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.	93

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Jumbas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR EPR 05M.000. P.M.I.Z.R.E.

6.2.2. OBRAS DE INCREMENTO DE LAS FUERZAS RESISTENTES	94	
OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUAS PLUVIALES	94	
6.2.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95	
6.2.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.	98	
6.3. ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO.	103	
BIBLIOGRAFÍA	109	
LISTA DE CUADROS.	110	
LISTA DE MAPAS.	114	
LISTA DE IMÁGENES.	114	
LISTA DE FOTOGRAFÍAS.	115	
LISTA DE GRÁFICOS.	115	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.4127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.4127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR EPR 06M.000. P.M.4127RE

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 ZRESA08, QUEBRADA GUADALUPE, A.P.V. VILLA CESAR, A.P.V. ERAPATA, A.P.V. LOMAS DE HUANCARO, A.P.V. VILLA GUADALUPE, A.P.V. VALLE HERMOSO, PP. JJ. BARRIO DE DIOS, del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento De Cusco - 2021, 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 ZRESA08 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 SANTIAGO – PROVINCIA DE CUSCO” y de esta forma gestionar lineamientos de política urbana y lograr objetivos estratégicos establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano de la provincia del Cusco 2013-2023.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paravachero
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.127RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanaman Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GEOL. GEO. P.M.127RE

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 ZRESA08, A.P.V. VILLA CESAR, A.P.V. ERAPATA, A.P.V. LOMAS DE HUANCARO, A.P.V. VILLA GUADALUPE, A.P.V. VALLE HERMOSO, PP. JJ. BARRIO DE DIOS, del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento De 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 del sector, 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 ZRESA08.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paravachero
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.127RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanaman Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - P.M.127RE

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.

1.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar el nivel de Riesgo por FLUJO HIPERCONCENTRADO en la, APV VILLA CESAR, APV ERAPATA, APV LOMAS DE HUANCARO, APV VILLA GUADALUPE, APV VALLE HERMOSO, PP. JJ. BARRIO DE DIOS, codificado como ZRESA08 ubicado en el distrito de Santiago, provincia y departamento de Cusco, que según el plano de zonificación y de uso de suelos del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad del Cusco corresponde a Zonas de Reglamentación Especial. Documento que servirá de instrumento para la caracterización Física y Urbano territorial, así como para las propuestas de Corrección de Riesgos de Desastres para el plan específico de esta zona de Reglamentación.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Identificar y determinar los niveles de peligro, así como elaborar el mapa de Peligros.

Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad de la población, así como elaborar el mapa de vulnerabilidad.

Elaborar el mapa de riesgos evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.

Proponer medidas estructurales y no estructurales para prevenir y disminuir los riesgos existentes.

1.3. MARCO NORMATIVO.

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

Ley N° 29664, que crea el sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres- SINAGERD

Decreto Supremo N°48-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Ley N°29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy alto Riesgo No Mitigable

Resolución Jefatural N°112-2014- CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos Naturales” 2da Versión.

Resolución Ministerial N° 334-2012, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.

Decreto Urgencia N°004-2017 de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvia y peligros asociados.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1232

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1232

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera
COORDINADOR ESP. GEN.000. P.M.1232

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.

2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESA08, está ubicada en la parte sur-oeste de la ciudad del Cusco, en el distrito de Santiago, provincia del Cusco.

LÍMITES.

- Por el norte con la A.P.V. Barrio de Dios
- Por el este con la A.P.V. Erapata
- por el sur con la A.P.V. Las Américas
- por el Oeste con la A.P.V. Villa Cesar

VÍAS DE ACCESO.

El acceso hacia la ZRESA08, se da por la línea de transporte urbano que sirve al sector es la E.T. Expreso Inca, Columbia, León de San Jerónimo, que presta servicio de 6:00 a 21:00 horas con un intervalo promedio de 10 minutos entre unidades, los vehículos en servicio, tienen capacidad para transportar 28 personas aproximadamente.

ALTITUD.

La Zona de Reglamentación Especial - ZRESA08, se ubica a 3400 m.s.n.m. tomando una altitud promedio.

SUPERFICIE.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESA08 que comprende las APV Rosaura, APV Villa Las Palmeras, PP JJ General Ollanta, AA HH Viva El Perú 1ra Etapa. ocupa 11.7 Ha de extensión superficial:

Cuadro N°1: Ocupación superficial de la ZRESA08.

AGRUPACIÓN URBANA	Área (Ha)
Extensión superficial ZRE-SA08 ámbito de influencia.	6.39 Ha
Extensión superficial ZRE-SA08.	0.98 Ha.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

DRENAJE.

El ámbito de estudio de la ZRESA08, está en el cauce de una quebrada que se encuentra adyacente al río huancaro en la parte baja, en épocas de lluvias, que según versión de los pobladores las precipitaciones pueden tener gran aforo y es la que afecta a las zonas aledañas en los taludes expuestos Cabe señalar que las zonas aledañas a esos taludes expuestos son más propensas a deslizarse o tener algún tipo de movimientos en masa por el cual se desarrolló el presente EVAR.

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

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

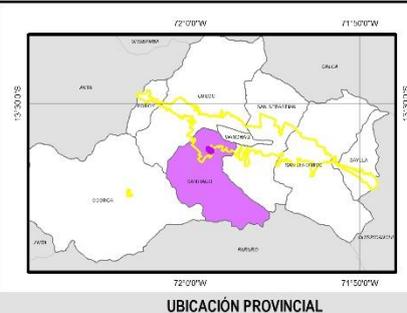
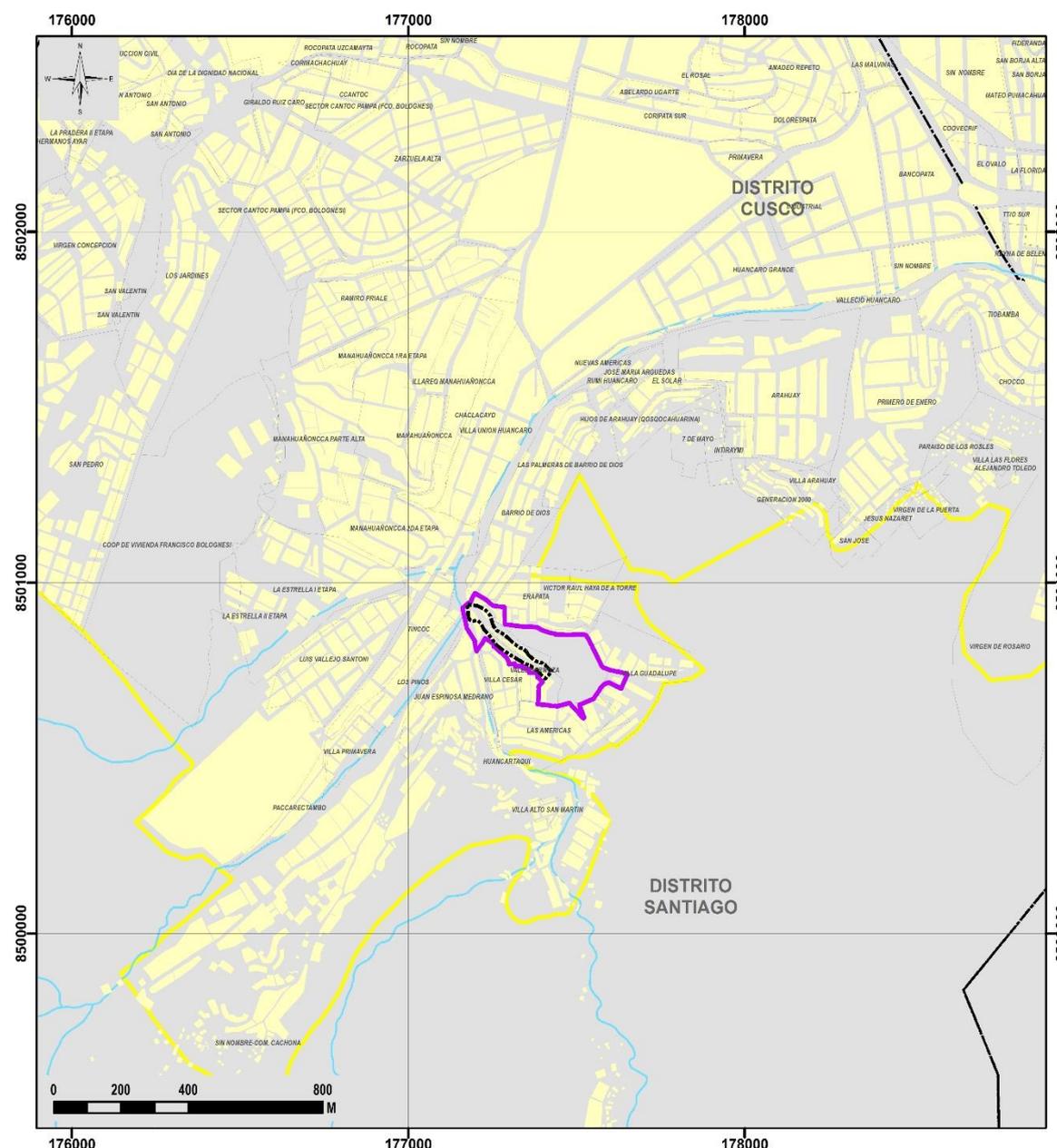
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruñico Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera
COORDINADOR EPR 06M.000. PM41ZRE

Imagen 1: Ubicación de la ZRESA08.



Fuente Equipo técnico PM41ZRE.

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

Ing. Edison Mejías Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 208895

Ing. Antonio Ruyrmito Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINAOS POR FENOMENO NATURALES
 R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINAOS POR FENOMENO NATURALES
 R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chalcó Oñivera
 COORDINADOR ESP. GRM.000. PM41ZRE

2.2. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.

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

Clima seco semifrío con invierno seco.

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

PRECIPITACIÓN.

Precipitaciones Diarias Máximas.

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

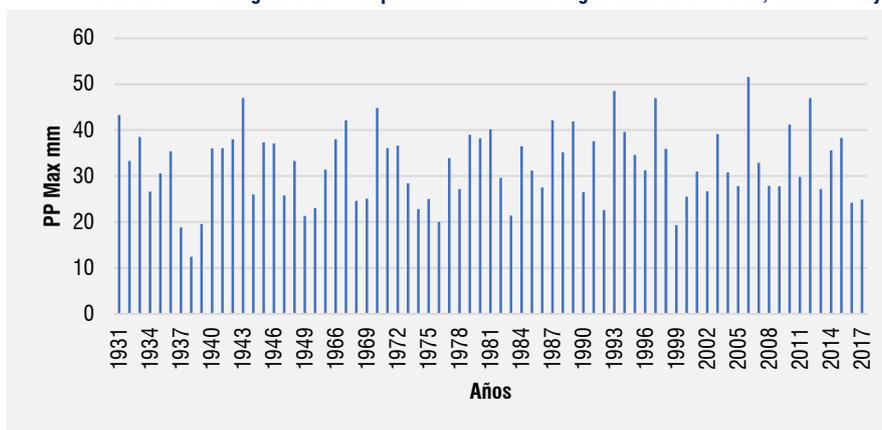
Cuadro N°2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

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

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

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



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

Régimen de la precipitación estacional: Las características estacionales del clima en el ámbito de evaluación, se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. En el siguiente Cuadro se presenta el promedio multi-mensual de la precipitación total de la estación que se encuentra en el ámbito de influencia, asimismo en el Gráfico se aprecia la variación de la precipitación, lo que demuestra el carácter estacional de la precipitación. El comportamiento de la precipitación de la estación meteorológica considerada en la presente evaluación, de acuerdo a los periodos de lluvia, y meses de transición, se detallan a continuación:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacayán Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Métras Barrón Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanacayán
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E.

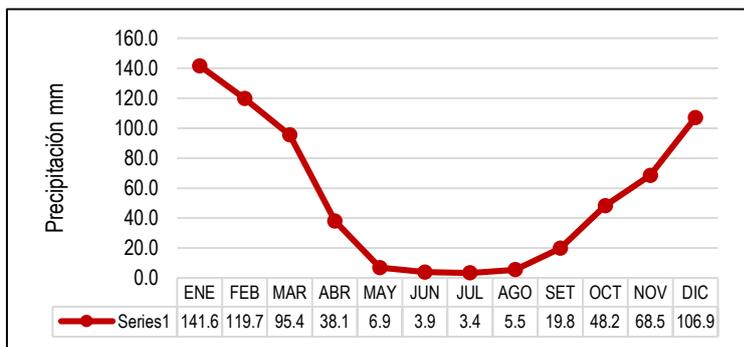
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR ESP. 05M.000. P.M.I.Z.R.E.

Cuadro N°3: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual.

PROMEDIO DE PRECIPITACIÓN (MM)					
ENE	141.6	MAY	6.9	SEP	19.8
FEB	119.7	JUN	3.9	OCT	48.2
MAR	95.4	JUL	3.4	NOV	68.5
ABR	38.1	AGO	5.5	DIC	106.9
TOTAL					658.0

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

Gráfico N° 2: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual.



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

Umbrales de Precipitación.

De acuerdo al IPCC (Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis). Un fenómeno meteorológico extremo es un evento “Raro” en un lugar y momento determinado. Las definiciones de raro varían, pero en general hay consenso de que las precipitaciones que superan el percentil 90, calculado de los días con precipitación acumulada diaria mayor a un (1) mm (RR>1mm) son considerados como días lluviosos; muy lluviosos las precipitaciones que superan el percentil 95. Mientras que extremadamente lluviosos (Extremadamente fuertes), los que superan el percentil 99. Esta clasificación es mas de “abundancia” que, de intensidad orientada para tener un criterio común a la hora de clasificar un total acumulado en 24 horas, más que de evaluar la intensidad de la precipitación, aunque indirectamente lo hace.

Para el cálculo de umbrales de precipitación, el SENAMHI utilizo la metodología descrita en la nota técnica 001-SENAMHI-DGM-2014 “Estimación de umbrales de precipitación extremas para la emisión de avisos meteorológicos”.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1212E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Jumbra
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1212E

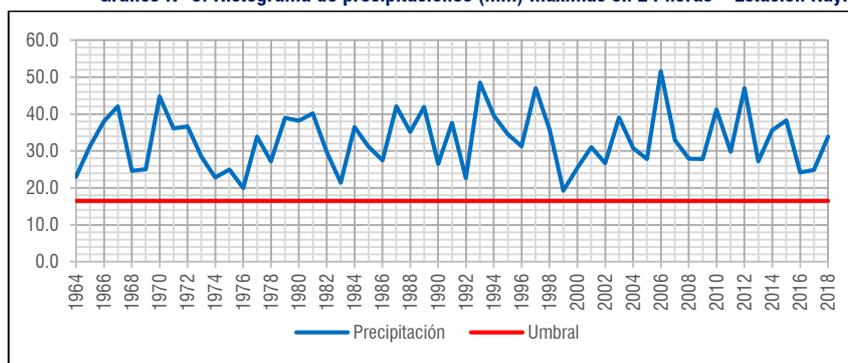
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GEM.000. P.M.1212E

Cuadro N°4: Umbrales de precipitación para la estación: Granja Kayra.

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	Caracterización de las lluvias	Umbrales calculados para la estación: Kayra extremas
RR/día > 99p	Extremadamente lluvioso	RR > 26,7 mm
95p < RR/día ≤ 99p	Muy lluvioso	16,5 mm < RR ≤ 26,7 mm
90p < RR/día ≤ 95p	Lluvioso	12,5 mm < RR ≤ 16,5 mm
75p < RR/día ≤ 90p	Moderadamente lluvioso	6,8 mm < RR ≤ 12,5 mm

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Gráfico N° 3: Histograma de precipitaciones (mm) máximas en 24 horas – Estación Kayra.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

TEMPERATURA.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

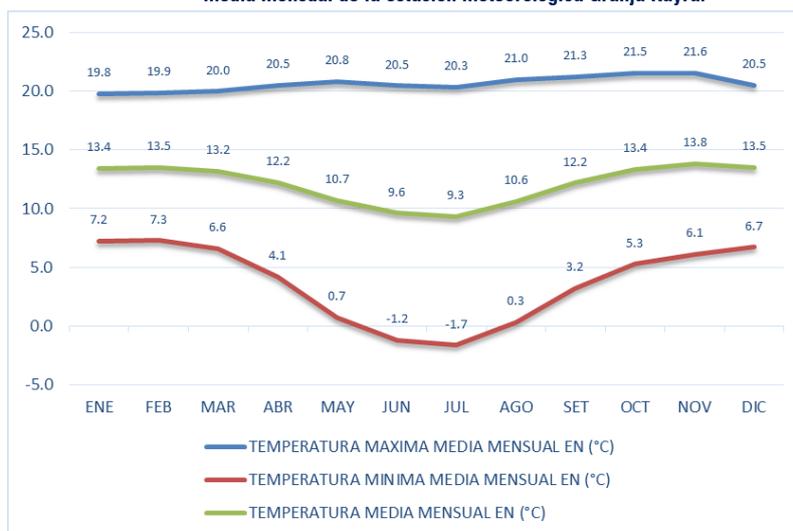
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

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



Fuente: Equipo SENAMHI

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

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

APV Rosaura, APV Villa Las Palmeras, PP JJ General Ollanta, AA HH Viva El Perú 1ra Etapa, del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento De Cusco correspondiente a la zona de reglamentación ZRESA08, presenta una población total de 576 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

Cuadro N°5: Población total y grupo etario
POBLACION ZRESA08- SANTIAGO

EDAD	MUJERES	VARONES	POBLACION TOTAL
0-5 años	20	31	51
6-12 años	38	37	75
13-18 años	23	25	48
19-30 años	82	74	156
31-54 años	95	84	179
55-65 años	30	30	60
>65 años	5	2	7
TOTAL			576

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

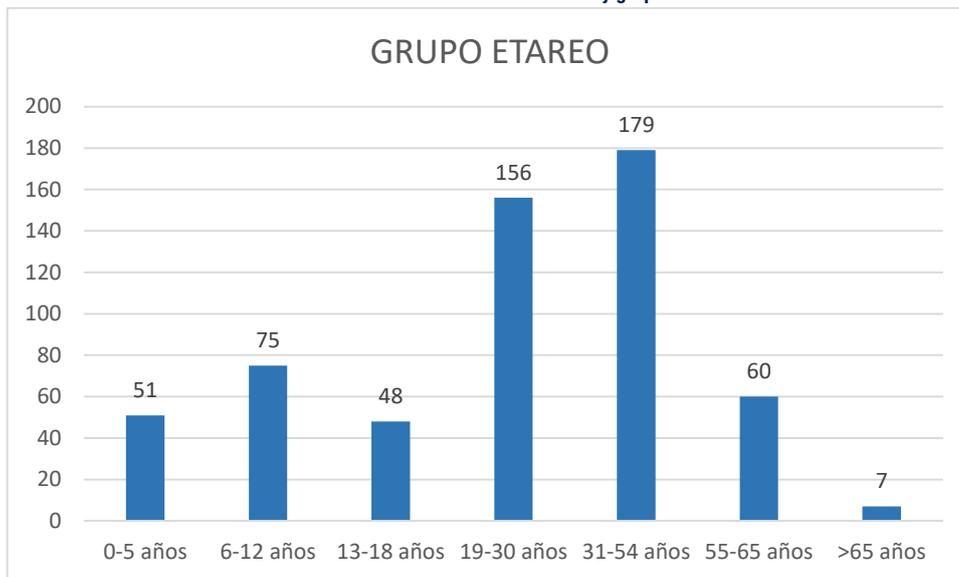
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazario Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR EPM 06M.000. PM41ZRE

Gráfico N° 5: Población total y grupo etario



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

La población total del ámbito es de 576 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 31 a 54, de 19 a 30 y de 06 a 12 años, lo que representa un 71.18 % 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.

La población se distribuye de la siguiente manera:

- **Ámbito de Intervención:** 576 habitantes
- **Zona de reglamentación especial:** 268 habitantes
- **Área de influencia:** 308 habitantes

VIVIENDA.

En el ámbito de intervención existen 226 lotes habilitados, dentro de la zona de reglamentación existen 55 lotes y en el área de influencia 171 lotes.

El material predominante es el adobe, componente estructural del 36.28% de edificaciones, esta característica se configura como una dificultad respecto a la propuesta a largo plazo, sin embargo, el emplazamiento del resto de edificaciones representa una oportunidad para la propuesta tendencial a largo plazo, incidiendo en la tipología edificatoria y sus posibilidades de variación dentro de los plazos que componen el horizonte temporal del plan.

Cuadro N°6: Material de construcción predominante en el ámbito de intervención

	MATERIALIDAD						TOTAL
	ADOBE	C°A°	LAD/BLOQ	DRYWALL	MIXTO	OTROS	
ZRE	23	31	00	00	00	01	55
AREA DE INFLUENCIA	62	53	25	03	07	21	171
AMBITO DE INTERVENCIÓN	85	84	25	03	07	22	226

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

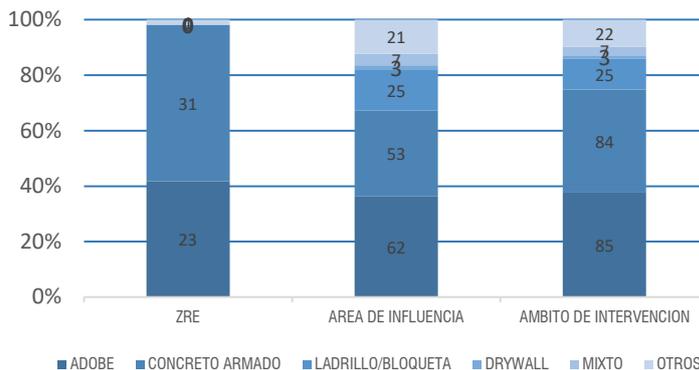
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyrincando Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Oñivera
COORDINADOR ESP. GRUPO 000 - PM41ZRE

Gráfico N° 6: Material de construcción predominante.

