



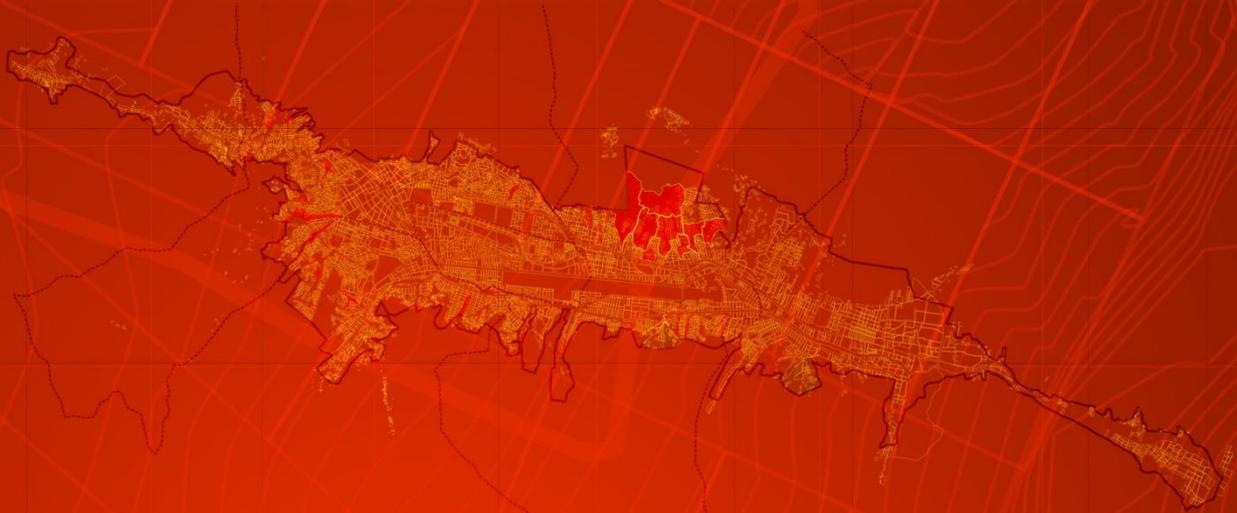
MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL
DEL CUSCO

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
PROPAGACIÓN LATERAL EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL
ZRESS15 "APV LUCERINAS, LUCERINAS SUR, MAGISTERIAL UVIMA
SUTE V Y MONTERREY" DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA Y
DEPARTAMENTO DE CUSCO – 2021

Equipo Técnico

Supervisor del Proyecto

Arq. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

Residente de Proyecto

Arq. Rylda Mylene Arizabal Calderón

Coordinador General

Arq. Wilfredo Pavel Arce Batallanos

Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challco Olivera

Responsables de la evaluación

Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Ing. Civil Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

Componente GRD

Ing. Glgo. Antenor Raymundo Quispe Flores

Bach. Glgo. Rene Francisco Condorhuacho Valdeiglesias

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.H.D.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Rylda Mylene Arizabal Calderón
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Wilfredo Pavel Arce Batallanos
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edvin Neil Huamanguillas Paravecino
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.H.D.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen Ligia Challco Olivera
 COORDINADOR ESP. GRD. ING. CIVIL - P.M.H.D.E.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.	8
1.1 OBJETIVO GENERAL.	8
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	8
1.3 MARCO NORMATIVO.	8
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.	9
2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.	9
2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.	11
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.	13
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.	13
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.	18
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	20
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.	23
2.5.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS.	24
2.5.3 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	28
2.5.4 PENDIENTE	32
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	36
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	36
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	36
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	37
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.	40
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.	44
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.	46
3.6.1 PONDERACION DE LOS PARAMETROS GENERALES DE PROPAGACION LATERAL	49
3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.	50

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Barrantes Sotillo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP: 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Anamar Román Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINARIO PARA FENÓMENOS NATURALES
 R-039 - 2020/CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huanca Acuña
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
 COORDINADOR SSP 0616.000 - PM-NDRE

3.7.1	FACTORES CONDICIONANTES.	50
3.7.2	FACTORES DESENCADENANTES.	52
3.8	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.	54
3.9	DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.	56
3.10	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.	56
3.10.1	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	57
3.10.2	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD POR PROPAGACIÓN LATERAL.	59
<u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.</u>		61
4.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	61
4.2	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	62
4.2.1	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	62
4.2.2	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.	70
4.2.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	77
4.2.4	JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.	85
4.2.5	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	86
4.2.6	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.	89
<u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.</u>		90
5.1	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.	90
5.2	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.	91
5.2.1	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR PROPAGACIÓN LATERAL EN CÁRCAVA	91
5.2.2	MAPA DE RIESGOS POR PROPAGACIÓN LATERAL	93
5.3	CÁLCULO DE PÉRDIDAS.	94
5.3.1	CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.	94
<u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.</u>		99
6.1	ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.	99
6.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.	102
6.2.1	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.	102
6.3.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.	105
3.11	ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO.	109

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanacani Paraveño
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/IDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Barrantes Sotillo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Anamar Roymundo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINARIO POR FERIA DE MANTENIMIENTOS
 R-039 - 2020/CHÉPERED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huanacani Acuña
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM/IDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Olvera
 COORDINADOR ESP 0614.000 - PM/IDE

CONCLUSIONES.	111
BIBLIOGRAFÍA	113
LISTA DE CUADROS.	114
LISTA DE MAPAS.	118
LISTA DE IMÁGENES.	119
LISTA DE FOTOGRAFÍAS.	120
LISTA DE GRÁFICOS.	121

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanacani **Huanacani**
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejias Barrantes Sotillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP: 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

PRESENTACIÓN

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

El presente documento es el informe de Evaluación del Riesgo de Desastres por propagación lateral en la zona de reglamentación especial ZRESS15 que abarca las A.P.V.s Lucerinas, Lucerinas Sur, Magisterial Uvima Sute V y Monterrey del distrito de San Sebastián, provincia y departamento del Cusco, elaborado por el equipo técnico del componente de Gestión de Riesgos de Desastres de la Subgerencia de Ordenamiento Territorial, que tiene como objetivo la zonificación de zonas de peligro, vulnerabilidad, riesgos, recomendar medidas estructurales y no estructurales para luego integrarla al Plan Específico de la Zona de Reglamentación Especial de la ZRESS15 del proyecto “MEJORAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD URBANA EN 41 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DE LA PROVINCIA DE CUSCO – CUSCO DISTRITO DE CUSCO – PROVINCIA DE CUSCO” y de esta forma gestionar lineamientos de política urbana y lograr objetivos estratégicos establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano de la provincia del Cusco 2013-2023.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parinacheo
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-10728

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Rojmuña Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENES POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020-CEH/EPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanacani Acuña
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - IN-10728

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivera
COORDINADOR ESP 0614.000 - IN-10728

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 ZRESS15, perteneciente al distrito de San Sebastián, provincia y departamento del Cusco, permite analizar el impacto en el área de influencia del peligro o amenaza de los elementos que se exponen. De acuerdo a ello se analiza la vulnerabilidad de dichos elementos, para luego determinar el grado de riesgo por propagación lateral, aplicando el procedimiento técnico de Análisis de Riesgos, basados en los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres con Resolución Ministerial N°334-2012-PCM, y la utilización del manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – Ley N° 29664 y su Reglamento aprobado mediante DS N° 048-2011-PCM, dentro de ello y muy importante el aporte de los criterios profesionales del equipo técnico.

El documento técnico como primera parte define la identificación del peligro, su caracterización y evaluación en base a los parámetros generales y el análisis físico de susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes), en el área de influencia de la ZRESS15, 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 propagación lateral en cárcava, para la planificación urbana y ambiental en la ZRESS15.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parinacachi
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-10228

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Román Quispe Flores
EVALUADOR DE SESOS DE DESASTRES
ORIGENADO POR FENOMENOS NATURALES
R-039 - 2020/CHENFREED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanacani Acuña
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - IN-10228

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADOR ESP 0614.000 - IN-10228

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar el nivel de riesgo por propagación lateral en las A.P.V.s Lucerinas, Lucerinas Sur, Magisterial Uvima Sute V y Monterrey, perteneciente a la Zona de Reglamentación Especial codificado como ZRESS15 ubicado en el distrito de San Sebastián, provincia y departamento de Cusco, que según el plano de zonificación y de uso de suelos del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad del Cusco corresponde a Zonas de Reglamentación Especial. Documento que servirá de instrumento para la caracterización Física y Urbano territorial, así como para las propuestas de Corrección de Riesgos de Desastres para el Plan Específico de esta Zona de Reglamentación.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

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

1.3 MARCO NORMATIVO.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Burrias Sotillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Román Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 CENEPRED - J

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

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

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.

2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESS15 – A.P.Vs. Lucerinas, Lucerinas Sur, Magisterial Uvima SUTE V y Monterrey, está ubicada en la parte sur-este de la ciudad del Cusco, en el distrito de San Sebastián, provincia del Cusco.

LÍMITES.

- **Por el Norte:** Limita con parte de las A.P.V. Monterrey, Magisterial Uvima SUTE V, Lucerinas y Lucerinas Sur.
- **Por el Sur:** Limita con parte de la A.P.V. Monterrey con la calle Sin Nombre 01.
- **Por el Este:** Limita con parte de las A.P.V. Lucerinas Sur y Villa los Andes.
- **Por el Oeste:** Limita con parte de la A.P.V. Monterrey

VÍAS DE ACCESO.

El acceso hacia la ZRESS15, se da a través de las vías urbanas arterial principales, Fernando Túpac Amaru (Vía evitamiento) y la vía colectora Av. José Carlos Mariátegui, una de las zonas desde donde las personas se dirigen al centro de la ciudad donde se concentran los servicios de educación, salud, económicos, etc., de la que hacen uso los pobladores de todo este sector.

ALTITUD.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESS15 – A.P.Vs. Lucerinas, Lucerinas Sur, Magisterial Uvima SUTE V y Monterrey, se encuentra a una altitud promedio de 3260 m.s.n.m.

SUPERFICIE.

El ámbito de intervención posee una superficie de suelo total de 7.3 Ha. definidas por el polígono del área de influencia de las cuales 0.94 Ha. pertenece a la Zona de Reglamentación Especial San Sebastián 15.

Cuadro N°1: Ocupación superficial ZRESS15 y su ámbito de influencia.

AGRUPACIÓN URBANA	Área (Ha)
ZRESS15	1.17 Ha.
Extensión superficial Ámbito de Estudio por Propagación Lateral	6.36 Ha.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

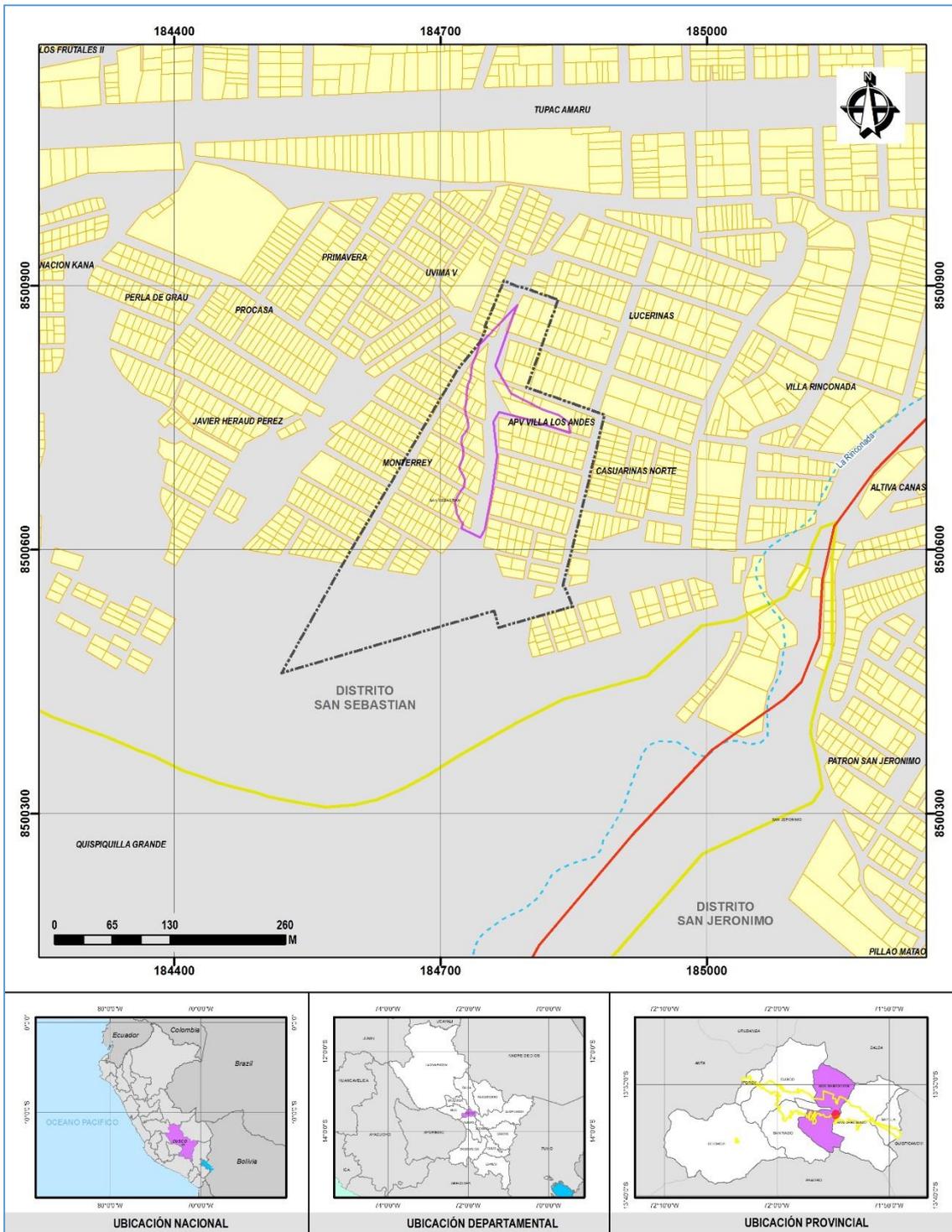
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Burroto Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Román Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENES POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 CENEPREO - J

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

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

Imagen N° 1: Ubicación de la ZRESS15



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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Anamar Román Quipe Flores
 EVALUADOR DE SESIONES DE ASISTENTES
 ORIGENES POR FENÓMENO NATURALES
 R° 039 - 2020 CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera
 COORDINADOR ESP 063.000 - PM-IDE

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.

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

Clima seco semifrío con invierno seco.

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

PRECIPITACIÓN.

Precipitaciones Diarias Máximas.

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

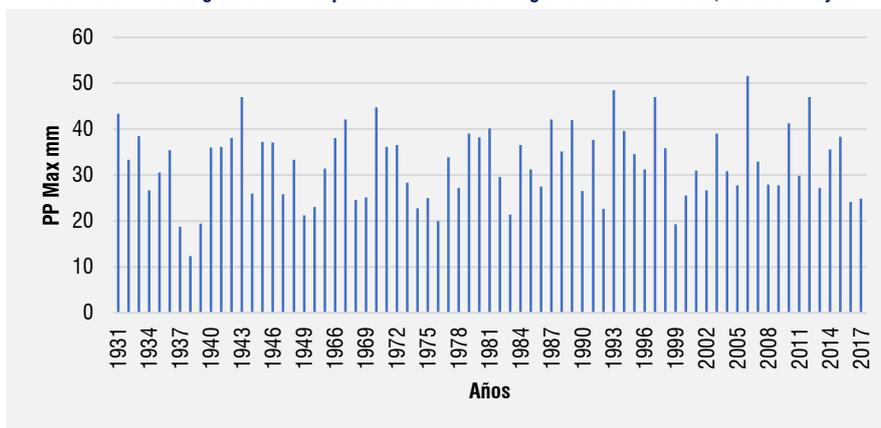
Cuadro N°2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

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

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

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



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

Para la determinación de caudales máximos, es necesario utilizar el registro de precipitación máxima en 24 horas, registradas en la estación meteorológica Kayra. Las precipitaciones máximas en 24 horas ajustadas al modelo probabilístico GUMBEL para periodos de retorno de 5, 25, 50, 100 y 200 años son:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parinicheño
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-12782

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Román Quispe Flores
EVALUADOR DE SESOS DE LOS ASISTENTES
ORIGENES POR FENÓMENO NATURALES
R° 09 - 2020 C/ENFERMED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanacani Jachaca
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - IN-14282

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojivera
COORDINADOR ESP 0614 000 - IN-14282

Cuadro N°3: Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de retorno (1964-2014)

TR (años)	Precipitación (mm)
5	38.5
25	48.8
50	53.1
100	57.3
200	61.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE., con datos de la estación Kayra.

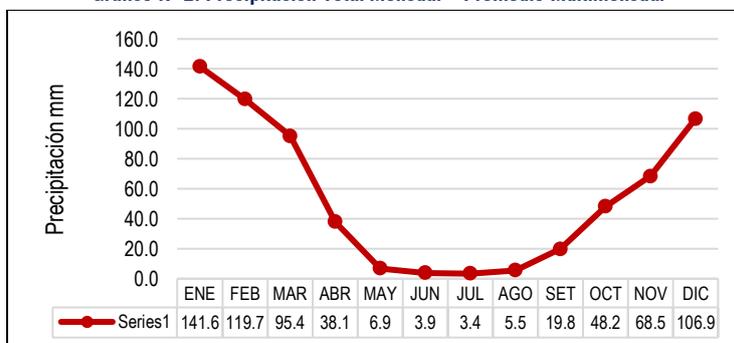
Régimen de la precipitación estacional: Las características estacionales del clima en el ámbito de evaluación, se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. En el siguiente Cuadro se presenta el promedio multi-mensual de la precipitación total de la estación que se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

Cuadro N°4: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual

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

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

Gráfico N° 2: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

TEMPERATURA.

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

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

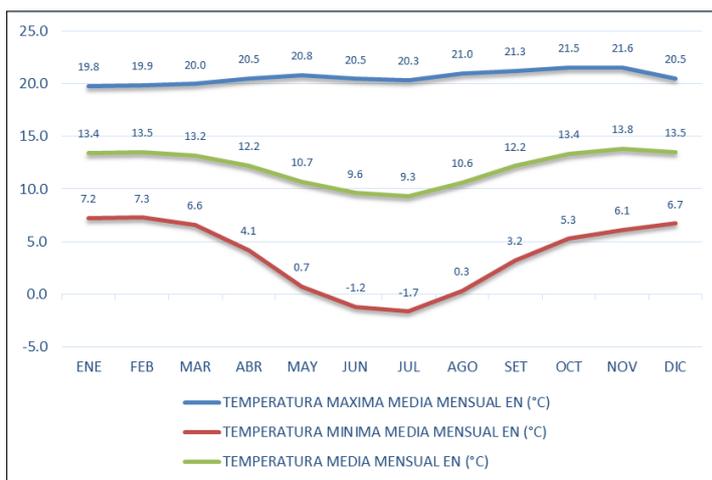
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrantes Sotillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Román Quispe Flores
EVALUADOR DE SESOS DE LOS ANTIQUES
ORIGENES PARA FENÓMENOS NATURALES
R° 09 - 2020 CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Achaca
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivera
COORDINADOR ESP 0614.000 - PM-NDRE

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



Fuente: Equipo SENAMHI

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

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

2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.

POBLACIÓN.

El sector de la ZRESS15 presenta una población total de 860 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

Cuadro N°5: Población total y grupo etario

POBLACION ZRESS15 – SAN SEBASTIAN			
EDAD	MUJERES	VARONES	TOTAL
0-5 años	33	48	81
6-12 años	66	58	124
13-18 años	56	50	106
19-30 años	88	87	175
31-54 años	155	141	296
55-65 años	36	28	64
>65 años	7	7	14
TOTAL			860

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

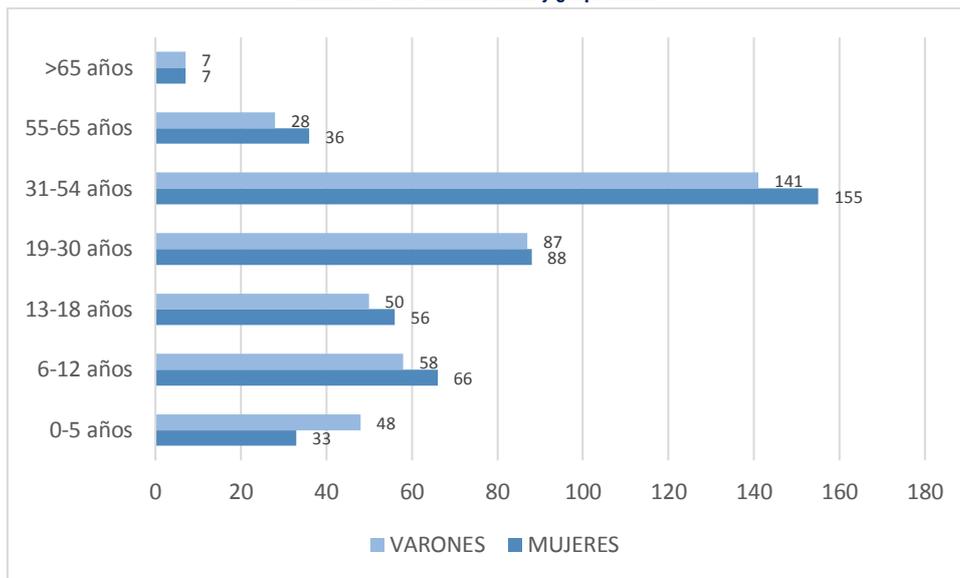
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Román Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENES POR FENÓMENO NATURALES
R-039 - 2020 CENEPRID - J

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

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

Gráfico N° 4: Población total y grupo etario



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

La población total en el área de estudio por propagación lateral en cárcava es de 860 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 31 a 54 y 19 a 30, lo que representa un 54.7% de población predominantemente joven y adulta, además de ser también la población económicamente activa, con altas probabilidades de reproducción y crecimiento poblacional para el sector.

VIVIENDA.

Según el trabajo de campo y la verificación física del ámbito de intervención existen en total 241 lotes, 53 se encuentran dentro de la zona de reglamentación especial ZRESS15 y solo 191 lotes se encuentran construidos. El material constructivo predominante es el concreto armado con 41.5% del total de lotes construidos.

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

Material Predominante	TOTAL, DE LOTES	%
Adobe	75	31.1%
Concreto Armado	100	41.5%
Ladrillo/ Bloqueta	10	4.1%
Mixto	2	0.8%
Otros	2	0.8%
Acero/Drywall	2	0.8%
Sin construcción	50	20.7%
TOTAL	241	

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

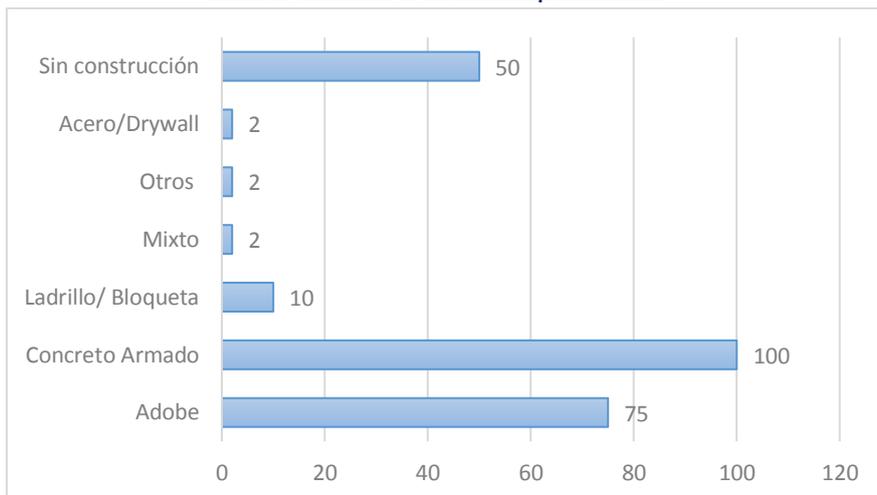
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrantes Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 20986

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Román Quispe Flores
EVALUADOR DE SESOSOS DE LOS ANTES
ORIGENES POR FENÓMENO NATURALES
R° 09 - 2020 CENEPREO - J

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

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

Gráfico N° 5: Material de construcción predominante.

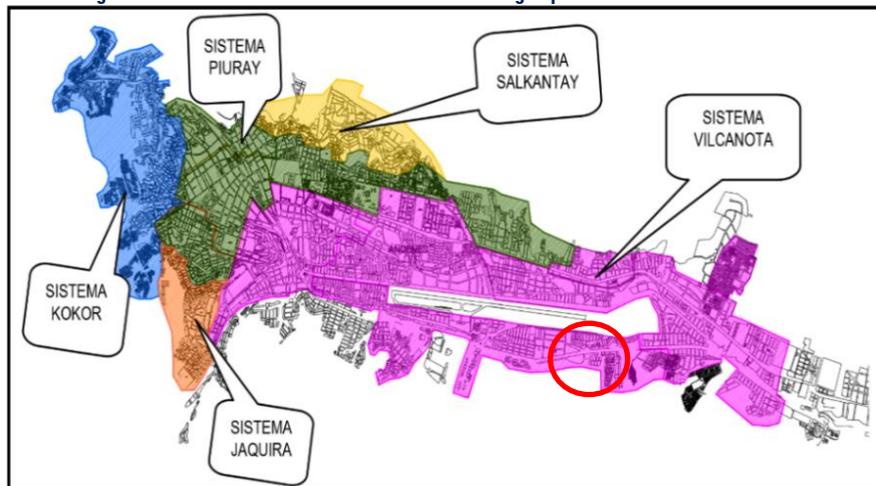


Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

AGUA

La demanda actual de agua es cubierta por la Empresa SEDA CUSCO a través del Sistema de Abastecimiento Vilcanota, dotan de agua a parte del distrito de San Sebastián. La dotación de agua se encuentra en condiciones precarias y la población limita sus actividades cotidianas por la restricción en la dotación de agua y su calidad. El ámbito requiere 131.120 lt/día para abastecer a la población de forma óptima, pero el sector actualmente está consumiendo aproximadamente 36.600 lt/día.

Imagen N° 2: Sector de la ZRESS15 abastecida con agua potable con el Sistema Vilcanota



Fuente. PDU 2013-2023

DESAGÜE

El ámbito de estudio cuenta con conexiones a la red de alcantarillado sanitario. Se puede verificar que, de los 241 lotes existentes el 86% (208 lotes) vierten sus aguas residuales a la red de colectora de aguas residuales de la EPS SEDACUSCO, la misma que descarga en el Interceptor Huatanay; el 14% (33 lotes) no cuentan con conexión a la red de alcantarillado, eliminando sus excretas de manera insalubre contaminando el sector.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrantes Sotillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209885

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADOR ESP 0613.000 - PM41ZRE

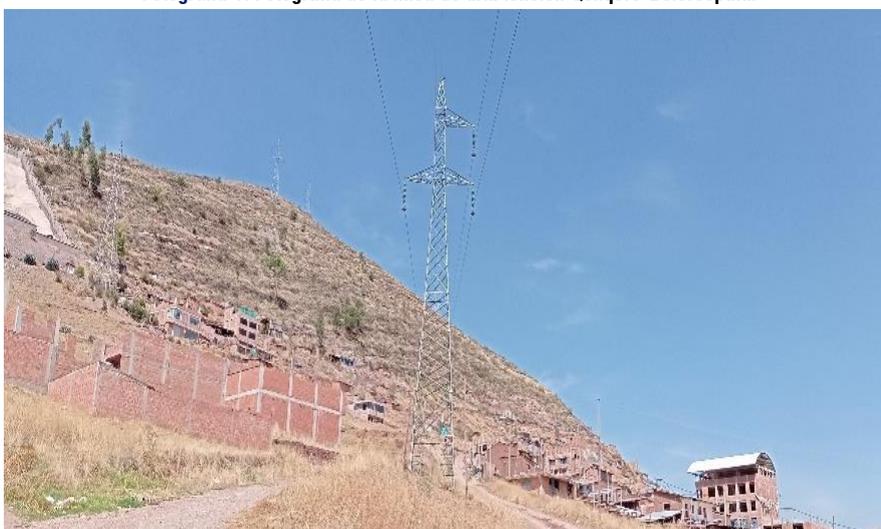
El ámbito de intervención cuenta con una población aproximada de 860 Habitantes, la cual genera 69,920 lt/día de aguas residuales, esta agua es captada por 415 conexiones, para ser transportada por redes colectoras hasta la red interceptora de la EPS SEDACUSCO y a redes informales.