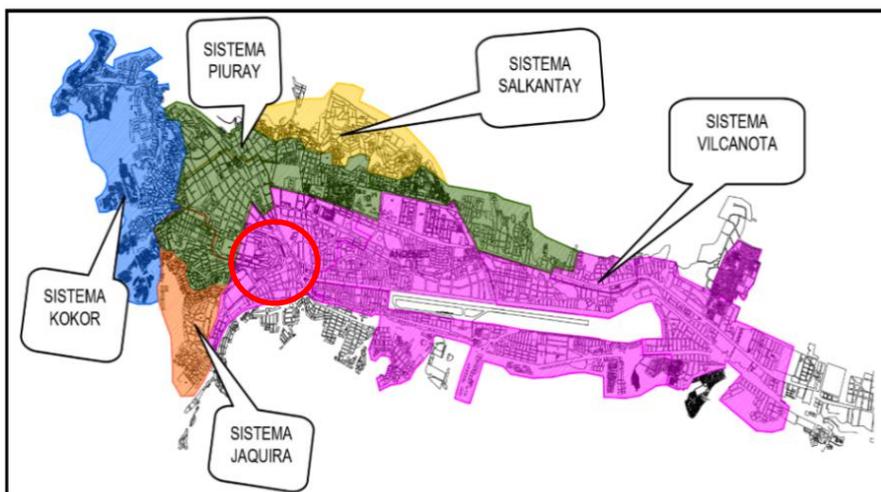


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

AGUA.

La demanda actual de agua en el ámbito de estudio cuenta con conexiones a la red de alcantarillado sanitario. Se puede verificar que, de los 92 lotes existentes el 75% (69 lotes) vierten sus aguas residuales a la red de colectora de aguas residuales de la EPS SEDACUSCO; el 15.22% (14 lotes) no cuentan con conexión a la red de alcantarillado, eliminando sus excretas de manera insalubre contaminando el sector, y el 9.78% (09 lotes) posee una conexión domiciliar privada, la cual se encuentra conectada directamente al río Huatanay.

también redes de distribución de 1/2”.



Sector de la ZRESA08 abastecida con agua potable con el Sistema Korkor

Fuente: PDU 2013-2023

DESAGÜE.

El 52% del total de lotes del ámbito de intervención vierte aguas residuales en la red colectora de la EPS SEDACUSCO.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera
COORDINADOR EPS SEDACUSCO - PM41ZRE

Generación de agua residual por sector

El ámbito de estudio cuenta con una población aproximada de 576 habitantes, el cual genera 16,040 l/día de aguas residuales, parte de ella se dispone en la quebrada a través de conexiones clandestinas, generando contaminación aguda en el sector.



Fotografía 1: Zona de evacuación de aguas pluviales sin tratamiento y amontonado de residuos.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

El suministro de energía eléctrica existe para fines residenciales es responsabilidad de la empresa Electro Sureste, este es deficiente y su alcance abastece al 52.67% de lotes, mientras el 16% de lotes tienen conexiones informales, el 16.67% de lotes no tiene suministro de energía eléctrica domiciliaria y el 14.67% de lotes no presentan edificación.

Cuadro N°7: Infraestructura de energía y electricidad.

ÁMBITO	LOTES CON SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA		LOTES CON SUMINISTRO INFORMALES		LOTES SIN SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA		LOTES S/EDIF.	POB. TOTAL	TOTAL LOTES
	POB.	LOTE	POB.	LOTE	POB.	LOTE			
ZRESA08	203	45	00	00	103	23	21	208	47
ÁREA DE INFLUENCIA	153	34	108	24	09	02	1	368	103
ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	356	79	108	24	112	25	22	576	150

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

EDUCACIÓN.

En el gráfico N° 07, muestra el estado del grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, contando con 7 personas (1.65%) que no leen ni escriben; 27 personas (6.37%) sólo saben leer y escribir; 56 personas (13.21%) tienen primaria completa; 227 personas (53.54%) cuentan con secundaria completa; mientras que 57 personas (13.44%) tienen educación técnica superior; finalmente 50 personas (11.79%) tienen educación superior universitaria

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

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

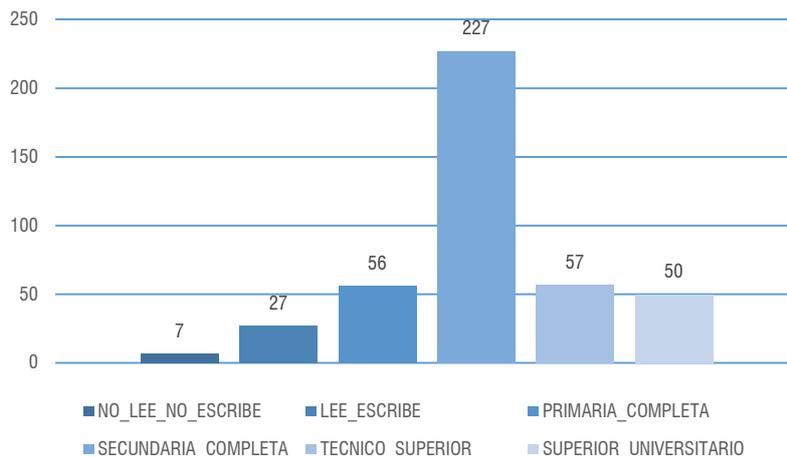
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyrindio Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera
COORDINADORA EPP 06M.000. PM41ZRE

Gráfico N° 7: Grado De Instrucción



Fuente: Elaboración propia – Ficha de Trabajo de Campo

SALUD.

Con relación al seguro de salud que tiene la población se tienen que el 62.98% no tiene seguro, seguido del 27.58% que está asegurado en SIS y un 9.08% en ESSALUD.

Cuadro N°8: Tipo de Seguro.

TIPO DE SEGURO	CANTIDAD	PORCENTAJE
ESSALUD	50	9.08%
FF.AA	1	0.18%
SIS	152	27.58%
Privado	1	0.18%
No tiene	347	62.98%
Total general	551	100

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

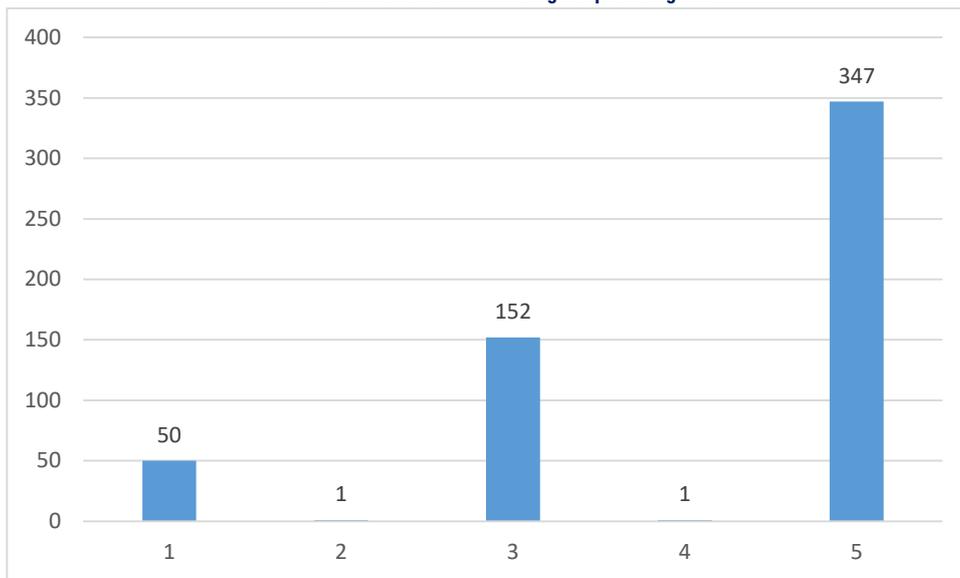
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruñico Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

Gráfico N° 8: Población según tipo de seguro.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

2.3.2. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

La PEA del distrito de Santiago está comprendida por una PEA ocupada de 45 233 habitantes (63%) y una PEA desocupada de 2562 hab. (4%), y una NO PEA del 33%.

Los resultados muestran la Población Económicamente Activa (Mayores de 14 años) un 75.16 % están ocupados y la PEA. Desocupada comprende el 24.84%.

Cuadro N°9: Población que trabaja por manzanas de la ZRESA08

PEA	CANT.	%
DESEMPLEADO	35	11.44
DEDICADO_HOGAR	41	13.40
OCUPADO MENOR_18	0	0.0
INDEPENDIENTE	196	64.05
DEPENDIENTE	304	11.11
	306	100%

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

2.4. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

El sector genera un aproximado de 0.34 toneladas/día de residuos sólidos. Del cual se identificó que 89 lotes disponen sus residuos al carro recolector municipal, 21 lotes depositan sus residuos en botaderos ilegales y 03 lotes los desechan en las vías públicas, generando puntos críticos de acumulación de basura que contaminan el sector.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE



Fotografía 2: Se observa residuos sólidos en la calle V dentro del ámbito de influencia de la ZRESA08.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.

2.5.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS.

Parámetro 1: Litología.

Rocas sedimentarias que aflora como litología predominante en la zona, que es la formación San Sebastián, compuesta por arcillas, gravas y limos con algunos bancos de microconglomerados, en la zona se encuentran depósitos proluviales, coluviales, fluviales y depósitos de formación san Sebastián y Kayra.

Para el parámetro litología se han identificado y clasificado 05 descriptores dentro del área de influencia ZRESA08, caracterizando de acuerdo al estado actual litológico en el que se inserta materiales de procedencia inducida como rellenos, identificando desde el descriptor más crítico al menos crítico respectivamente.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

Cuadro N°10: Clasificación Litológica.

DESCRIPTORES	UNIDADES LITOLOGICA	DESCRIPCION
Descriptor 1	Depósitos proluviales	Material inestable en cauce de quebrada
Descriptor 2	Depósitos Coluviales	Material de composición mixta de arrastre
Descriptor 3	Depósitos Fluviales	Acumulación de material fluvial
Descriptor 4	Formación San Sebastián	Arcillas y arenas fluvio lacustres
Descriptor 5	Formación Kayra	Areniscas fluviales con algunos bancos de conglomerados.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

CUATERNARIOS

Descriptor 1: Depósitos proluviales.

Depósito constituido por fragmentos heterométricos de formas angulosas y subangulosas de naturaleza intrusiva, dispuestos en forma caótica, inmersos en matriz areno limosa.



Fotografía 1 : Depósitos Proluviales

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera
COORDINADOR ESP. GEOL. GEO. PM41ZRE

Descriptor 2: Depósitos coluviales

Desprendimiento in situ de los macizos rocosos a lo largo de las laderas. Por lo general, están conformados por masas inestables de gravas



Fotografía 2 :Depósito Coluviales

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

Descriptor 3: Depósitos Fluviales

Este descriptor se refiere a depósitos producto de arrastre de material arcillosos y gravosos en sectores aledaños al cauce de la quebrada



Fotografía 3 : depósitos fluviales

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

FORMACION SAN SEBASTIAN

Descriptor 4: Formación San Sebastián

Material de composición arcillosa y de areniscas fluviales



Fotografía 4 : Formación San Sebastián

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Descriptor 5: Formación Kayra

Este descriptor se refiere a afloramientos de Areniscas con algunos bancos de conglomerados



Fotografía 5 : Formación Kayra

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

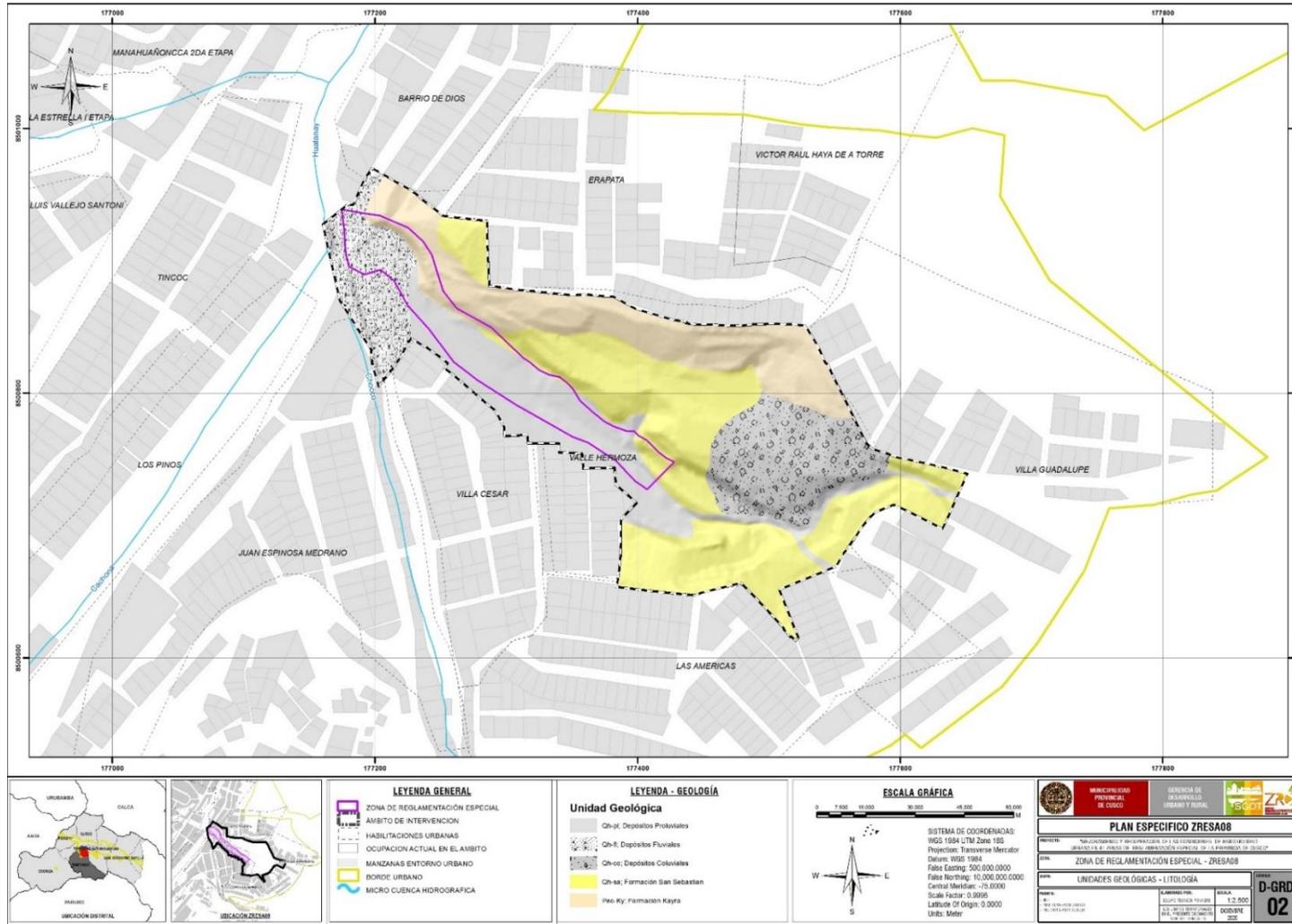
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

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

Mapa 1: Mapa Geológico - Litológico ZRESA08



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209585

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

2.5.2. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.

Parámetro 2: Unidades Geomorfológicas.

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

Cuadro N°11: Clasificación de Unidades Geomorfológicas.

DESCRIPTORES	GEOFORMAS	DESCRIPCION
Descriptor 1	Cauce río / quebrada -cárcava	Curso de la quebrada
Descriptor 2	Llanura aluvial	Parte baja de la quebrada
Descriptor 3	Ladera	Zonas de montaña
Descriptor 4	Terraza baja y media	zona llana erosionada definida por la altura
Descriptor 5	Terraza alta	zona llana erosionada definida a mayor altura

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Descriptor 1: Cauce de río / quebrada – Cárcava

El cauce es la parte de una quebrada por donde discurren las aguas en su curso, de un flujo de agua- zonas de erosión en laderas.



Fotografía 6 : Cauce de riachuelo en quebrada

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR ESP. GEOL. 000. PM41ZRE

Descriptor 2: llanura aluvial

Es la parte del valle de un río susceptible de inundación durante los desbordes del curso natural de agua.



Fotografía 7: Llanura aluvial

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

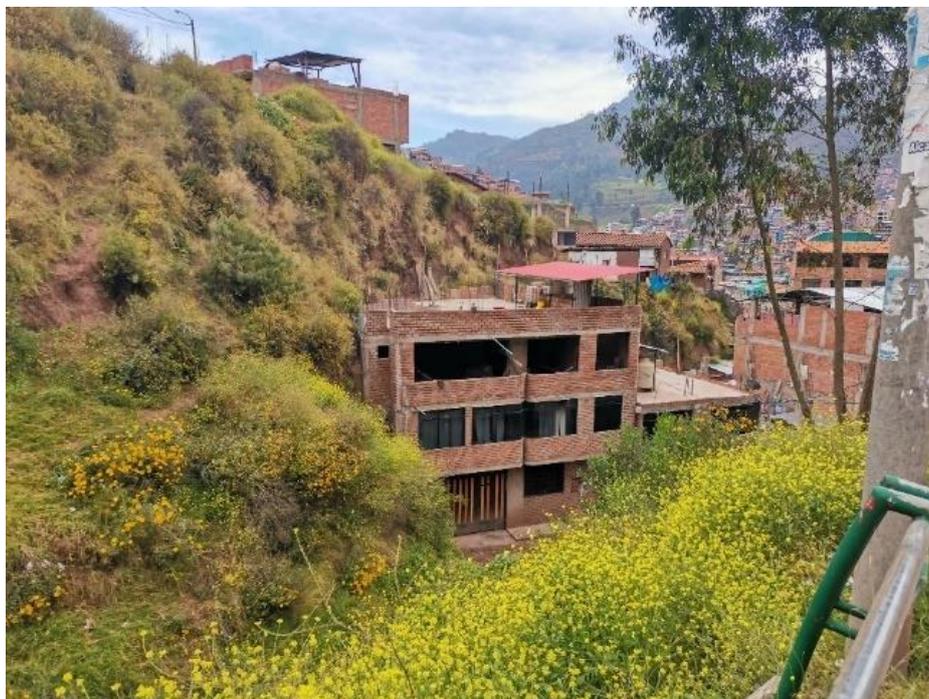
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

Descriptor 3: Laderas

Declive de una montaña, de un monte o de una altura en general

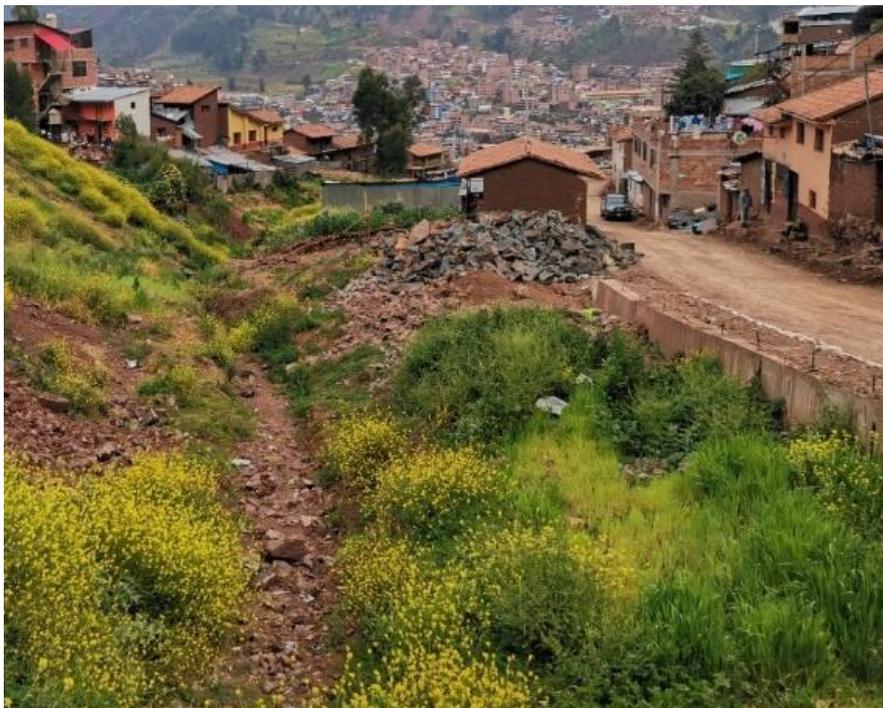


Fotografía 8: Ladera de montaña

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Descriptor 4: Terraza media y Baja

Son los terraplenes formados por bordos de tierra, o la combinación de bordos y canales, construidos en sentido perpendicular a la pendiente del terreno en zonas medias y bajas de la zona de estudio.



Fotografía 9: Terraza media y baja

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Descriptor 5: Terraza alta

Son los terraplenes formados por bordos de tierra, o la combinación de bordos y canales, construidos en sentido perpendicular a la pendiente del terreno en zonas altas de la zona de estudio



Fotografía 10: Terraza Alta

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

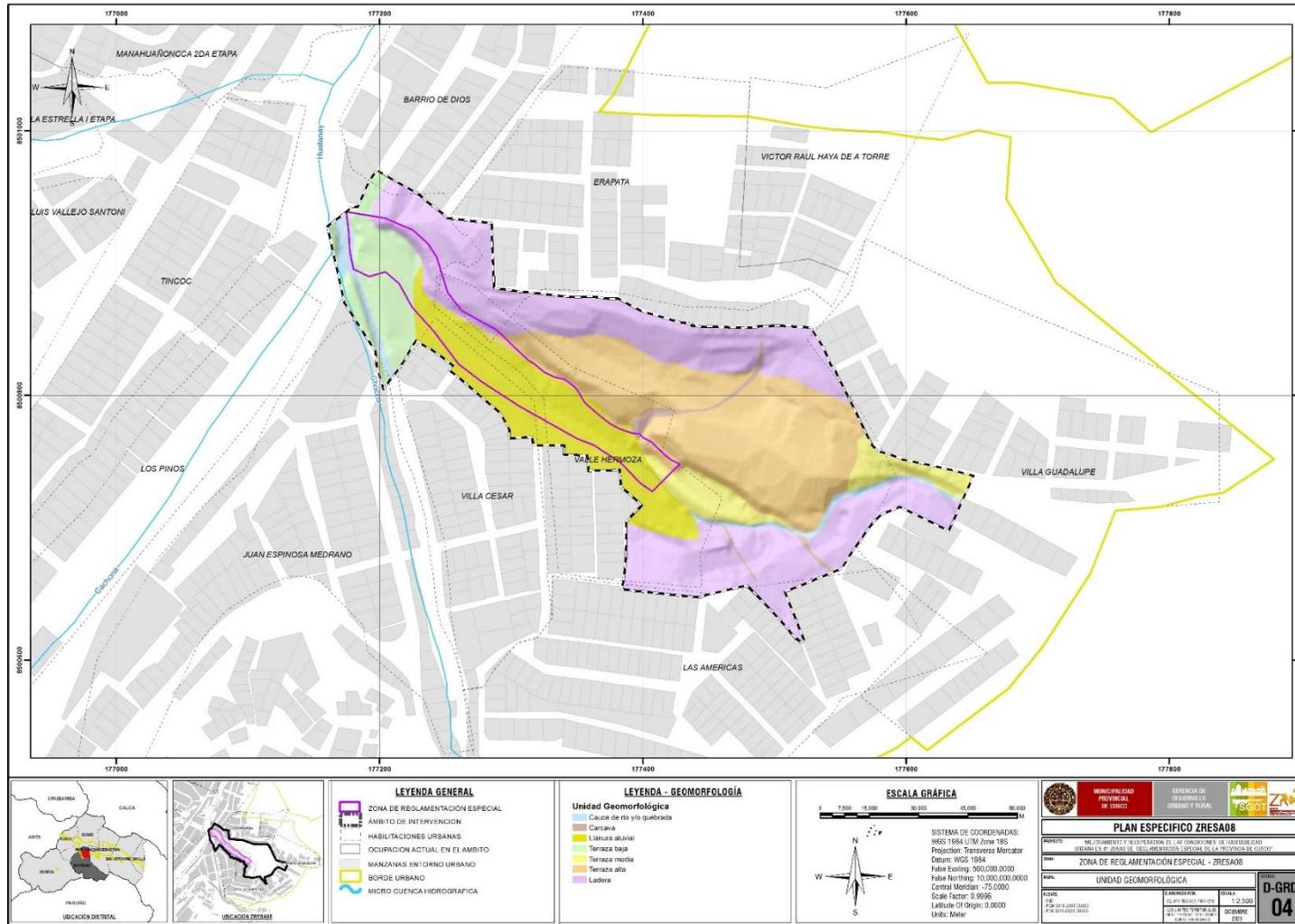
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruanco Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen I. Chalica Olivera
COORDINADOR EPR 06M.000 - PM41ZRE

Mapa 2: Mapa de unidades geomorfológicas ZRESA08.



Fuente: Equipo Técnico PM41 ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
[Signature]
Ing. Carmen L. Chalco Olivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
[Signature]
Ing. Orlando Huaman Jalma
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
[Signature]
Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209585

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

Parámetro 3: Pendiente.

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

Cuadro N°12: Clasificación de Pendientes.

DESCRIPTORES	PENDIENTES (grados)	DESCRIPCION
Descriptor 1	Mayor a 37	Ligeramente inclinado a fuertemente inclinado
Descriptor 2	De 27 a 37	Fuertemente Inclinado
Descriptor 3	De 14 a 27	Empinado
Descriptor 4	De 7 a 14	Fuertemente empinado
Descriptor 5	De 0-7	Escarpado

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Descriptor 1: Pendiente 37° a más:

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



Fotografía 11: Pendiente escarpada, talud abrupto

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM41ZRE

Descriptor 2: Pendiente 27°-37°

La presencia de esta pendiente fuertemente empinada se da en topografía accidentada, en nuestra área de estudio está en zonas con consolidación urbana reciente.



Fotografía 12: Pendiente empinada

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Descriptor 3: Pendiente 14°-27°

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



Fotografía 13: Pendiente moderadamente empinada.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera
COORDINADOR EPP 06M.000 - PM41ZRE

Descriptor 4: Pendiente 7° -14°

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



Fotografía 14: Pendiente inclinada.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Descriptor 5: Pendiente 0-7°

La presencia de pendientes llanas se da en las zonas de fondo de quebrada donde se depositaron material fluvial y de desmonte en la zona de plataforma donde se encuentra la vía principal de acceso a este lugar.



Fotografía 15: : Pendiente llana a pie de la vía.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

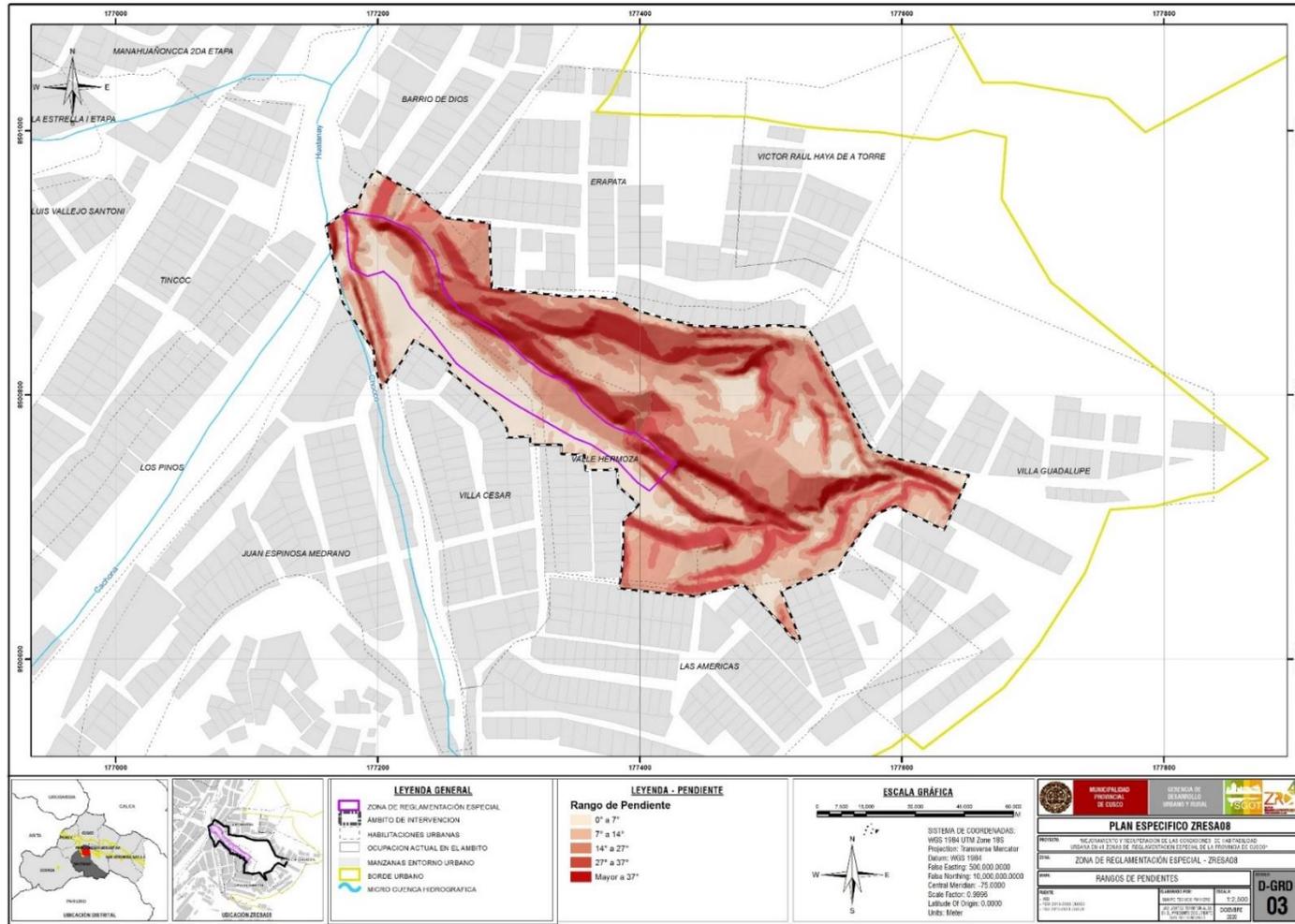
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

Mapa 3: Mapa de Pendientes ZRESA08.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Edison Mekias
Ing. Edison Mekias Barríos Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209686

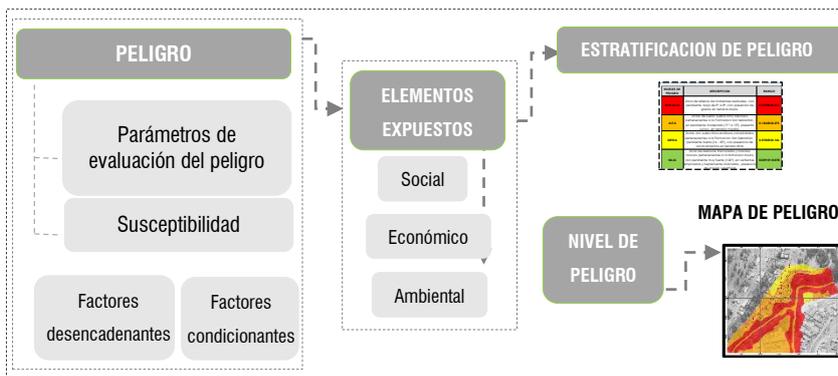
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Edwin Huamán
Ing. Edwin Huamán Paravacino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

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

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



Fuente: Adaptado de CENEPRD

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).

Estudio de mecánica de suelos en las zonas de reglamentación especial área urbana de los distritos de Santiago y san Sebastián” ZRESA08 – 2019.

Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth de diferentes años (hasta el 2018).

Información de vulnerabilidad procesada, alcanzada por el componente físico construido - proyecto “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamagallita Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

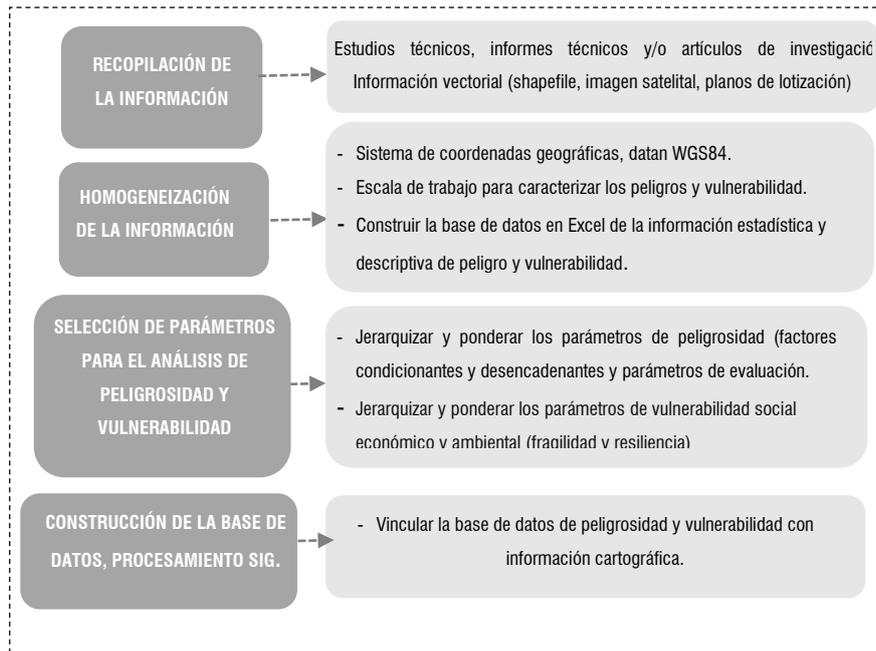
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyrindio Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. 0614.000. PM412RE

Imagen 2: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 Fotografía área de 1984 se evidencia manifestaciones de flujos hiperconcentrado en la quebrada de la zona de estudio. del contraste de la Fotografía aérea al poseer el rio Huatanay aledaño con obras de mitigación y con delimitación de faja marginal, así como son zonas que cuentan con zonificación de uso de suelo.

Según la información recopilada en campo, mediante las fichas de encuestas y visitas al ámbito de influencia, se ha observado que existe **zonas inestables** de manera rutinaria en época de lluvias que afectan infraestructura pública y viviendas, especialmente en la zona de estudio que presenta pendientes escarpadas, materiales de relleno, suelos in consolidados y áreas de acumulación de suelos.

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

La identificación del peligro se define por el cauce de la quebrada impactada por zonas de rellenos donde se desprenden bloques medianos y pequeño (detritos), los cuales son impactadas por las precipitaciones y se genera Flujo hiperconcentrado en las laderas aledañas a la zona de estudio.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera
COORDINADOR EPR 06M.000 - PM41ZRE

IMAGEN 3: ZONA DE QUEBRADA DONDE EXISTE ZONAS PREDISPUESAS AL DESARROLLO DE UN FLUJO HIPERCONCENTRADO



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2021

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallta Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

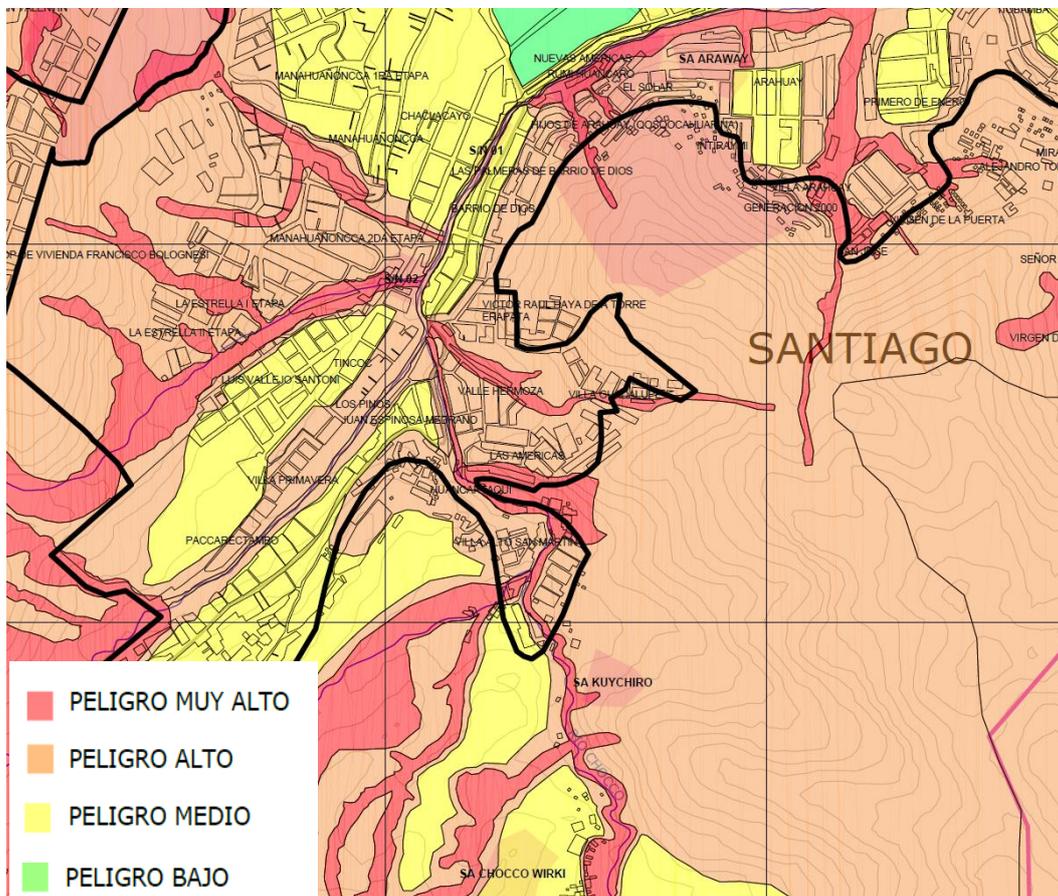
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GEOL. GEO. PM412RE

3.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

La intervención antrópica en el área de estudio tiene una relación directa con la desestabilización de laderas y consecuentemente las caídas de suelos se intensificaron a medida que el hombre ocupó progresivamente la zona de estudio de manera informal que pone en condición de vulnerabilidad a las poblaciones desarrolladas principalmente por familias de bajos recursos además que las construcciones de viviendas alejadas a los taludes inestables, contribuyeron a desestabilizarlas.

Según el plano de peligros por remoción en masa Plan de Desarrollo urbano de la provincia del Cusco 2013-2023 y visita a campo, la ZRESA08 presenta caída de suelos que actualmente han sido lotizados y construidas viviendas sin respetar una margen de seguridad, presentando niveles de peligro alto y muy alto, siendo esta zonificación una aproximación de lo que se comprueba en la realidad que sirve como antecedente para un estudio más específico que es el objetivo de este informe de Evaluación de Riesgos para el plan específico de la ZRESA08.

Imagen 4: Plano de Peligros por Remoción en masa.



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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacayán Paravieiro
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanacayán
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera
COORDINADOR EPR 06M.000. P.M.I.Z.R.E.

Descripción del flujo de detritos hiperconcentrado.

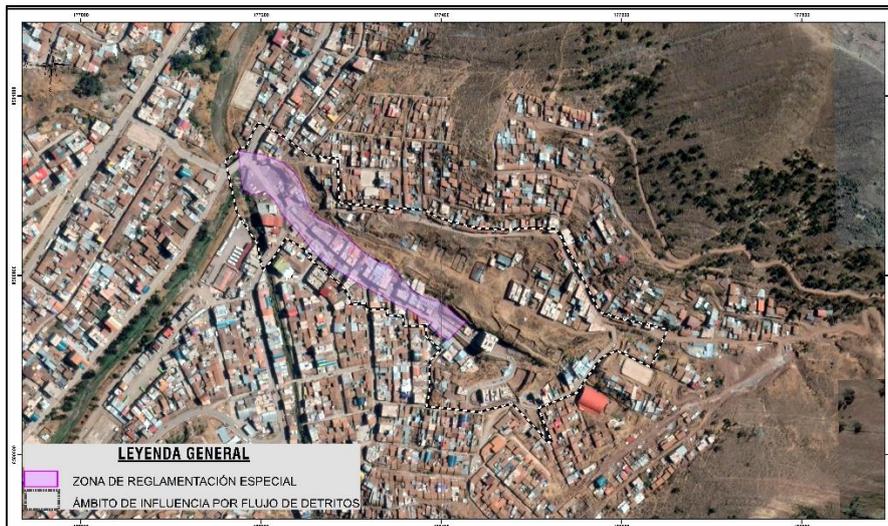
Se ha revisado imágenes de las aerofotos del año 1984 en los que se han podido visualizar la actividad de la quebrada cuyo cauce natural pasa en medio de lo que ahora están asentada los pobladores de los sectores del área de estudio, además se observar que hay la presencia de varios desprendimientos de rocas los cuales podrían activarse y obstruir el curso del agua, y posteriormente formarse un flujo hiperconcentrado. En la aerofoto, se observa que se ubica la ZRESA08 delimitada con el polígono de color morado. El polígono de color verde es el área de estudio para el flujo hiperconcentrado

Imagen 5: Fotografía aérea georreferenciada del año 1984.



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

Imagen 6: Geodinámica actual en la que se observan las quebradas rellenas con presencia de áreas urbanas.



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2021

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallpa Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera
COORDINADOR EPP 06M.000 - PM412RE

El ámbito de estudio en conjunto se encuentra sobre formaciones geológicas de origen sedimentario como areniscas, lutitas, gravas, materiales proluviales y superficialmente por material de relleno.

Los niveles de horizontes estratigráficos son propiamente sedimentarios coluviales – eluviales, mostrando suelos residuales y rellenos superficialmente de ML, SM los cuales son producto de la meteorización y alteración de las formaciones Kayra.

Geomorfológicamente la zona de estudios se encuentra en ladera escarpadas a empinadas y terrazas o plataformas, cuya variación topográfica es casi uniforme en los primeros tramos de esta zona.

La zona de estudio presenta el fenómeno de caída de suelos activada en época de lluvias afectando lotes privados e infraestructura pública como vías, losas deportivas, etc.



Fotografía 3.- Zonas de recarga en la parte alta para flujo hiperconcentrado



Fotografía 4.- Zonas aledañas al cauce de la quebrada.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallita Paravieiro
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.412RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Jumbas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR EPP 06M.000 - P.M.412RE

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

El proyecto “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”, delimitó la zona de reglamentación especial ZRESA08 con un área de 0.98 Ha, un área de influencia de 6.39 Ha, de acuerdo a los trabajos de campo se determinó para peligrosidad incorporando zonas urbanas aledañas que se encuentra impactada con un volumen considerable de material inestable, también se identificó zonas de posibles caída de suelos activos en precipitaciones pluviales.

Las zonas de curso de la quebrada y sectores más afectadas son las viviendas que se emplazan a zonas de alturas superiores a 1.5 metros .