RED DE ENERGIA ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica existe para fines residenciales, este es deficiente y cubre al 73% de lotes, y es responsabilidad de la empresa Electro Sureste SAA; asimismo, el 27% de lotes no cuenta con el servicio.

El alumbrado público no abastece a todo el sector, existiendo sólo en un 88.44% del sistema vial y el 11.56% restante carece de iluminación. Los soportes de las luminarias son de concreto con 8.00 m de altura y una potencia de 50 watt para todas las vías, dicha potencia no es suficiente para la iluminación en vías.

Fotografía 1: Fotografía de la línea de alta tensión Qenqoro-Dolorespata.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

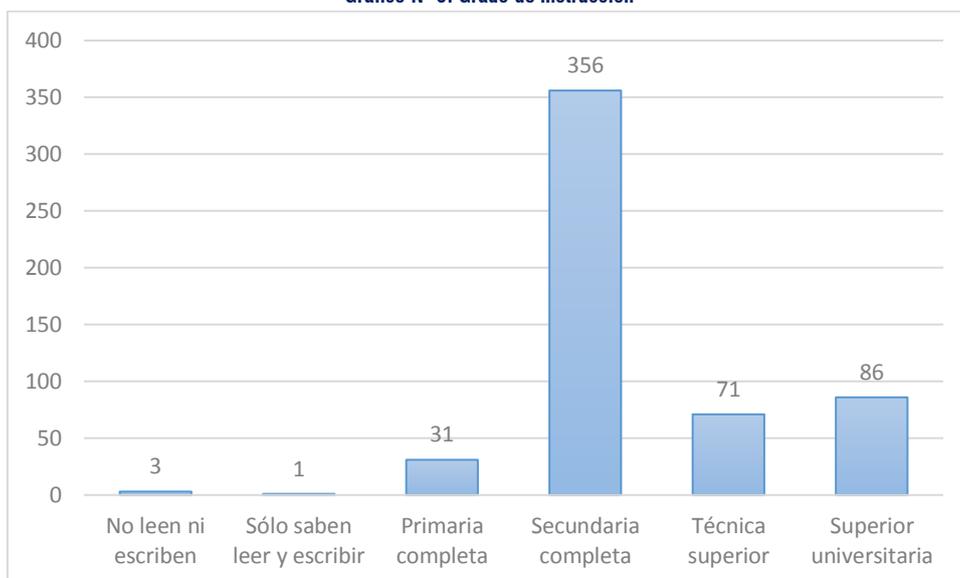
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanacani Acuña
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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

EDUCACIÓN.

En el gráfico N° 03, muestra el estado del grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, contando con 3 persona (0.5%) que no leen ni escriben; 1 personas (0.2%) sólo saben leer y escribir; 31 personas (5.7%) tienen primaria completa; 356 personas (65.0%) cuentan con secundaria completa; mientras que 71 personas (13.0%) tienen educación técnica superior; finalmente 86 personas (15.7%) tienen educación superior universitaria.

Gráfico N° 6: Grado de instrucción



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

SALUD.

Con relación al seguro de salud que tiene la población se tienen que el 47.91% no cuentan con ningún seguro de salud, seguido del 38.02% están en el sistema integral de salud, el 13.02% en ESSALUD y 1.05% tienen el seguro privado.

Cuadro N°7: Tipo de Seguro.

TIPO DE SEGURO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Sin Seguro	412	47.91%
SIS	327	38.02%
Fuerzas Armadas	0	0.00%
ESSALUD	112	13.02%
TOTAL GENERAL	860	100.0%

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

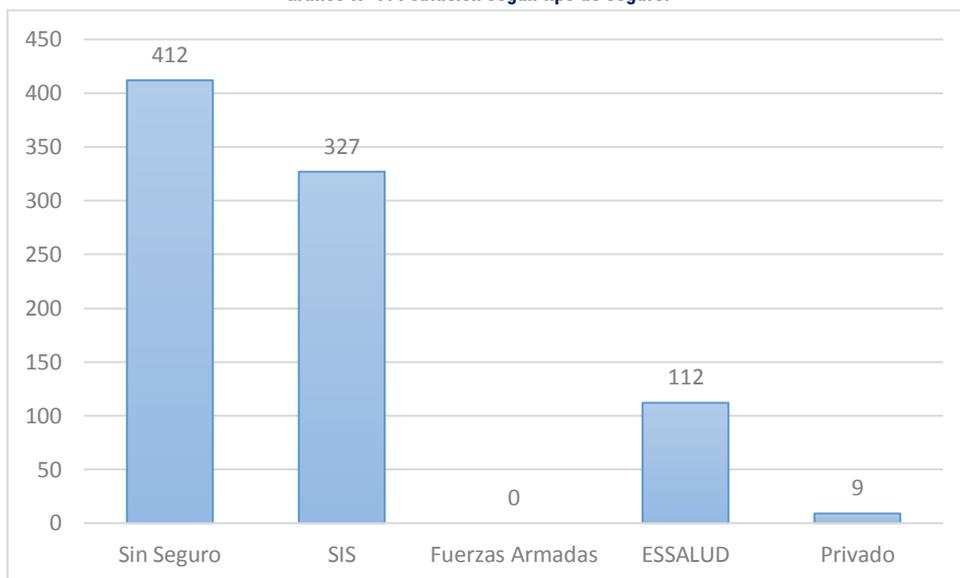
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrantes Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Ruymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE SESOS DE LOS ANTALES
ORIGENES POR FENÓMENO NATURALES
R-039 - 2020 CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADOR SSP 0618.000 - PM41ZRE

Gráfico N° 7: Población según tipo de seguro.



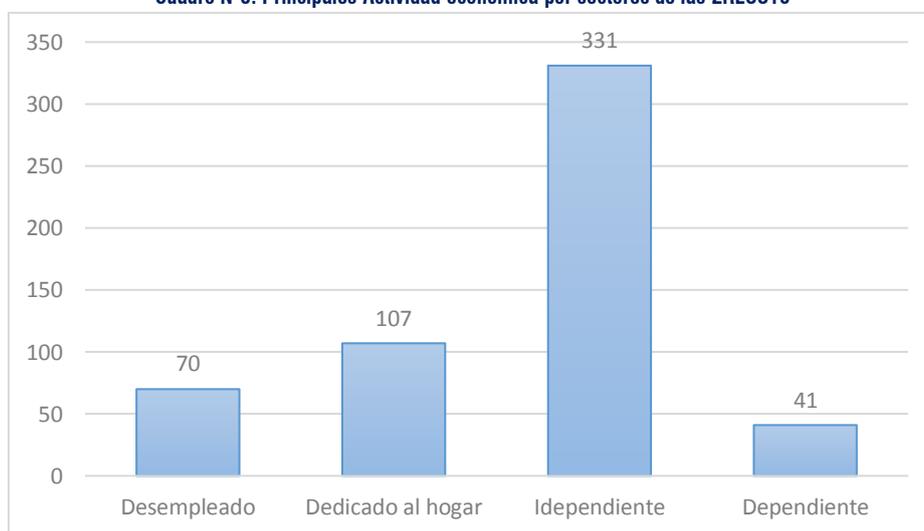
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Respecto a las actividades económicas que realizan las personas que radican en la ZRE SS 15, la población ocupada corresponde a 549 personas. Respecto a la ocupación principal de la población, tenemos que el 60.3% son independientes con oficio, el 19.5% son dedicados al hogar, el 7.5% es dependiente de alguna institución y el 12.8% está desempleado.

Cuadro N°8: Principales Actividad económica por sectores de las ZRESS15



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO

Los pobladores del sector poseen medianos recursos económicos característicos de la clase social predominante en esta zona, estimando que los ingresos mayoritarios fluctúan entre los rangos de (>750- ≤ 1500 soles) con el 62.4% y el rango de (> 1500 - ≤ 3000) con 19.4%, también podemos ver que el rango entre (>200-≤ 750) representa al 17.6% de la población independiente y el rango (>3000) tiene el 0.6%. De acuerdo a la distribución

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Burrias Sotillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

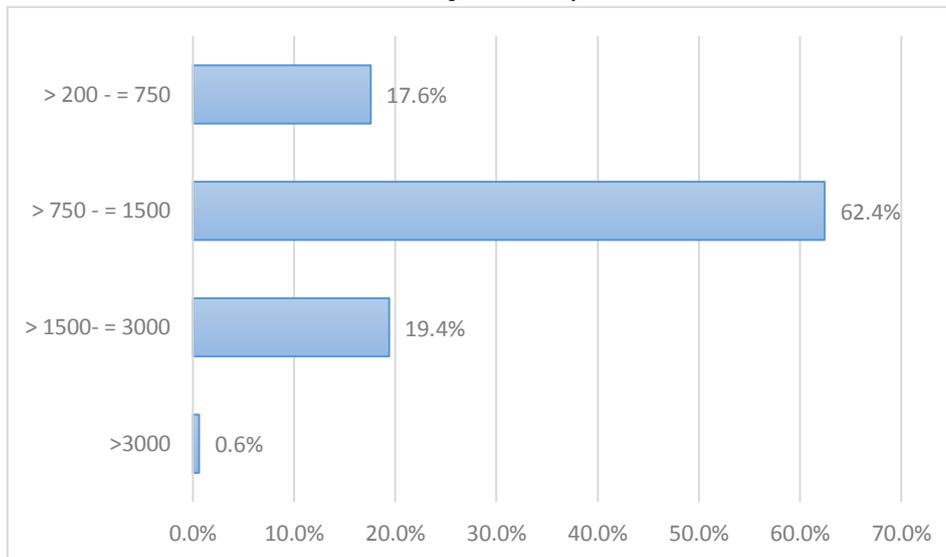
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Angimar Román Quispe Flores
EVALUADOR DE SESOS DE LOS ANTES
ORIGENES POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 CENEPRED - J

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

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

socioeconómica inferimos que la población pertenece en su mayoría a los estratos sociales **D** y **E** (población pobre) el cual pertenece el 84.7% de la estructura socioeconómica del departamento del Cusco.

Gráfico N° 8: Ingreso familiar promedio



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edelmir Huanacani Parinacachi
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejias Barrantes Sotillo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Anamar Roymundo Quispe Flores
 EVALUADOR DE SESOSOS DE BOSQUES
 ORIGINARIOS PARA FENÓMENO NATURALES
 R° 039 - 2020 CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huanacani Acuña
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

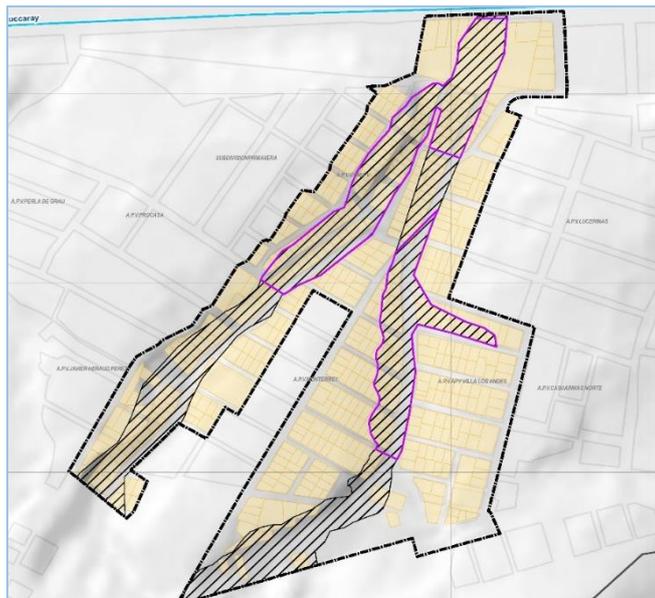
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
 COORDINADOR ESP 0614.000 - PM41ZRE

2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

En este ítem se consideró el estudio en el ámbito de intervención de 2 zonas de reglamentación especial ZRESS10 y ZRESS15

Espacios ambientales. – En el ámbito de intervención de la ZRESS10-15 se identificaron espacios definidos por afectaciones normativas de carácter ambiental y ecológica definidas en el Plan de Desarrollo Urbano (PDU) 2013 – 2023 de la provincia de Cusco, dichos espacios de carácter ambiental y ecológico definido por normatividad del PDU en el ámbito de intervención es la Zona de Protección Ambiental (ZPA).

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



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

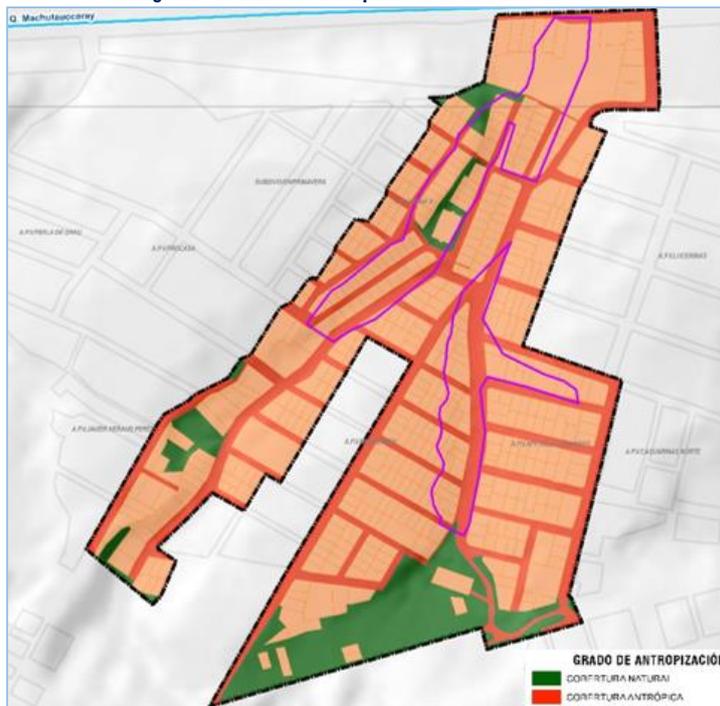
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE SESOSOS DE LOS ANTIQUES
ORIGINALES POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 CENEPREED - J

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

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

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



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

Fotografía 2: Columba livia – Paloma común especie avistada en el ámbito de intervención de la ZRESS10-15.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Román Quispe Flores
EVALUADOR DE SESOS DE LOS ANIMALES
ORIGENES POR FENÓMENO NATURALES
R-039 - 2020 CENEPRED - J

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

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

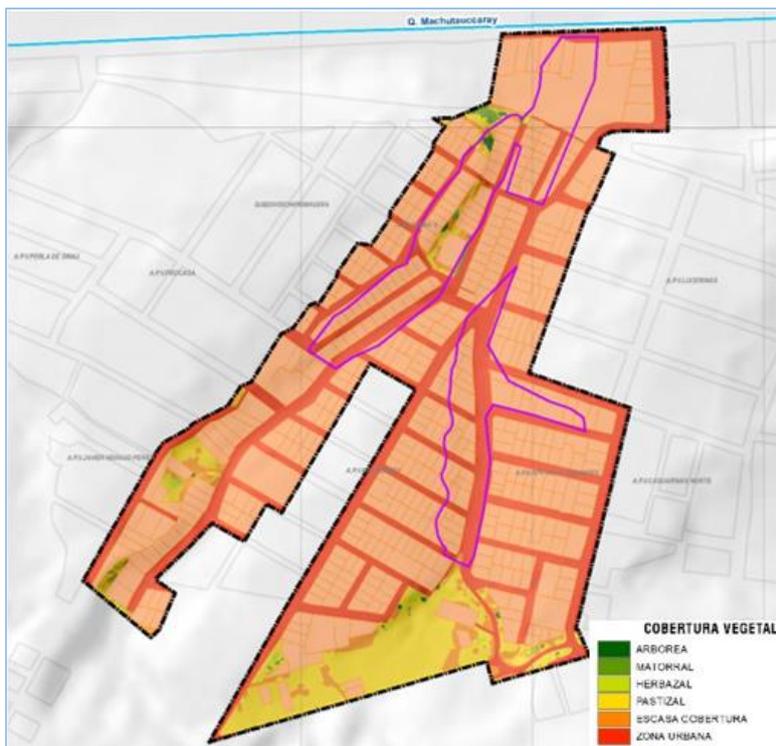
Fotografía 3: Zonotrichia capensis - Gorriocillo especie avistada en el ámbito de intervención de la ZRESS10-15.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cobertura vegetal. - En el ámbito de intervención se puede apreciar el 87.20% corresponde al área urbana, seguido de la cobertura de pastizal con un 9.19%, la arbórea con 1.95, con escasa cobertura el 2.78% y en menor porcentaje arbórea, matorral, herbazal.

Imagen N° 5: Cobertura Vegetal en la ZRESS15



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

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

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

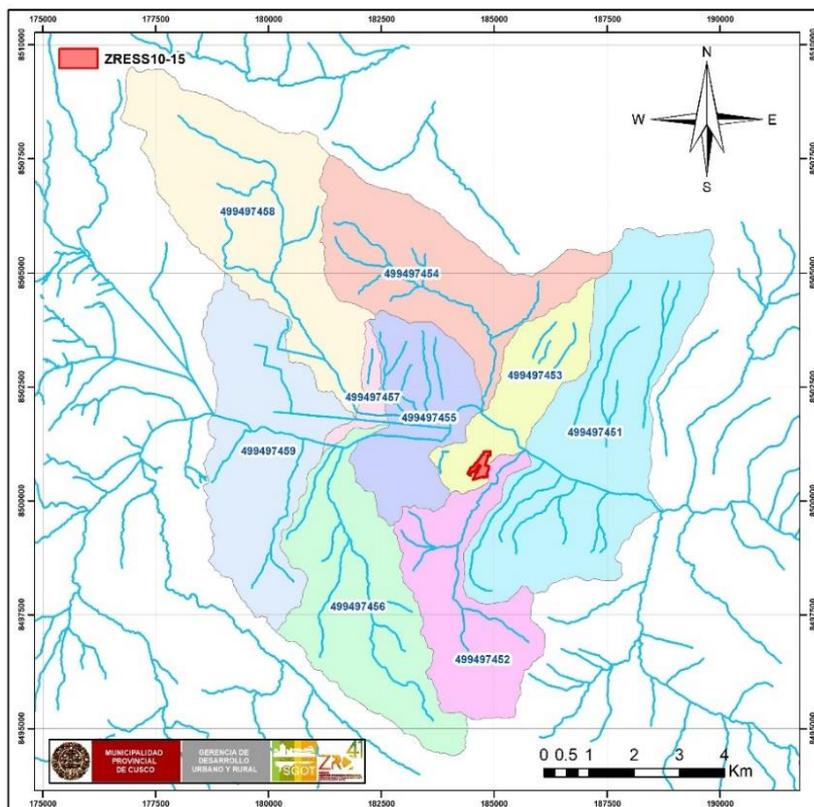
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivera
COORDINADORA ESP 0618.000 - PM41ZRE

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.

2.5.1 TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS

El ámbito de intervención de la ZRESS10-15 se encuentra dentro de la cuenca de nivel nueve identificada con código 499497453 y 499497452 cuencas que conducen sus aguas a la cuenca del Huatanay.

Cuadro N°9: Ubicación de la ZRESS10-15 dentro de las Cuencas de nivel 9 499497452 - 499497453.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Ríos y riachuelos

Dentro del ámbito de intervención se pudo evidenciar la modificación total del cauce de agua natural, el proceso de urbanización ha ocupado los espacios asociados a la corriente de agua que fluye durante la época de lluvias.

Los cauces de agua han sido modificados para dar paso al establecimiento del sistema vial.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADOR SSP 0618.000 - PM41ZRE

2.5.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS.

Rocas sedimentarias que afloran como litología predominante en la zona, que es la formación San Sebastián alterada e inalterada, compuesta por arcillas, limos, arenas con algunos bancos de micro conglomerados, así como depósitos deluviales y proluviales.

Para el parámetro litología se han identificado y clasificado 05 descriptores dentro del ámbito de influencia ZRESS15, caracterizando de acuerdo al estado actual litológico en el que se observan depósitos de materiales de relleno que son los más susceptibles a la propagación lateral lenta en la zona respecto a las demás unidades geológicas.

Cuadro N°10: Clasificación Unid. Geológicas.

DESCRIPTORES	UNIDADES GEOLOGICAS	DESCRIPCION
DESCRIPTOR 1	Depósito de Relleno	Material de diferente composición, roca desintegrada, desecho de concreto, arena limo arcilla y residuos sólidos.
DESCRIPTOR 2	Fm. San Sebastián I	Arcillas arenas fluvio lacustres con niveles de turba y diatomea, el material se encuentra alterado
DESCRIPTOR 3	Fm. San Sebastián II	Arcillas arenas fluvio lacustres con niveles de turba y diatomea, el material se encuentra inalterada.
DESCRIPTOR 4	Depósito Deluvial	Niveles de turba y diatomita.
DESCRIPTOR 5	Deposito Proluvial	Areniscas feldespáticas, intercaladas con lutitas.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

DEPÓSITO DE RELLENO (QH – RE):

Estas zonas de depósitos de relleno compuestos por fragmentos rocosos heterométricos (cantos, bolos, bloques, residuos sólidos, limo-arenoso-arcilloso) depositado en cárcavas profundas erosionadas por el agua en el transcurrir del tiempo que fueron rellenadas sin ningún tipo de tratamiento, zona de mayor susceptibilidad a la propagación lateral lenta.

Fotografía 4: Depósitos de relleno con diferente composición.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 20686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Román Quispe Flores
EVALUADOR DE SESOS DE LOS ANTIQUES
ORIGENES POR FENÓMENO NATURALES
R° 09 - 2020 C/INERED - J

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

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

FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN I (Q – SA I): PLEISTOCENO

En la zona de evaluación se evidencio la presencia de la secuencia III de la formación San Sebastián: Intercalaciones de limoarcillitas y arenas de grano medio a grueso, con laminaciones paralelas de un ambiente de sedimentación de llanura de inundación en la base, por estar expuesta a la intemperie este material se encuentra en estado alterado.

Fotografía 5: Limo arcillitas de la formación San Sebastián



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN II (Q – SA II): PLEISTOCENO

En la zona de evaluación se evidencio la presencia de la secuencia III de la formación San Sebastián: Intercalaciones de limoarcillitas y arenas de grano medio a grueso, con laminaciones paralelas de un ambiente de sedimentación de llanura de inundación en la base, por estar en una zona llana este material se encuentra inalterado.

Fotografía 6: Viviendas emplazadas en depósitos fluvio aluviales.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Román Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENES POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP 0618.000 - PM41ZRE

DEPÓSITO DELUVIAL (QH – DL)

Estas zonas de depositan y cubren las laderas del cerro con taludes moderados. Estos depósitos corresponden a capas de suelos finos y arcillas arenosas con inclusiones de fragmentos rocosos pequeños a medianos, de plasticidad baja y colapsables con potencia de 5 a 10 metros removidos por agua de lluvia.

Fotografía 7: Zonas de depósitos deluvial.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

DEPÓSITO PROLUVIAL (QH – PL)

Fragmentos rocosos heterométricos (cantos, bolos, bloques), con relleno limo-arenoso-arcilloso depositado en la base de las cárcavas o lecho de río. Materiales arrastrados y lavados por la lluvia. Suelos cuaternarios que han sufrido movimiento o proceso de reacomodo lento o escurrimiento rápido.

Fotografía 8: Material proluvial en lecho de río actualmente utilizada como vía.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

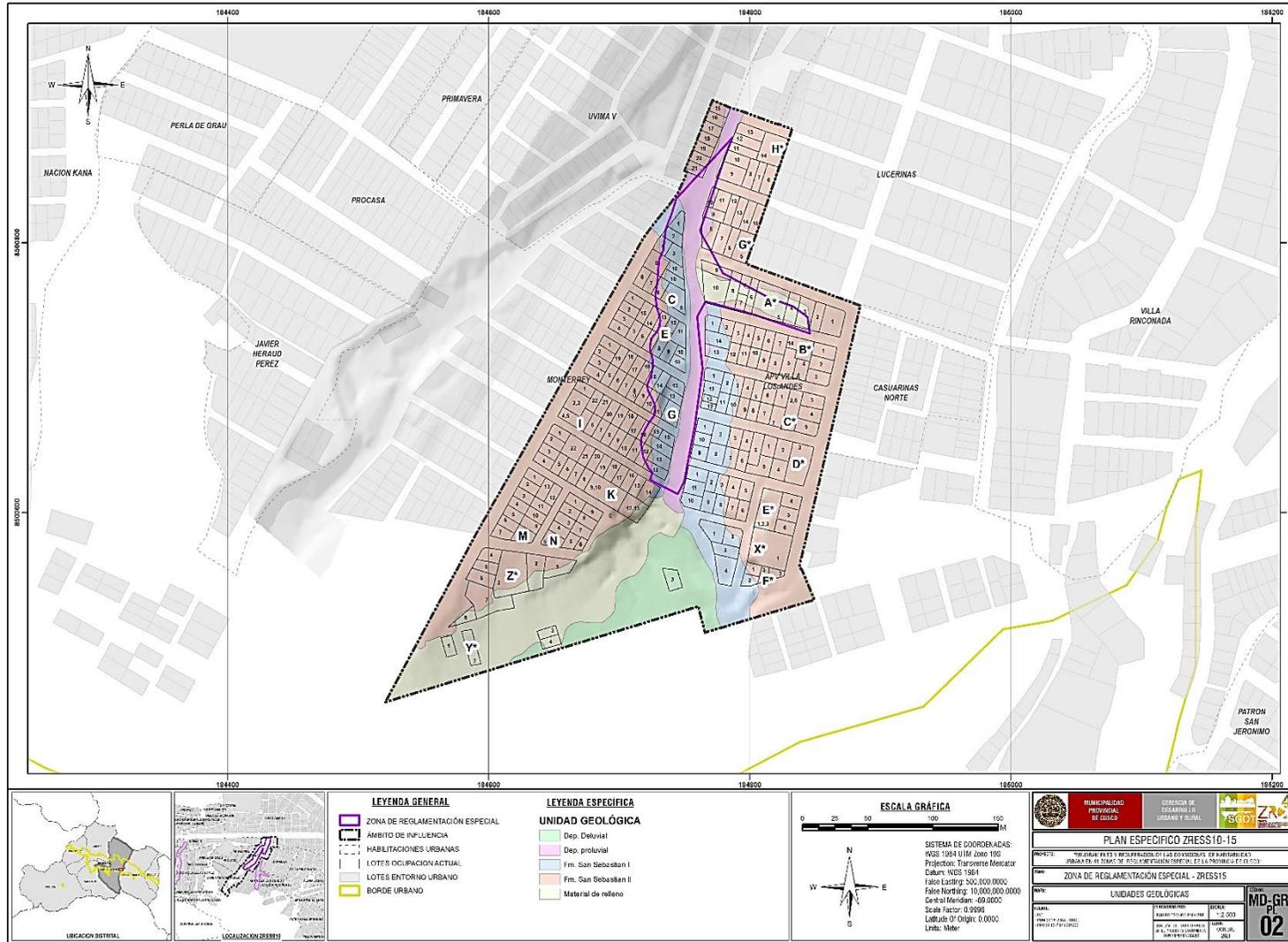
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrantes Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

Mapa 1: Mapa Geológico - Litológico ZRESS15



Fuente: Equipo Técnico SGO7/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Carmen L. Chulico Olvera
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADOR ERP GEOLÓGO - PM41ZRE

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

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 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Edison Meklas Barrera Salto
Ing. Edison Meklas Barrera Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209695

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

2.5.3 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Se han reconocido geofomas que actualmente se evidencian en campo como geofomas que fueron alteradas de su natural formación siendo estas las más susceptibles a la propagación lateral lenta en la zona.