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

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

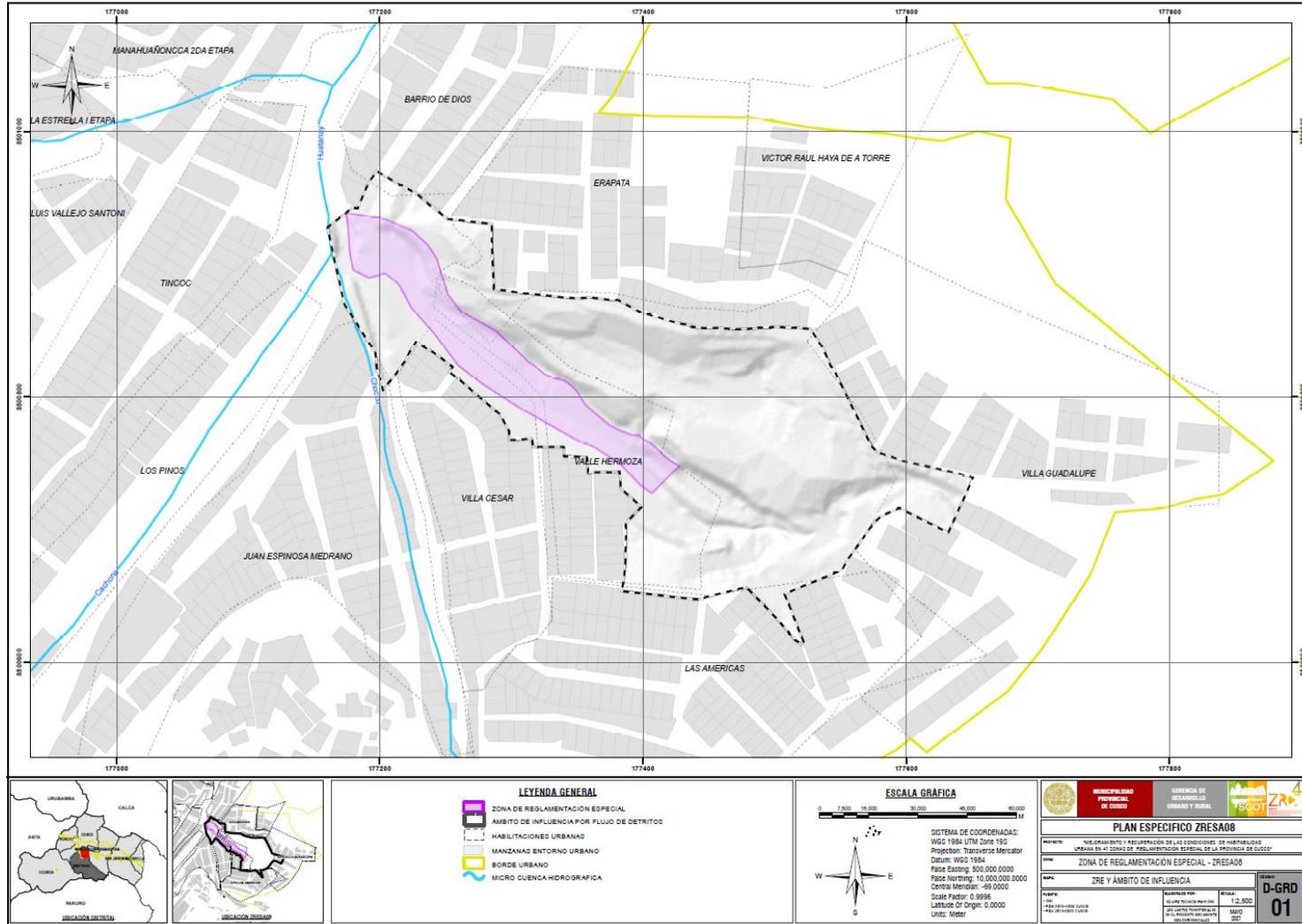
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 06M.000. PM412RE

Imagen 7: Ámbito De Influencia ZRESA08.



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019.

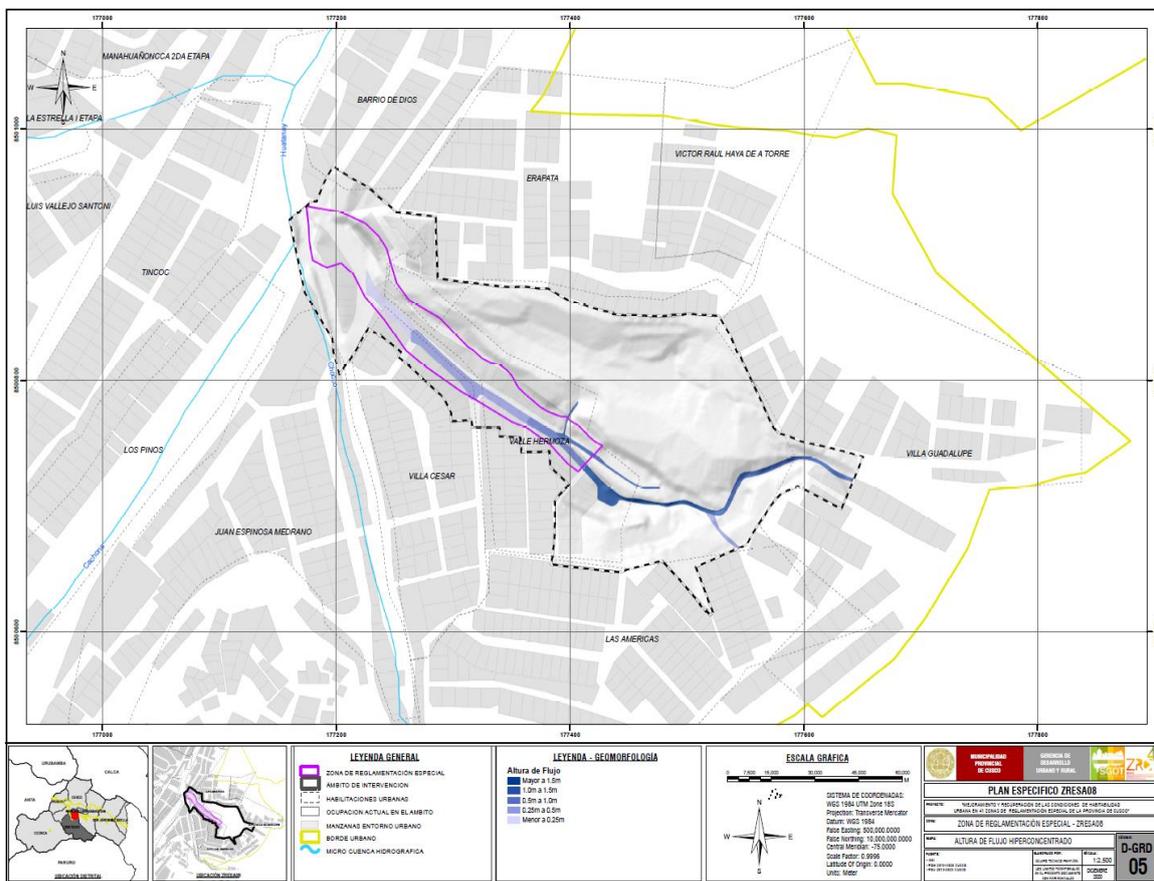
3.6. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.

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

MAGNITUD (Alturas de flujo).

Este parámetro se obtuvo con trabajo de campo y registros históricos e imágenes satelitales antiguas donde se modeló la altura posible que podría alcanzar el flujo hiperconcentrado donde se evidencia el relleno que realiza el procesamiento descendente de celdas para el cálculo de la acumulación de detritos y parámetros relacionados, Los cuales describen índices o valores de acumulación de zonas inestables que finalmente se interpretaron como áreas de acumulación dentro del área analizada. Propensas a caída de suelos ante precipitaciones, esto en base también al registro histórico y las encuestas realizadas a los pobladores.

Imagen 8: Obtención Áreas inestables con mayor área para desencadenar un evento de movimiento en masa



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challa Ojivera
COORDINADOR ESP. 05M.000. PM41ZRE

Cuadro N°13: Descriptores de Altura de flujo

FRECUENCIA	DESCRIPCION
Mayores a 1.5m	Calculo de alturas de flujo en relación a los polígonos descritos en la zona de estudio área en proporción baja
1.0m a 1.5m	Calculo de alturas de flujo en relación a los polígonos descritos en la zona de estudio área en proporción baja a media
0.5 a 1.0m	Calculo de alturas de flujo en relación a los polígonos descritos en la zona de estudio área en proporción media
0.25m a 1.0m	Calculo de alturas de flujo en relación a los polígonos descritos en la zona de estudio área en proporción alta
Menor a 0.25m	Calculo de alturas de flujo en relación a los polígonos descritos en la zona de estudio área en proporción muy alta

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°14: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación - Área.

AREA	Mayores a 1.5m	1.0m a 1.5m	0.5 a 1.0m	0.25 a 0.50 m	Menor a 0.25m
Mayores a 1.5m	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
1.0m a 1.5m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
0.5 a 1.0m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0.25m a 1.0m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a 0.25m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°15: Matriz de normalización del parámetro de evaluación -Área.

AREA	Mayores a 1.5m	1.0m a 1.5m	0.5 a 1.0m	0.25 a 0.50 m	Menor a 0.25m	VECTOR PRIORIZACION
Mayores a 1.5m	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
1.0m a 1.5m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
0.5 a 1.0m	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
0.25m a 1.0m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a 0.25m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°16: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación - Área.

INDICE DE CONSISTENCIA	0.0607
RELACION DE CONSISTENCIA	0.0544

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

3.7. SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazario Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

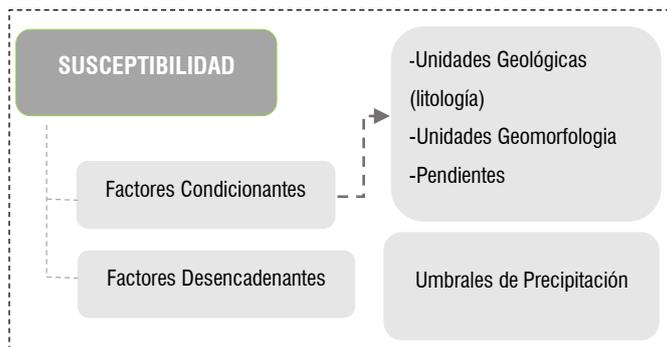
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuallpa
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE

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

En la ZRESA08 la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del área de influencia para que puedan 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 de taludes inestables desencadenados por un detonante como las precipitaciones pluviales y sismos.

IMAGEN 9: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

3.7.1. FACTORES CONDICIONANTES.

Ponderación de Parámetros de susceptibilidad.

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

PARÁMETRO	UNID. GEOLOGICAS	UNID. GEOMORFOLOGICAS	PENDIENTE (°)
UNID. GEOLOGICAS	1.00	3.00	5.00
UNID. GEOMORFOLOGICAS	0.33	1.00	3.00
PENDIENTE (°)	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°18: Matriz de normalización de pares del factor condicionantes.

PARÁMETRO	UNID. GEOLOGICAS	UNID. GEOMORFOLOGICAS	PENDIENTE (°)	Vector Priorización
UNID. GEOLOGICAS	0.652	0.692	0.556	0.633
UNID. GEOMORFOLOGICAS	0.217	0.231	0.333	0.260
PENDIENTE (°)	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera
COORDINADOR EPR 06M.000. PM41ZRE

Cuadro N°19: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor condicionante.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

GEOLOGIA.

Ponderación de Descriptores del Parámetro Geología:

Cuadro N°20: Matriz de comparación de pares del parámetro geología .

Litología	Dep. Proluviales y materiales suelos	Depósito Aluvial	Depósito Coluvial y Dep. Fluvial	Formación San Sebastian	Formación Kayra
Dep. Proluviales y materiales sueltos	1.00	4.00	5.00	7.00	9.00
Depósito Aluvial	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00
Depósito Coluvial y Dep. Fluvial	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Formación San Sebastian	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Formación Kayra	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

Cuadro N°21: Matriz de normalización de pares del parámetro geología – litología.

Litología	Dep. Proluviales y materiales suelos	Depósito Aluvial	Depósito Coluvial y Dep. Fluvial	Formación San Sebastian	Formación Kayra	VECTOR DE PRIORIZACION
Dep. Proluviales y materiales sueltos	0.587	0.705	0.524	0.429	0.360	0.521
Depósito Aluvial	0.147	0.176	0.315	0.306	0.280	0.245
Depósito Coluvial y Dep. Fluvial	0.117	0.059	0.105	0.184	0.200	0.133
Formación San Sebastian	0.084	0.035	0.035	0.061	0.120	0.067
Formación Kayra	0.065	0.025	0.021	0.020	0.040	0.034

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

Cuadro N°22: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro geología – litología.

Índice de consistencia	0.077
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.069

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

PENDIENTES.

Ponderación de Descriptores del Parámetro Pendientes:

Cuadro N°23: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.

PENDIENTES (°)	37° A MAS	27° - 37°	14° - 27°	07° - 14°	0 - 7°
37° A MÁS	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
27° - 37°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
14° - 27°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
07° - 14°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
0 - 7°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°24: Matriz de normalización del parámetro pendiente.

PENDIENTES (Grados)	37° A MAS	27° - 37°	14° - 27°	07° - 14°	0 - 7°	Vector De Priorización
37° A MAS	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
27° - 37°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
14° - 27°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
07° - 14°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
0 - 7°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°25: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro pendiente.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

GEOMORFOLOGÍA.

Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidad Geomorfología:

Cuadro N°26: Matriz de comparación de pares del parámetro unidad geomorfológica

Geomorfología	Carcavas, Lecho de quebrada y/o cauce	Llanura aluvial	Terraza media y baja	Terrazas altas	Laderas
Carcavas, Lecho de quebrada y/o cauce	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Llanura aluvial	0.33	1.00	4.00	5.00	7.00
Terraza media y baja	0.20	0.25	1.00	3.00	5.00
Terrazas altas	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Laderas	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE

Cuadro N°27: Matriz de normalización del parámetro unidad geomorfológica.

Geomorfología	Carcavas, Lecho de quebrada y/o cauce	Llanura aluvial	Terraza media y baja	Terrazas altas	Laderas	VECTOR DE PRIORIZACION DEL CASO
Carcavas, Lecho de quebrada y/o cauce	0.560	0.653	0.475	0.429	0.360	0.495
Llanura aluvial	0.187	0.218	0.380	0.306	0.280	0.274
Terraza media y baja	0.112	0.054	0.095	0.184	0.200	0.129
Terrazas altas	0.082	0.044	0.032	0.061	0.120	0.067
Laderas	0.062	0.031	0.019	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°28: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro unidad geomorfológica.

Índice de consistencia	0.075
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.068

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

3.7.2. FACTORES DESENCADENANTES.

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.

Se ha considerado un evento de precipitación máxima diaria de 25.7 mm que ocurrió el mes de febrero del año 2010. Este evento corresponde a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre $16,5\text{mm} < RR \leq 26.7\text{mm}$ con percentil entre $95p < RR/\text{día} \leq 99p$.

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

DESCRIPTORES	Extremadamente lluvioso $RR > 26.7\text{mm}$ ($RR/\text{día} > 99p$)	Muy lluvioso $16,5\text{mm} < RR \leq 26.7\text{mm}$ ($95p < RR/\text{día} \leq 99p$)	Lluvioso $12,5\text{mm} < RR \leq 16,5\text{mm}$ ($90p < RR/\text{día} \leq 95p$)	Moderadamente lluvioso $(6,8\text{mm} < RR \leq 12,5\text{mm})$ (2,5mm)	Escasamente lluvioso $RR \leq 6,8\text{mm}$ ($75p < RR/\text{día} \leq 90p$)
Extremadamente lluvioso $RR > 26.7\text{mm}$ ($RR/\text{día} > 99p$)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Muy lluvioso $16,5\text{mm} < RR \leq 26.7\text{mm}$ ($95p < RR/\text{día} \leq 99p$)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Lluvioso $12,5\text{mm} < RR \leq 16,5\text{mm}$ ($90p < RR/\text{día} \leq 95p$)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Moderadamente lluvioso $(6,8\text{mm} < RR \leq 12,5\text{mm})$	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Escasamente lluvioso $RR \leq 6,8\text{mm}$ ($75p < RR/\text{día} \leq 90p$)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINARIOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera
COORDINADOR ESP. GEOL. GEO. - PM41ZRE

Cuadro N°30: Matriz de Normalización de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación.

DESCRPTORES	Extremadame nte lluvioso RR>26.7mm (RR/día>99p)	Muy lluvioso 16,5mm<RR≤26.7 mm (95p<RR/día≤99p)	Lluvioso 12,5mm<RR≤16,5 mm (90p<RR/día≤95p)	Moderadamente lluvioso (6,8mm<RR≤12,5 mm)	Escasamente lluvioso RR≤ 6,8mm (75p<RR/día≤9 0p)	Vector Priorizaci ón
Extremadamente lluvioso RR>26.7mm (RR/día>99p)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Muy lluvioso 16,5mm<RR≤26.7 mm (95p<RR/día≤99p)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Lluvioso 12,5mm<RR≤16,5 mm (90p<RR/día≤95p)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Moderadamente lluvioso (6,8mm<RR≤12,5 mm)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Escasamente lluvioso RR≤ 6,8mm (75p<RR/día≤90p)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°31: Índice de consistencia y relación de consistencia de los descriptores del parámetro de evaluación.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

3.8. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.

Como elementos expuestos en el área de estudio ZRESA08, se encuentran población, vivienda, infraestructura eléctrica y vías de comunicación.

Población.

La población expuesta en la zona de reglamentación especial y su ámbito de influencia ZRESA08 es de 576 habitantes según los encuestados en 150 viviendas, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto y medio.

Vivienda.

En la zona de reglamentación especial ZRESA08 A.P.V. ROSAURA, A.P.V. VILLA LAS PALMERAS, PP. JJ. GENERAL OLLANTA, AA.HH. VIVA EL PERU 1RA ETAPA existen 150 viviendas, en la zona de reglamentación y su respectivo ámbito de influencia, siendo el material predominante el adobe seguido de concreto armado y en menor porcentaje el ladrillo, bloqueta y mixto en lo referido al nivel edificatorio de estas viviendas el más preponderante es de 02 niveles seguido de un nivel y mínimamente de 3 y 4 niveles.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barríos Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEM. 000. PM41ZRE

Infraestructura de energía eléctrica.

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

Cuadro N°32: Infraestructura de energía y electricidad

ELEMENTOS ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
POSTE BAJA TENSION	35 UNID	CONCRETO
POSTE MEDIA TENSION	09 UNID	CONCRETO
POSTES DE TELEFONIA	07 UNID	CONCRETO

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Infraestructura vial.

Se trata de la red vial según el estado de vía, en la zona de estudio se tiene vías pavimentadas y sin afirmar.

Cuadro N°33: Vías de comunicación.

VÍAS DE COMUNICACIÓN	TIPO DE MATERIAL
VIA VEHICULAR (1738 m)	CONCRETO
VIA PEATONAL (808 m)	AFIRMADO
CANAL (360 m)	CONCRETO
VEREDA (3175 m)	CONCRETO
VÍAS DE COMUNICACIÓN	TIPO DE MATERIAL

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Infraestructura de Buzones

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

Cuadro N° 34: Infraestructura de Buzones de Concreto

ELEMENTOS	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
BUZONES	64 UNID	CONCRETO

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Infraestructura - Vial

Cuadro N° 35: Vías de Comunicación

VÍAS DE COMUNICACIÓN	TIPO DE MATERIAL
VIA VEHICULAR (2217 m)	CONCRETO
VIA PEATONAL (261 m)	AFIRMADO
CANAL (634 m)	CONCRETO
VEREDA (130 m)	CONCRETO

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

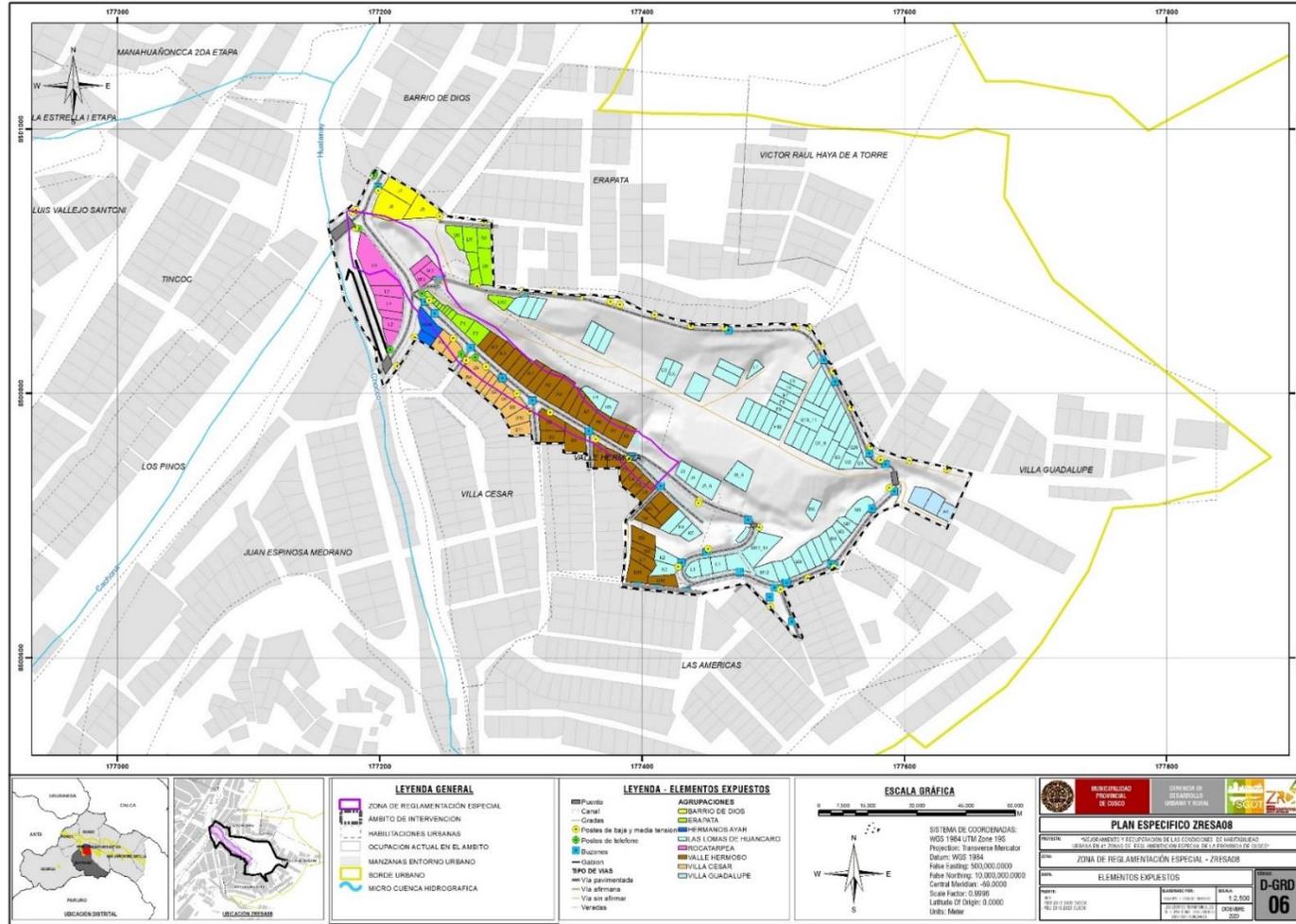
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyrurindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera
COORDINADOR EPR 05M.000 - PM41ZRE

Mapa 4: Mapa de Elementos Expuestos ZRESA08.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

3.9. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.

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

Con este evento desencadenado en el ámbito de estudio sobre los taludes expuestos, laderas de arcillas con pendientes mayores a entre 27° y mayores a 37° , con alturas de flujop de 0 a 1.5 m, disgregadas en 5 descriptores teniendo un área de que se desencadene de 0.25 metros según los registros históricos, se presentaría flujos hiperconcentrados que ocasionarían daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental.