Cuadro N°11: Clasificación de Unidades Geomorfológicas.

DESCRIPTORES	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	DESCRIPCION
DESCRIPTOR 1	Cárcavas Rellenadas.	Cárcavas con presencia de material de relleno.
DESCRIPTOR 2	Planicie Llana a Inclínada	Planicie conformada por depósitos de la formación San Sebastián en estratificación horizontales en zonas llanas
DESCRIPTOR 3	Ladera Moderadamente Empinada	Ladera moderadamente empinada con estratificación de la formación San Sebastián formando laderas empinadas
DESCRIPTOR 4	Ladera Empinada	Ladera empinada en la estratificación da la formación San Sebastián en taludes.
DESCRIPTOR 5	Lecho de cárcava	Zona de deposición de material en lecho de cárcava

CÁRCAVAS RELLENADAS

Zona de cárcavas rellenas con diferente tipo de materiales que fueron acumuladas progresivamente en el tiempo hasta coparlos completamente estas cárcavas.

Fotografía 9: Zona de cárcavas rellenas con diferente tipo de material.



Fuente: Equipo Técnico SG07/PM41ZRE.

PLANICIE LLANA A INCLINADA

Zonas llanas a inclinadas por la erosión progresiva en el tiempo, en parte conforman la ladera de montaña en sus zonas con relieve llana a inclinada.

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

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

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

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

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

Fotografía 10: Planicie llana a inclinada en el fondo de la ladera ocupada por viviendas.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

LADERA MODERADAMENTE EMPINADA.

Zonas de ladera moderadamente empinadas donde mayormente se asentaron la población con sus diferentes medios de vida estas laderas se formaron por depósitos de la formación San Sebastián (limoarcillas y niveles de diatomea) que alcanzaron a formar este relieve de ladera moderadamente empinada.

Fotografía 11: Ladera moderadamente empinada en la parte baja de la zona.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

LADERA EMPINADA

Zonas de laderas empinadas formadas en el tiempo por la erosión del suelo que formo la quebrada de esta zona con su respectiva ladera como los depósitos de la formación San Sebastián que alcanzaron formar este relieve en el proceso de deposición donde actualmente se acento la población con sus diferentes medios de vida.

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

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

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

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

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

Fotografía 12: Laderas empinada con asentamiento de la población.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

LECHO DE CÁRCAVA

Zonas de deposición de diferente tipo de material que fueron arrastrados hasta esta zona y formaron los suelos proluviales que hoy en día estas zonas son aprovechadas como vías de acceso.

Fotografía 13: Lecho de cárcava en la A.P.V. Monterrey.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

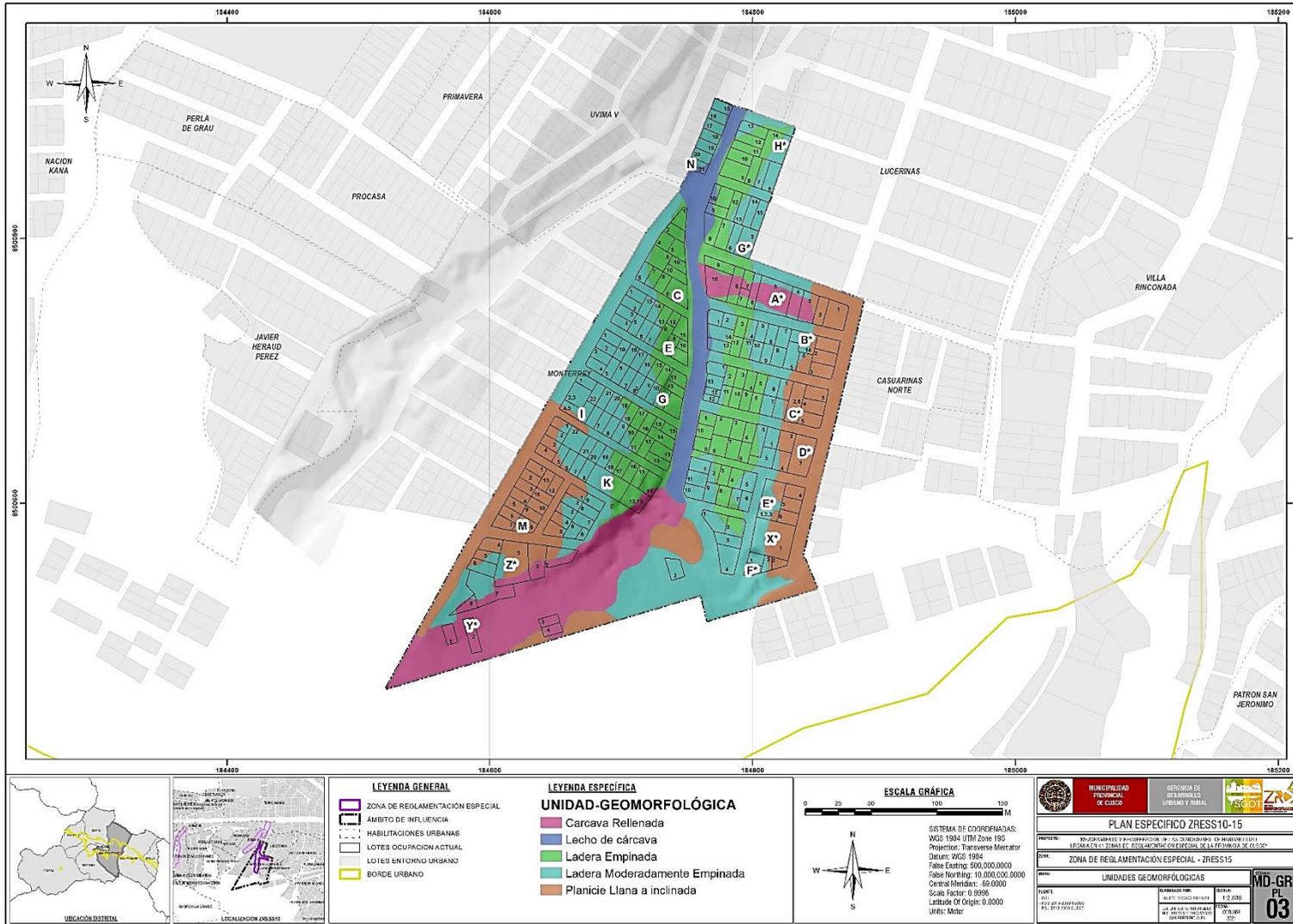
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

Mapa 2: Mapa de unidades geomorfológicas ZRESS15.



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Antenor Raymundo Quispe Flores
Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 059 - 2020 - C/SH/PRD - J

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

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

2.5.4 PENDIENTE

Las pendientes con mayor susceptibilidad para la propagación lenta del suelo son las que actualmente se encuentran de 0° a 14° de llana a inclinada y moderadamente empinado que fueron originadas por la acción antrópica del hombre.

Cuadro N°12: Clasificación de Pendientes

DESCRIPTORES	PENDIENTES (grados)	DESCRIPCION
DESCRIPTOR 1	De 0°-7°	Llano a inclinado
DESCRIPTOR 2	De 7° a 14°	Moderadamente empinado
DESCRIPTOR 3	De 14° a 27°	Empinado
DESCRIPTOR 4	De 27° a 37°	Fuertemente empinado
DESCRIPTOR 5	Mayor a 37°	Escarpado

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

PENDIENTE LLANO A INCLINADO DE 0° A 7°

La presencia de pendientes llanas a inclinadas en la zona de evaluación se da mayormente en las zonas con intervención antrópica producto de los depósitos de rellenos de diferente composición que en la actualidad forman está pendiente.

Fotografía 14: Pendiente llano a inclinado en la zona de relleno.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

PENDIENTE MODERADAMENTE EMPINADO DE 7° A 14°

La presencia de pendientes llanas a inclinadas en la zona de evaluación se da mayormente en las zonas con intervención antrópica producto de los depósitos de rellenos de diferente composición que en la actualidad forman está pendiente.

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

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

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

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

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

Fotografía 15: Pendiente moderadamente empinada en zonas de cárcavas rellenadas.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

PENDIENTE EMPINADA DE 14° A 27°

Las presencias de estas pendientes empinadas se encuentran a las laderas de la quebrada y de la montaña, zonas con presencia de carcavamientos en depósitos sedimentarios de la formación San Sebastián.

Fotografía 16: Pendiente empinada ocupada por viviendas.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

PENDIENTE FUERTEMENTE EMPINADO DE 27° A 37°

La presencia de esta pendiente fuertemente empinada se da en laderas de quebrada y montaña en áreas reducidas, en las quebradas producto de la erosión en depósitos sedimentarios de la formación San Sebastián.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrica Sotio
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Reynaldo Quispe Flores
EVALUADOR DE RESOSOS DE BALSAS TRES
ORIGINALS POR FENOMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - SHEPRED - J

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

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

Fotografía 17: Pendiente fuertemente empinado en ladera de quebrada



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

PENDIENTE ESCARPADA > 37°

La presencia de estas pendientes se da en laderas escarpadas se observa en nuestra área de evaluación en las partes de taludes expuestos y escarpados en áreas reducidas de las laderas de montaña y quebrada.

Fotografía 18: Pendiente escarpado en taludes con presencia de viviendas en la parte alta.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

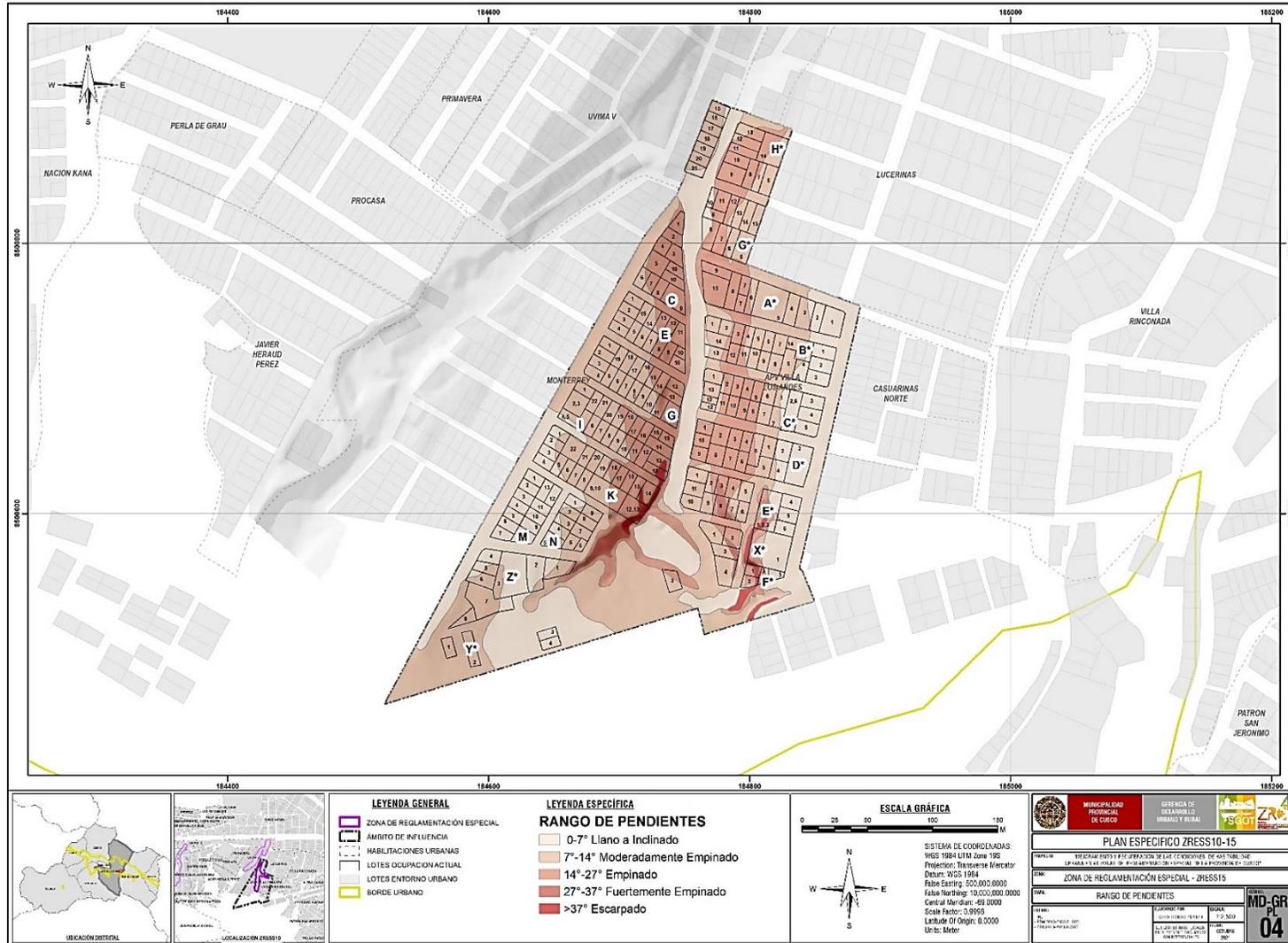
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruñta Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - SHEPRED - J

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

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

Mapa 3: Mapa MD-GRD 05 de Pendientes ZRESS15.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera
 COORDINADOR ERP GEOLÓGO - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edison Meklas Barrera Salto
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209695

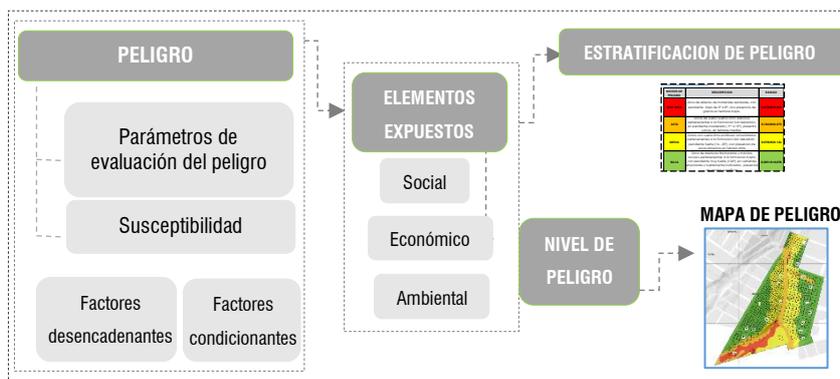
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huamangullita Paravecho
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de propagación lateral en cárcava se utilizó la metodología descrita en el gráfico.

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



Fuente: Adaptado de CENEPRÉD

3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.

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

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

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

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

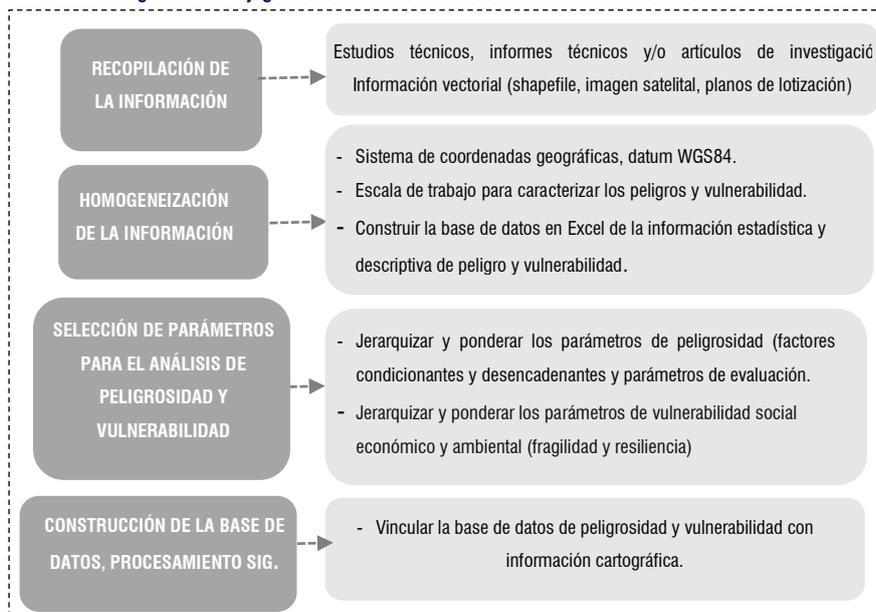
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 200886

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

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

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

Imagen N° 6: Flujograma General del Proceso de Análisis de Información.



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico SG07/PM41ZRE

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.

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

Del análisis de la información recopilada, de informes técnicos del INGEMMET, GEOCATMIN-2010, fotografía aérea del año 1984, PDU, de la ZRESS15 y su ámbito de influencia, salidas a campo, esta se encuentra en una zona de alta susceptibilidad ante ocurrencia de movimientos en masa. Identificándose propagación lateral lenta como fenómenos naturales (desplazamiento lento del suelo que ocurre predominantemente por deformación interna, expansión del material de relleno) e inducidos por acción humana por los procesos de relleno no controlados de las diferentes cárcavas profundas donde depositaron material de diferente composición. En los trabajos de campo se evidenciaron agrietamientos en diferentes viviendas que se encuentran sobre estos depósitos de material de relleno. Estos eventos serían acelerados por precipitaciones extremas.

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

La propagación lateral lenta es un tipo de movimiento en masa cuyo desplazamiento ocurre predominantemente por deformación interna (expansión) del material. La mayoría de los deslizamientos y los flujos involucran algún grado de expansión. Las propagaciones laterales pueden considerarse como la etapa final de una serie de movimientos, donde la deformación interna predomina decididamente sobre otros mecanismos de desplazamiento como los que impera en el deslizamiento o el flujo (Varnes D.J.,1978), distingue dos tipos de propagación uno en el que el movimiento afecta a todo el material sin distinguirse la zona basal de cizalla, típico de masas rocosas y otro que ocurre en suelos cohesivos que sobreyacen a materiales que han sufrido

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Barrios Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-02RE

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

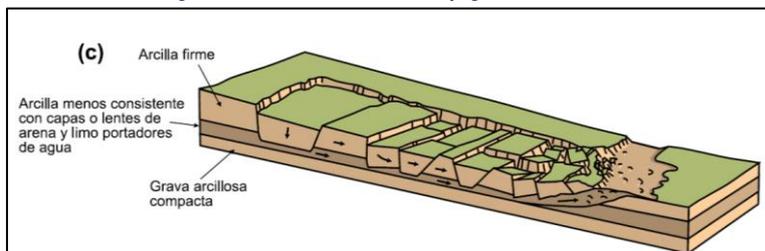
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENOMENOS NATURALES
RV-039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Jalisco
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-02RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM-02RE

licuefacción o a materiales en flujo plástico. Las propagaciones laterales pueden desarrollarse y evidenciar deformación de materiales frágiles por el desgaste de material fino en el fondo de las cárcavas donde la escorrentía del agua superficial ingresa dejando vacíos y con el peso de una unidad competente del suelo superficial se produce la Propagación Lateral Lenta es el caso de la probabilidad de ocurrencia de este fenómeno en la ZRESS15.

Imagen N° 7: Mecanismos de la Propagación lateral Lenta



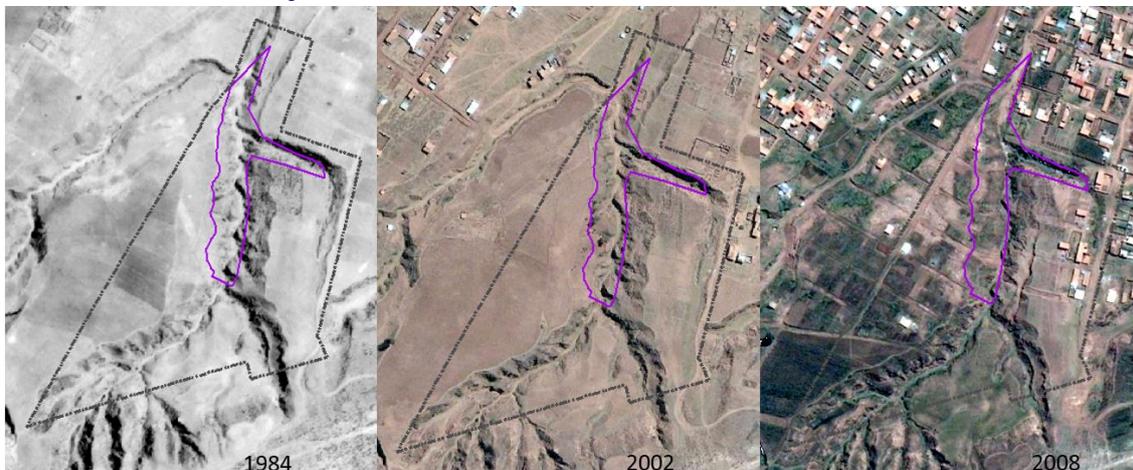
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Fotografía 19: Evidencia actual del fallamiento en la estructura de la vivienda por la Propagación Lateral Lenta, zona de cárcava rellena.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Imagen N° 8: Asentamiento de viviendas cercanas a zonas de cárcavas en la ZRESS15



Fuente: PER IMA – Google Earth.

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

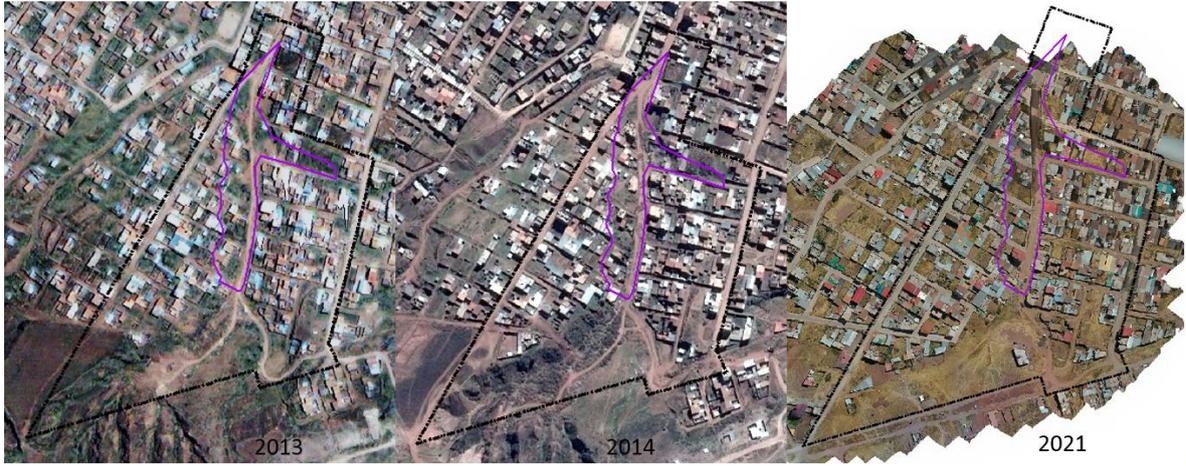
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

Imagen N° 9: Viviendas consolidadas en zonas de cárcavas ZRESS15



Fuente: Google Earth..

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Raimondegua Panerichio
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mejias Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 2008866

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Antonia Raymundo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINALES POR FIRMAS Y SELLOS
 R/ 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Orlando Huamaza Jallma
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - IN-14202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

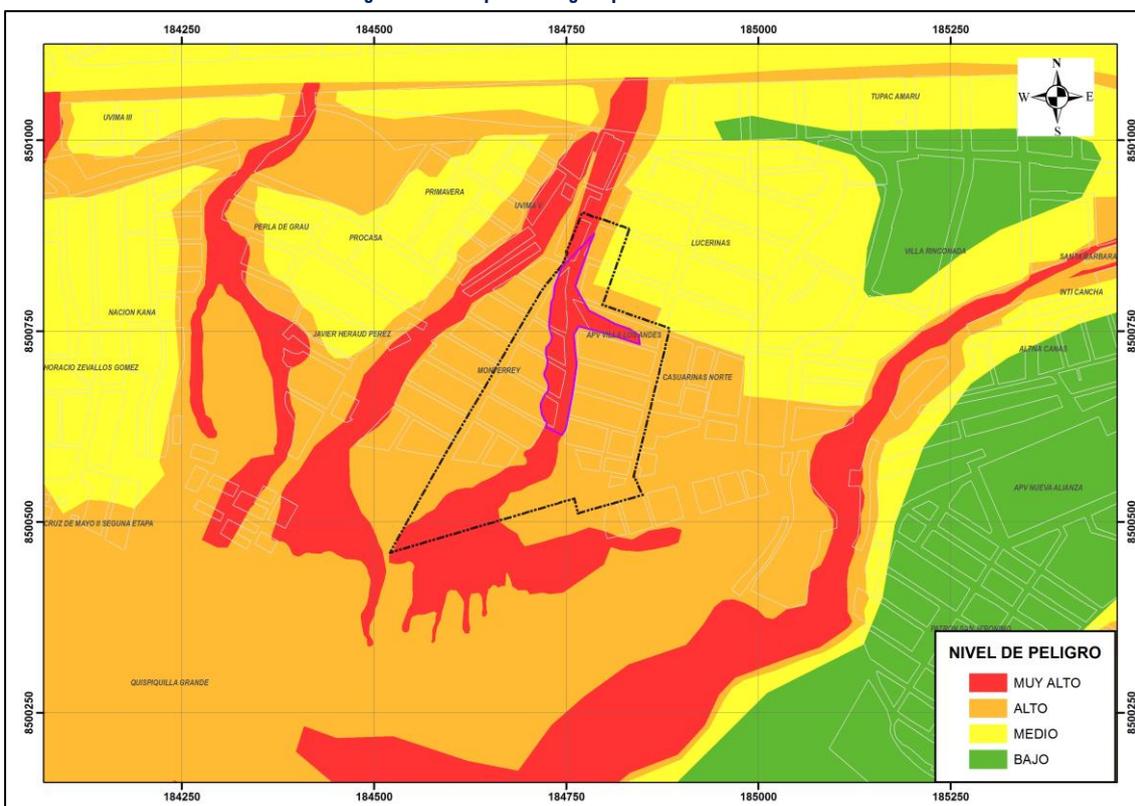
 Ing. Carmen L. Chullac Olivares
 COORDINADOR ESP. GEOLOGO - IN-14202

3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

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

Según el plano de peligros por remoción en masa del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023, la ZRESS15 está en un nivel de peligro alto y muy alto por movimiento en masa, por la existencia de un sistema de cárcavas antiguas que actualmente fueron rellenadas y debido al asentamiento de viviendas en estas zonas se evidencia rajaduras y aberturas debido a la propagación lateral.

Imagen N° 10: Mapa de Peligros por Remoción en masa.



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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Barrera Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

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

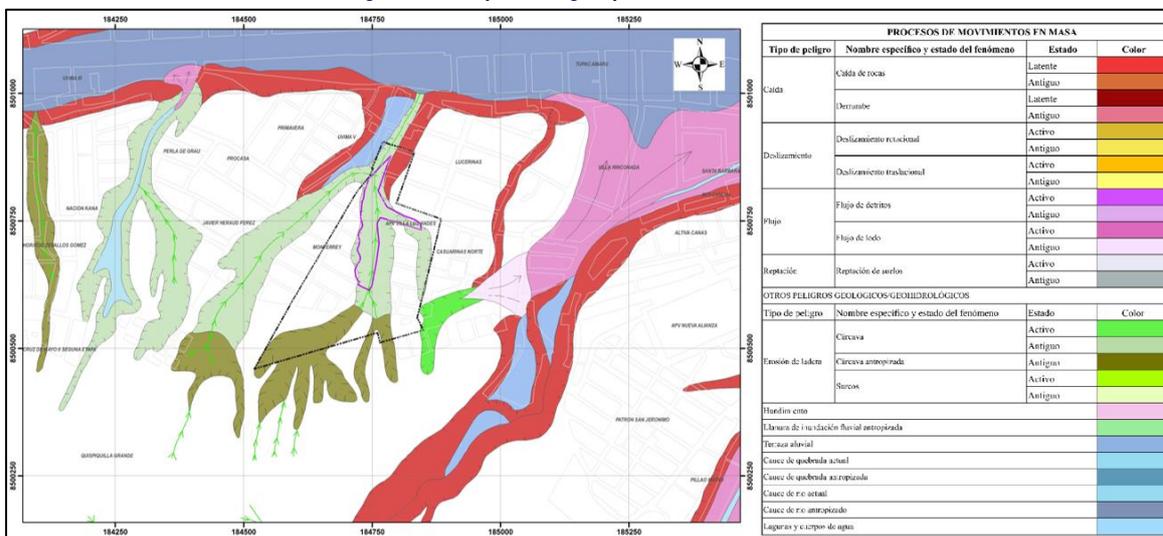
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonia Raymundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMAS Y SELLOS
R/ 039 - 2020 - CHEPERED - J

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

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

Según el mapa de "ESTUDIOS DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN LAS CIUDADES DE CUSCO Y AYACUCHO (ETAPA III/III)", elaborado por el INGEMMET, identificaron 2 tipos de peligros como erosión de laderas (cárcavas) y caída de suelos.

Imagen N° 11: Mapa de Peligros por Remoción en masa.



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

Según estos antecedentes y complementado con el trabajo de campo e información que nos brindó la población, se evidenció un sistema de cárcavas antiguas y que actualmente varias viviendas se emplazaron en estas geoformas, modificando su geometría, también se pretenden lotizar estas zonas de relleno, donde los procesos de propagación lateral se manifiestan, aumentando a un más el nivel de riesgo, siendo esta zonificación una aproximación de lo que se comprueba en la realidad que sirve como antecedente para un estudio más específico que es el objetivo de este informe de Evaluación de Riesgos para el plan específico de la ZRESS15.

Según estos antecedentes se considera como peligro el fenómeno por propagación lateral, por el emplazamiento y cercanía de varias viviendas sobre zonas de relleno.

Descripción propagación lateral

Se ha revisado imágenes de las aerofotos del año 1984 en las que se han podido visualizar el crecimiento poblacional alrededor de la cárcava Ccaramascara modificando su geoforma original, además se observa que hay la presencia de laderas escarpadas susceptibles a desprenderse y afectar a viviendas aledañas.

La propagación lateral en esta geoforma se da en épocas de lluvia, se da una erosión lateral y de fondo la cual produce un aumento y del área de la cárcava.

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

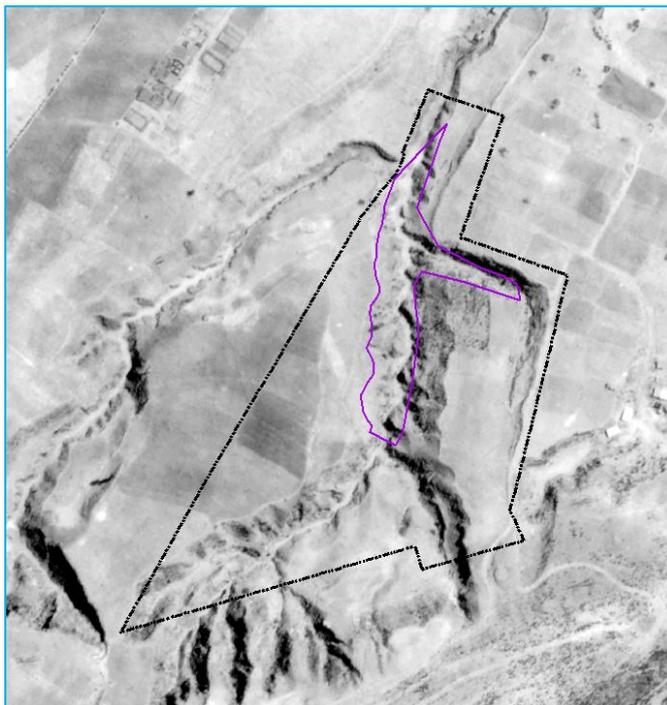
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 200886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanzaña Jalisco
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - INGENIERO

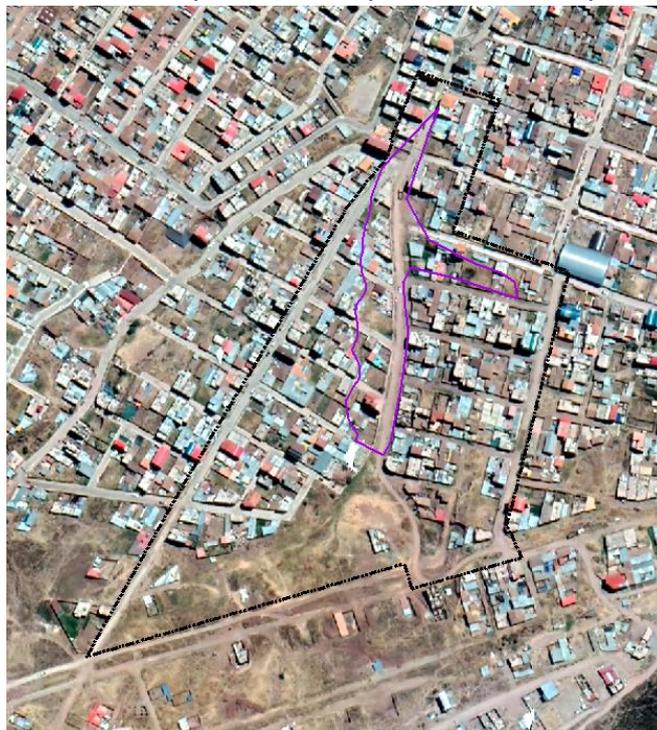
Imagen N° 12: Fotografía aérea georreferenciada del año 1984.



Fuente: Fotografía aérea de 1984, PER IMA, Gobierno Regional Cusco, Polígono Morado: ZRESS15

Actualmente con el proceso de expansión urbana se han rellenado y desestabilizado los taludes de la cárcava Ccaramascara. En las imágenes actuales tomadas por un DRON (Orto foto), se puede apreciar la reforestación en las laderas de la margen derecha de la quebrada, también existen materiales de relleno y suelos sueltos que por acción de la gravedad caen y se depositan en el cauce de la quebrada.

Imagen N° 13: Geodinámica actual en la que se observan las quebradas rellenadas con presencia de áreas urbanas.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Guillán Panerachico
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 2008866

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

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

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

El ámbito de estudio en conjunto se encuentra sobre formaciones geológicas de origen sedimentario lacustres de la formación San Sebastián y superficialmente por material de relleno con una potencia promedio de 1 a 8m, que favorecen al proceso de erosión.

Geomorfológicamente la zona de estudios se encuentra en un sistema de cárcavas, cuya variación topográfica es casi uniforme en la parte media y baja de la zona de estudio.

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

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

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

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

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

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

Los peligros que se presentan en la naturaleza normalmente (no siendo en todos los casos) se desencadenan o suscitan en zonas de taludes de quebradas, con pendientes mayores a 7° es decir inclinadas a empinadas con suelos mal graduados o inestables (rellenos) y a la poca cobertura vegetal; en el área de estudio se evidencia estas zonas de cárcavas profundas que fueron rellenadas con diferentes materiales que dan la posibilidad de afectar a las viviendas ubicadas en estas zonas con los factores condicionantes que predominante para la inestabilidad en el ámbito de influencia, generando un peligro de Propagación Lateral Lenta en la actualidad para la población que habitan en estos sectores.

Según nuestro ámbito de influencia se tomó en cuenta los lotes aledaños que colindan con la ZRESS15, y que se encuentran en la influencia directa afectadas por los posibles Propagaciones laterales lentas del suelo en rellenos no controlados de depósitos de material, las cuales son activadas por las precipitaciones intensas que podrían desarrollarse dentro de esta zona de cárcavas rellena con pendiente llana a inclinada a moderadamente empinada que la caracteriza la zona.

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

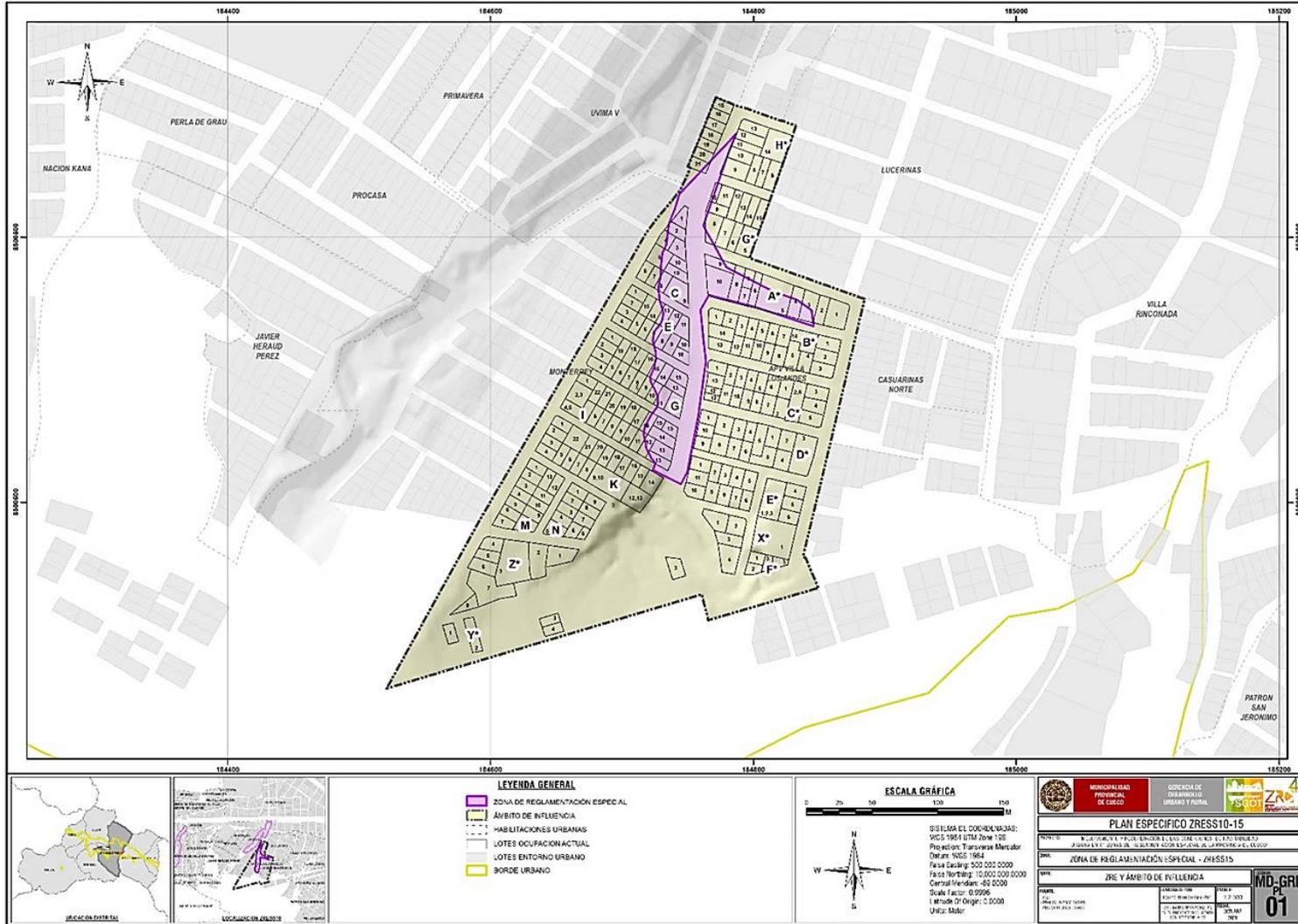
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

Imagen N° 14: Ámbito de Influencia ZRESS15.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Ing. Carmen L. Chalco Oñivera
 COORDINADOR ERP GED.000 - PM41ZRE

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

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

Ing. Edison Mejías Barrica Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209895

Ing. Edwin Huamangalita Paravacio
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.

Este factor general fue evaluado por el equipo técnico del proyecto, en base a los resultados del estudio de mecánica de suelos que a continuación se describe:

Estudio de Mecánica de suelos

Se realizaron 4 calicatas de exploración de los cuales se obtuvieron parámetros geotécnicos de:

- El asentamiento máximo no sobrepasa el límite permitido de 2.54 cm.
- La capacidad de carga admisible del suelo mínimo es de 1.26 Kg/ cm² con un asentamiento de 4.35 cm a una profundidad de 1.00m
- La capacidad de carga admisible del suelo máxima es de 1.30Kg/ cm² con un asentamiento de 1.54 cm a una profundidad de 2.50m.
- No se detectó la presencia de Nivel Freático a la profundidad de investigación de 3.00 m.

A continuación, se muestra un resumen de parámetros geotécnicos de las calicatas.

Cuadro N°13: Estratigrafía en función de los resultados de clasificación de suelos.

POZOS Y/O CALICATAS (C)		ESTRATOS (E)	PROFUNDIDAD	COMPOSICIÓN
C-44	E-1	E-1	0.00 m. – 0.80 m.	Suelo Orgánico; con presencia de raíces vegetales, color Marrón.
			0.80 m. – 3.00 m.	Arena Arcillosa con Grava (SC); color Marrón.
C-45	E-1	E-1	0.00 m. – 0.80 m.	Suelo Orgánico; con presencia de raíces vegetales, color Marrón.
			0.80 m. – 3.00 m.	Arcilla Ligera Arenosa (CL); color Marrón.
C-46	E-1	E-1	0.00 m. – 0.80 m.	Suelo Orgánico; con presencia de raíces vegetales, color Marrón.
			0.80 m. – 3.00 m.	Limo (ML); color Marrón.
C-47	E-1	E-1	0.00 m. – 0.60 m.	Suelo Orgánico; con presencia de raíces vegetales, color Marrón.
			0.60 m. – 3.00 m.	Arcilla Ligera Arenosa (CL); color Marrón.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°14: Clasificación SUCS en los estratos de apoyo.

POZO Y/O CALICATA (C)	Nº	CU	CC	CLASIFICACION SUCS	DESCRIPCIÓN	COLOR
C-44	E-02	31,81	0,16	SC	Arena Arcillosa con Grava	Marrón
C-45	E-02	6,25	0,42	CL	Arcilla ligera arenosa	Marrón
C-46	E-02	2,04	0,87	ML	Limo	Marrón
C-47	E-02	3,17	0,76	CL	Arcilla ligera arenosa	Marrón

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Hernández Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0228

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Achaca
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - IN-0228

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Othava
COORDINADOR SSP 0604.000 - PM-1ZRE

Cuadro N° 15: Resistencia mecánica en corte directo.

POZOS Y/O CALICATAS (C)	CARACTERIZACIÓN DE ESTRATOS					
	ESTRATO (E)	PROFUNDIDAD	ϕ (°)	C KG/CM ²	τ TN/M ³	τ_{SAT} TN/M ³
C-44	E-1	0.00 m. – 0.80 m.	-	-	-	-
	E-2	0.80 m. – 3.00 m.	30.18	-	1.65	1.90
C-45	E-1	0.00 m. – 0.80 m.	-	-	-	-
	E-2	0.80 m. – 3.00 m.	28.32	-	1.68	1.87
C-46	E-1	0.00 m. – 0.80 m.	-	-	-	-
	E-2	0.80 m. – 3.00 m.	30.58	-	1.70	1.91
C-47	E-1	0.00 m. – 0.60 m.	-	-	-	-
	E-2	0.60 m. – 3.00 m.	29.21	-	1.84	1.89

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Fotografía 20: Ensayo DPL para la calicata 47 de la ZRESS15.



Fuente: Estudio de suelos de la ZRESS15-GEOTEST

En base al estudio de mecánica de suelos se determinó el parámetro de evaluación de velocidad de propagación, que fue evaluado en base a 4 calicatas de exploración en las cuales se realizaron diferentes pruebas y ensayos de mecánica de suelos y con el mapeo geológico obtenido en campo se digitó las zonas de velocidad de propagación en áreas que tendrán la probabilidad al movimiento de propagación lateral de extremadamente lento a lento que estos generan en las edificación fallas en las estructuras que generarían una gran pérdida económica a los propietarios.

Cuadro N°16: Velocidad de Propagación (movimiento).

RANGO	DESCRIPCIÓN
LENTO	En estas zonas la velocidad es 5×10^{-3} (mm/s.f.) con un desplazamiento de 1.6 m/año. Las construcciones remediales se pueden realizar durante el movimiento. Algunas estructuras insensitivas pueden mantenerse con mantenimiento frecuente.
MODERADAMENTE LENTO	En estas zonas la velocidad es 5×10^{-5} (mm/s.f.) con un desplazamiento de 0.8 m/año. Algunas estructuras en las construcciones podrían requerir del mantenimiento.
MEDIANAMENTE LENTO	En estas zonas la velocidad es 5×10^{-6} (mm/s.f.) con un desplazamiento de 0.4 m/año. Algunas construcciones son levemente dañadas.
MUY LENTO	En estas zonas la velocidad es 5×10^{-7} (mm/s.f.) con un desplazamiento de 16 mm/año. Algunas estructuras permanentes no son dañadas por el movimiento.
EXTREMADAMENTE LENTO	Movimientos imperceptibles sin instrumentos; posible construcción, pero teniendo ciertas precauciones.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE (adaptado de Cruden y Varnes -1996)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Hernández Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-NDZE

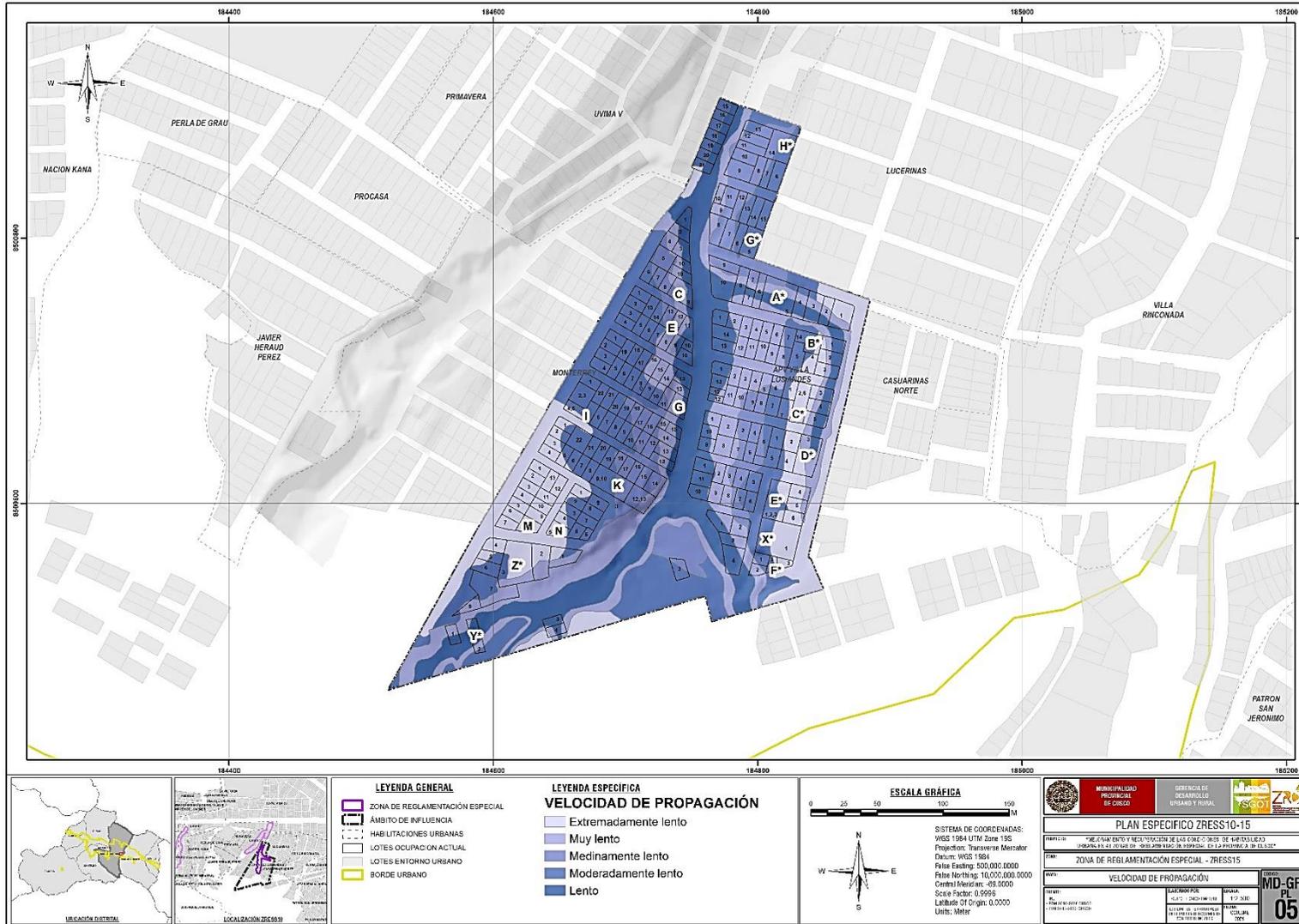
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP: 206686

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Achaca
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM-NDZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojeda
COORDINADOR SSP 0604.000 - PM-NDZE

Imagen N° 15: Mapa MD-GRD-06 Avance del área de cárcava ZRESS15.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Meklas Barriga Salto
HERO GEÓLOGO
IP 209895

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

3.6.1 PONDERACION DE LOS PARAMETROS GENERALES DE PROPAGACION LATERAL

Cuadro N°17: parámetros generales

PARAMETRO	DESC	PESO
VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN	P1	1.0

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

A) PONDERACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARAMETRO GENERAL VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN.

Cuadro N°18: Avance del área de la cárcava

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA	LENTO	En estas zonas la velocidad es 5×10^{-3} (mm/s.f.) con un desplazamiento de 1.6 m/año. Las construcciones remediales se pueden realizar durante el movimiento. Algunas estructuras insensitivas pueden mantenerse con mantenimiento frecuente.
	MODERADAMENTE LENTO	En estas zonas la velocidad es 5×10^{-5} (mm/s.f.) con un desplazamiento de 0.8 m/año. Algunas estructuras en las construcciones podrían requerir del mantenimiento.
	MEDIANAMENTE LENTO	En estas zonas la velocidad es 5×10^{-6} (mm/s.f.) con un desplazamiento de 0.4 m/año. Algunas construcciones son levemente dañadas.
	MUY LENTO	En estas zonas la velocidad es 5×10^{-7} (mm/s.f.) con un desplazamiento de 16 mm/año. Algunas estructuras permanentes no son dañadas por el movimiento.
	EXTREMADAMENTE LENTO	Movimientos imperceptibles sin instrumentos; posible Construcción, pero teniendo ciertas precauciones.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°19: Matriz de comparación del parámetro de Avance del área de la cárcava

VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN (MOVIMIENTO)	LENTO	MODERADAMENTE LENTO	MEDIANAMENTE LENTO	MUY LENTO	EXTREMADAMENTE LENTO
Lento	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
Moderadamente lento	0.33	1.00	3.00	5.00	8.00
Medianamente lento	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00
Muy lento	0.17	0.20	0.50	1.00	4.00
Extremadamente lento	0.11	0.13	0.25	0.25	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°20: Matriz de normalización del parámetro de Avance del área de la cárcava

VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN (MOVIMIENTO)	LENTO	MODERADAMENTE LENTO	MEDIANAMENTE LENTO	MUY LENTO	EXTREMADAMENTE LENTO	VECTOR PRIORIZACIÓN
Lento	0.537	0.644	0.457	0.421	0.346	0.481
Moderadamente lento	0.179	0.215	0.343	0.351	0.308	0.279
Medianamente lento	0.134	0.072	0.114	0.140	0.154	0.123
Muy lento	0.090	0.043	0.057	0.070	0.154	0.083
Extremadamente lento	0.060	0.027	0.029	0.018	0.038	0.034

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°21: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro Avance del área de la cárcava

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.056
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.049

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208866

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Riquelme Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
Rt 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalicó Olivera
COORDINADORA SSP 085.000 - PM41ZRE

3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.

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

En la ZRESS15 la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del área de influencia para que pueda ocurrir propagación lateral, 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 propagación lateral en cárcava desencadenados por un detonante como las precipitaciones pluviales.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES.

Ponderación de Parámetros de susceptibilidad.

Cuadro N°22: Matriz de comparación de pares del factor condicionantes.

PARÁMETROS	UNIDAD GEOLÓGICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	PENDIENTE (°)
UNIDAD GEOLÓGICA	1.00	4.00	8.00
UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	0.25	1.00	5.00
PENDIENTE (°)	0.13	0.20	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°23: Matriz de normalización de pares del factor condicionantes.

Parámetros	UNIDAD GEOLÓGICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	PENDIENTE (°)	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
UNIDAD GEOLÓGICA	0.727	0.769	0.571	0.689
UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	0.182	0.192	0.357	0.244
PENDIENTE (°)	0.091	0.038	0.071	0.067

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°24: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor condicionante.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogaita Paravieño
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INE-2028

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208866

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Olivera
COORDINADOR SSP 085.000 - PM41ZRE

UNIDADES GEOLÓGICAS

Ponderación de Descriptores del Parámetro Tipo de Cobertura

Cuadro N°25: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de cobertura

TIPO DE COBERTURA	Depósito de relleno	Formación San Sebastián I.	Formación San Sebastián II	Depósito deluvial	Depósito proluvial
Depósito de relleno	1.00	5.00	7.00	8.00	9.00
Formación San Sebastián I.	0.20	1.00	3.00	5.00	8.00
Formación San Sebastián II	0.14	0.33	1.00	3.00	6.00
Depósito deluvial	0.13	0.20	0.33	1.00	2.00
Depósito proluvial	0.11	0.13	0.17	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°26: Matriz de normalización del parámetro tipo de cobertura.

TIPO DE COBERTURA	Depósito de relleno	Formación San Sebastián I.	Formación San Sebastián II	Depósito deluvial	Depósito de relleno	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Depósito de relleno	0.633	0.751	0.609	0.457	0.346	0.559
Formación San Sebastián I.	0.127	0.150	0.261	0.286	0.308	0.226
Formación San Sebastián II	0.090	0.050	0.087	0.171	0.231	0.126
Depósito deluvial	0.079	0.030	0.029	0.057	0.077	0.054
Depósito proluvial	0.070	0.019	0.014	0.029	0.038	0.034

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°27: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro tipo de cobertura.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.093
RELACION DE CONSISTENCIA	0.083

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidades Geomorfológicas

Cuadro N°28: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

UND. GEOLÓGICA	Cárcava rellenada	Planicie llana a inclinada	Ladera moderadamente empinada	Ladera empinada	Cauce del río
Cárcava rellenada	1.00	5.00	7.00	8.00	9.00
Planicie llana a inclinada	0.20	1.00	2.00	3.00	5.00
Ladera moderadamente empinada	0.14	0.50	1.00	2.00	3.00
Ladera empinada	0.13	0.33	0.50	1.00	2.00
Cauce del río	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°29: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geomorfológicas

UND. GEOLÓGICA	Cárcava rellenada	Planicie llana a inclinada	Ladera moderadamente empinada	Ladera empinada	Cauce del río	VECTOR PRIORIZACIÓN
Cárcava rellenada	0.633	0.711	0.646	0.552	0.450	0.598
Planicie llana a inclinada	0.127	0.142	0.185	0.207	0.250	0.182
Ladera moderadamente empinada	0.090	0.071	0.092	0.138	0.150	0.108
Ladera empinada	0.079	0.047	0.046	0.069	0.100	0.068
Cauce del río	0.070	0.028	0.031	0.034	0.050	0.043

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208866

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FENÓMENOS NATURALES
Rt 039 - 2020 - C/NEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Olivera
COORDINADOR SSP 085.000 - PM41ZRE

Cuadro N°30: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro unidades geomorfológicas

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.032
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.029

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

RANGOS DE PENDIENTES (°)

Ponderación de Descriptores del Parámetro Rangos de Pendientes

Cuadro N°31: Matriz de comparación de pares del parámetro LS factor.