3.10. DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.

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

Cuadro N°36: Niveles de Peligro.

NIVEL	RANGO	
MUY ALTO	0.259	0.506
ALTO	0.133	0.259
MEDIO	0.068	0.133
BAJO	0.035	0.068

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

FACTORES CONDICIONANTES (FC)						FACTOR DESENCADENANTE (FD)		SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)		VALOR DE PELIGRO		
UNID. GEOLOGICAS		UND.GEOMORFOLOGICO		PENDIENTES (°)		VALOR	PESO	PRECIPITACION		VALOR	PESO	MAGNITUD	VALOR DE PELIGRO	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc			VALOR	PESO					VALOR
0.633	0.521	0.260	0.495	0.106	0.495	0.511	0.70	0.503	0.30	0.509	0.50	0.503	0.50	0.506
0.633	0.245	0.260	0.274	0.106	0.274	0.255	0.70	0.260	0.30	0.257	0.50	0.260	0.50	0.259
0.633	0.133	0.260	0.129	0.106	0.129	0.131	0.70	0.134	0.30	0.132	0.50	0.134	0.50	0.133
0.633	0.067	0.260	0.067	0.106	0.067	0.067	0.70	0.068	0.30	0.067	0.50	0.068	0.50	0.068
0.633	0.034	0.260	0.035	0.106	0.035	0.034	0.70	0.035	0.30	0.035	0.50	0.035	0.50	0.035

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Inhuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMPZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Oñivera
COORDINADOR ESP. GRM.000. PM41ZRE

3.10.1. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.

Cuadro N°37: Estrato de nivel de peligros.

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCION	RANGO
MUY ALTO	Esta Zona presenta la susceptibilidad física muy alta con materiales de arcillas, limo arcillosos, pendientes llanas a inclinadas, en llanuras aluviales, que se encuentran en zonas cercanas a los taludes, cárcavas y cauce de quebrada, en la zona presenta muy altas posibilidades de que se desencadene FLUJO HIPERCONCENTRADO, que pueden ser activados por los umbrales de precipitaciones pluviales anómalas en la zona de $RR > 26.7$ mm.	$0.259 < P \leq 0.506$
ALTO	Esta Zona presenta la susceptibilidad física alta con materiales coluviales y fluviales pendientes inclinadas a moderadamente empinadas, que se encuentran en zonas cárcavas, llanuras aluviales, la zona presenta altas posibilidades de que se desencadene FLUJO HIPERCONCENTRADO, que pueden ser activados por los umbrales de precipitaciones pluviales anómalas en la zona de $RR > 26.7$ mm.	$0.133 < P \leq 0.259$
MEDIO	Esta Zona presenta la susceptibilidad física media con materiales de la formación san Sebastián areniscas con intercalación de arcillas pendientes empinadas, que se encuentran en zonas menos cercanas a los taludes, la zona presenta pocas posibilidades de que se desencadene FLUJO HIPERCONCENTRADO, que pueden ser activados por los umbrales de precipitaciones pluviales anómalas en la zona de $RR > 26.7$ mm.	$0.068 < P \leq 0.133$
BAJO	Esta Zona presenta la susceptibilidad física baja con areniscas en rocas de la formación Kayra, pendientes escarpadas, que se encuentran en zonas alejadas a la quebrada, la zona presenta muy pocas posibilidades de que se desencadene FLUJO HIPERCONCENTRADO, que pueden ser activados por los umbrales de precipitaciones pluviales anómalas en la zona de $RR > 26.7$ mm.	$0.035 \leq P \leq 0.068$

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

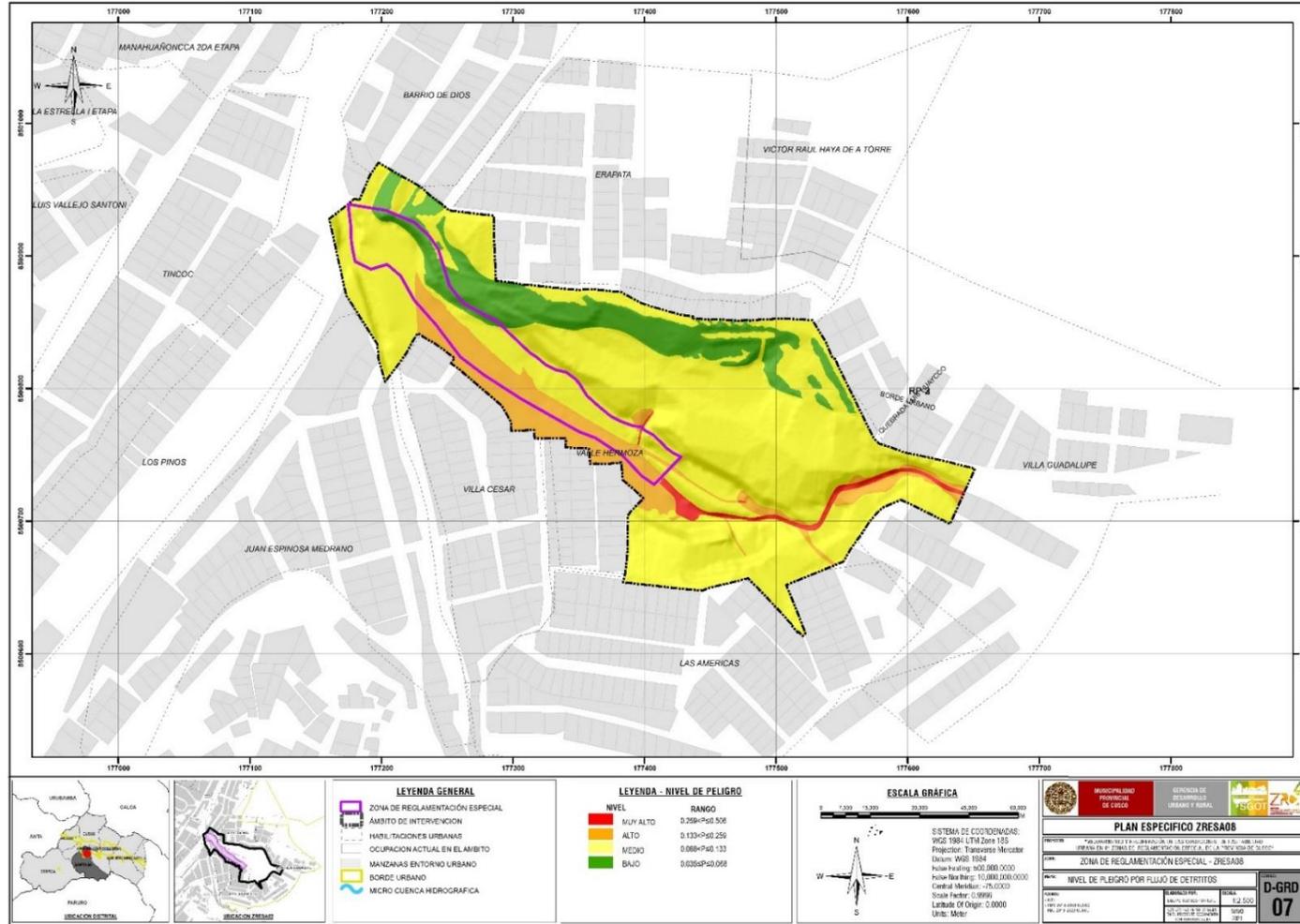
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

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

MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.

Mapa 5: Mapa de peligro por ámbito de influencia ZRESA08



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

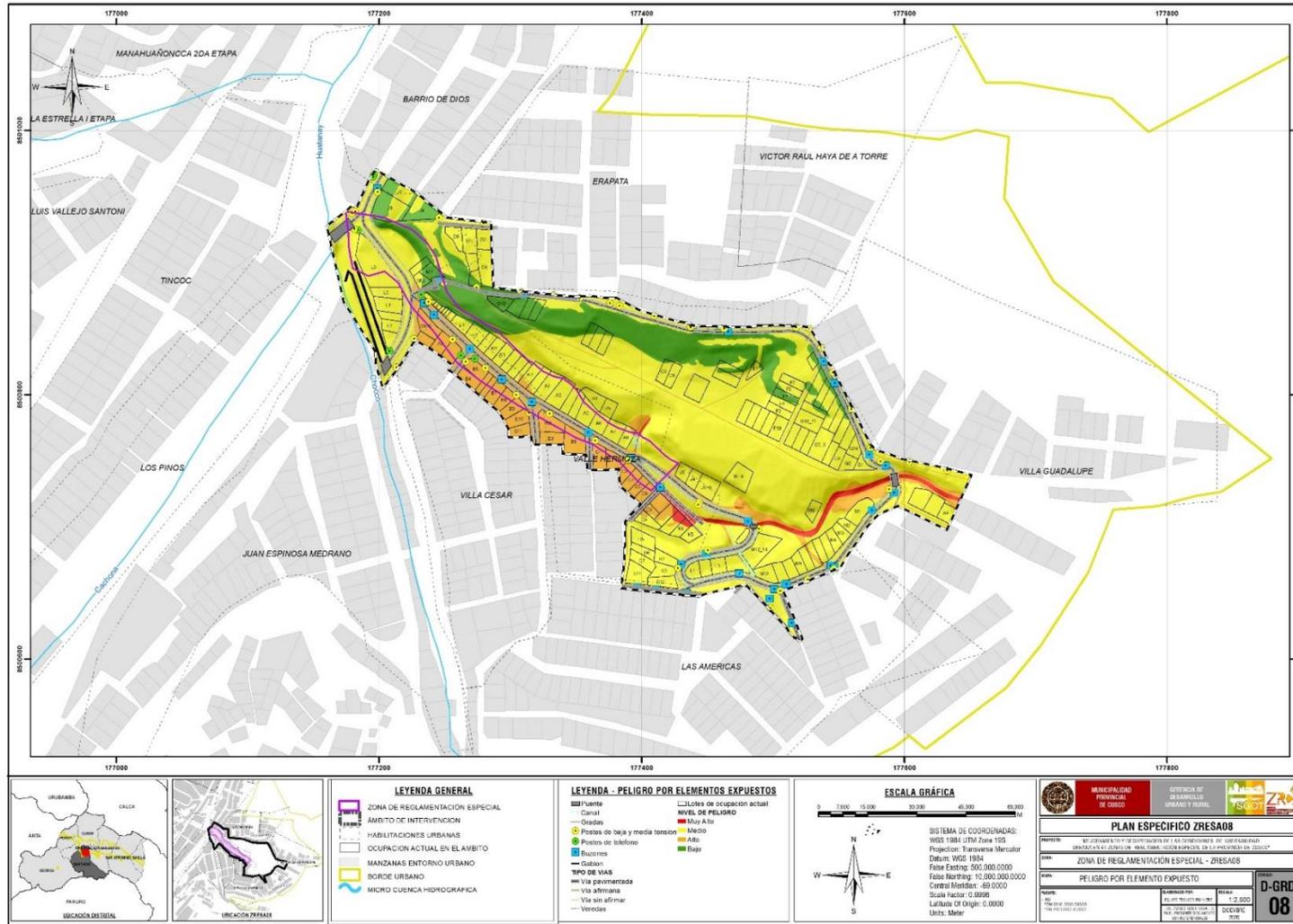
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huaman Jalmes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Mapa 6: Mapa de peligro por elemento expuesto en la ZRESA08



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Carmen L. Chalco Olivera

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Orlando Huaman Jalma

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Lazarte Lozano Junior Eduardo

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Antenor Raymundo Quispe Flores

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Edison Mekias Barrios Salto

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209586

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Edwin Huamantillas Paravacino

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

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.

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

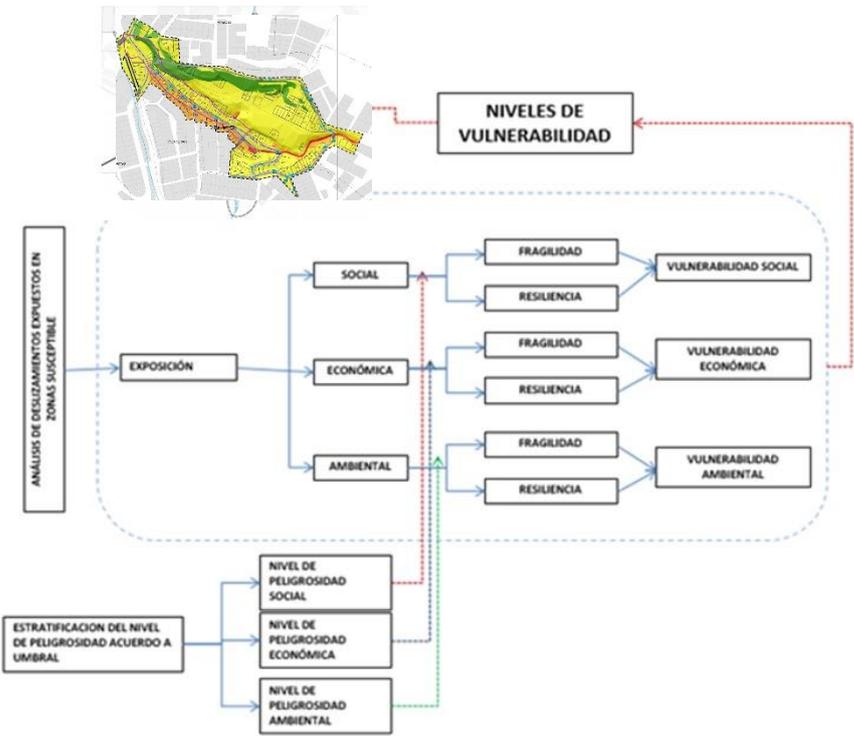
Bajo esta definición se recabó la información primaria en base a encuestas sobre los factores de fragilidad y resiliencia a nivel de lote.

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 área de influencia de la ZRESA08, se consideró la Dimensión Social, Económica y Ambiental habiendo además utilizado a la información cartográfica digitalizada de los lotes, la base de datos de las fichas levantadas en campo, elaboradas y procesadas por el componente físico construido, así como datos primarios obtenidos del trabajo de campo realizado en el área de evaluación, información basada en la cuantificación de los elementos expuestos en los diferentes niveles de peligrosidad del área de evaluación, la metodología se basa en el siguiente diagrama:

Imagen 10: Metodología del análisis de vulnerabilidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRED.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

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

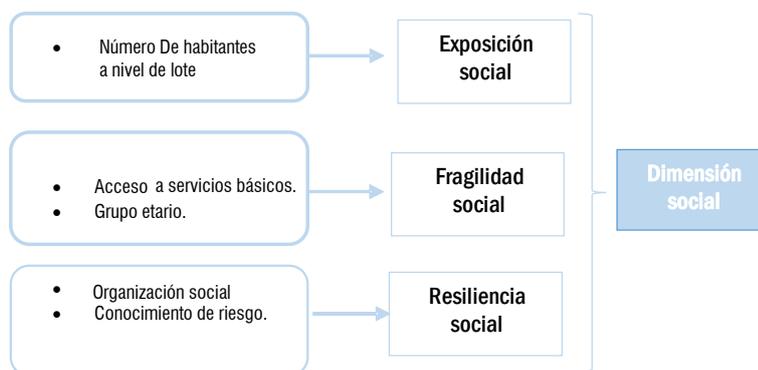
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 06M.000. PM412RE

4.2. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

4.2.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.

El análisis de la dimensión social consiste en identificar las características intrínsecas de la población y elementos que se relacionan con ella dentro del ámbito de estudio.

Imagen 11: Metodología del análisis de la dimensión social.



Fuente: Adaptado de CENEPRED.

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

DIMENSION SOCIAL	Fragilidad Social	Resiliencia Social	Exposición Social
Fragilidad Social	1.00	2.00	5.00
Exposición Social	0.50	1.00	2.00
Resiliencia Social	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.

V - SOCIAL	Vector Priorización	Porcentaje
Fragilidad	0.595	59.5%
Exposición	0.277	27.7%
Resiliencia	0.129	12.9%
	1.00	100.00%

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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR EPR 05M.000 - 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.

Parámetro: Número de habitantes nivel de lote.

Este parámetro caracteriza al número de habitantes o personas que viven en un lote.

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 numero de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementas
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 incrementas
8 a 15 hab.	Este descriptor es menos crítico, pero abarca un número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementas
4 a 8 hab.	Este descriptor es más tolerable pues abarca menos número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad disminuye
Menos de 4 Hab.	Este descriptor es el menos vulnerable por la cantidad de personas que se encuentran en una vivienda

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazo Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

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

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

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

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

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

NÚMERO DE PERSONAS A NIVEL DE LOTE	Mayor a 25 hab.	15 a 25 hab.	8 a 15 hab.	4 a 8 hab.	Menos de 4 Hab.	VECTOR DE PRIORIZACION
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 15 hab.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
4 a 8 hab.	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
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.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL.

Los parámetros considerados en la fragilidad social son:

- Grupo etario
- Acceso a servicios básicos

Cuadro N°46: Parámetros de fragilidad social.

Parámetros	Pesos
Grupo etario	0.5
Acceso de servicios básicos	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Grupo etario

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

Para este parámetro se identificó los siguientes descriptores:

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Métricas Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

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

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

Cuadro N° 47: Grupo Etario

PARÁMETRO	GRUPO ETAREO	DESCRIPCIÓN
Grupo etario	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 un 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 un 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 un 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.

Cuadro N° 48: Matriz de Comparación de Pares – Grupo etario

GRUPO ETARIO	0-5 Y >66	6-12 Y 55 - 65	13-18	19-30	31-54
0-5 Y >66	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
6-12 Y 55 - 65	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
13-18	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
19-30	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
31-54	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 - 15 y 51 a 60 años	16 a 30 años	31 a 50 años	Vector 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 - 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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mértiz Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

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

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

Parámetro: Acceso a servicios básicos.

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

Cuadro N°51: Descriptores del parámetro acceso a servicios básicos.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

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

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

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	NINGUNO	SOLO UN SS.BB.	DOS SS.BB.	TRES SS.BB.	TODOS LOS SS.BB. /TELEFONO, INTERNET
NINGUNO	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
SOLO UN SS.BB.	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
DOS SS.BB.	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
TRES SS.BB.	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	SIN AGUA Y CON LUZ	CON AGUA Y LUZ	CON AGUA Y DESAGÜE	TODOS LOS SSBB/TELÉFONO, INTERNET	Vector Priorización
NINGUNO	0.552	0.635	0.513	0.444	0.391	0.507
SIN AGUA Y CON LUZ	0.184	0.212	0.308	0.296	0.304	0.261
CON AGUA Y LUZ	0.110	0.071	0.103	0.148	0.174	0.121
CON AGUA Y DESAGÜE	0.092	0.053	0.051	0.074	0.087	0.071
TODOS LOS SSBB/TELÉFONO, INTERNET	0.061	0.030	0.026	0.037	0.043	0.040
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

Índice de consistencia	0.030
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.027

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL.

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Organización Social.
- Conocimiento De Riesgo.

Cuadro N°55: Parámetros de Resiliencia social.

Parámetros	Pesos
Organización social	0.5
Conocimiento del riesgo	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

Parámetro: Organización Social.

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

Cuadro N°56: Descripción del Parámetro Organización Social.

ORGANIZACIÓN SOCIAL	DESCRIPCIÓN
MUY MALA / NUNCA	<p>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.</p> <p>No realiza coordinaciones con otras agrupaciones vecinales.</p> <p>No se reúne con frentes de defensa, tampoco con municipalidad, gobierno regional ni empresas prestadoras de servicios.</p>
MALA / CASI NUNCA	<p>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.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en solo una oportunidad en el último año.</p> <p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en solo una oportunidad en el último año.</p>
MEDIA / A VECES	<p>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.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año.</p> <p>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.</p>
BUENA / CASI SIEMPRE	<p>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.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 6 de oportunidades o motivos en el último año.</p> <p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 6 oportunidades o motivos en el último año.</p>
MUY BUENO / SIEMPRE	<p>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.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.</p> <p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.</p>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera
COORDINADOR EPR 05M.000. PM41ZRE

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

ORGANIZACIÓN SOCIAL	MUY BAJA / NUNCA	BAJA / NUNCA	BAJA / CASI NUNCA	CASI / A VECES	MEDIA / SIEMPRE	A SIEMPRE	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 MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	MEDIA / A VECES	BUENA / CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE	Vector Priorización
MUY MALA / NUNCA	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
MALA / CASI NUNCA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MEDIA / A VECES	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
BUENA / CASI SIEMPRE	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MUY BUENO / SIEMPRE	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Conocimiento en temas de Gestión de Riesgos de Desastres.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barríos Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE

Cuadro N°60: Parámetros Conocimiento del Riesgo.

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	DESCRIPCIÓN
Sin conocimiento	No conoce los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto asumiendo que nunca ocurrirá un desastre en la zona donde habita.
Conocimiento erróneo	Tiene un conocimiento erróneo sobre los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto.
Conocimiento limitado	Tiene un conocimiento aproximado sobre el peligro que puede afectar su barrio o vivienda, no conoce exactamente a qué 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 cual acudir en caso de emergencia y desastres, pero no muestra interés en tomar acciones sobre la prevención y preparación ante riesgos.
Si conoce	Conoce de forma precisa los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cual 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 del riesgo.

CONOCIMIENTO DEL RIESGO	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRONEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERES	CON CONOCIMIENTO
SIN CONOCIMIENTO	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
CONOCIMIENTO ERRONEO	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
CONOCIMIENTO SIN INTERES	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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRJ 06M.000 - PM41ZRE

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

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRÓNEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	CON CONOCIMIENTO	Vector 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
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

Índice de consistencia	0.012
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.010

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

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

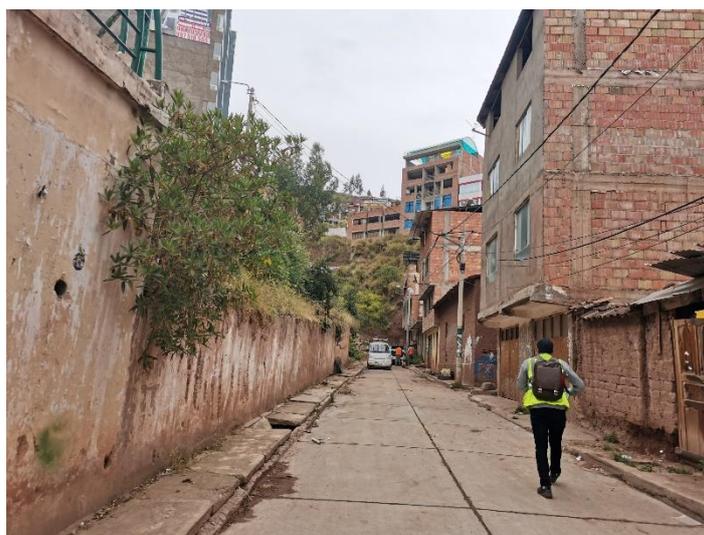
4.2.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.