RANGOS DE PENDIENTES	0-7°	7-14°	14-27°	27-37°	>37°
0-7°	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
7-14°	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
14-27°	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
27-37°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
>37°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°32: Matriz de normalización del parámetro LS factor.

RANGOS DE PENDIENTES	0-7°	7-14°	14-27°	27-37°	>37°	VECTOR PRIORIZACIÓN
0-7°	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
7-14°	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
27-37°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
>37°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°33: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro LS factor.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES.

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

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

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS

Cuadro N°34: Matriz de Comparación de Pares de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°35: Matriz de Normalización de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208889

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. Orlando Huacasa Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivares
COORDINADOR SSP 085.000 - PM41ZRE

Cuadro N°36: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor desencadenante.

INDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Escamogaitán Paravicino
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 208866

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carolina Chavica Olivera
 COORDINADOR SSP 0851.000 - PM41ZRE

3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.

Los elementos expuestos en la ZRESS15 en la dimensión social comprenden elementos de población, viviendas, elementos que se encuentran expuestos en área potencial del impacto o de peligrosidad muy alta, alta, media y baja por erosión pluvial, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

- POBLACIÓN

La población expuesta en la zona de reglamentación especial y su ámbito de intervención de la ZRESS15 es de 726 habitantes según los encuestados en 241 predios, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto y medio.

ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

- INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD Y TELEFONÍA

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

Cuadro N°37: Infraestructura de Energía y Electricidad

ELEMENTOS ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	CANTIDAD
ALUMBRADO PÚBLICO	99
MEDIANA TENSIÓN	10
LÍNEA DE ALTA TENSIÓN	03
TELEFONÍA	38

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

- INFRAESTRUCTURA DE BUZONES

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

Cuadro N°38: Infraestructura de Buzones de Concreto

INFRAESTRUCTURA	CANTIDAD	LONGITUD ml
Buzones/ Red de desagüe	36	2422.2
Red de agua		2677.2

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

- INFRAESTRUCTURA – VIAL

Cuadro N°39: Vías de Comunicación

TIPO DE VÍA	LONGITUD (m)
Colectora	643.03
Local	1,812.4
Pasajes	271.5
Vereda	3,063.9
Gradas	340.7
TOTAL	6,131.53

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

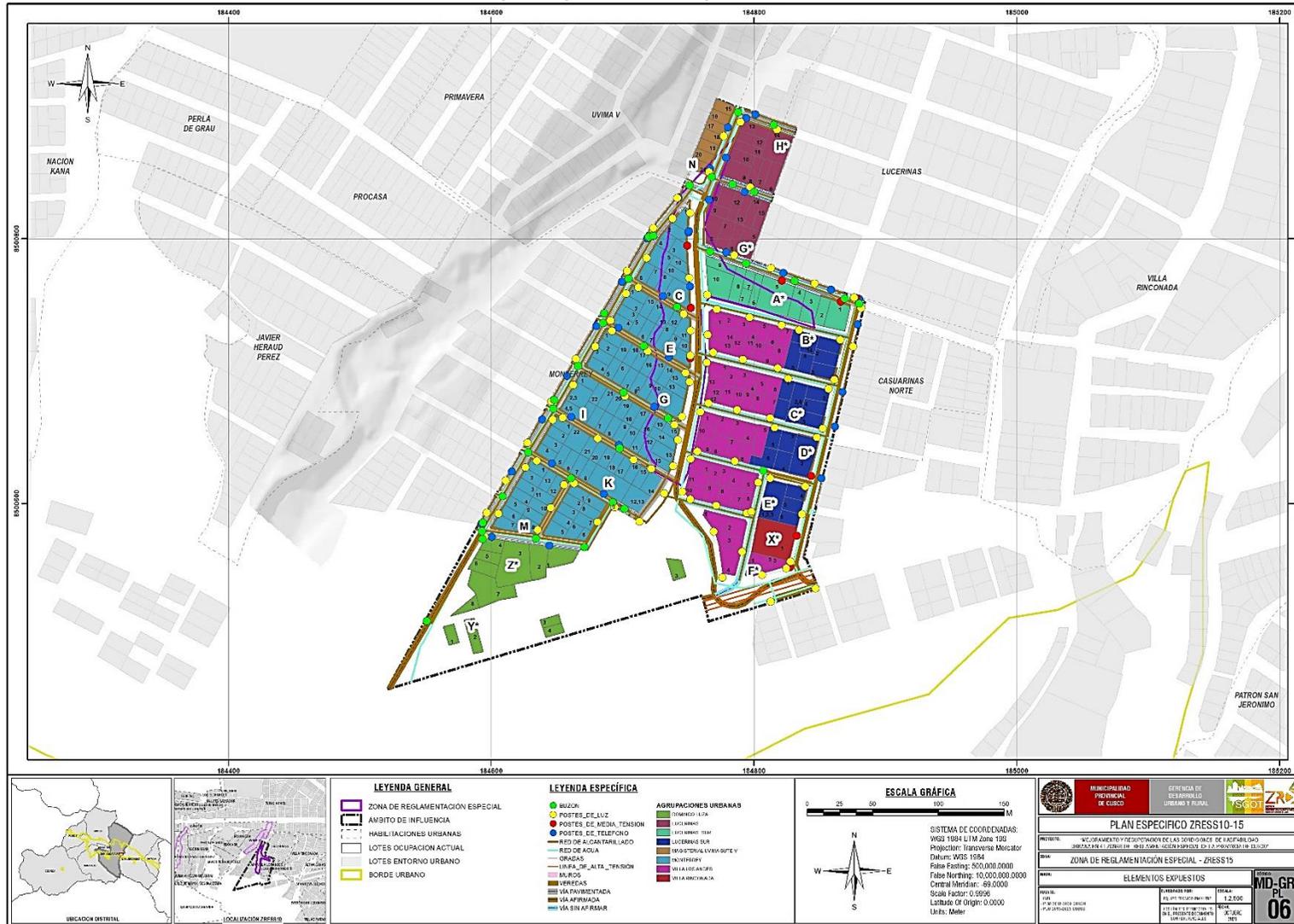
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP: 208866

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RESISOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
Rt 039 - 2020 - CENEPREED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Olivera
COORDINADOR SSP 085.000 - PM41ZRE

Mapa 4: Mapa de Elementos Expuestos ZRESS15.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Carmen L. Chalico Olivera

Ing. Carmen L. Chalico Olivera
COORDINADOR ESP GEOL000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Orlando Huamán Jalma

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Antenor Raymundo Quispe Flores

Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 059 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Edison Mekias Barriga Salto

Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209695

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Edwin Huamánquillas Parevecho

Ing. Edwin Huamánquillas Parevecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.

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

Este evento desencadenaría en las áreas de depósitos de rellenos en cárcavas que fueron rellenada en la actualidad por materiales de diferente composición en pendientes llanas a inclinadas donde se produciría la propagación lateral lenta de estos suelos 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°40: Niveles de Peligro.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.255	<	P	II	0.514
ALTO	0.124	<	P	II	0.255
MEDIO	0.072	<	P	II	0.124
BAJO	0.035	II	P	II	0.072

Fuente: Equipo Técnico SGO7/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parra
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

Cuadro N°41: Estrato nivel de peligros.

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Zonas con predominancia depósitos de relleno presente en cárcavas rellenas con pendientes llanas a inclinadas (0°-7°), ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generaría propagación lateral de velocidad lenta.	0.255 < P ≤ 0.514
ALTO	Zonas con predominancia de rellenos, con geomorfologías de cárcavas rellenas y planicies llanas a inclinadas, y con pendientes en su mayoría moderadamente empinadas (7°-14°), ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generaría propagación lateral de velocidad moderadamente lenta..	0.124 < P ≤ 0.255
MEDIO	Zonas con predominancia de arcillas y arenas fluvi lacustres de la formación San Sebastián, con laderas empinadas en su mayoría y pendientes empinadas (14°-27°) ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generaría propagación lateral de velocidad medianamente lenta.	0.072 < P ≤ 0.124
BAJO	Zonas con predominancia de limoarcillas estratificadas en estado natural inalteradas de la formación San Sebastián, con laderas moderadamente empinadas a escarpadas y con pendientes fuertemente empinadas a escarpadas (>27°), ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generaría propagación lateral de velocidad muy lenta a extremadamente lenta.	0.035 ≤ P ≤ 0.072

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE..

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

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

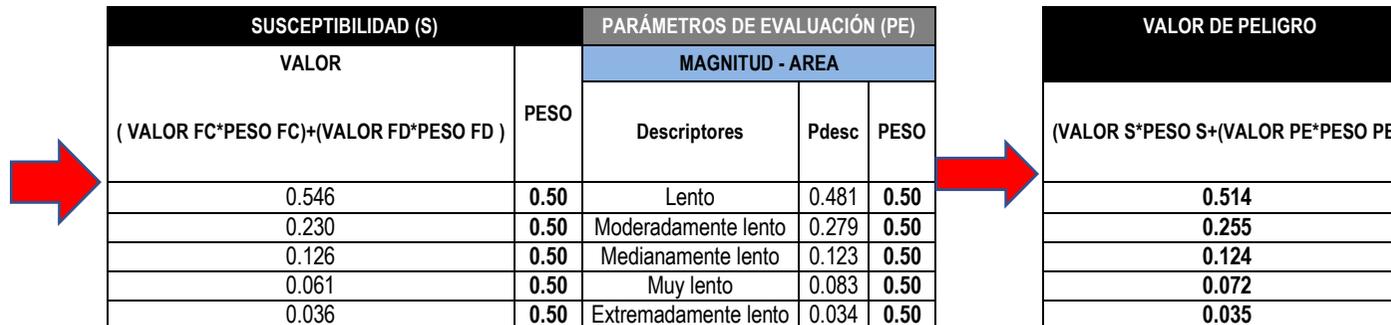
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Bayramovic Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FENÓMENO NATURALES
R-039 - 2020 - COMEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 42: Resumen de los factores considerados para el análisis de Peligros por propagación lateral en cárcava.

FACTORES CONDICIONANTES (FC)									FACTOR DESENCADENANTE (FD)				
UNIDADES GEOLÓGICAS			UNID. GEOLOGICAS			RANGOS DE PENDIENTES			VALOR	PESO	UMBRALES DE PRECIPITACIÓN		
Descriptores	Pdesc	Ppar	Descriptores	Pdesc	Ppar	Descriptores	Pdesc	Ppar			Descriptores	Pdesc	PESO
Dep. de relleno	0.559	0.689	Cárcava Rellenada	0.598	0.244	Llano a inclinado (0°-7°)	0.503	0.067	0.49	0.7	Extremadamente lluvioso RR>26,7mm	0.503	0.3
Fm. San Sebastian I	0.226	0.689	Planicie Llana a Inclínada	0.182	0.244	Moderadamente Empinado (7° - 14°)	0.260	0.067	0.272	0.7	Muy lluvioso 16,5mm<RR≤26.7mm	0.26	0.3
Fm. San Sebastian II	0.126	0.689	Ladera Moderadamente empinada	0.108	0.244	Empinado (14° - 27°)	0.134	0.067	0.131	0.7	Lluvioso 12,5mm<RR≤16,5mm	0.134	0.3
Dep. Deluvial	0.054	0.689	Ladera Empinada	0.068	0.244	Fuertemente Empinado (27° - 37°)	0.068	0.067	0.07	0.7	Moderadamente lluvioso 6,8mm<RR≤12,5mm	0.068	0.3
Dep. Proluvial	0.034	0.689	Cauce de Río	0.043	0.244	Escarpado (>37°)	0.035	0.067	0.036	0.7	Normal RR≤6,8mm	0.035	0.3



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chaylla Oñivera
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

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

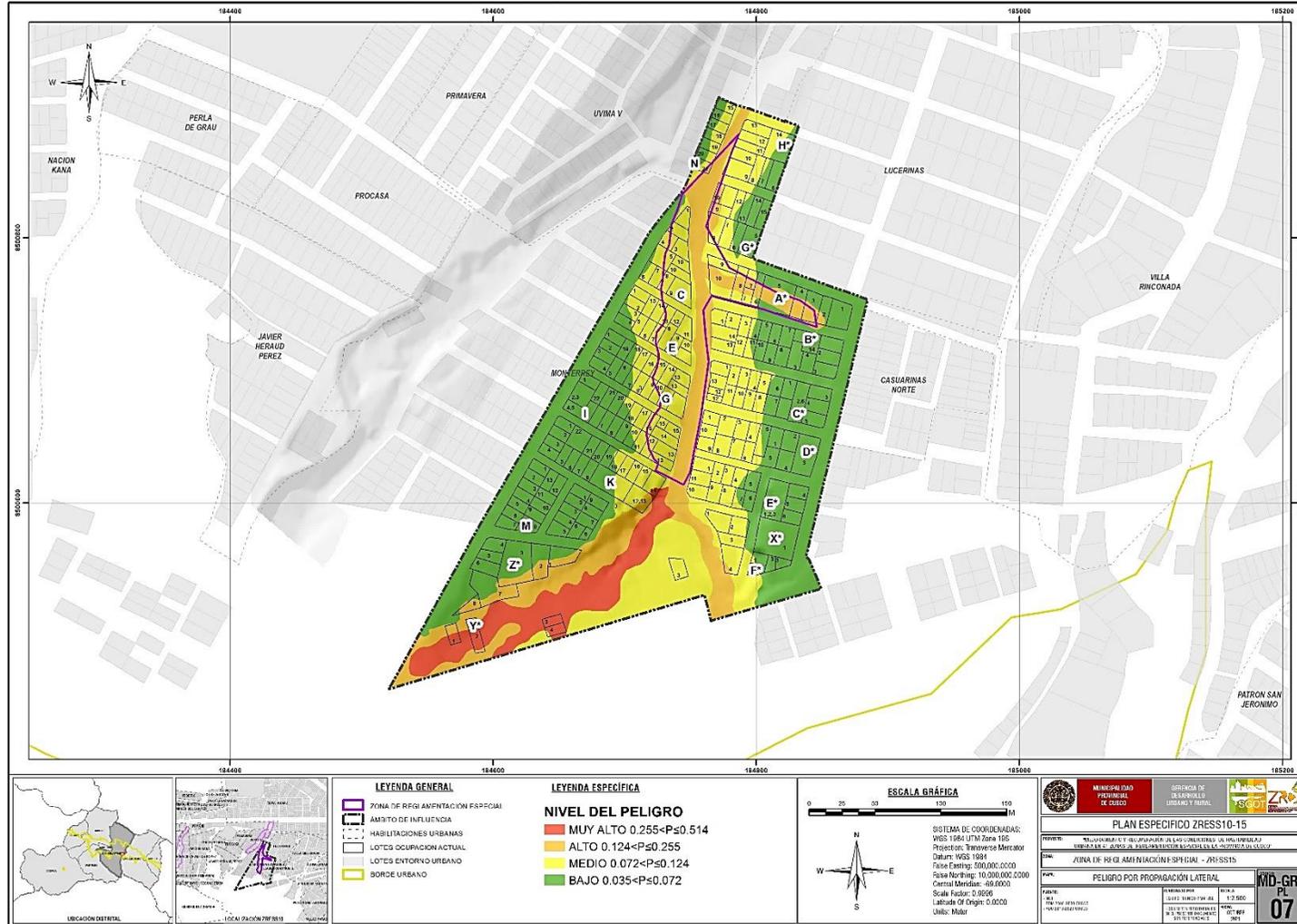
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - C/INEPRE - J

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

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

3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD POR PROPAGACIÓN LATERAL.

Mapa 5: Mapa de peligro por ámbito de influencia ZRESS15



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

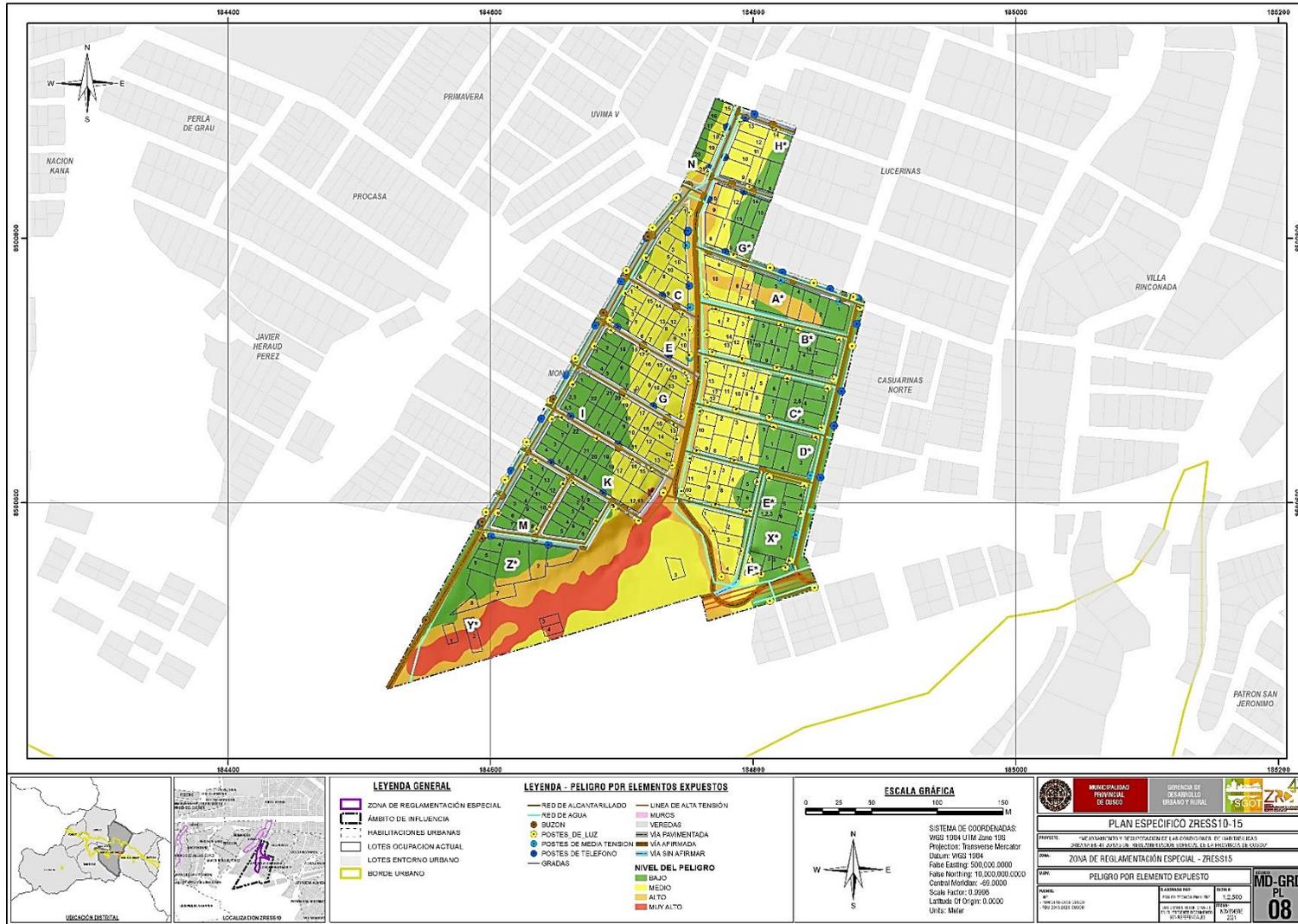
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Orlando Huaman Johns
Ing. Orlando Huaman Johns
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Antonia Raymundo Guispe Flores
Ing. Antonia Raymundo Guispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 039 - 2020 - CIBNEPRED - J

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

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

Mapa 6: Mapa de peligro por elemento expuesto en la ZRESS15



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Inga. Carmen L. Challo Ojeda
COORDINADOR ESP GEO.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Inga. Orlando Huaman Johns
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Inga. Antonia Raymundo Guispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENO NATURALES
R# 039 - 2020 - CIBNEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Inga. Edison Mekias Barrios Saltos
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Inga. Edwin Huanaspallas Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.

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

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

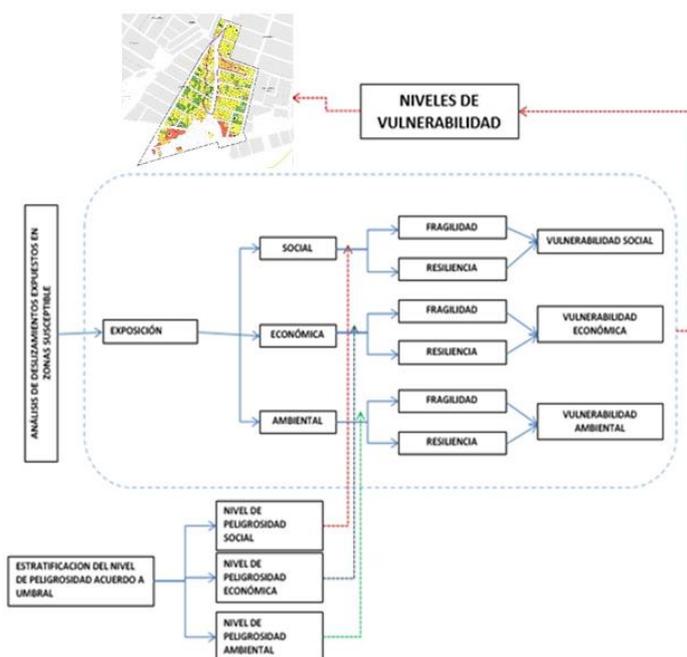
En el área de estudio se realizó el análisis de la vulnerabilidad en sus factores de fragilidad y resiliencia de acuerdo a la cuantificación de los elementos expuestos al peligro por propagación lateral en cárcava como población, vivienda, red de sistema de electricidad, instalación de vías y cursos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

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del ámbito de influencia de la ZRESS15 se consideró la metodología de evaluación de riesgos originado por fenómenos naturales elaborado por CENEPRED, teniendo en cuenta para nuestro análisis la dimensión social, económica y ambiental. Así mismo se recurrió a la información cartográfica elaborada por el equipo técnico, así como información primaria recabada en campo como son las encuestas por vivienda.

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

Imagen N° 17 Metodología del análisis de vulnerabilidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRED.

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

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

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

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

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

4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.

En esta dimensión se considera las características de la población en viviendas en la ZRESS15 y el área de influencia. Para esto se identificaron los parámetros para fragilidad y resiliencia, el cual se muestra:

Imagen N° 18: Metodología del análisis de la dimensión social.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°43: Matriz comparación de pares de los factores de la dimensión social.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°44: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°45: 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 SGOT/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°46: Parámetro de Exposición Social.

Parámetro	Descripción	Valor
Parámetros de La Exposición Social	NÚMERO DE PERSONAS A NIVEL DE LOTE	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

Parámetro: Número de habitantes nivel de lote.

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

Cuadro N°47: Descriptores del parámetro número de habitantes a nivel de lote.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°48: Matriz de comparación de pares del parámetro: Número de habitantes a nivel de lote.

NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE	Mayor a 25 hab.	16 a 25 hab.	9 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
16 a 25 hab.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
9 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 SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°49: Matriz de normalización de pares del parámetro: Número de habitantes a nivel de lote.

NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE	Mayor a 25 hab.	16 a 25 hab.	9 a 15 hab.	4 a 8 hab.	Menos de 4 hab.	Vector Priorización
Mayor a 25 hab.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
16 a 25 hab.	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
9 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
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°50: 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 SGOT/PM41ZRE.

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

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

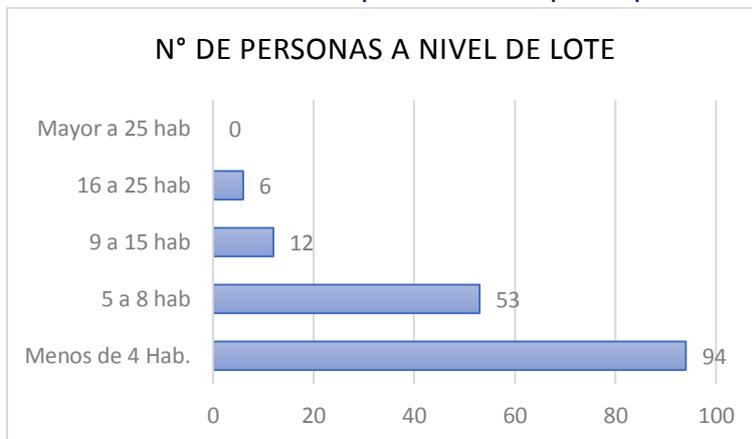
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Bayuncho Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDES - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojivera
COORDINADORA SSP 063.000 - PM41ZRE

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

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



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL.

Los parámetros considerados en la fragilidad social son:

- Grupo etario
- Acceso a servicios básicos

Cuadro N°51: Parámetros de fragilidad social.

Parámetros	Pesos
Grupo etario	0.5
Acceso de servicios básicos	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/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 Encarnación Paravictorio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

Cuadro N° 52: Grupo Etario

GRUPO ETARIO	DESCRIPCIÓN
0-5 Y >65	Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de su edad, ya que en el momento que se desencadene cualquier evento de erosión pluvial, 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 erosión pluvial, 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 erosión pluvial, pero sufrirían mucho la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida además que por su edad podrían ser de poca ayuda para reponerse del desastre.
19-30	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse una erosión pluvial, como también sufrirían poco la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida, además que por su edad podrían ayudar para reponerse del desastre.
31-54	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse una erosión pluvial, 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 SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 53: Matriz de Comparación de Pares – Grupo etario

GRUPO ETARIO	0 a 5 y >65 años	6 a 12 y 55 a 65 años	13 a 18 años	19 a 30 años	31 a 54 años
0 a 5 y >65 años	1.00	2.00	4.00	5.00	9.00
6 a 12 y 55 a 65 años	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
13 a 18 años	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
19 a 30 años	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
31 a 54 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 54: Matriz de normalización de pares – Grupo etario

GRUPO ETARIO	0 a 5 y >65 años	6 a 12 y 55 a 65 años	13 a 18 años	19 a 30 años	31 a 54 años	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
0 a 5 y >65 años	0.485	0.514	0.519	0.405	0.360	0.457
6 a 12 y 55 a 65 años	0.243	0.257	0.260	0.324	0.280	0.273
13 a 18 años	0.121	0.128	0.130	0.162	0.200	0.148
19 a 30 años	0.097	0.064	0.065	0.081	0.120	0.085
31 a 54 años	0.054	0.037	0.026	0.027	0.040	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 55: Índice y relación de consistencia – Grupo etario

Índice de consistencia (IC)	0.020
Relación de consistencia (RC)	0.018

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojivera
COORDINADORA SPO 0603.000 - PM-NDRE

Resumen de grupo etario, según criterio del equipo técnico de la ZRESS15, se observa que en los lotes encuestados más de la mitad de la población se encuentra entre 31 – 54 años.

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



Fuente: Equipo Técnico SGOT/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°56: 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 propagación lateral, 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 propagación lateral. 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.	Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de propagación lateral, ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar más accesible de instalar y tiene mediano interés y poco conocimiento de gestionar los demás servicios.
Tres SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de propagación lateral, 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 propagación lateral, 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 SGOT/PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Barrameda Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORGANISMOS POR FENÓMENOS NATURALES
R/ 039 - 2020 - CENE-PRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADORA SSP 063X.000 - PM-NDRE

Cuadro N°57: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a servicios básicos.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°58: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a servicios básicos.

Acceso a servicios básicos	NINGUNO	SOLO UN SS.BB.	DOS SS.BB.	TRES SS.BB.	TODOS LOS SS.BB. /TELÉFONO, INTERNET	Vector Priorización
NINGUNO	0.537	0.642	0.457	0.414	0.391	0.488
SOLO UN SSBB	0.179	0.214	0.343	0.345	0.261	0.277
DOS SSBB	0.134	0.071	0.114	0.138	0.217	0.126
TRES SSBB	0.090	0.043	0.057	0.069	0.087	0.069
TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.060	0.031	0.029	0.034	0.043	0.039

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

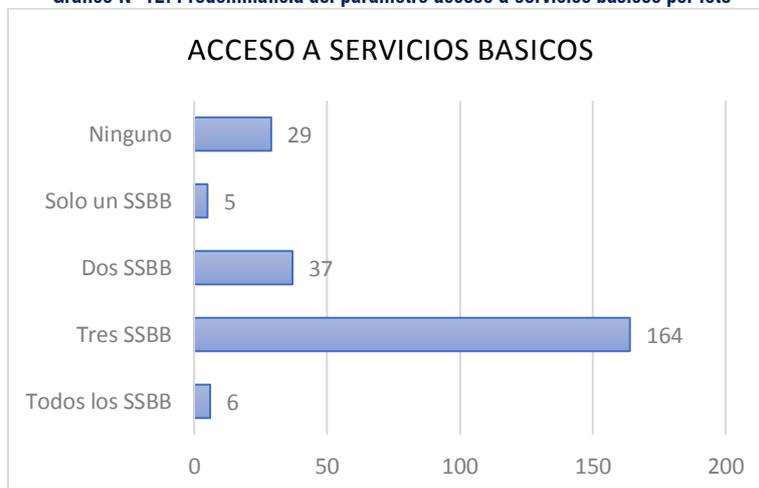
Cuadro N°59: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Acceso a servicios básicos.

IC	0.032
RC	0.029

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de Acceso a servicios básicos, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESS15, se observa que en los lotes y encuestados predomina acceso a tres servicios básicos

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



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL.

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Organización Social.
- Conocimiento De Riesgo.

Cuadro N°60: Parámetros de Resiliencia social.

Parámetros	Pesos
Organización social	0.5
Conocimiento del riesgo	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADORA SSP 0631.000 - PM-NDRE

Parámetro: Organización Social.

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

Cuadro N°61: Descripción del Parámetro Organización Social.

ORGANIZACIÓN SOCIAL	DESCRIPCIÓN
MUY MALA/NUNCA	Menos del 25% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 3 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer el riesgo. No realiza coordinaciones con otras agrupaciones vecinales. No se reúne con frentes de defensa, tampoco con municipalidad, gobierno regional ni empresas prestadoras de servicios.
MALA/CASI NUNCA	Menos del 50% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 4 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en solo una oportunidad en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en solo una oportunidad en el último año.
REGULAR/A VECES	Más del 70% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado 9 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año.
BUENA/CASI SIEMPRE	Más del 85% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 6 oportunidades o motivos en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 6 oportunidades o motivos en el último año.
MUY BUENA/SIEMPRE	El 100% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado más de 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en más de 6 oportunidades o motivos en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°62: Matriz de comparación de pares del parámetro: Organización social

ORGANIZACIÓN SOCIAL	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	REGULAR/ A VECES	BUENA /CASI SIEMPRE	MUY BUENA / SIEMPRE
MUY MALA / NUNCA	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
MALA / CASI NUNCA	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
REGULAR/ A VECES	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
BUENA /CASI SIEMPRE	0.14	0.17	0.33	1.00	3.00
MUY BUENA / SIEMPRE	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°63: Matriz de normalización del parámetro: Organización social.

ORGANIZACIÓN SOCIAL	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	REGULAR/ A VECES	BUENA /CASI SIEMPRE	MUY BUENA / SIEMPRE	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
MUY MALA / NUNCA	0.544	0.646	0.471	0.404	0.346	0.482
MALA / CASI NUNCA	0.181	0.215	0.353	0.346	0.269	0.273
MEDIA/ A VECES	0.136	0.072	0.118	0.173	0.231	0.146
BUENO /CASI SIEMPRE	0.078	0.036	0.039	0.058	0.115	0.065
MUY BUENO / SIEMPRE	0.060	0.031	0.020	0.019	0.038	0.034

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°64: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Organización social.

IC	0.066
RC	0.059

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

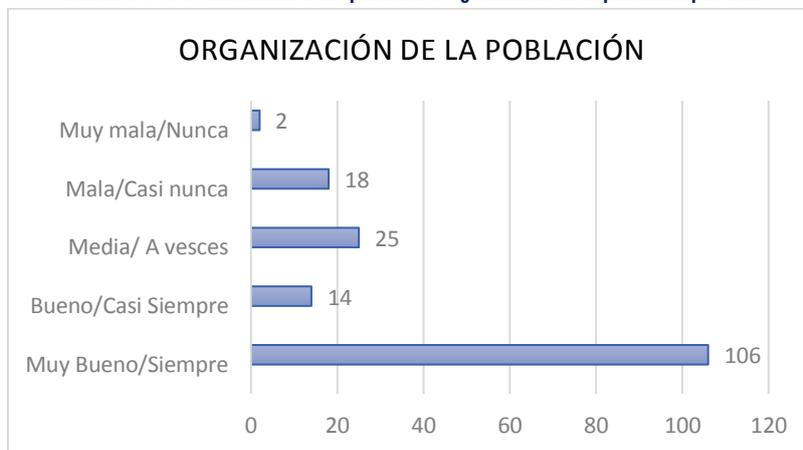
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Román Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENES POR FENÓMENOS NATURALES
R-039-2020-CEREPRED-J

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

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

Resumen de parámetro de Organización de la Población, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESS15, se observa que en los lotes encuestados mayormente la organización social de participación es muy buena

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



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

Este parámetro se refiere al conocimiento de peligros que se presentan y son recurrentes, riesgos y como prevenirlos y reducirlos cuando afectan a los pobladores del ámbito de influencia de la ZRESS15.

Cuadro N°65: Parámetros Conocimiento de temas de GRD.

CONOCIMIENTO DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN
Sin conocimiento	No conoce los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto asumiendo que nunca ocurrirá un desastre en la zona donde habita.
Conocimiento erróneo	Tiene un conocimiento erróneo sobre los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto.
Conocimiento limitado	Tiene un conocimiento aproximado sobre el peligro que puede afectar su barrio o vivienda, no conoce exactamente a que institución acudir en caso de emergencia y desastre, así mismo no sabe cómo prevenir el riesgo ni responder en caso de ocurrir una emergencia.
Conocimiento, pero sin interés	Conoce de forma lógica los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cuál acudir en caso de emergencia y desastres, pero no muestra interés en tomar acciones sobre la prevención y preparación ante riesgos.
Con conocimiento	Conoce de forma precisa los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cuál acudir en caso de emergencia y desastres, así mismo muestra interés sobre la prevención y preparación ante riesgos ya que conoce el origen de los peligros y desastres, así como de las consecuencias.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°66: Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento de temas de GRD.

CONOCIMIENTO DEL RIESGO	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRÓNEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	CON CONOCIMIENTO
SIN CONOCIMIENTO	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
CON CONOCIMIENTO	0.13	0.14	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

Cuadro N°67: Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento de temas de GRD.

CONOCIMIENTO DEL RIESGO		SIN CONOCIMIE NTO	CONOCIMIE NTO ERRÓNEO	CONOCIMIE NTO LIMITADO	CONOCIMIE NTO SIN INTERÉS	CON CONOCIMIE NTO	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	SIN CONOCIMIENTO	0.496	0.514	0.516	0.483	0.364	0.474
	CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.248	0.257	0.258	0.276	0.318	0.271
	CONOCIMIENTO LIMITADO	0.124	0.128	0.129	0.138	0.182	0.140
	CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	0.071	0.064	0.065	0.069	0.091	0.072
	CON CONOCIMIENTO	0.062	0.037	0.032	0.034	0.045	0.042

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

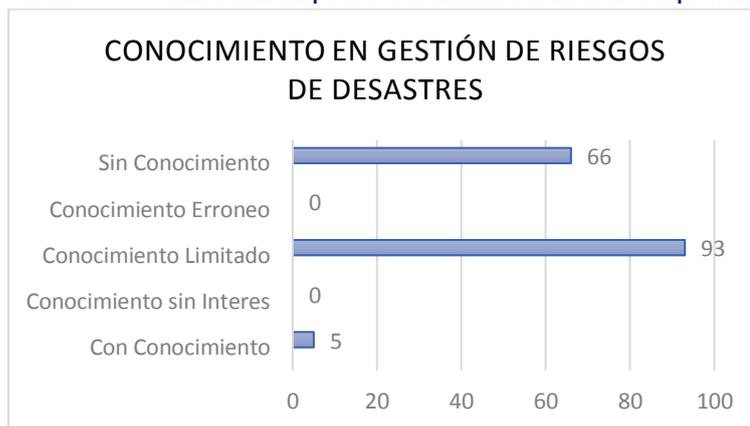
Cuadro N°68: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento de temas de GRD.

IC	0.012
RC	0.011

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de conocimiento en temas de Gestión de Riesgos de Desastres, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESS15, se observa que en los lotes encuestados se encuentra mayormente personas con conocimiento limitado seguido por las personas sin conocimiento en temas de GRD.

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



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.

En esta dimensión se considera características del ámbito de influencia de la ZRESS15, la cual nos da una idea cercana de las condiciones económicas de este sector. Para ello se identificaron los parámetros para cada factor: exposición, fragilidad y resiliencia, el cual se muestra a continuación.

Imagen N° 19: Metodología del análisis de la dimensión económica.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

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

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

Cuadro N°69: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión económica

DIMENSIÓN ECONOMICA	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica
Exposición económica	1.00	3.00	5.00
Fragilidad económica	0.33	1.00	3.00
Resiliencia económica	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°70: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Exposición económica	0.633	63.3
Fragilidad económica	0.260	26.0
Resiliencia económica	0.106	10.6

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°71: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión económica

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

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

Localización de las edificaciones frente al peligro por propagación lateral en cárcava.

Cuadro N°72: Parámetro de Exposición Social

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES FRENTE AL PELIGRO

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

Cuadro N°73: Parámetro: Localización de la edificación frente al peligro

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES FRENTE AL PELIGRO	DESCRIPCIÓN
Muy cerca <10m	< 10 m.
Cercana 10 a 20m	De 10 a 20 m.
Medianamente cerca 20 a 30m	De 20 a 30 m.
Alejada 30 a 50m	De 30 a 50 m.
Muy alejada >50m	Más de 50 m.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°74: Matriz de comparación de pares del parámetro: Localización de la edificación frente al peligro.

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Muy cerca (<10m)	Cercana (10m a 20m)	Medianamente cerca (20m a 30m)	Alejada (30m a 50m)	Muy alejada (>50m)
Muy cerca (<10m)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cercana (10m a 20m)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca (20m a 30m)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Alejada (30m a 50m)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alejada (>50m)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CASCO
Ing. Edwin Encarnación Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-NDRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CASCO
Ing. Orlando Huamani Aulimay
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CASCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojivera
COORDINADORA SEP 0631.000 - PM-NDRE

Cuadro N°75: Matriz de normalización del parámetro: Localización de la edificación frente al peligro

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Muy cerca (<10m)	Cercana (10m a 20m)	Medianamente cerca (20m a 30m)	Alejada (30m a 50m)	Muy alejada (>50m)	Vector Priorización
Muy cerca (<10m)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cercana (10m a 20m)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Medianamente cerca (20m a 30m)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Alejada (30m a 50m)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy alejada (>50m)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°76: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Localización de la edificación frente al peligro

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Según el análisis de cercanía de la edificación en el ámbito de intervención de la ZRESS15 se observa que mayoritariamente los predios se encuentran más de 10m de la zona de cárcava.

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



Fuente: Equipo Técnico SGOT/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°77: 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 SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.

Cuadro N°78: Material de construcción predominante.

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	DESCRIPCIÓN
Mixto/otros	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sean plástico, palos, calamina en las viviendas.
Adobe	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea adobe en las viviendas.
Acero- drywall	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea acero y/o drywall en las viviendas.
Ladrillo-Bloqueta	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea ladrillo en las viviendas.
Concreto Armado	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea concreto en las viviendas.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°79: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción.

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	MIXTO / OTROS	ADOBE	ACERO - DRYWALL	LADRILLO / BLOQUETA	CONCRETO ARMADO
MIXTO / OTROS	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
ADOBE	0.33	1.00	4.00	5.00	7.00
ACERO - DRYWALL	0.20	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 SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°80: Matriz de Normalización del parámetro: Material de construcción.

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	MIXTO / OTROS	ADOBE	ACERO - DRYWALL	LADRILLO / BLOQUETA	CONCRETO ARMADO	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
MIXTO / OTROS	0.560	0.653	0.469	0.457	0.346	0.497
ADOBE	0.187	0.218	0.375	0.326	0.269	0.275
ACERO - DRYWALL	0.112	0.054	0.094	0.130	0.231	0.124
LADRILLO / BLOQUETA	0.080	0.044	0.047	0.065	0.115	0.070
CONCRETO ARMADO	0.062	0.031	0.016	0.022	0.038	0.034

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°81: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Material de construcción.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de material estructural predominante de construcción, según en trabajo realizado en el ámbito de influencia de la ZRESS15, se observa que predomina el concreto armado y adobe como material de construcción.

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

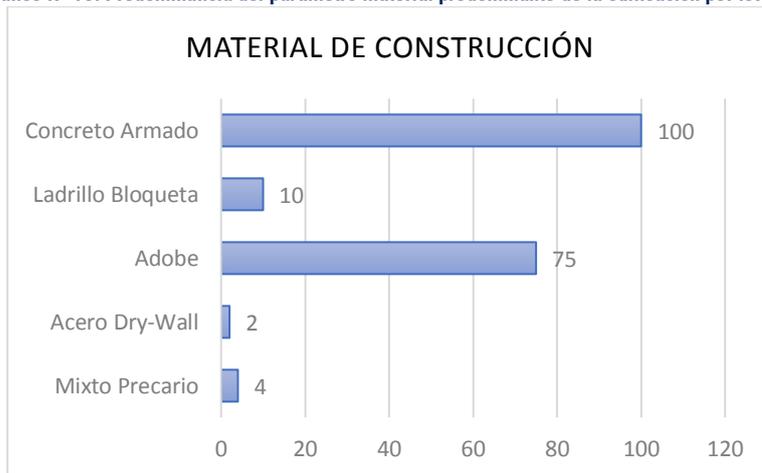
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojeda
COORDINADOR SRP 0634.000 - PM-NDRE

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



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: Estado de conservación de la edificación.

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

Cuadro N°82: Estado de conservación de la edificación.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°83: Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación de la edificación.

ESTADO DE CONSERVACIÓN	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	5.00
REGULAR	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
CONSERVADO	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
BUENO	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°84: Matriz de Normalización del parámetro: Estado de conservación de la edificación.

ESTADO DE CONSERVACIÓN	MUY MALO / PRECARIO	MALO	REGULAR	CONSERVADO	BUENO	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	
DESCRIPTOR S	MUY MALO / PRECARIO	0.478	0.506	0.527	0.375	0.350	0.447
	MALO	0.239	0.253	0.264	0.300	0.250	0.261
	REGULAR	0.119	0.127	0.132	0.225	0.200	0.161
	CONSERVADO	0.096	0.063	0.044	0.075	0.150	0.086
	BUENO	0.068	0.051	0.033	0.025	0.050	0.045

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°85: 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 SGOT/PM41ZRE.

Resumen del parámetro de estado de conservación de las, según en trabajo realizado en el ámbito de influencia de la ZRESS15, se observa que predominantemente el estado de conservación es malo en la mayoría de los lotes.

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

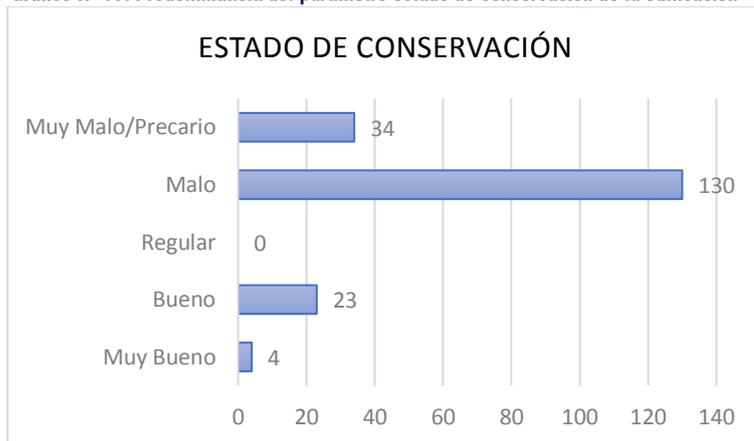
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADORA SPT 0610.000 - PM-NDRE

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



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA.

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

- Población económicamente activa.
- Ingreso familiar promedio mensual.

Cuadro N°86: 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 SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

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

Cuadro N° 87 Matriz de Comparación de Pares – Población Económicamente Activa

Ocupación	DESCRIPCIÓN
DESEMPLEADO	Personas que no encuentran trabajo
DEDICADO AL HOGAR	Personas dedicadas al hogar
OCUPADO MENOR DE 18 AÑOS	Personas que trabajan desde los 14 años
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	Trabajar que no depende del estado
TRABAJADOR DEPENDIENTE	Trabajador para del estado

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 88 Matriz de Comparación de Pares – Población Económicamente Activa

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojivera
COORDINADOR SSP 063.000 - PM-41ZRE

Cuadro N° 89 Matriz de normalización de pares – Población Económicamente Activa

PEA	Desempleado	Dedicado al hogar	Ocupado menor de 18 años	Trabajador independiente	Trabajador dependiente	Vector de priorización
Desempleado	0.506	0.544	0.529	0.367	0.360	0.461
Dedicado al hogar	0.253	0.272	0.317	0.306	0.280	0.286
Ocupado menor de 18 años	0.101	0.091	0.106	0.245	0.200	0.149
trabajador independiente	0.084	0.054	0.026	0.061	0.120	0.069
trabajador dependiente	0.056	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

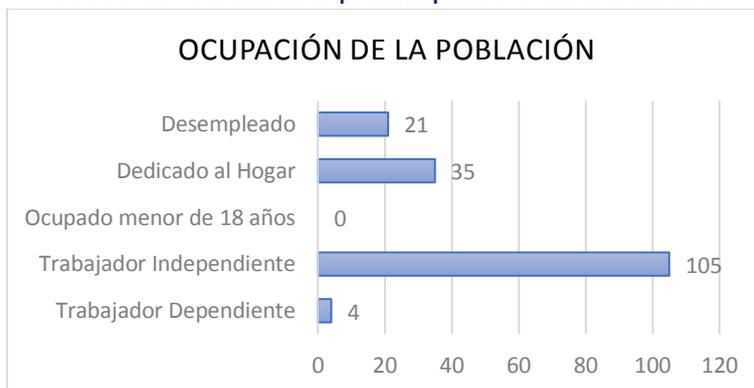
Cuadro N° 90: Índice y relación de consistencia – Población Económicamente Activa.

Índice de consistencia (IC)	0.065
Relación de consistencia (RC)	0.058

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de personas con Ocupación en la familia según el trabajo realizado en la ZRESS15, se observa que predominan trabajadores independientes.

Gráfico N° 18: Predominancia del parámetro población económicamente activa



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.

Referido a al ingreso familiar promedio mensual en la vivienda.

Cuadro N° 91: Ingreso familiar promedio

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Ingreso familiar promedio	≤ 200	Ingresos familia menor a 200 soles
	>200 - ≤ 750	Ingresos familiares entre 200 y 750 soles
	>750 - ≤ 1500	Ingreso familiar entre 750 y 1500 soles
	>1500 - ≤ 3000	Ingreso familiar entre 1500 y 3000 soles
	>3000	Ingreso familiar mayor a los 3000 soles

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 92: 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
SUMA	2.04	3.68	8.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Aulmas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-IDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Ojivera
COORDINADORA SUPLENENTE PM-IDE

Cuadro N° 93: Matriz de normalización de pares – Ingreso familiar promedio

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

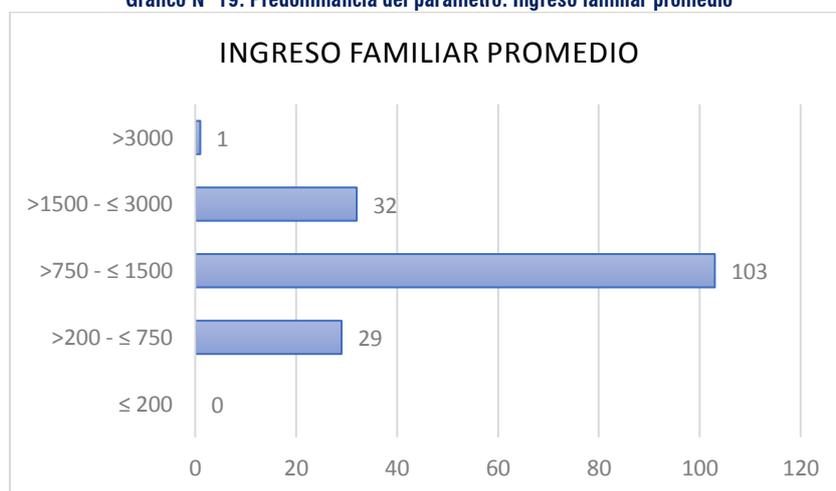
Cuadro N° 94: Índice y relación de consistencia – Ingreso familiar promedio

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de personas con ingreso familiar promedio según el trabajo realizado en la ZRESS15, se observa que el ingreso familiar promedio predominantes es de 750 a 1500 soles.

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



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.

En esta dimensión se considera, características físico ambientales que influyen en un posible evento que afecte los elementos expuestos en el ámbito de influencia de la ZRESS15.

Imagen N° 20: Metodología del análisis de la Dimensión Ambiental.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojivera
COORDINADORA SSP 0634.000 - PM-41ZRE

Cuadro N°95: 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 SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°96: Matriz de normalización de pares factores de la dimensión ambiental.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°97: 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 SGOT/PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL.

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

- Cercanía a residuos sólidos.

Cuadro N°98: Parámetros exposición de la dimensión ambiental.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.E

Parámetro: CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Cuadro N°99: Cercanía a residuos sólidos.

CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS	DESCRIPCIÓN
Muy cerca (Menor de 10m.)	Muy cerca de puntos de residuos sólidos
Cerca (De 10 a 20 m.)	Cerca de puntos de residuos sólidos
Medianamente Cerca (De 20 a 30 m.)	Regularmente de puntos de residuos sólidos
Alejada (De 30 a 50 m.)	Lejos de puntos de residuos sólidos
Muy Alejada (Mayor a 50 m.)	Muy lejos de puntos de residuos sólidos

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°100: Matriz de comparación de pares: Cercanía a residuos sólidos.

CERCANÍA A RELLENOS Y RESIDUOS SÓLIDOS	Muy cerca	Cerca	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada
Muy cerca	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
Cerca	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Alejada	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alejada	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojivera
COORDINADOR SSP 063.000 - PM-NDRE

Cuadro N°101: Matriz de normalización de pares del parámetro: Cercanía a residuos sólidos.

CERCANÍA A RELLENOS Y RESIDUOS SÓLIDOS		Muy cerca	Cerca	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	Muy cerca	0.537	0.642	0.469	0.391	0.360	0.480
	Cerca	0.179	0.214	0.352	0.326	0.280	0.270
	Medianamente cerca	0.134	0.071	0.117	0.196	0.200	0.144
	Alejada	0.090	0.043	0.039	0.065	0.120	0.071
	Muy alejada	0.060	0.031	0.023	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

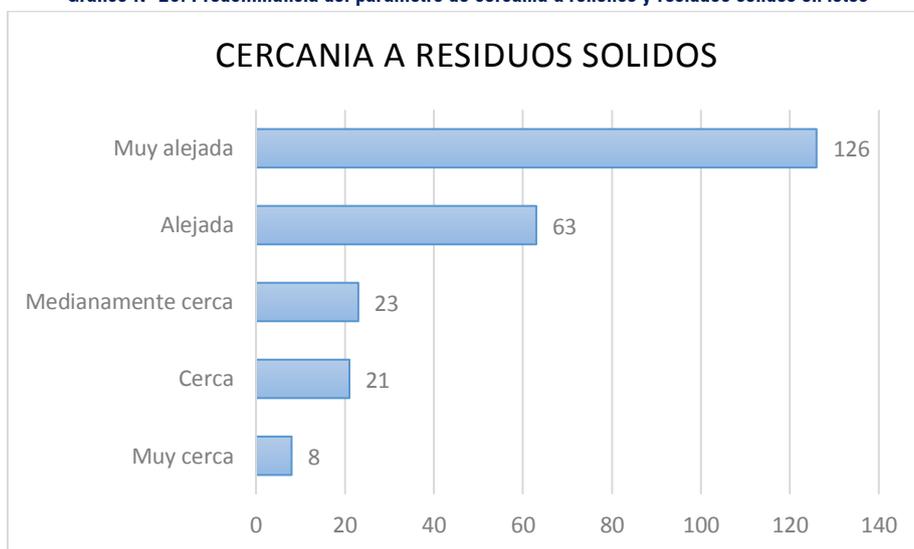
Cuadro N°102: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Cercanía a residuos sólidos.

Índice de consistencia	0.058
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.052

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de cercanía a rellenos y residuos sólidos en lotes según el trabajo realizado en el ámbito de intervención de la ZRESS15, se observa que predominan distancias de 100 a 250 metros.

Gráfico N° 20: Predominancia del parámetro de cercanía a rellenos y residuos sólidos en lotes



Fuente: Equipo Técnico SGOT/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°103: Matriz de Comparación de Pares.

Parámetros	Pesos
Disposición de Residuos Sólidos	0.5
Tipo de disposición de excretas	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/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 para la zona residencial puesto que en un eventual fenómeno natural este se convertiría en un foco de contaminación y proliferación de vectores y por lo tanto afectaría directamente a la salud de la población.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Bayamonte Quispe Flores
EVALUADOR DE ESCOPE DE OBRAS
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADORA SUPLENENTE
PM41ZRE

Cuadro N°104: 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 SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°105: Matriz de comparación de pares del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°106: 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 SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°107: 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 SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de disposición de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESS15, se observa que predomina que la mayoría de la población desecha sus residuos en carros recolectores.

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

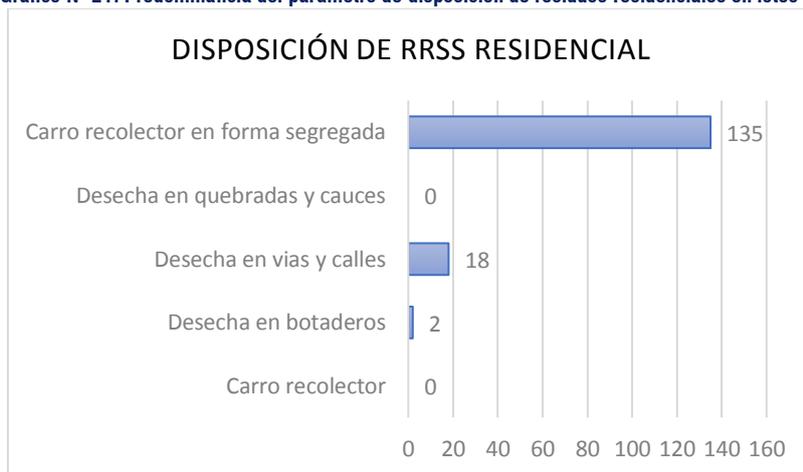
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

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



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.