Para el análisis de la dimensión económica se considera características de las viviendas (dan una idea aproximada de las condiciones económicas de la población), así como la ocupación laboral y tipo de vivienda, para ello se identificó y seleccionó parámetros de evaluación agrupados por factores de Fragilidad y Resiliencia, del ámbito de estudio.

Imagen 12: Metodología del análisis de la dimensión económica.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE



Fotografía 5: Vulnerabilidad económica, infraestructura de vivienda

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

V - Económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Fragilidad	1.00	3.00	5.00
Exposición	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

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

V – SOCIAL	Vector Priorización	Porcentaje
Fragilidad	0.633	63.3%
Exposición	0.260	26.0%
Resiliencia	0.106	10.6%
	1.00	100%

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

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

localización de las edificaciones.

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 a zonas de peligro muy alto.

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

Cuadro N°68: Parámetro: Localización de las edificaciones a zonas de peligro.

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	DESCRIPCIÓN
Muy cerca	<5m
Cerca	De 5m-10m
Medianamente cerca	De 10m-20m
Alejada	De 20m-25m
Muy alejada	>25m

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINARIOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR EPR 06M.000 - PM41ZRE

Cuadro N°69: Matriz de comparación de pares del parámetro: localización de edificaciones a zonas de peligro muy alto.

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO	Muy cerca	Cerca	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada
Muy cercana (0 a 5m)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cercana (05m - 10m)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca (10m - 20m)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Alejada (20m - 25m)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alejada (>25m)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°70: Matriz de normalización del parámetro: Localización de edificaciones a zonas de peligro muy alto.

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO	Muy cerca	Cerca	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada	Vector Priorización
Muy cercana (0 a 5m)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cercana (05m - 10m)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Medianamente cerca (10m - 20m)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Alejada (20m - 25m)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy alejada (>25m)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.00	1.00		1.00		1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°71: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Localización de edificaciones a zonas de peligro muy alto.

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA.

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

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

Cuadro N°72: Parámetros de la dimensión social.

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

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

Parámetro: Material de construcción.

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.

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

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MIXTO/PRECARIO	ACERO DRYWALL	ADOBE	LADRILLO - BLOQUETA	CONCRETO ARMADO	Vector Priorización
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
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR EPR 06M.000. 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 de la edificación	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
CONSERVADO	Viviendas con antigüedad de más de 5 años
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 DE LA EDIFICACIÓN	MUY MALO/PRECARIO	MALO	REGULAR	CONSERVADO	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
CONSERVADO	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
BUENO	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	MUY MALO/PRECARIO	MALO	REGULAR	CONSERVADO	BUENO	Vector Priorización
MUY MALO/PRECARIO	0.478	0.511	0.531	0.375	0.318	0.443
MALO	0.239	0.255	0.265	0.300	0.273	0.266
REGULAR	0.119	0.128	0.133	0.225	0.227	0.166
CONSERVADO	0.096	0.064	0.044	0.075	0.136	0.083
BUENO	0.068	0.043	0.027	0.025	0.045	0.042
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/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.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera
COORDINADOR ESP. GEOL. 000. PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA.

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

Población económicamente activa.

Ingreso familiar promedio mensual.

Cuadro N°81: Parámetros de la dimensión social

	PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA	Población Económicamente Activa (PEA)	0.5
	Ingreso familiar promedio	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

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

Cuadro N° 82: Población Económicamente Activa

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 – Población Económicamente Activa

Población Económicamente Activa	Desempleado	Dedicado al hogar	Ocupado de 14 años a mas	Trabajador independiente	Trabajador dependiente
Desempleado	1.00	2.00	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° N° 84 Matriz de normalización de pares – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

Población Económicamente Activa	Desempleado	Dedicado al hogar	Ocupado de 14 años a mas	Trabajador independiente	Trabajador dependiente	vector 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 más	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° N° 85 Índice y relación de consistencia – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. 06M.000. PM41ZRE

Parámetro: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.

Referido a al ingreso familiar promedio mensual en la vivienda.

Cuadro N° 86: Ingreso familiar promedio

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 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

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL (MES)	≤ 200	> 200 - ≤ 750	> 750 - ≤ 1500	> 1500 - ≤ 3000	> 3000	Vector
≤ 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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

4.2.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.

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

Imagen 13: Metodología del análisis de la Dimensión Ambiental.



Fuente: Equipo Técnico SGT/PM41ZRE.



Fotografía 6: Recursos naturales e impacto al medio ambiente,

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barríos Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. 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
SUMA	1.45	5.50	8.00
1/SUMA	0.69	0.18	0.13

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

V - AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	VECTOR PRIORIZACIÓN
EXPOSICIÓN	0.690	0.727	0.625	0.681
FRAGILIDAD	0.172	0.182	0.250	0.201
RESILIENCIA	0.138	0.091	0.125	0.118
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL.

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

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

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Parámetro: Cercanía de residuos sólidos.

Cuadro N°94: Cercanía a residuos sólidos.

CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS	DESCRIPCIÓN
Muy Cerca	De 0 a 5 m.
Cerca	De 5 a 10 m.
Medianamente cerca	De 10 a 20 m
Alejada	De 20 a 30 m.
Muy alejada	Más de 30 m.

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challa Oñivera
COORDINADOR EPP 06M.000 - PM41ZRE

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

CERCANÍA DE 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 comparación del parámetro: Cercanía a residuos sólidos.

CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS	Muy cerca	Cerca	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada	Vector 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

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL.

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

Cuadro N°98 Matriz de Comparación de Pares.

Parámetros	Pesos
Disposición de Residuos Sólidos	0.5
Tipo de 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.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera
COORDINADOR EPP 06M.000. PM41ZRE

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.

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.

Parámetro: Tipo de disposición de excretas.

Este parámetro fue analizado desde la ficha - encuesta en el ítem servicios básicos donde en los que se han identificado los siguientes descriptores.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOL. GEO. PM41ZRE

Cuadro N°103 : Disposición de Excretas.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGT/PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGT/PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mértiz Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Ojivera
COORDINADOR ESP. GEM. 000. PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL.

Cuadro N°107: Parámetros de Resiliencia Ambiental.

Parámetros	Pesos
Manejo de RR.SS	0.5
Conocimiento en Temas Ambientales	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro Manejo de Residuos Sólidos.

Este parámetro fue analizado desde la ficha - encuesta de la parte de caracterización ambiental utilizando los siguientes ítems:

- Usted recicla.
- Donde vierte sus residuos sólidos.

Cuadro N°108 Manejo de Residuos Sólidos.

Manejo de Residuos Sólidos	DESCRIPCIÓN
Sin manejo	Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
Deposita en solo envases	Ya hay conocimiento pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.
Selecciona orgánico e inorgánico	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.
Reúso y compostaje	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
Clasificación por material	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

Manejo de Residuos Sólidos	Sin manejo	Deposita en solo envases	Selecciona orgánico e inorgánico	Reúso y compostaje	Clasificación por material
Sin manejo	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Deposita en solo envases	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Selecciona orgánico e inorgánico	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
Reúso y compostaje	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Clasificación por material	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mértiz Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

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

Manejo de Residuos Sólidos	Sin manejo	Deposita en solo envases	Selecciona orgánico e inorgánico	Reúso y compostaje	Clasificación por material	Vector Priorización
Sin manejo	0.490	0.544	0.471	0.391	0.320	0.443
Deposita en solo envases	0.245	0.272	0.353	0.326	0.280	0.295
Selecciona orgánico e inorgánico	0.122	0.091	0.118	0.196	0.240	0.153
Reúso y compostaje	0.082	0.054	0.039	0.065	0.120	0.072
Clasificación por material	0.061	0.039	0.020	0.022	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°111: Índice de consistencia y relación de consistencia: Manejo de residuos Sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro Conocimiento en temas ambientales.

Este parámetro fue analizado desde la ficha - encuesta de la parte de caracterización ambiental utilizando los siguientes ítems:

Ha recibido capacitación en temas ambientales.

Cuadro N°112: 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.
Conocimiento erróneo	Ya hay conocimiento, pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.
Conocimiento limitado	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.
Conocimiento sin interés	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
Con conocimiento	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°113 Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.

Conocimiento en temas ambientales	Sin conocimiento	Conocimiento erróneo	Conocimiento limitado	Conocimiento sin interés	Con conocimiento
Sin conocimiento	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Conocimiento erróneo	0.50	1.00	4.00	5.00	7.00
Conocimiento limitado	0.20	0.25	1.00	3.00	4.00
Conocimiento sin interés	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Con conocimiento	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE

Cuadro N°114 Matriz de Normalización del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.

Conocimiento en temas ambientales	Sin conocimiento	Conocimiento erróneo	Conocimiento limitado	Conocimiento sin interés	Con conocimiento	Vector Priorización
Sin conocimiento	0.512	0.557	0.472	0.429	0.375	0.469
Conocimiento erróneo	0.256	0.278	0.378	0.306	0.292	0.302
Conocimiento limitado	0.102	0.070	0.094	0.184	0.167	0.123
Conocimiento sin interés	0.073	0.056	0.031	0.061	0.125	0.069
Con conocimiento	0.057	0.040	0.024	0.020	0.042	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°115: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

4.2.4. JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.

Cuadro N°116 Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°117 Matriz de Normalización – Parámetros de análisis de vulnerabilidad.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°118: 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.

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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

VULNERABILIDAD SOCIAL											
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA				VALORES	Peso V. Social
N° DE HABITANTES		GRUPO ETAREO		ACCESO A SERVICIOS BASICOS		CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD		ORGANIZACIÓN DE LA POBLACION			
Ppar_Exp	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Rsl	Desc	Ppar_Rsl	Desc		
0.277		0.297		0.297		0.06		0.06			
Mayor a 25 hab.	0.503	0 a 5 y >65 años	0.444	NINGUNO	0.507	SIN CONOCIMIENTO	0.468	MUY MALA / NUNCA	0.503	0.484	0.260
15 a 25 hab.	0.260	6 a 12 y 61 a 64 años	0.266	SOLO UN SSB	0.261	CONOCIMIENTO ERRONEO	0.268	MALA / CASI NUNCA	0.260	0.262	0.260
8 a 15 hab.	0.134	13 a 15 y 51 a 60 años	0.161	DOS SSB	0.121	CONOCIMIENTO LIMITADO	0.144	MEDIA / A VECES	0.134	0.139	0.260
4 a 8 hab.	0.068	16 a 30 años	0.092	TRES SSB	0.071	CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.076	BUENA / CASI SIEMPRE	0.068	0.077	0.260
Menos de 4 Hab.	0.035	31 a 50 años	0.037	TODOS LOS SSB/TELEFONO, INTERNET	0.040	CON CONOCIMIENTO	0.044	MUY BUENO / SIEMPRE	0.035	0.038	0.260

VULNERABILIDAD ECONOMICA											
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA				VALORES	Peso V. Económica
LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION CON REFERENCIA A ZONAS INUNDABLES		MATERIAL DE CONSTRUCCION		ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN		POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA		INGRESO FAMILIAR PROMEDIO			
Ppar_Exp	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Rsl	Desc	Ppar_Rsl	Desc		
0.260		0.317		0.317		0.053		0.053			
MUY CERCA	0.503	MIXTO PRECARIO	0.508	PRECARIO/ MUY MALO	0.443	DESEMPLEADO	0.453	≤ 200	0.445	0.480	0.633
CERCA	0.260	ACERO - DRYWALL	0.269	MALO	0.266	DEDICADO AL HOGAR	0.270	>200 - ≤ 750	0.297	0.268	0.633
MEDIANAMENTE CERCA	0.134	ADOBE	0.119	REGULAR	0.166	OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.173	>750 - ≤ 1500	0.147	0.142	0.633
ALEJADA	0.068	LADRILLO BLOQUETA	0.070	CONSERVADO	0.083	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.069	>1500 - ≤ 3000	0.073	0.074	0.633
MUY ALEJADA	0.035	CONCRETO	0.034	BUENO	0.042	TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.035	>3000	0.037	0.037	0.633

VULNERABILIDAD AMBIENTAL												
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA				VALORES	Peso V. Ambiental	VALORES DE SÍNTESIS DE VULNERABILIDAD
CERCANÍA DE RESIDUOS SOLIDOS		DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS		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				
Muy Cerca de 0-5 m	0.503	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	0.506	SIN SERVICIO HIGIENICO	0.480	SIN MANEJO	0.443	SIN CONOCIMIENTO	0.469	0.495	0.106	0.483
Cerca de 5 a 10 m	0.260	DESECHAR EN VIAS Y CALLES	0.280	CON LETRINA SECA	0.280	DEPOSITA EN SOLO EMBASES	0.295	POR OTRAS PERSONAS	0.302	0.267	0.106	0.266
Medianamente cerca 10 a 20 m	0.134	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.112	CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRAULICO	0.156	SELECCIONA ORGANICO E INORGANICO	0.153	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	0.123	0.135	0.106	0.141
Alejada de 20 a 30 m	0.068	CARRO RECOLECTOR	0.068	CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	0.071	REUSO Y COMPOSTAJE	0.072	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	0.069	0.068	0.106	0.074
Muy alejada mas de 30 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	0.037

Cuadro N°119: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTA	0.266	< V ≤	0.483
ALTA	0.141	< V ≤	0.266
MEDIA	0.074	< V ≤	0.141
BAJA	0.037	≤ V ≤	0.074

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINARIOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GRUPO 000. PM41ZRE

Cuadro N°120: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad.

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA 	<p>En estos sectores 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 17 lotes</p>	$0.266 < V \leq 0.483$
ALTA 	<p>En estos sectores 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 menores a 18 años y mayores a 55, 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 106 lotes</p>	$0.141 < V \leq 0.266$
MEDIA 	<p>En estos sectores 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 21 lotes</p>	$0.074 < V \leq 0.141$
BAJA 	<p>En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de ladrillo y bloqueta, 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 poseedores; la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas, reciclaje de residuos sólidos, con adecuada conexión con la red colectora de desagüe. Total 06 lotes.</p>	$0.037 \leq V \leq 0.074$

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.41ZRE

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

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

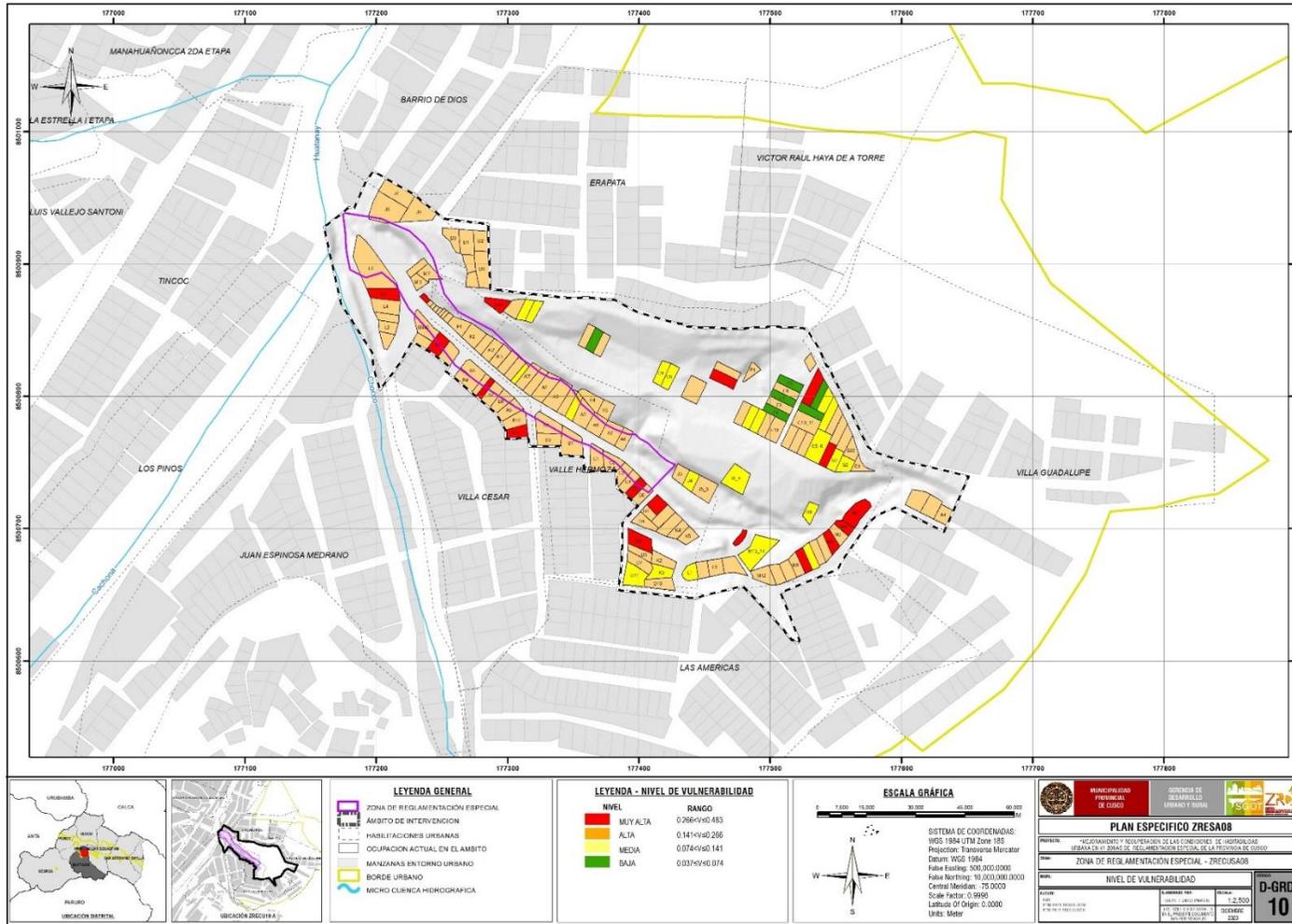
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Orlando Huanca Jumbas
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chalica Olivera
 COORDINADOR EPP 06M.000. PM41ZRE

MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

Mapa 7: Mapa de vulnerabilidad ZRESA08



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.

5.1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.

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

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

Dónde:

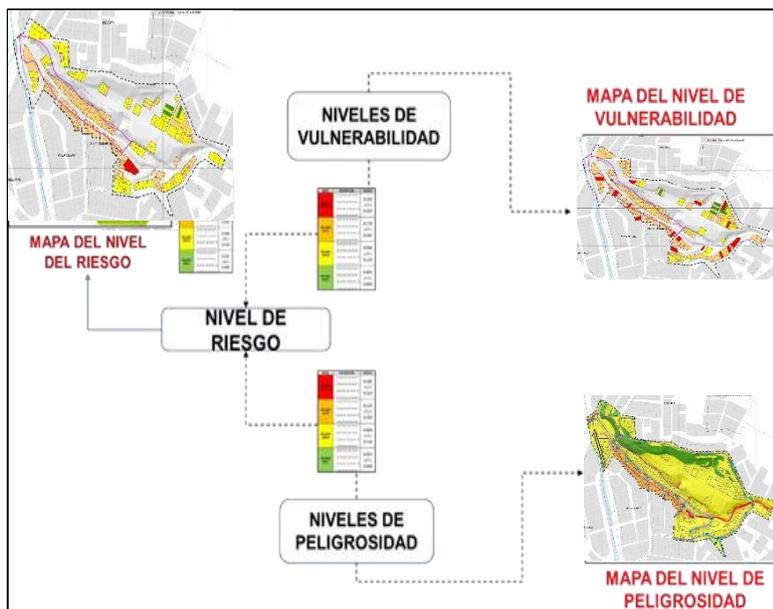
R= Riesgo.

f= En función

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

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Imagen 14: Metodología para el cálculo de riesgos



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challa Ojivera
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.412RE

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°121: Cálculo de los Niveles de Riesgo.

PMA	0.506	0.037	0.071	0.135	0.244
PA	0.258	0.019	0.036	0.069	0.125
PM	0.134	0.010	0.019	0.036	0.064
PB	0.068	0.005	0.010	0.018	0.033
		0.074	0.141	0.266	0.483
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°122: Niveles de Riesgo.