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

Cuadro N°108: Disposición de Excretas.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°109: Matriz de Comparación de pares del parámetro: Disposición de Excretas.

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Sin Servicio higiénico	Con letrina con arrastre	Con letrina tipo pozo seco	Unidad Básica de Tratamiento	Con instalación sanitaria conectada a la red
Sin Servicio higiénico	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Con letrina con arrastre	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Con letrina tipo pozo seco	0.25	0.33	1.00	4.00	6.00
Unidad Básica de Tratamiento	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
Con instalación sanitaria conectada a la red	0.11	0.14	0.17	0.25	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°110: Matriz de Normalización del parámetro: Disposición de Excretas.

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Sin Servicio higiénico	Con letrina con arrastre	Con letrina tipo pozo seco	Unidad Básica de Tratamiento	Con instalación sanitaria	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Sin Servicio higiénico	0.544	0.642	0.475	0.406	0.333	0.480
Con letrina con arrastre	0.181	0.214	0.356	0.290	0.259	0.260
Con letrina tipo pozo seco	0.136	0.071	0.119	0.232	0.222	0.156
Unidad Básica de Tratamiento	0.078	0.043	0.030	0.058	0.148	0.071
Con instalación sanitaria conectada a la red	0.060	0.031	0.020	0.014	0.037	0.032

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojivera
COORDINADORA SSP 0630.000 - PM-EDRE

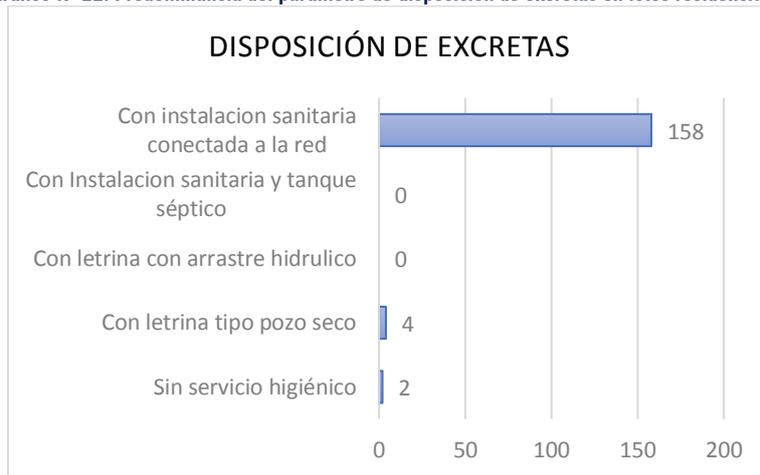
Cuadro N°111: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Excretas.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de disposición de excretas, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESSS11_17, se observa que en los sectores residenciales predominan las instalaciones sanitarias conectadas a la red.

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



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL.

Cuadro N°112: Parámetros de Resiliencia Ambiental.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES

Este parámetro está referido a la obtención de información y tener conocimiento de la normatividad, buenas prácticas ambientales.

Cuadro N°113: Conocimiento en temas ambientales

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojeda
COORDINADORA SSP 0631.000 - PM-41ZRE

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°115: Matriz de Normalización del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

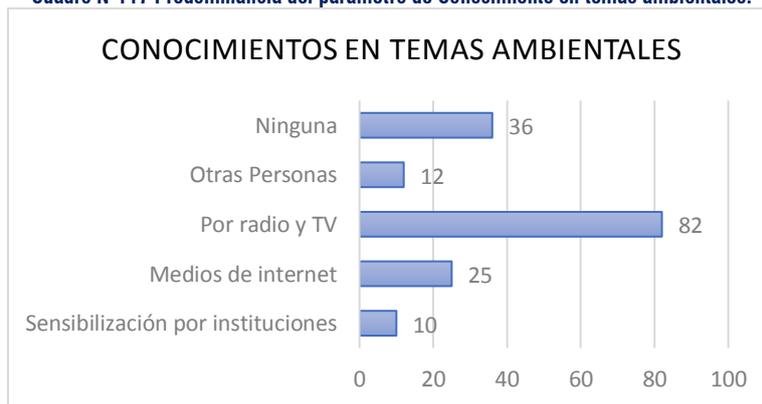
Cuadro N°116: Índice de consistencia y relación de consistencia: Conocimiento en temas ambientales.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de conocimiento en temas ambientales se observa que en los lotes encuestados predomina que estos los conocimientos ambientales fueron adquiridos por radio y televisión.

Cuadro N°117 Predominancia del parámetro de Conocimiento en temas ambientales.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojivera
COORDINADOR SSP 0634.000 - PM-41ZRE

Parámetro: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Se ha evaluado para el análisis del manejo de residuos sólidos.

Cuadro N°118: Manejo de residuos solidos.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	DESCRIPCIÓN
SIN MANEJO	Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	Ya hay conocimiento, pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.
SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.
REÚSO Y COMPOSTAJE	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°119 Matriz de comparación de pares del parámetro: Manejo de residuos solidos.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°120 Matriz de Normalización del parámetro: Manejo de residuos solidos.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°121: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Manejo de residuos solidos.

Índice de consistencia	0.063
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.057

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de manejo de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRESS15, se observa que en los lotes encuestados en la zona residencial el descriptor predominante es “deposita en un solo envase”.

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

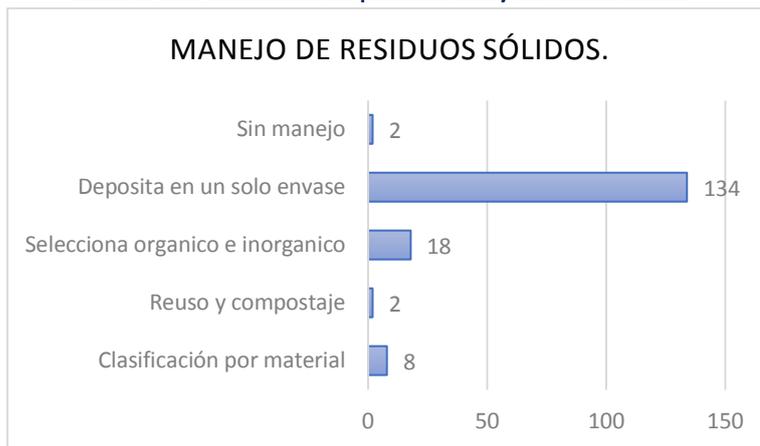
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADORA SPO 0631.000 - PM-NDRE

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



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.

Cuadro N°122 Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°123 Matriz de Normalización – Parámetros de análisis de vulnerabilidad.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°124: 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 SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paravictorio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-1026

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-1026

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojeda
COORDINADOR SEP 0634.000 - PM-1026

4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro N°125: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO				
MUY ALTA	0.268	<	V	≤	0.487
ALTA	0.138	<	V	≤	0.268
MEDIA	0.071	<	V	≤	0.138
BAJA	0.036	≤	V	≤	0.071

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mejías Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chelica Ojivera
 COORDINADOR SRE 0634.000 - PM41ZRE

Cuadro N°126: Resumen de las dimensiones social, económica y ambiental y el cálculo del nivel de vulnerabilidad.

VULNERABILIDAD SOCIAL												VULNERABILIDAD ECONOMICA											
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA				VALORES	Peso V. Social	EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA				VALORES	Peso V. Económica
N° DE HABITANTES	GRUPO ETAREO	ACCESO A SERVICIOS BASICOS		CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD		ORGANIZACIÓN DE LA POBLACION		LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION	MATERIAL DE CONSTRUCCION			ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN		OCUPACIÓN		INGRESO FAMILIAR PROMEDIO							
Ppar_Exp 0.277	Desc	Ppar_Frg 0.297	Desc	Ppar_Frg 0.297	Desc	Ppar_Rsl 0.06	Desc	Ppar_Rsl 0.06	Desc	Ppar_Exp 0.633	Desc	Ppar_Frg 0.130	Desc	Ppar_Frg 0.130	Desc	Ppar_Rsl 0.053	Desc	Ppar_Rsl 0.053	Desc				
Mayor a 25 hab.	0.508	0 a 5 y >65 años	0.457	NINGUNO	0.488	SIN CONOCIMIENTO	0.474	MUY MALA / NUNCA	0.482	0.483	0.633	Dentro de la cárcava	0.503	MIXTO PRECARIO	0.497	PRECARIO	0.447	DESEMPLEADO	0.461	≤ 200	0.445	0.490	0.260
15 a 25 hab.	0.261	6 a 12 y 55 a 65 años	0.273	SOLO UN SSBB	0.277	CONOCIMIENTO ERRONEO	0.271	MALA / CASI NUNCA	0.273	0.271	0.633	Cercana (Hasta 2.5m de la cárcava)	0.260	ACERO - DRYWALL	0.275	MALO	0.261	DEDICADO AL HOGAR	0.286	>200 - ≤ 750	0.297	0.266	0.260
8 a 15 hab.	0.133	13 a 18 años	0.148	DOS SSBB	0.126	CONOCIMIENTO LIMITADO	0.140	MEDIA / A VECES	0.146	0.137	0.633	Medianamente cerca (Hasta 5m de la cárcava)	0.134	ADOBE	0.124	REGULAR	0.161	OCUPADO MENOR DE 18	0.149	>750 - ≤ 1500	0.147	0.138	0.260
4 a 8 hab.	0.064	19 a 30 años	0.085	TRES SSBB	0.069	CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.072	BUENA / CASI SIEMPRE	0.065	0.073	0.633	Alejada (Hasta 10m de la cárcava)	0.068	LADRILLO BLOQUETA	0.070	BUENO	0.086	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.069	>1500 - ≤ 3000	0.073	0.071	0.260
Menos de 4 Hab.	0.034	31 a 54 años	0.037	TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.039	CON CONOCIMIENTO	0.042	MUY BUENO / SIEMPRE	0.034	0.037	0.633	Muy alejada (Mayor a 10m de la cárcava)	0.035	CONCRETO	0.034	CONSERVADO	0.045	TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.035	>3000	0.037	0.036	0.260

VULNERABILIDAD AMBIENTAL												VALORES	Peso V. Ambiental	VALORES DE SÍNTESIS DE VULNERABILIDAD
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA								
CERCANÍA DE RESIDUOS SOLIDOS		DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS		TIPO DE DISPOSICION DE ECRETAS		MANEJO DE RR.SS.		CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES						
Ppar_Exp 0.681	Pdesc	Ppar_Frg 0.101	Pdesc	Ppar_Frg 0.101	Pdesc	Ppar_Rsl 0.059	Pdesc	Ppar_Rsl 0.059	Pdesc					
Menos de 25 m.	0.480	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	0.506	SIN SERVICIO HIGIENICO	0.480	SIN MANEJO	0.461	SIN CONOCIMIENTO	0.469	0.481	0.106	0.484		
De 25 a 50 m	0.270	DESECHAR EN VIAS Y CALLES	0.280	CON LETRINA SECA	0.260	DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	0.294	POR OTRAS PERSONAS	0.302	0.273	0.106	0.270		
De 50 a 100 m.	0.144	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.112	CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRAULICO	0.156	SELECCIONA ORGANICO E INORGANICO	0.142	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	0.123	0.140	0.106	0.138		
De 100 a 250 m	0.071	CARRO RECOLECTOR	0.068	CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	0.071	REUSO Y COMPOSTAJE	0.066	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	0.069	0.071	0.106	0.072		
Mayor a 250 m	0.035	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.034	CON INTALACION SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.032	CLASIFICACION POR MATERIAL	0.036	CAPACITACION POR INSTITUCIONES	0.036	0.035	0.106	0.036		

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huancan Johnson
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

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 Barrías Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

Cuadro N°127: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad.

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
Vulnerabilidad Muy Alta	Se caracteriza principalmente por presentar exposición muy alta, con viviendas ubicadas sobre rellenos con un número de habitantes entre 9 a 15 y con una cercanía de 10 a 20m a puntos críticos de disposición de residuos sólidos. En estos sectores los grupos etarios predominantes son el de 6 a 12 años y el de 55 a 65 años, cuentan con un solo servicio básico, su edificación predominante es de acero drywall, estado de conservación malo, su disposición de residuos sólidos lo hace en vías y calles, su disposición de excretas es mediante letrina seca y con conocimiento erróneo en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es mala/casi nunca, la mayoría son dedicados al hogar, su manejo de residuos sólidos lo hace en un solo envase y su conocimiento en temas ambientales lo obtuvo por otras personas.	0.270 < V ≤ 0.484
Vulnerabilidad Alta	Se caracteriza principalmente por presentar una exposición alta, con viviendas ubicadas sobre suelos no competentes, con un número de habitantes entre 5 a 8 habitantes y con una cercanía de 20 a 30m a puntos de disposición de residuos sólidos. En estos sectores predomina el grupo etario de 13 a 18 años, cuentan con 2 servicios básicos, el material predominante es el adobe, estado de conservación regular, su disposición de residuos sólidos lo hace desechando al carro recolector, su disposición de excretas es mediante una letrina con arrastre hidráulico y su conocimiento en temas de gestión de riesgos es limitado, la organización social es media/a veces, su ocupación predominante es ocupado menor de 18 años, el manejo de residuos sólidos lo hace seleccionando orgánico e inorgánico y sus conocimientos en temas ambientales lo obtuvo por medios de radio y TV.	0.138 < V ≤ 0.270
Vulnerabilidad media	Se caracteriza principalmente por presentar una exposición media, con viviendas ubicadas sobre suelos competentes, con un número de personas menor a 4 y con una cercanía de 20 a 30 de los puntos de disposición de residuos sólidos. En estos sectores predomina los grupos etarios de 19 a 30 años y los de 31 a 54 años, cuentan con 3 servicios básicos y a veces servicios de teléfono e internet, el material predominante de sus estructuras es de ladrillo/bloqueta o concreto armado, el estado de conservación de sus viviendas es de bueno a muy bueno, su disposición de residuos sólidos lo hace al carro recolector a veces en forma segregada y otras sin segregar, su disposición de excretas es instalación sanitaria y tanque séptico o con instalación sanitaria conectada a la red y con conocimiento sin interés o con conocimiento en gestión de riesgos de desastres, cuentan con una organización social buena o muy buena, en gran parte son trabajadores independientes o dependientes, su manejo de residuos sólidos lo hace por reusó o clasificando el material y su conocimiento en temas ambientales lo obtuvo por medios de internet o sensibilización por instituciones.	0.072 < V ≤ 0.138
Vulnerabilidad Baja	Se caracteriza principalmente por presentar una exposición baja, con viviendas ubicadas sobre rellenos con un número de habitantes entre 9 a 15 y con una cercanía de 10 a 20m a puntos críticos de disposición de residuos sólidos. En estos sectores los grupos etarios predominantes son el de 6 a 12 años y el de 55 a 65 años, cuentan con un solo servicio básico, su edificación predominante es de acero drywall, estado de conservación malo, su disposición de residuos sólidos lo hace en vías y calles, su disposición de excretas es mediante letrina seca y con conocimiento erróneo en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es mala/casi nunca, la mayoría son dedicados al hogar, su manejo de residuos sólidos lo hace en un solo envase y su conocimiento en temas ambientales lo obtuvo por otras personas.	0.036 ≤ V ≤ 0.072

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

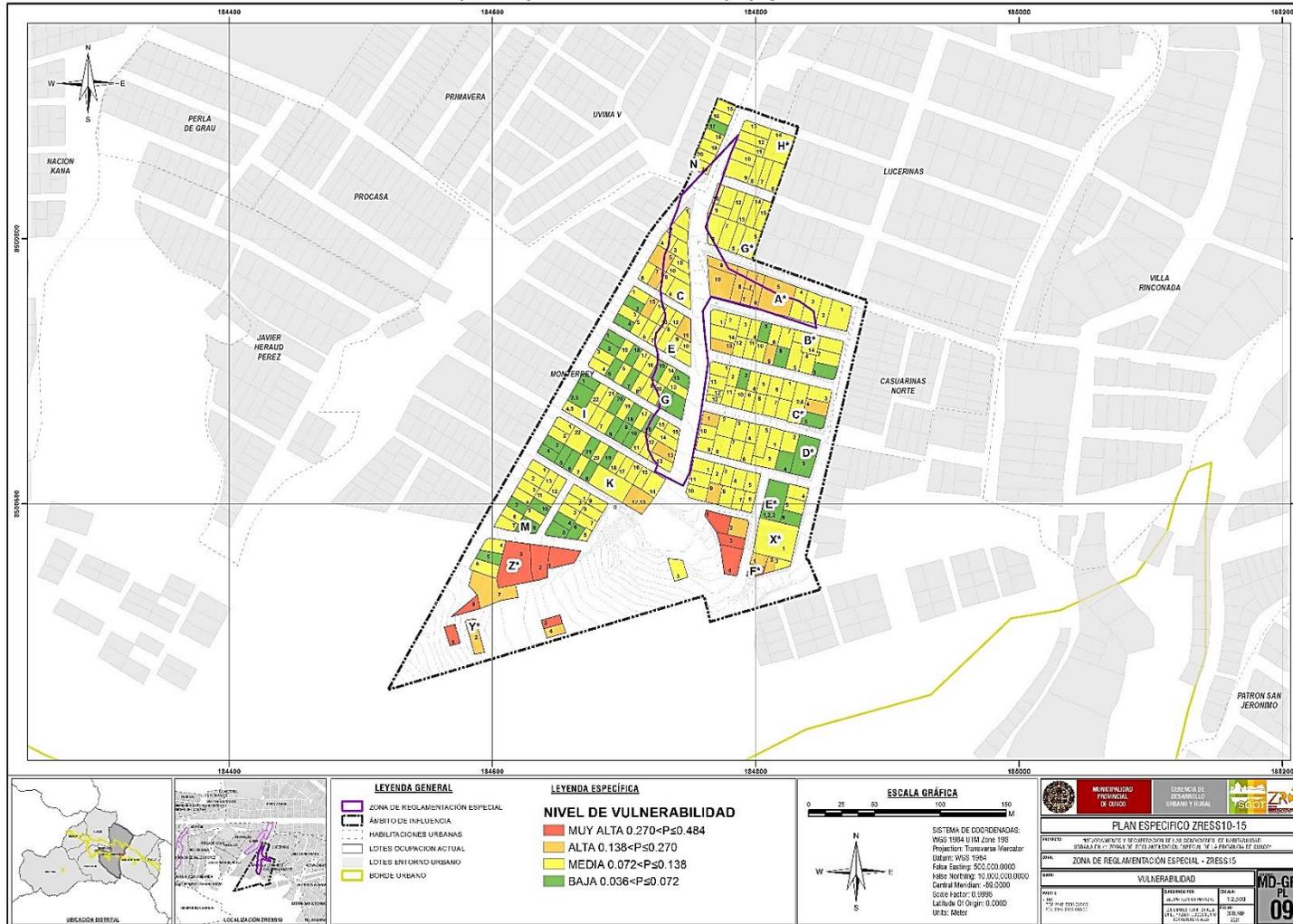
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Baymundo Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDES - J

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

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

4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.

Mapa 7: Mapa de vulnerabilidad ante propagación lateral en cárcava.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalico Olvera

COORDINADOR ERP OFD.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huaman Johns

ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto

INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209695

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Hammagalliza Paravacho

ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.

5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.

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

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

Dónde:

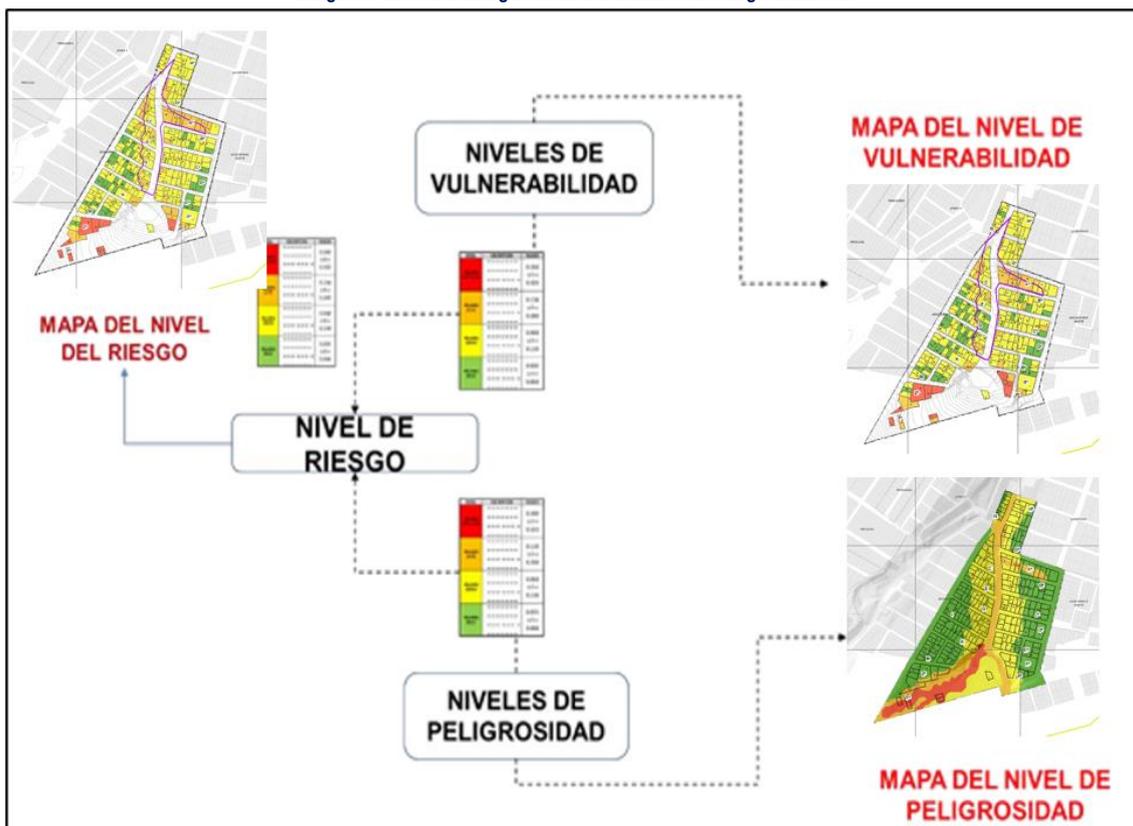
R= Riesgo.

f= En función

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

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Imagen N° 21: Metodología de determinación del riesgo ZRESS15.



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Eder Huanzangaitza Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMEDRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera
COORDINADOR ESP OFX 000 - PMEDRE

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°128: Cálculo de los Niveles de Riesgo.

PMA	0.514	0.037	0.071	0.139	0.249
PA	0.255	0.018	0.035	0.069	0.124
PM	0.124	0.009	0.017	0.033	0.060
PB	0.072	0.005	0.010	0.019	0.035
		0.072	0.138	0.270	0.484
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°129: Niveles de Riesgo.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.009	<	R	≤	0.249
ALTO	0.017	<	R	≤	0.069
MEDIO	0.005	<	R	≤	0.017
BAJO	0.001	≤	R	≤	0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR PROPAGACIÓN LATERAL EN CÁRCAVA

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Eder Huanzangalifer Parrales
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

Cuadro N°130: Estratificación de los niveles de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	<p>Zonas con predominancia depósitos de relleno presente en cárcavas rellenas con pendientes llanas a inclinadas (0°-7°), ante precipitaciones entre 16,5mm<RR≤26.7mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generaría propagación lateral de velocidad lenta.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar exposición muy alta, con viviendas ubicadas sobre rellenos con un número de habitantes de 16 a 25 y con una cercanía de menos 10m a puntos críticos de disposición de residuos sólidos. En estos sectores el grupo etario predominante es de 0 a 5 años y mayores a 66 años, no cuentan con ningún acceso a servicios básicos, el material predominante de su estructura es mixto y de otros materiales con estado de conservación muy malo o precario, su disposición de residuos sólidos residenciales los hacen en botaderos, no cuentan con servicio higiénico y no tienen ningún conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es muy mala, se encuentran desempleados en su mayoría, no tienen un manejo de los residuos sólidos o tratamiento de los residuos industriales y no tienen ningún conocimiento en temas ambientales o de extracción sostenible.</p>	0.069 < R ≤ 0.249
ALTO	<p>Zonas con predominancia de rellenos, con geomorfologías de cárcavas rellenas y planicies llanas a inclinadas, y con pendientes en su mayoría moderadamente empinadas (7°-14°), ante precipitaciones entre 16,5mm<RR≤26.7mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generaría propagación lateral de velocidad moderadamente lenta.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una exposición alta, con viviendas ubicadas sobre rellenos con un número de habitantes entre 9 a 15 y con una cercanía de 10 a 20m a puntos críticos de disposición de residuos sólidos. En estos sectores los grupos etarios predominantes son el de 6 a 12 años y el de 55 a 65 años, cuentan con un solo servicio básico, su edificación predominante es de acero drywall, estado de conservación malo, su disposición de residuos sólidos lo hace en vías y calles, su disposición de excretas es mediante letrina seca y con conocimiento erróneo en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es mala/casi nunca, la mayoría son dedicados al hogar, su manejo de residuos sólidos lo hace en un solo envase y su conocimiento en temas ambientales lo obtuvo por otras personas.</p>	0.017 < R ≤ 0.069
MEDIO	<p>Zonas con predominancia de arcillas y arenas fluvo lacustres de la formación San Sebastián, con laderas empinadas en su mayoría y pendientes empinadas (14°-27°) ante precipitaciones entre 16,5mm<RR≤26.7mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generaría propagación lateral de velocidad medianamente lenta.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una exposición media, con viviendas ubicadas sobre suelos no competentes, con un número de habitantes entre 5 a 8 habitantes y con una cercanía de 20 a 30m a puntos de disposición de residuos sólidos. En estos sectores predomina el grupo etario de 13 a 18 años, cuentan con 2 servicios básicos, el material predominante es el adobe, estado de conservación regular, su disposición de residuos sólidos lo hace desechando al carro recolector, su disposición de excretas es mediante una letrina con arrastre hidráulico y su conocimiento en temas de gestión de riesgos es limitado, la organización social es media/a veces, su ocupación predominante es ocupado menor de 18 años, el manejo de residuos sólidos lo hace seleccionando orgánico e inorgánico y sus conocimientos en temas ambientales lo obtuvo por medios de radio y TV</p>	0.005 < R ≤ 0.017
BAJO	<p>Zonas con predominancia de limoarcillas estratificadas en estado natural inalteradas de la formación San Sebastián, con laderas moderadamente empinadas a escarpadas y con pendientes fuertemente empinadas a escarpadas (>27°), ante precipitaciones entre 16,5mm<RR≤26.7mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generaría propagación lateral de velocidad muy lenta a extremadamente lenta.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una exposición baja, con viviendas ubicadas sobre suelos competentes, con un número de personas menor a 4 y con una cercanía de 20 a 30 de los puntos de disposición de residuos sólidos. En estos sectores predomina los grupos etarios de 19 a 30 años y los de 31 a 54 años, cuentan con 3 servicios básicos y a veces servicios de teléfono e internet, el material predominante de sus estructuras es de ladrillo/bloqueta o concreto armado, el estado de conservación de sus viviendas es de bueno a muy bueno, su disposición de residuos sólidos lo hace al carro recolector a veces en forma segregada y otras sin segregar, su disposición de excretas es instalación sanitaria y tanque séptico o con instalación sanitaria conectada a la red y con conocimiento sin interés o con conocimiento en gestión de riesgos de desastres, cuentan con una organización social buena o muy buena, en gran parte son trabajadores independientes o dependientes, su manejo de residuos sólidos lo hace por reusó o clasificando el material y su conocimiento en temas ambientales lo obtuvo por medios de internet o sensibilización por instituciones.</p>	0.001 < R ≤ 0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Ender Huanzangaiter Paravieco
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Borrero Sallo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

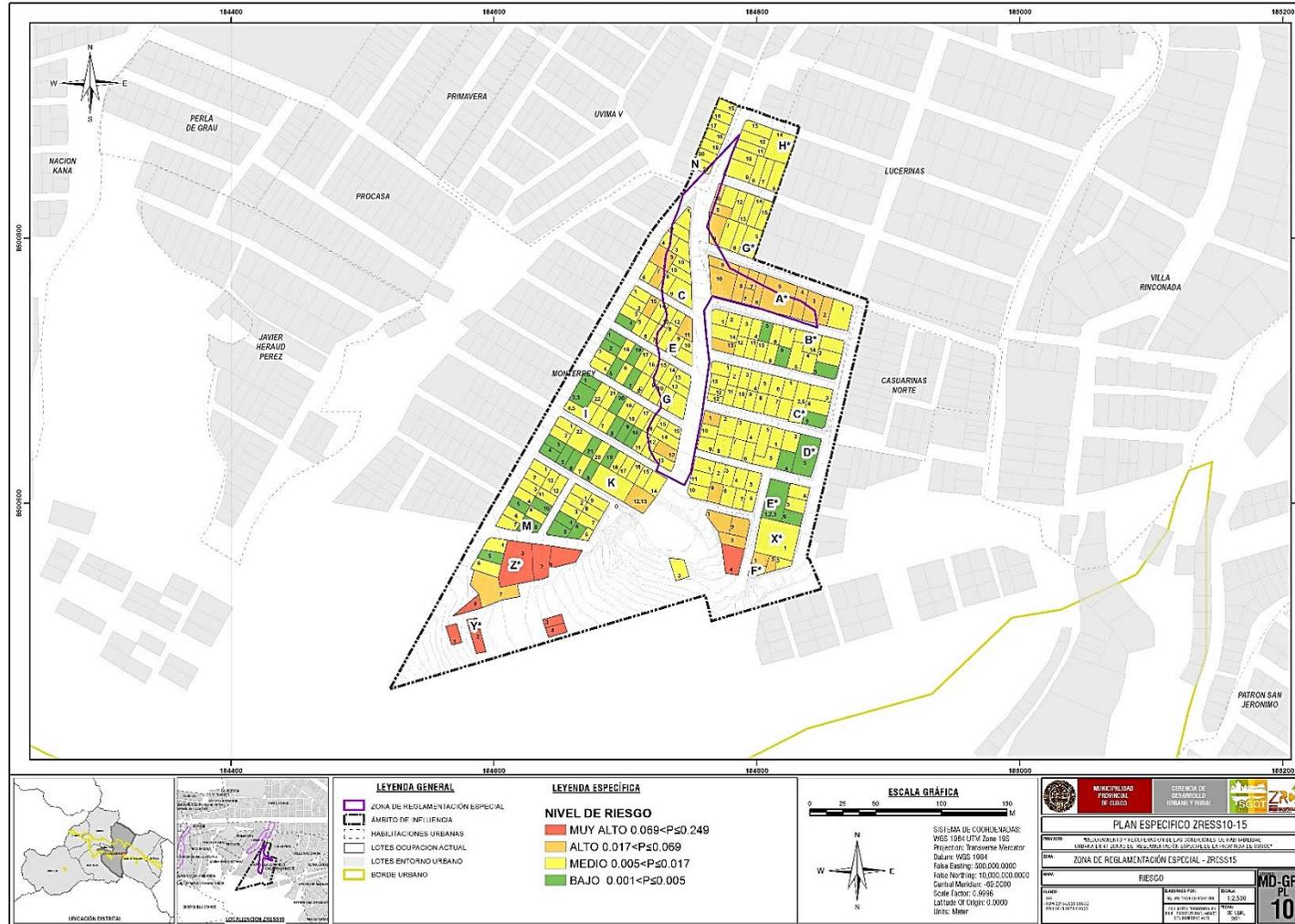
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Roymundo Quipe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CINEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacasa Andaca
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR SSP OFX 000 - PMAZRE

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR PROPAGACIÓN LATERAL

Mapa 8: Mapa de Riesgos ZRESS15.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Carmen L. Challo Olvera
Ing. Carmen L. Challo Olvera
COORDINADOR DESP GEOLOGO - PM41ZRE

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

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

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

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

5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS.