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.069	< R ≤	0.244
ALTO	0.019	< R ≤	0.069
MEDIO	0.005	< R ≤	0.019
BAJO	0.001	≤ R ≤	0.005

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Métricas Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR EPR 06M.000 - PM41ZRE

5.2.1. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR CAÍDA DE SUELOS

Cuadro N°123: Estratificación de los niveles de Riesgo

Niveles de riesgo	Descripción	Rango
Riesgo Muy alto 	<p>En estos sectores susceptibles a que suceda FLUJO HIPERCONCENTRADO producidos activados por los umbrales de precipitaciones pluviales anómalas en la zona de RR>26.7 mm. con pendientes llanas a inclinadas, con un tipo de suelo proluviales y materiales sueltos, también se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe y/o mixtas y 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 ni coordinan reuniones con otras agrupaciones vecinales, la familia sólo tiene un ingreso económico y de un sólo miembro, la familia y la población no realizan prácticas ambientales adecuadas, no existe adecuado tratamiento de residuos sólidos.</p>	$0.069 < R \leq 0.244$
Riesgo Alto 	<p>En estos sectores susceptibles a que suceda FLUJO HIPERCONCENTRADO producidos activados por los umbrales de precipitaciones pluviales anómalas en la zona de RR>26.7 mm. con la existencia de pendientes inclinadas a moderadamente empinadas, con un tipo de suelo aluvial, en estos sectores 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 menores a 18 años y mayores a 55, existe población con discapacidades tienen un conocimiento errado o limitado del peligro existentes en su barrio y del nivel de vulnerabilidad, la organización social baja ya que aún existen vecinos que no participan, han coordinado con otras agrupaciones vecinales pero sólo para exigir obras, la familia y la población no realizan algunas prácticas ambientales adecuadas como cuidado del agua o reciclaje, el tratamiento de aguas residuales es precario y deficiente ya que no existe conexión con la red colectora.</p>	$0.019 < R \leq 0.069$
Riesgo Medio 	<p>En estos sectores susceptibles a que suceda FLUJO HIPERCONCENTRADO producidos activados por los umbrales de precipitaciones pluviales anómalas en la zona de RR>26.7 mm. con pendientes empinadas, con un tipo de rocas sedimentarias fracturadas de la formación san Sebastián, en estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe, ladrillo y 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, han coordinado con otras agrupaciones vecinales pero sólo para exigir obras, la familia y 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 colectora.</p>	$0.005 \leq R \leq 0.019$
Riesgo Bajo 	<p>En estos sectores susceptibles a que suceda FLUJO HIPERCONCENTRADO producidos activados por los umbrales de precipitaciones pluviales anómalas en la zona de RR>26.7 mm. con pendientes escarpadas, con un tipo de material de roca maciza de la formación kayra se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de ladrillo y noble, 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, han coordinado con otras agrupaciones vecinales para reuniones, peticiones, faenas y festejos, los ocupantes son propietarios o poseionarios; la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas como cuidado del agua, reciclaje de residuos sólidos y conservación de la vegetación, existe alta reforestación y el tratamiento de aguas residuales es adecuado con conexión con la red colectora.</p>	$0.001 \leq R \leq 0.005$

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

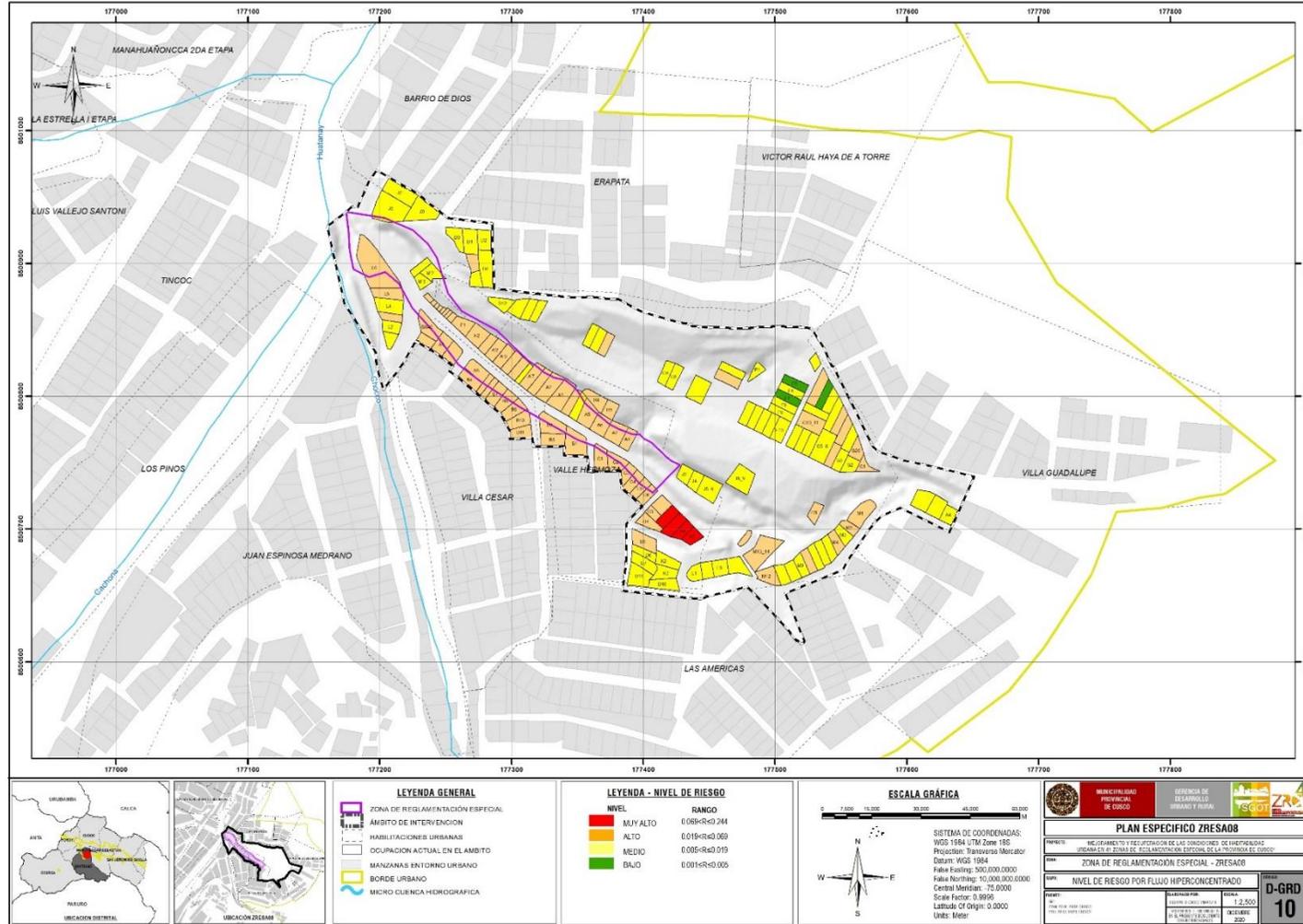
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Lazaro Lozano Junior Echarido
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chalica Olivera
 COORDINADOR ESP. GEM. 000. PM41ZRE

5.2.2. MAPA DE RIESGOS POR CAIDA DE SUELOS

Mapa 8: Mapa de Riesgos ZRESA08



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barricos Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209686

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

5.3. CÁLCULO DE PÉRDIDAS.

5.3.1. CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.

Cuantitativa.

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°124: Cálculo de Pérdidas en Servicios básicos.

SERVICIOS BÁSICOS	LONGITUD (ml)/ Und./ m2	TIPO DE MATERIAL	P.U. (S/)	TOTAL S/
Buzones	32	concreto	600.00	19,200.00
Canal de evacuación	218	concreto	600.00	130,800.00
Postes de alumbrado público y energía	54	Poste de concreto	2,800.00	151,200.00
Veredas	1595	concreto	400.00	63,800.00
Total de pérdidas por servicio				365,000.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR EPP 06M.000 - PM41ZRE

Cuadro N°125: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles.

Agrupación Urbana	Lotes	Manzana	Área	P.U. X M2 \$	PARCIAL
APV. Lomas de huancaro	5	K	143	\$ 150.00	21,450.00
	4	K	160	\$ 150.00	24,000.00
	10'	K	111	\$ 150.00	16,650.00
APV Valle Hermoso	2	D	119	\$ 150.00	17,850.00
TOTAL DE PERDIDAS POR INMUEBLES EN \$					\$ 79,950.00
TOTAL DE PERDIDAS POR INMUEBLES EN S/(*)					S/ 303,810.00
* Tipo de cambio oficial SUNAT del 01 junio del 2021					

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

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

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

Probabilidad de afectación en el sector ambiente.

CUADRO N°126: VALORIZACIÓN ECONÓMICO-AMBIENTAL ZRESA08

VALORIZACIÓN ECONOMICA AMBIENTAL ZRESA08										
Tipo de Ecosistema	Valor Económico Total		bien o servicio	número aprox. del ítem	Área (Ha)	Costo estimado 0 DAP (Soles)	Servicio ecosistémico (US\$ ha/año) según Costanza et. al 1997	Valor estimado Dólar (3.7*)	Valor Económico Total (soles/año)	
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de uso	Valor de Uso Directo	Madera	54.48	-	30.00	SE*	-	1,634.28	
			Materia prima	-	0.22	-	25.00	5.49	20.32	
	Valor de uso Indirecto	Recreación/paisajístico	-	0.22	-	36.00	7.91	29.26		
		purificación aire	-	0.22	-	-	-	-		
		Estabilización clima	-	0.22	-	88.00	19.33	71.53		
		Formación de suelo	-	0.22	-	10.00	2.20	8.13		
		Control erosión	-	0.22	-	-	-	-		
		Regulación del agua	-	0.22	-	-	-	-		
		Tratamiento de residuos	-	0.22	-	87.00	19.11	70.71		
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Conservación de la Fauna	-	0.22	-	-	-	-	
		Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.22	-	2.00	0.44	1.63	
Pastizal	Valor de uso	Valor de Uso Directo	Materia prima	-	0.00	-	-	-	-	
			Recreación/paisajístico	-	0.00	-	2.00	0.00	0.01	
		Valor de uso Indirecto	Purificación aire	-	0.00	-	7.00	0.01	0.02	
			Estabilización clima	-	0.00	-	-	-	-	
			Formación de suelo	-	0.00	-	1.00	0.00	0.00	
			Control erosión	-	0.00	-	29.00	0.02	0.09	
			Regulación del agua	-	0.00	-	3.00	0.00	0.01	
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Tratamiento de residuos	-	0.00	-	87.00	0.07	0.27	
			Polinización	-	0.00	-	25.00	0.02	0.08	
			control biológico	-	0.00	-	23.00	0.02	0.07	
		Valor de Legado	Conservación de la Fauna	-	0.00	-	-	-	-	
		Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.00	-	-	-	-		
Agua	Valor de Uso	Valor de Uso Directo	Transporte de desechos por vertimiento importante (punto molino II-ANA)	1,000.00	-	240.00	-	-	-	
			Dilución y transporte de contaminantes (número de viviendas sin servicio de desagüe)	12.00	0.27	240.00	-	-	1,680.00	
			Recreación/paisajístico	-	0.27	-	665.00	181.55	671.74	
			Valor de uso Indirecto	Tratamiento de residuos	-	0.27	-	230.00	62.79	232.33
				Regulación del agua	-	0.27	-	5,445.00	1,486.54	5,500.20
				suministro de agua	-	0.27	-	2,117.00	577.96	2,138.46
				TOTAL						12,059.14

=Estimación de dólar junio 2021; SE= Sin evaluación

Cuadro N°127: Total de pérdidas probables.

PÉRDIDAS PROBABLES			
SECTOR	INFRAESTRUCTURA		COSTO (\$/)
SECTOR SOCIAL	Buzones		19,200.00
	Canal de evacuación		130,800.00
	Postes de alumbrado público y energía		151,200.00
	Veredas		63,800.00
	Sub Total		386,000.00
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por Inmuebles	Viviendas	303,810.00
	Sub Total		303,810.00
SECTOR AMBIENTAL	Perdida de Cobertura		12,059.14
	Sub Total		12,059.14
	TOTAL		701,869.14

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en la ZRESA08, no garantiza una confiabilidad de que no se presenten consecuencias a futuro, razón por la cual el riesgo por caída de suelos no puede eliminarse totalmente por las condiciones actuales de la zona, el riesgo nunca será nulo; por lo tanto, siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas.

Esto significa que pueden presentarse eventos poco probables que no podrían ser controlados y para los cuales resultaría injustificado realizar inversiones mayores.

6.1. ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.

Valoración de las Consecuencias.

De la Cuadro obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural por ser recurrente las que origina la ocurrencia de movimientos en masa como FLUJO HIPÉRCONCENTRADO, pueden ser gestionadas con recursos disponibles ya sea estatal o privado, los que corresponden a un nivel de valoración de consecuencias **MEDIO** con un **valor 2**.

Cuadro N°128: Valoración De Consecuencias.

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Valoración De La Frecuencia De Recurrencia.

Como se indica anteriormente, los fenómenos hidrometeorológicos presentan recurrencia originando peligros por FLUJO HIPÉRCONCENTRADO, de acuerdo al Cuadro la frecuencia presenta un **valor 3** con **NIVEL ALTO**, indicando que puede ocurrir en periodos de tiempo MEDIANAMENTE LARGOS según las circunstancias como podrían ser la activación o formación de caída de suelos en la zona, por el impacto inducido en ellos (elevando el nivel de vulnerabilidad).

Cuadro N°129: Valoración de frecuencia de recurrencia.

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Jumbas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR EPR 05M.000. P.M.I.Z.R.E.

Nivel De Consecuencia Y Daño (Matriz):

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

Cuadro N°130: Nivel de consecuencia y daño.

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Medidas Cualitativas de consecuencia y daño.

Entonces se deduce en la Cuadro anterior de la matriz de doble entrada el nivel de consecuencias y daño que corresponde al **Valor 2 con nivel MEDIO**, y en la Cuadro siguiente corresponde la descripción “requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas”.

Cuadro N°131: Medidas cuatitativas de consecuencia y daño.

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Aceptabilidad Y Tolerancia

De la Cuadro de aceptabilidad y/o tolerancia se obtiene el nivel 2 con el descriptor tolerante que describe, se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos, entonces corresponde al **NIVEL 2 – TOLERABLE**.

Cuadro N°132: Aceptabilidad y/o tolerancia.

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

Fuente: CENEPRED, 2014

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paravieño
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.F.I.Z.R.E

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.F.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Oñivera
COORDINADOR EPR 06M.000. PM.F.I.Z.R.E

Matriz De Aceptabilidad Y Tolerancia:

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

Cuadro N°133: 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 TOLERABLE en las viviendas de riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRESA08.

Prioridad de la Intervención.

Cuadro N°134: 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 III**, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres en la zona de reglamentación especial ZRESA08.

6.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

6.2.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.

De la evaluación de la información y estudios previos (topografía, geología, geotecnia, geofísica, etc.) y del recorrido de la zona, se define las medidas estructurales.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen I. Chalcá Olivera
COORDINADOR ESP. 05M.000. PM/IZRE

6.2.2. OBRAS DE INCREMENTO DE LAS FUERZAS RESISTENTES

A. Muros de contención de concreto armado

Se proyecta la construcción de 227.54 m. de muro de contención de concreto armado tipo voladizo de 4 m de altura de la AV. México, villa Guadalupe que va hasta la entrada de valle hermosa. Se propone dicha estructura con la intención de encauzar la quebrada existente

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

Imagen 15: Muro de contención con gaviones



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUAS PLUVIALES

B. Canal de evacuación de aguas pluviales

Se plante la construcción de 353.45 m de un canal para la evacuación de aguas pluviales de 1.5 m de ancho de a lo largo de la AV. América y un tramo de la carretera Paruro.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera
COORDINADOR EPR 05M.000 - PM41ZRE

IMAGEN 16: Obras de Canal de evacuacion de aguas pluviales



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

C. Des colmatación de Cauce

Se propone 1,136.6 m³ de des colmatación del cauce a lo largo de AV. México. villa Guadalupe que va hasta la entrada de valle hermosa.

6.2.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Dadas las condiciones topográficas, hidrogeológicas y geotécnicas de la zona evaluada, se establece la necesidad de realizar principalmente intervenciones de estabilización del talud mediante la construcción de Muro de contención de concreto armado tipo voladizo.
- Se deberá exigir el alineamiento a la línea de propiedad de todos los lotes, acorde a la habilitación urbana aprobada.
- Recuperar las áreas invadidas y establecer barreras para el avance de las propiedades que limitan con las áreas libres, de aporte o verdes.
- Se sugiere la revegetación del talud a intervenir con especies de tamaño arbustivo para garantizar la estabilidad y protección de la superficie del terreno.
- En general la zona de reglamentación especial presenta configuraciones topográficas y geotécnicas diversas, requiriendo intervenciones específicas para cada una de sus condiciones, en general se sugiere establecer medidas para controlar los deslizamientos superficiales y caídas de suelos.
- Las construcciones donde la topografía sea favorable podrá ser escalonada, considerando muros de contención de concreto.
- Sugerir establecer cimentaciones con vigas de conexión para evitar posibles asentamientos diferenciales.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR EPR 05M.000. PM41ZRE

Cuadro N° 135: Estrategias de intervención.

OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES				
TIPO DE INTERVENCIÓN	MEDIDA	UNIDAD	COSTO UNITARIO S./.	COSTO TOTAL S./.
Muro de contención de concreto armado tipo voladizo	227.5	m	5,000	1,137,700.00
Canal de Evacuación de Aguas Pluviales	353.45	m	350	123,707.50
Descolmatación de Cauce	1,136.6	m3	350	397,818.75
TOTAL				1,659,226.25

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

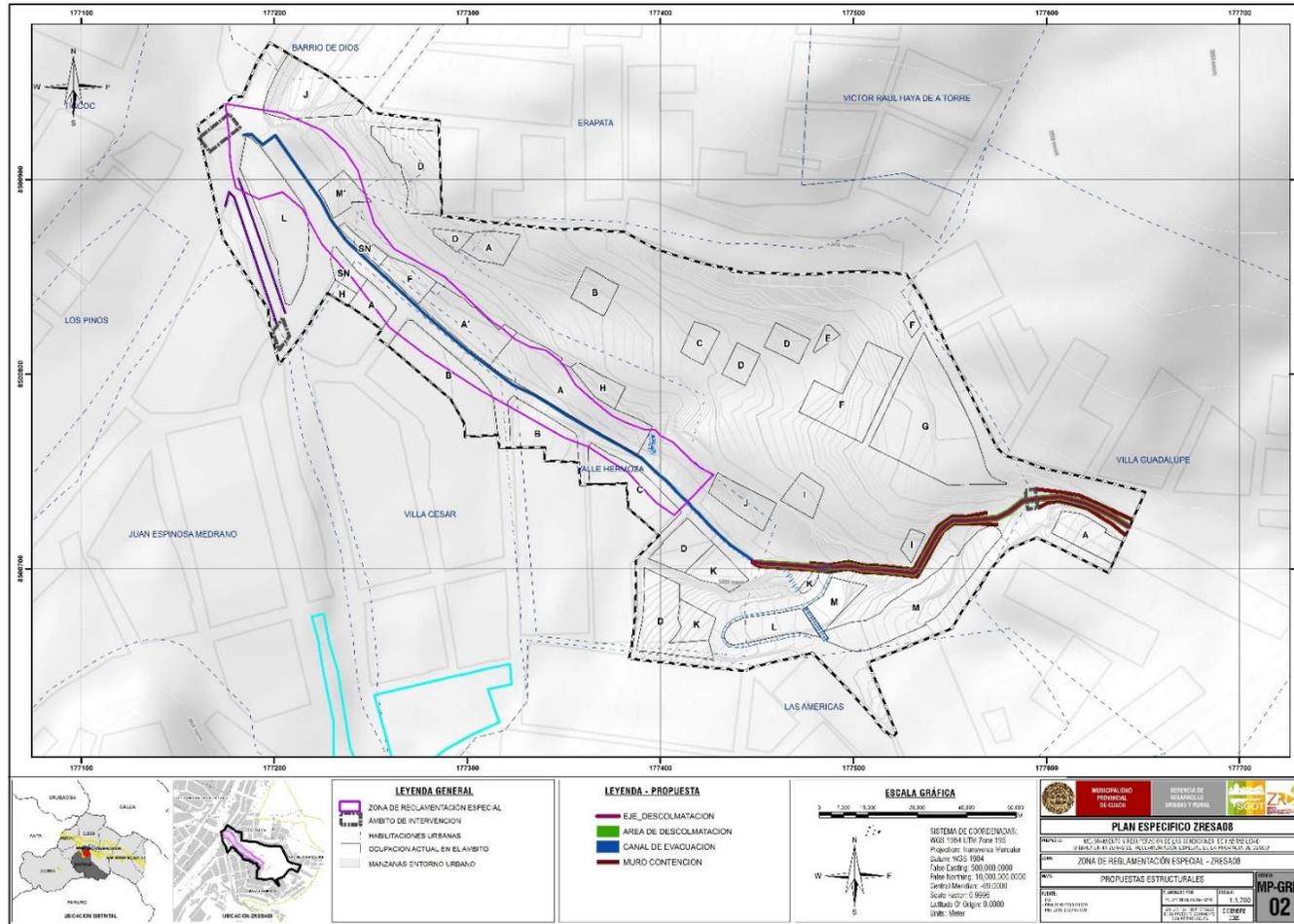
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruñico Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR EPP 06M.000 - PM41ZRE

Mapa 9: Mapa propuestas Estructurales ZRESA08



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

FRANJA DE PROTECCIÓN POR PELIGRO MUY ALTO.

Ubicada en la quebrada Guadalupe en la zona de reglamentación especial ZRESA08 y su correspondiente ámbito de influencia, está delimitada, en base a las habilitaciones urbanas y al mapa de peligros por flujo hiperconcentrado en las zonas que corresponden al nivel de peligro muy alto para evitar ser invadida o realizar otros usos, estas zonas deben ser cuidadas, mantenidas y protegidas por los propios socios de la A.P.V. LOMAS DE HUANCARO, A.P.V. VALLE HERMOSO, DEL DISTRITO DE SANTIAGO”, la forma y los vértices que constituyen la franja, se detallan en el mapa:

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

Cuadro N° 136: Hitos en la franja de protección en la ZRESA08

FRANJAS DE PROTECCION		
HITO	X	Y
1	177639.9263	8500714.845
2	177608.9961	8500730.541
3	177576.2192	8500705.15
4	177562.8315	8500711.152
5	177520.3601	8500691.762
6	177481.5818	8500693.609
7	177474.6571	8500687.608
8	177457.1146	8500680.221
9	177444.6502	8500680.221
10	177439.5721	8500691.762
11	177414.1815	8500725.463
12	177392.9458	8500749.93
13	177396.1773	8500755.47
14	177419.7213	8500740.235
15	177455.268	8500713.921

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.412RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GRD.000. P.M.412RE

16	177501.8942	8500722.231
17	177539.2876	8500735.619
18	177580.374	8500738.389
19	177586.8371	8500751.315
20	177650.5442	8500739.774

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejias Barriga Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huanca Jumbas
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Olivera
 COORDINADOR EPP 06M.000 - PM41ZRE

MEDIDAS DE OPERACIÓN.

ESTRATEGIAS DE DIFUSIÓN E INTERVENCIÓN SOCIAL EN LA ZONA.

Dar a conocer a la población los estudios de evaluación del riesgo para que asuman mayor conciencia y tomen sus decisiones para mejorar su seguridad.

Objetivo: Prevenir la ocupación urbana del área no urbanizada, para evitar la generación de nuevos riesgos.

Responsable: Municipalidad Provincial de Cusco – Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural.

Estrategias:

Prohibir la ocupación del área indicada.

Penalizar y sancionar los procesos de edificación en el área indicada.

Intervención de la zona con reforestación.

Socialización y notificación de la ordenanza y sus implicancias.

Reconocimiento e incentivos sociales a vecinos y dueños de propiedades.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN LOCAL EN EDUCACIÓN COMUNITARIA PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES Y MEDIO AMBIENTE.

El objetivo es de aumentar los índices de resiliencia en la población, a través de la difusión de conocimientos sobre: peligro, vulnerabilidad, riesgo y medidas de prevención, así como las recomendaciones para reducir los riesgos, a través de las campañas de sensibilización y concientización dirigido principalmente a la población en situación de riesgo alto y muy alto.

La educación referida a la gestión del riesgo de desastres se asocia prevención y reducción de riesgo de desastres por lo tanto a aspectos normativos o cursos referidos a estos.

Los actores están organizados de diferentes maneras, así que se plantean diferentes grupos poblacionales para las capacitaciones y envío de información.

Cuadro N° 137 Estrategia de intervención en ZRESA08.

PÚBLICO OBJETIVO	CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES QUE SE DEBEN DESARROLLAR	ESTRATEGIA:DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL PÚBLICO OBJETIVO IDENTIFICADO	RESPONSABLE
Líderes Comunitarios y organizaciones funcionales	Conocimiento del marco normativo básico, política nacional de la GRD.	Programa de capacitación para directivos de la A.P.V.s involucradas sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres.	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
Población en General	Se requiere que la población tome conciencia sobre su rol y participación en los espacios de decisión y participación a nivel local, además, que tenga una participación activa en las acciones desarrolladas en GRD por el gobierno local.	Promover la sensibilización y capacitación masiva de la población en general en materia de Gestión Correctiva y Reactiva del Riesgo de Desastres.	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
Brigadistas	Programa educativo de preparación ante desastres.	Capacitación en atención oportuna vecinal en atención, levantamiento de transporte de heridos	Oficina de Defensa Civil de la provincia

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR BRG 05M.000. P.M.I.Z.R.E

		Capacitación en primera respuesta comunitaria (combo de supervivencia, técnicos de nudos y armado de carpas. Capacitación en táctica de extinción de incendios	Apoyo: Bomberos
Estudiantes en edad escolar y superior	Conoce y difunde sobre que tratamiento deben tener la niñez en una situación de emergencia o desastre.	Taller sobre Derechos de los niños en situaciones de emergencia. Curso de formación de brigadistas universitarios.	Oficina de Defensa Civil de la provincia
Maestros de obra y albañiles	Conocimiento sobre la gestión del riesgo de desastres	Programa de asesoría en procesos de autoconstrucción dirigido a población más vulnerable. Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad.	Oficina de Defensa Civil de la provincia

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MEDIDAS PERMANENTES.

PROPUESTA DE PARTICIPACIÓN Y ARTICULACIÓN EN LOS PLANES DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

El objetivo de esta propuesta es participar en la elaboración y/o actualización

del PPRRD distrital y de esta forma articular con los planes provinciales y regionales, para alinearse al plan de desarrollo concertado de la jurisdicción, así como los planes de ordenamiento territorial y en general con todos los instrumentos de gestión que los gobiernos generen orientados al desarrollo sostenible.

Funciones y responsabilidades: Municipalidad Distrital de Santiago.

Tareas específicas para la elaboración del PPRRD: Según la guía

metodológica para elaborar el plan de prevención y reducción de riesgo de desastres se tienen las siguientes fases.

Primera fase: Preparación del proceso

Segunda fase: Diagnostico del área de estudio

Tercera fase: Formulación del plan

Cuarta fase: validación del Plan.

Quinta fase: implementación del plan.

Sexta fase: Seguimiento y evaluación del Plan

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera
COORDINADOR BRJ 05M.000. PM41ZRE

Cuadro N° 138: Ruta metodológica para elaborar el PPRD

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

6.3. ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO.

El método más ampliamente usado para seleccionar entre inversiones alternativas diseñadas para lograr ciertos resultados socialmente deseables es el Análisis de Costo-Beneficio. En forma simple, la idea es que todos los beneficios del proyecto se computan en términos financieros, después se deducen los costos y la diferencia es el valor del proyecto. Todos los proyectos con un valor positivo son valiosos, pero en una situación donde hay una cantidad de posibles proyectos alternativos y los recursos disponibles para inversión son limitados, se escoge el proyecto o proyectos con el valor más alto, o alternativamente el coeficiente más alto de ingreso sobre la inversión inicial.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Métras Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR EPR 05M.000. PM41ZRE

Cuadro N° 139 Cuadro de estrategias de intervención.

PÉRDIDAS PROBABLES			
SECTOR	INFRAESTRUCTURA		COSTO (\$/)
SECTOR SOCIAL	Buzones		19,200.00
	Canal de evacuación		130,800.00
	Postes de alumbrado público y energía		151,200.00
	Veredas		63,800.00
Sub Total			386,000.00
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por Inmuebles	Viviendas	303,810.00
	Sub Total		303,810.00
SECTOR AMBIENTAL	Perdida de Cobertura		12,059.14
Sub Total			12,059.14
TOTAL			701,869.14

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N° 140 Cuadro de estrategias de intervención

OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES				
TIPO DE INTERVENCIÓN	MEDIDA	UNIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Muro de contención de concreto armado tipo voladizo	227.5	m	5,000	1,137,700.00
Canal de Evacuación de Aguas Pluviales	353.45	m	350	123,707.50
Descolmatación de Cauce	1,136.6	m3	350	397,818.75
TOTAL				1,659,226.25

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR EPR 06M.000 - 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/701,869.14 soles y el costo de mitigación probable es de S/. 1,659,226.25 soles

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 98% aproximadamente, con una población de 366 hab. con proyección de crecimiento, esta condición acrecentaría los costos económicos y sociales.

En tal sentido se sugiere que dichos proyectos sean considerados viables por no existir un desnivel exagerado entre los montos aproximados para la ejecución progresiva de los proyectos propuestos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallita Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrigas Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR EPR 06M.000. PM412RE

CONCLUSIONES.

Los niveles de peligrosidad por caída de suelos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESA08, es Medio, Alto y Muy alto, de acuerdo al análisis de susceptibilidad y parámetros de evaluación.

Se han identificado elementos expuestos como población, vivienda, sistema de electricidad e instalación de vías de comunicación, en áreas de peligro muy alto y alto.

Se ha determinado el peligro por caída de suelos evaluando los registros históricos la comunicación con la población y los factores condicionantes como son la litología, pendientes, y unidades geomorfológicas. Los umbrales de precipitación se consideraron como factores desencadenantes de la susceptibilidad, y cómo parámetros de evaluación a las áreas con mayor porcentaje de acumulación de detritos, teniendo los siguientes resultados en el nivel de exposición en áreas de peligrosidad.

LOTES POR NIVEL DE PELIGRO

ASOCIACION	PELIGRO MUY ALTO (04 LOTES)	PELIGRO ALTO (21 LOTES)	PELIGRO MEDIO (114 LOTES)	PELIGRO BAJO (11 LOTES)
BARRIO DE DIOS				J7, J8, J9
ERAPATA			D1, D2, D8, D9, D10, D11 F1,F2, S/N(2,3,4,5,6,7,8)	D12,
HERMANOS AYAR		H4, S/N40	S/N40, H4	
LOMAS DE HUANCARO	K4, K5, K10'		A1, B7, B9,D8, D12_13, E1,F2, F6, F8, F10, F11, F14,G1, G7, G8, G9, G 10_11, G17, G18, G19,G20,	A1,A2,A3,F2,F7, G13,
ROCATARPEA			L1,L2,L3,L4,L6,M'1,M'2,M'3	M'2
VALLE HERMOSO	D2	A,8 B3, D3, C2, C3, C4, C5, C6	A1, A2, A3, A4A, A5, A6, A7, A8, A'1, A'2, A'3, A'4, A'5, A'7, B1, B2, B3, D2, D6, D7, D10, C1, C2, C3, C4, C6 D3, D4	
VILLA CESAR		A1, A2, B4, B5, B6B, B6A, B7, B8, B9 ,B10, B11	A2, B11	
VILLA GUADALUPE			A2, A3, A4,	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera
COORDINADOR EPR 05M.000. P.M.I.Z.R.E

Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en la zona de reglamentación especial ZRESA08, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos, con 150 lotes teniendo como resultados lo siguiente:

LOTES POR NIVEL DE VULNERABILIDAD				
ASOCIACION	VULNERABILIDAD MUY ALTA (17 LOTES)	VULNERABILIDAD ALTA (106 LOTES)	VULNERABILIDAD MEDIA (21 LOTES)	VULNERABILIDAD BAJA (06 LOTES)
BARRIO DE DIOS		J7, J8, J9		
ERAPATA	D12, S/N1	D1, D2, D8, D9, D10, D11 F1, F2, S/N(2,3,4,5,6,7,8)		
HERMANOS AYAR		S/N40, H4		
LOMAS DE HUANCARO	D9, G4, G13	A1, B7, B9, D8, D12_13, E1, F2, F6, F8, F10, F11, F14, G1, G7, G8, G9, G 10_11, G17, G18, G19, G20,	A2, A3, C8, C9, F12, F13, G2, G3, G5_6, G15, G16,	B8, F5, F7, F9, G12, G14
ROCATARPEA	L5	L1, L2, L3, L4, L6, M'1, M'2, M'3		
VALLE HERMOSO	D1, D5, C5	A1, A2, A3, A4A, A5, A6, A7, A8, A'1, A'2, A'3, A'4, A'5, A'7, B1, B2, B3, D2, D6, D7, D10, C1, C2, C3, C4, C6 D3, D4	D11, A4B, A'6	
VILLA CESAR	A1, B6A, B6B, B4, B5, B7, B8, B9, B10, C5,	A2, B11		
VILLA GUADALUPE			A2, A3, A4	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallpa Paravieiro
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuallpa
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Olvera
COORDINADOR EPP 06M.000. P.M.412RE

El cálculo del nivel de riesgo por caída de suelos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESA08, ha determinado el riesgo con 150 lotes teniendo como resultados lo siguiente:

LOTES POR NIVEL DE RIESGO				
ASOCIACION	RIESGO MUY ALTO (04 LOTES)	RIESGO ALTO (73 LOTES)	RIESGO MEDIO (70 LOTES)	RIESGO BAJO (03 LOTES)
BARRIO DE DIOS			J7, J8, J9	
ERAPATA		D11, S/N (1,2,3,4,5,6,7,8), F1,F2	D1,D2, D8, D9, D10, D12	
HERMANOS AYAR		S/N40, H4		
LOMAS DE HUANCARO	K4, K5, K10'	B7, D9, G1, G4, G18, G19, G20, G13, G10_11, G17,	A1,A2, A3, B8, B9, C8, C9, D12_13, D8, E1, F2, F6, F8, F9, F10, F11, F12, F13, F14, G2, G3, G5_6, G7, G8, G9, G12, G15, G16,	F5, F7, G14
ROCATARPEA		L6, L3, L5	L4, L1, L2, M'1,M'2,M'3	
VALLE HERMOSO	D2,	A1, A2, A3, A4A, A5, A6, A7, A8, A'1, A'2, A'3, A'4, A'5, A'7, B1, B2, B3, C1, C2, C3, C4, C5,C6, D5, D1, D3, D4,	A4B, A'6, D6, D7, D10, D11,	
VILLA CESAR		A1,A2, B6A, B6B, B4, B5, B7, B8,B9, B10,B11		
VILLA GUADALUPE		A2,A3,A4		

Se identificó medidas de control de FLUJO HIPERCONCENTRADO como:

- Muros de contención de concreto armado
- Descolmatación del canal de evacuación
- Ampliación del canal de evacuación de aguas pluviales

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paravieño
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1272E

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Jumbas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1272E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera
COORDINADOR ESP. GRUPO. P.M.1272E

BIBLIOGRAFÍA

- Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023.
- Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Acondicionamiento Territorial del Cusco 2018-2038.
- Municipalidad Provincial del Cusco: Habilitación Urbana Territorial del Cusco 2018-2038.
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED), 2014.
- Manual Para La Evaluación De Riesgos Originados Por Fenómenos Naturales, 2da Versión.
- Municipalidad Provincial De Cusco, Plan Desarrollo Urbano Del Cusco 2013-2023.
- Proyecto Multinacional Andino: Geo ciencias Para Las Comunidades Andinas, Pma: Gca, 2007).
- Movimientos En Masa En La Región Andina, Una Guía Para La Evaluación De Amenazas
- Instituto Nacional De Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema De Información Estadístico De Apoyo A La Prevención A Los Efectos Del Fenómeno De El Niño Y Otros Fenómenos Naturales.
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014,
- Ley 29664 Ley Que Crea El Sistema Nacional De Gestión De Riesgo De Desastres (SINAGERD).
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014,
- Ley 29869 De Reasentamiento Poblacional.
- Estudio De Mecánica De Suelos En Zonas De Reglamentación Especial Por Peligro Muy Alto En El Distrito De Santiago Sector SA07
- 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. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1232

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1232

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR EPP 06M.000. P.M.1232

Lista de cuadros.

CUADRO N°1: OCUPACIÓN SUPERFICIAL DE LA ZRESA08.	9
CUADRO N°2: DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA (1964-2014)	11
CUADRO N°3: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL.	12
CUADRO N°4: UMBRALES DE PRECIPITACIÓN PARA LA ESTACIÓN: GRANJA KAYRA.	13
CUADRO N°5: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO	14
CUADRO N°6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	15
CUADRO N°7: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD.	17
CUADRO N°8: TIPO DE SEGURO.	18
CUADRO N°9: POBLACIÓN QUE TRABAJA POR MANZANAS DE LA ZRESA08	19
CUADRO N°10: CLASIFICACIÓN LITOLÓGICA.	21
CUADRO N°11: CLASIFICACIÓN DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.....	25
CUADRO N°12: CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES.	29
CUADRO N°13: DESCRIPTORES DE ALTURA DE FLUJO	42
CUADRO N°14: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - ÁREA.....	42
CUADRO N°15: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN -ÁREA.	42
CUADRO N°16: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - ÁREA.	42
CUADRO N°17: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.	43
CUADRO N°18: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.	43
CUADRO N°19: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE.	44
CUADRO N°20: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA	44
CUADRO N°21: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLÓGIA.....	44
CUADRO N°22: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLÓGIA.	44
CUADRO N°23: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE.	45
CUADRO N°24: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO PENDIENTE.	45
CUADRO N°25: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO PENDIENTE.	45
CUADRO N°26: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	45
CUADRO N°27: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.....	46
CUADRO N°28: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.	46
CUADRO N°29: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.	46
.....	46
CUADRO N°30: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.	47
CUADRO N°31: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	47
CUADRO N°32: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	48

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazareo Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera
COORDINADOR EPR 06M.000. P.M.I.Z.R.E.

CUADRO N°33: VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	48
CUADRO N° 34: INFRAESTRUCTURA DE BUZONES DE CONCRETO	48
CUADRO N° 35: VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	48
CUADRO N°36: NIVELES DE PELIGRO.	50
CUADRO N°37: ESTRATO DE NIVEL DE PELIGROS.	51
CUADRO N°38: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	55
CUADRO N°39: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	55
CUADRO N°40: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	55
CUADRO N°41: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL.	56
CUADRO N°42: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	56
CUADRO N°43: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	57
CUADRO N°44: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.	57
CUADRO N°45: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.	57
CUADRO N°46: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL.	57
CUADRO N° 47: GRUPO ETARIO	58
CUADRO N° 48: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO	58
CUADRO N° 49: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO.....	58
CUADRO N° 50: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – GRUPO ETARIO	58
CUADRO N°51: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.	59
CUADRO N°52: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	60
CUADRO N°53: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.	60
CUADRO N°54: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	60
CUADRO N°55: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL.	60
CUADRO N°56: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL.	61
CUADRO N°57: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	62
CUADRO N°58: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	62
CUADRO N°59: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	62
CUADRO N°60: PARÁMETROS CONOCIMIENTO DEL RIESGO.	63
CUADRO N°61: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DEL RIESGO.	63
CUADRO N°62: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DEL RIESGO.	64
CUADRO N°63: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DEL RIESGO..	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	66
CUADRO N°66: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA.....	66

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1232

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1232

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera
COORDINADORA ESP. GRUPO GEO. P.M.1232

CUADRO N°67: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL	66
CUADRO N°68: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO	66
CUADRO N°69: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO.	67
CUADRO N°70: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO.	67
CUADRO N°71: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO.	67
CUADRO N°72: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	67
CUADRO N°73: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	68
CUADRO N°74: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	68
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.	69
CUADRO N°78: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.....	69
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.....	70
CUADRO N° 82: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	70
CUADRO N° 83 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	70
CUADRO N° N° 84 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	70
CUADRO N° N° 85 ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.	70
CUADRO N° 86: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	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.....	73
CUADRO N°91: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	73
CUADRO N°92: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	73
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.	74
CUADRO N°96: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	74
CUADRO N°97: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS. .	74
CUADRO N°98 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.	74

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.D.R.E.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Incha
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.D.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. P.M.I.D.R.E.

CUADRO N°99 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	75
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
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 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.	77
CUADRO N°109 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	77
CUADRO N°110 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	78
CUADRO N°111: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.	78
CUADRO N°112: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	78
CUADRO N°113 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.	78
CUADRO N°114 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.	79
CUADRO N°115: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.	79
CUADRO N°116 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	79
CUADRO N°117 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.	79
CUADRO N°118: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	79
CUADRO N°119: NIVELES DE VULNERABILIDAD	80
CUADRO N°120: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	81
CUADRO N°121: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	84
CUADRO N°122: NIVELES DE RIESGO.	84
CUADRO N°123: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	85
CUADRO N°124: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN SERVICIOS BÁSICOS.....	87
CUADRO N°125: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES.	88
CUADRO N°126: VALORIZACIÓN ECONÓMICO-AMBIENTAL ZRESA08.....	89
CUADRO N°127: TOTAL DE PÉRDIDAS PROBABLES.	90
CUADRO N°128: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS.....	91
CUADRO N°129: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA.	91
CUADRO N°130: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO.	92
CUADRO N°131: MEDIDAS CUANTITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	92

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GRUPO 000. PM/IZRE

CUADRO N°132: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....	92
CUADRO N°133: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO.	93
CUADRO N°134: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.	93
CUADRO N° 135: ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.	96
CUADRO N° 136: HITOS EN LA FRANJA DE PROTECCIÓN EN LA ZRESA08	98
CUADRO N° 137 ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN EN ZRESA08.	101
CUADRO N° 138: RUTA METODOLÓGICA PARA ELABORAR EL PPRRD	103
CUADRO N° 139 CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.	104
CUADRO N° 140 CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN	104

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

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

Lista de Mapas.

MAPA 1: MAPA GEOLÓGICO - LITOLÓGICO ZRESA08	24
MAPA 2: MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ZRESA08.....	28
MAPA 3: MAPA DE PENDIENTES ZRESA08.....	32
MAPA 4: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESA08.....	49
MAPA 5: MAPA DE PELIGRO POR ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESA08.....	52
MAPA 6: MAPA DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO EN LA ZRESA08	53
MAPA 7: MAPA DE VULNERABILIDAD ZRESA08	82
MAPA 8: MAPA DE RIESGOS ZRESA08.....	86
MAPA 9: MAPA PROPUESTAS ESTRUCTURALES ZRESA08	97
MAPA 10: FRANJAS DE PROTECCIÓN DE LA ZRESA08.	100

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

Lista de Imágenes.

IMAGEN 1: UBICACIÓN DE LA ZRESA08.	10
IMAGEN 2: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	34
IMAGEN 3: ZONA DE QUEBRADA DONDE EXISTE ZONAS PREDISPUESAS AL DESARROLLO DE UN FLUJO HIPERCONCENTRADO .	35
IMAGEN 4: PLANO DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA.....	36
IMAGEN 5: FOTOGRAFÍA AÉREA GEORREFERENCIADA DEL AÑO 1984.....	37
IMAGEN 6: GEODINÁMICA ACTUAL EN LA QUE SE OBSERVAN LAS QUEBRADAS RELLENADAS CON PRESENCIA DE ÁREAS URBANAS.	37
IMAGEN 7: ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESA08	40
IMAGEN 8: OBTENCIÓN ÁREAS INESTABLES CON MAYOR ÁREA PARA DESENCADENAR UN EVENTO DE MOVIMIENTO EN MASA 41	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera
COORDINADOR ESP. 06M.000. P.M.I.Z.R.E

IMAGEN 9: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD	43
IMAGEN 10: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	54
IMAGEN 11: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	55
IMAGEN 12: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	65
IMAGEN 13: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	72
IMAGEN 14: METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGOS	83
IMAGEN 15: MURO DE CONTENCIÓN CON GAVIONES	94
IMAGEN 16: OBRAS DE CANAL DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES.....	95

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.142RE

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

Lista de Fotografías.

FOTOGRAFÍA 1: ZONA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES SIN TRATAMIENTO Y AMONTONADO DE RESIDUOS.	17
FOTOGRAFÍA 2: SE OBSERVA RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CALLE V DENTRO DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA DE LA ZRESA08.	20
FOTOGRAFÍA 3.- ZONAS DE RECARGA EN LA PARTE ALTA PARA FLUJO HIPERCONCENTRADO.....	38
FOTOGRAFÍA 4.- ZONAS ALEDAÑAS AL CAUCE DE LA QUEBRADA.	38
FOTOGRAFÍA 5: VULNERABILIDAD ECONÓMICA, INFRAESTRUCTURA DE VIVIENDA	65
FOTOGRAFÍA 6: RECURSOS NATURALES E IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE,	72

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

Lista de Gráficos.

GRÁFICO N° 1: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS REGISTRADAS EN 24 HORAS, ESTACIÓN KAYRA.....	11
GRÁFICO N° 2: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL.....	12
GRÁFICO N° 3: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIONES (MM) MÁXIMAS EN 24 HORAS – ESTACIÓN KAYRA.	13
GRÁFICO N° 4: PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA.....	14
GRÁFICO N° 5: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO	15
GRÁFICO N° 6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.	16
GRÁFICO N° 7: GRADO DE INSTRUCCIÓN.....	18
GRÁFICO N° 8: POBLACIÓN SEGÚN TIPO DE SEGURO.	19
GRÁFICO N° 9: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD.	33

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.142RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. 06M.000. P.M.142RE