5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.

A. Probabilidad de afectación en el sector social (infraestructura)

Se muestran Cuadros a considerar en la cuantificación de costos, los cuales se utilizan y/o adaptan de acuerdo a la realidad del área de estudio.

Cuadro N°131: Cálculo de Pérdidas en Servicios básicos en áreas de peligro alto y muy alto.

SERVICIOS BÁSICOS	Unidad/LONGITUD (ml)	TIPO DE MATERIAL	P.U. (S/)	TOTAL S/
Red de desagüe	469.14	PCV	320.00	150,127.43
Buzones	04	Concreto	2,500.00	10,000.00
Red de agua	573.5	PVC	190.00	108,956.79
Postes de alumbrado público y energía	21	Poste de concreto	2,500.00	52,500.00
Total de pérdidas por servicio				321,584.22

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura).

Cuadro N°132: Cálculo de Pérdidas en la red vial en áreas de peligro alto y muy alto.

RED VIAL	LONGITUD (ml)	COSTO APROX. POR ml (S/)	TOTAL S/
Vía afirmada	383.4	350.00	134,205.13
Vía de concreto	184.2	750.00	138,142.10
Vía sin afirmar	60.1	200.00	12,024.91
Canal de evacuación	573.5	380.00	217,913.58
Gradas	125.1	250.00	31,271.73
Total de pérdidas por servicio			533,557.45

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

Cuadro N°133: Cálculo De Pérdida Por Terrenos.

NOMBRE APV	NIVEL DE RIESGO	MANZANA	LOTE	AREA (m2)	PRECIO (S./)	VALOR PARCIAL(S./)	AJUSTE RIESGO	VALOR TOTAL(S./)
VILLA LOS ANDES	ALTO	A*	13	157.7	150	23,650.5	0.6	14,190.3
	ALTO	E*	2	192.1	150	28,819.5	0.6	17,291.7
	ALTO	E*	3	175.8	150	26,365.3	0.6	15,819.2
	ALTO	E*	1	227.1	150	34,064.5	0.6	20,438.7
	ALTO	D*	9	150.7	150	22,607.2	0.6	13,564.3
	ALTO	F*	3	79.8	150	11,963.0	0.6	7,177.8
	ALTO	F*	1	102.5	150	15,369.7	0.6	9,221.8
	ALTO	C*	1	125.9	150	18,882.4	0.6	11,329.4
MONTERREY	MUY ALTO	E*	4	289.3	150	43,394.8	1	43,394.8
	ALTO	E	11	156.3	150	23,443.4	0.6	14,066.0
	ALTO	C	5	235.2	150	35,272.7	0.6	21,163.6
	ALTO	C	7	118.9	150	17,832.0	0.6	10,699.2
	ALTO	E	15	118.5	150	17,777.6	0.6	10,666.6
	ALTO	I	13	159.2	150	23,887.4	0.6	14,332.4
	ALTO	K	12,13	290.3	150	43,540.4	0.6	26,124.3
	ALTO	A*	7	100.3	150	15,045.0	0.6	9,027.0
LUCERINAS SUR	ALTO	A*	7	110.1	150	16,518.5	0.6	9,911.1
	ALTO	A*	8	226.5	150	33,969.4	0.6	20,381.7
	ALTO	A*	6	154.9	150	23,240.1	0.6	13,944.1
	ALTO	A*	9	171.3	150	25,696.8	0.6	15,418.1
	ALTO	A*	10	406.8	150	61,025.7	0.6	36,615.4
	ALTO	A*	5	625.3	150	93,791.0	0.6	56,274.6
	ALTO	A*	4	214.5	150	32,171.6	0.6	19,303.0
	ALTO	A*	3	264.9	150	39,727.6	0.6	23,836.6
LUCERINAS	ALTO	A*	2	168.5	150	25,276.6	0.6	15,166.0
	ALTO	A*	8	247.4	150	37,116.8	0.6	22,270.1
	ALTO	G*	8	247.4	150	37,116.8	0.6	22,270.1
	ALTO	G*	10	79.2	150	11,874.7	0.6	7,124.8
DOMINGO LUZA	ALTO	G*	9	131.1	150	19,657.8	0.6	11,794.7
	ALTO	Z*	7	561.4	150	84,205.2	0.6	50,523.1
	MUY ALTO	Y*	2	207.0	150	31,053.2	1	31,053.2
	MUY ALTO	Z*	1	280.8	150	42,124.5	1	42,124.5
	MUY ALTO	Z*	2	340.1	150	51,016.7	1	51,016.7
	MUY ALTO	Z*	3	746.4	150	111,964.9	1	111,964.9
	MUY ALTO	Y*	1	120.9	150	18,134.7	1	18,134.7
	MUY ALTO	Z*	8	123.4	150	18,509.5	1	18,509.5
	MUY ALTO	Y*	4	108.6	150	16,294.5	1	16,294.5
	MUY ALTO	Y*	3	101.1	150	15,166.5	1	15,166.5
VALOR TOTAL DE PERDIDAS EN DOLARES								\$ 865,334.86
VALOR TOTAL DE PERDIDAS EN SOLES								S/ 3,464,800.77

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oñivera
COORDINADOR SEP 0814.000 - PM-NDRE

Cuadro N°134: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles.

NOMBRE DE APV	MANZANA	LOT E	MATERIAL	NIVEL DE RIESGO	AREA (m2)	PRECIO (\$/.)	VALOR PARCIAL (\$/.)	AJUSTE PRECIO	VALOR TOTAL (\$/.)
DOMINGO LUZA	Z*	1	LADRILLO / BLOQUETA	MUY ALTO	71.3	200	14,261.9	1	14,261.9
	Z*	1	LADRILLO / BLOQUETA	MUY ALTO	28.0	200	5,593.8	1	5,593.8
	Z*	2	CONCRETO ARMADO	MUY ALTO	22.5	250	5,619.3	1	5,619.3
	Z*	2	CONCRETO ARMADO	MUY ALTO	49.1	250	12,265.3	1	12,265.3
	Z*	3	LADRILLO / BLOQUETA	MUY ALTO	16.5	200	3,296.9	1	3,296.9
	Z*	3	LADRILLO / BLOQUETA	MUY ALTO	53.3	200	10,661.6	1	10,661.6
	Z*	3	LADRILLO / BLOQUETA	MUY ALTO	47.2	200	9,435.5	1	9,435.5
	Y*	1	ADOBE	MUY ALTO	23.5	150	3,525.8	1	3,525.8
	Z*	8	LADRILLO / BLOQUETA	MUY ALTO	123.4	200	24,679.3	1	24,679.3
	Y*	3	LADRILLO / BLOQUETA	MUY ALTO	17.1	200	3,424.1	1	3,424.1
LUCERINAS	G*	10	ADOBE	ALTO	79.2	150	11,874.7	0.6	7,124.8
	G*	9	CONCRETO ARMADO	ALTO	44.6	250	11,142.5	0.6	6,685.5
	G*	9	CONCRETO ARMADO	ALTO	56.6	250	14,158.1	0.6	8,494.9
LUCERINAS SUR	A*	7	ADOBE	ALTO	18.1	150	2,721.6	0.6	1,633.0
	A*	7	ADOBE	ALTO	19.5	150	2,918.4	0.6	1,751.0
	A*	8	ADOBE	ALTO	39.0	150	5,852.6	0.6	3,511.6
	A*	8	ADOBE	ALTO	43.4	150	6,505.9	0.6	3,903.5
	A*	8	ADOBE	ALTO	57.9	150	8,686.4	0.6	5,211.8
	A*	6	CONCRETO ARMADO	ALTO	0.2	250	61.6	0.6	37.0
	A*	6	CONCRETO ARMADO	ALTO	7.9	250	1,971.3	0.6	1,182.8
	A*	6	CONCRETO ARMADO	ALTO	47.8	250	11,952.3	0.6	7,171.4
	A*	10	ADOBE	ALTO	17.3	150	2,595.1	0.6	1,557.1
	A*	10	ADOBE	ALTO	37.7	150	5,658.4	0.6	3,395.1
	A*	5	LADRILLO / BLOQUETA	ALTO	12.7	200	2,545.4	0.6	1,527.2
	A*	5	LADRILLO / BLOQUETA	ALTO	14.1	200	2,823.9	0.6	1,694.3
	A*	5	LADRILLO / BLOQUETA	ALTO	4.7	200	936.9	0.6	562.1
	A*	4	CONCRETO ARMADO	ALTO	5.8	250	1,454.6	0.6	872.8
	A*	4	CONCRETO ARMADO	ALTO	77.6	250	19,410.4	0.6	11,646.2
	A*	2	ADOBE	ALTO	4.8	150	725.1	0.6	435.1
	A*	2	ADOBE	ALTO	24.7	150	3,702.6	0.6	2,221.5
A*	2	ADOBE	ALTO	39.1	150	5,870.3	0.6	3,522.2	
MONTERREY	E	11	CONCRETO ARMADO	ALTO	122.3	250	30,566.9	0.6	18,340.2
	C	5	CONCRETO ARMADO	ALTO	44.6	250	11,159.2	0.6	6,695.5
	C	5	CONCRETO ARMADO	ALTO	44.2	250	11,053.9	0.6	6,632.3
	C	5	CONCRETO ARMADO	ALTO	13.5	250	3,386.4	0.6	2,031.8
	C	7	CONCRETO ARMADO	ALTO	84.2	250	21,040.1	0.6	12,624.0
	E	15	MIXTO	ALTO	118.5	150	17,777.7	0.6	10,666.6
	I	13	ADOBE	ALTO	39.4	150	5,907.8	0.6	3,544.7

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Ojeda
COORDINADOR SEP 083.000 - PM-NDRE

VILLA LOS ANDES	K	12, 13	CONCRETO ARMADO	ALTO	89.8	250	22,461.3	0.6	13,476.8	
	A*	13	ADOBE	ALTO	57.1	150	8,572.3	0.6	5,143.4	
	E*	2	ADOBE	ALTO	4.6	150	694.3	0.6	416.6	
	E*	2	ADOBE	ALTO	49.8	150	7,472.1	0.6	4,483.2	
	E*	3	ADOBE	ALTO	25.0	150	3,745.6	0.6	2,247.4	
	E*	3	ADOBE	ALTO	21.2	150	3,174.0	0.6	1,904.4	
	E*	3	ADOBE	ALTO	60.9	150	9,133.5	0.6	5,480.1	
	E*	1	ADOBE	ALTO	58.4	150	8,760.3	0.6	5,256.2	
	E*	1	ADOBE	ALTO	18.7	150	2,803.6	0.6	1,682.1	
	E*	1	ADOBE	ALTO	49.5	150	7,418.4	0.6	4,451.1	
	D*	9	CONCRETO ARMADO	ALTO	0.0	250	11.1	0.6	6.6	
	D*	9	CONCRETO ARMADO	ALTO	127.5	250	31,887.2	0.6	19,132.3	
	F*	3	LADRILLO/BLOQUETA	ALTO	35.5	200	7,093.1	0.6	4,255.8	
	F*	3	LADRILLO/BLOQUETA	ALTO	16.9	200	3,377.1	0.6	2,026.2	
	F*	1	ADOBE	ALTO	15.9	150	2,389.5	0.6	1,433.7	
	C*	1	ADOBE	ALTO	14.4	150	2,156.9	0.6	1,294.2	
	C*	1	ADOBE	ALTO	22.3	150	3,348.7	0.6	2,009.2	
	VALOR TOTAL DE PERDIDAS EN DOLARES									\$302,138.8
	VALOR TOTAL DE PERDIDAS EN SOLES									S/ 1,209,763.8

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oñivers
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM-NDRE

Cuadro N°135: Total, de pérdidas probables.

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)
SECTOR SOCIAL	Red de desagüe y buzones	160,127.43
	Red de agua	108,956.79
	Postes de alumbrado público y energía	52,500.00
	Sub Total	321,584.22
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por terrenos	3,464,800.77
	Perdida por inmuebles	1,209,763.8
	Vía afirmada	134,205.13
	Vía de concreto	138,142.10
	Vía sin afirmar	12,024.91
	Veredas	212,716.28
	Gradas	31,271.73
	Sub Total	5,202,924.72
SECTOR AMBIENTAL	Perdida de Cobertura	4,540.43
	Sub Total	4,540.43
	TOTAL	5,529,049.37

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paravichino
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mejías Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Aníbal Bermúdez Quiroz Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R° 039 - 2020 - CENEPREDES - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Orlando Huamani Añahua
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chelico Oñivers
 COORDINADOR SEP 063.000 - PM-NDRE

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en la ZRESS15 no garantiza una confiabilidad del 100% de que no se presenten consecuencias a futuro, razón por la cual el riesgo por propagación lateral en cárcava 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 propagación lateral en cárcava, pueden ser gestionadas con recursos disponibles, los que corresponden a un nivel de valoración de consecuencias **ALTO** con un **Valor 3**.

Cuadro N°136: Valoración De Consecuencias.

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Valoración De La Frecuencia De Recurrencia.

Del siguiente cuadro, se obtiene que el evento de erosión pluvial, puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el **NIVEL 2 – MEDIO**.

Cuadro N°137: 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 Encarnación Panzaviche
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oñivera
COORDINADOR SSP 063.000 - PM-NDRE

Nivel De Consecuencia Y Daño (Matriz):

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

Medidas Cualitativas de consecuencia y daño.

Cuadro N°138: Nivel de consecuencia y daño.

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

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

Cuadro N°139: Medidas cualitativas de consecuencia y daño.

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Aceptabilidad Y Tolerancia

De la Cuadro de aceptabilidad y/o tolerancia se obtiene el nivel 2 con el descriptor tolerante que describe, se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos, entonces corresponde al **NIVEL 3 – INACEPTABLE**.

Cuadro N°140: 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 Encarnación Paraviche
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-1026

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM-1026

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oñivera
COORDINADORA S3P 0634.000 - PM-1026

Matriz de Aceptabilidad y Tolerancia:

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

Cuadro N°141: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED, 2014.

De la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se precisa que el **RIESGO ES INACEPTABLE** en las viviendas de riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRESS15.

Prioridad de la Intervención.

Cuadro N°142: Prioridad de intervención.

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisibile	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del cuadro anterior se obtiene que el **NIVEL DE PRIORIZACIÓN ES II, INACEPTABLE**, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres por propagación lateral en la zona de reglamentación especial ZRESS15.

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

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

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

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

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

6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.

De la evaluación de la información y estudios previos (topografía, geología, geotecnia, geofísica, etc.) y del recorrido de la zona, se define las medidas estructurales.

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

A. PROPUESTAS DE OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

Conformación de terreno

Se plantea los trabajos de conformación (corte de terreno) de 107.9 m³ de relleno en el Área de Educación de la A.P.V. Monterrey. Dicha conformación consiste en el corte del terreno existente, configurando una inclinación estable (1.2H: 1V) del talud colindante al Pje. S/N 03.

Complementariamente se propone pozos de disipación de concreto armado ubicadas a lo largo del canal en los cambios de pendiente, con la intención de reducir la velocidad del flujo y el impacto a la estructura y viviendas adyacentes.

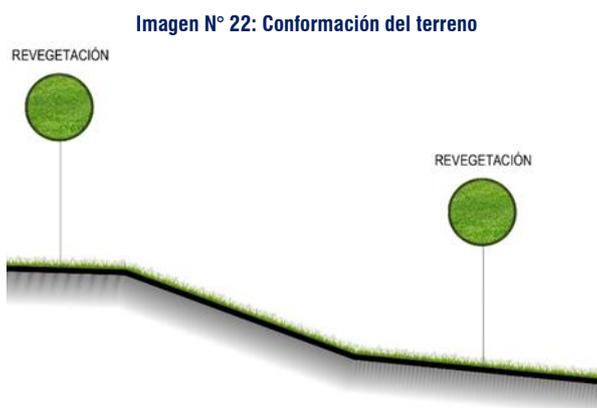


Imagen N° 22: Conformación del terreno

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

B. PROPUESTAS DE OBRAS DE DRENAJE SUPERFICIAL Y SUBSUPERFICIAL

Sistemas de subdrenaje

Se plantea la instalación de 367.2 m. de red de subdrenaje a lo largo del área de relleno no controlado, ubicado en la zona adyacente a las manzanas Z* y A*. Dicha intervención tiene el objetivo de controlar el flujo de agua subsuperficial y reducir la presión de poros que generan un condición de inestabilidad estructural en la zona de relleno.

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

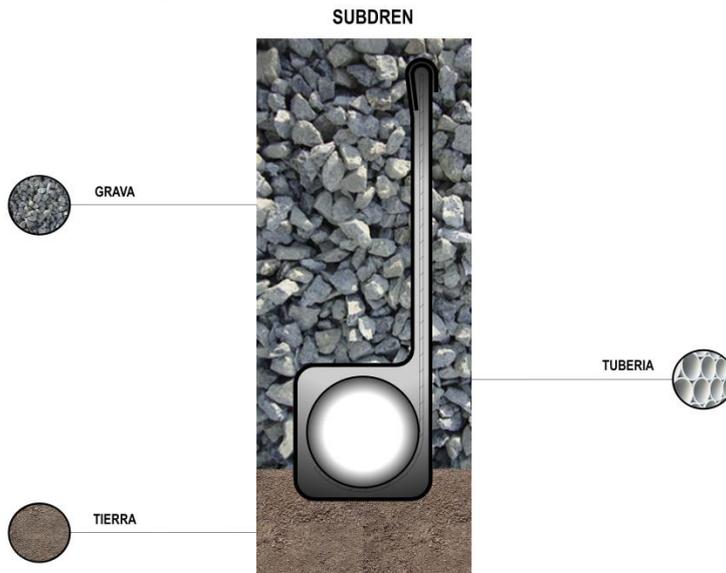
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Méndez Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oñiviera
COORDINADOR SSP 063.000 - PM-NDRE

Imagen N° 23: Conformación de la superficie del talud.

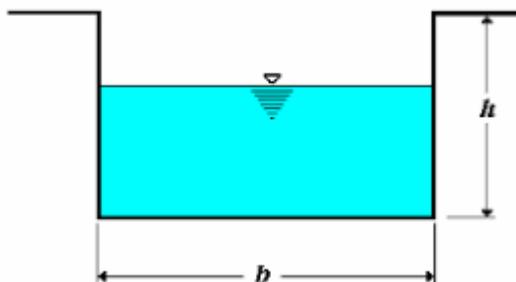


Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Canal de evacuación de aguas pluviales

Se plantea la construcción de 197.6 m. de canal de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, a lo largo de la Av. Jose Carlos Mariategui con la intención de evacuar las aguas pluviales y de la sistema de subdrenaje hacia la red de drenaje existente.

Imagen N° 24: Sección de canal



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

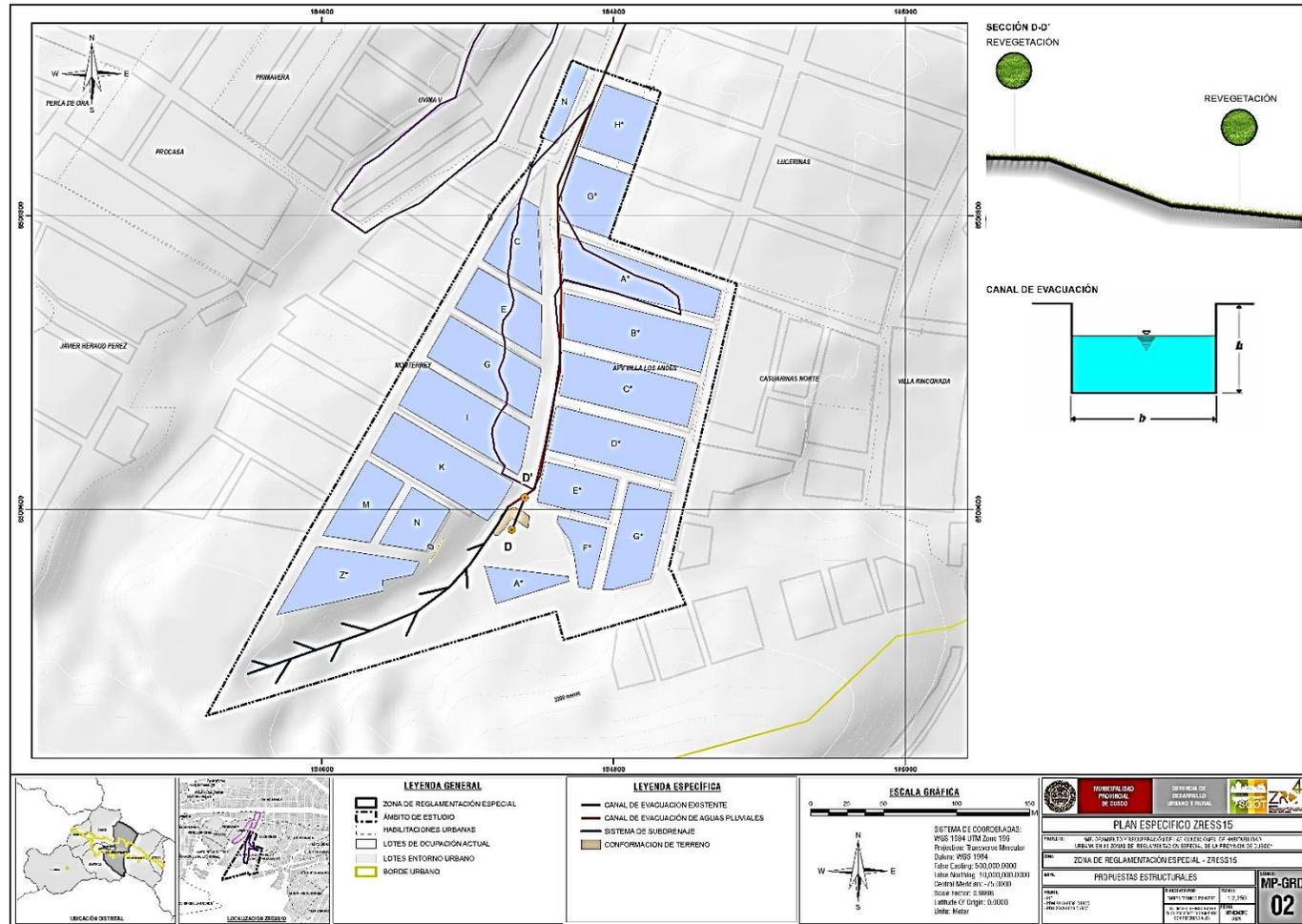
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Méndez Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen E. Chelico Ojivera
COORDINADOR SEP 063.000 - PM-102E

Mapa 9: Mapa propuestas Estructurales ZRESS15.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojeda
COORDINADOR ESP GRD.000 - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrón Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209889

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

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

MEDIDAS DE MONITOREO Y CONTROL

Franja de Protección por peligro Muy Alto.

Ubicada en la quebrada Ccaramascara en la zona de reglamentación especial ZRESS15 y su correspondiente ámbito de influencia, está delimitada, en base a las habilitaciones urbanas y al mapa de peligros por propagación lateral en cárcava, 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.s Lucerinas, Lucerinas Sur, Magisterial Uvima Sute V y Monterrey, 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°143: Franja de protección por peligro alto y muy alto.

FRANJA DE PROTECCIÓN POR PELIGRO ALTO Y MUY ALTO		
N° HITO	X	Y
1	184533.0	8500463.1
2	184532.3	8500465.3
3	184569.1	8500528.2
4	184642.0	8500544.4
5	184641.8	8500551.6
6	184662.3	8500555.5
7	184666.9	8500564.4
8	184672.6	8500563.7
9	184693.4	8500596.8
10	184714.9	8500584.2
11	184726.8	8500599.5
12	184738.1	8500596.8
13	184711.5	8500561.3
14	184713.7	8500554.2
15	184702.5	8500550.8
16	184697.3	8500542.0
17	184696.2	8500525.4
18	184686.7	8500518.2
19	184661.2	8500515.0
20	184655.3	8500499.3

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paravictorio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-070E

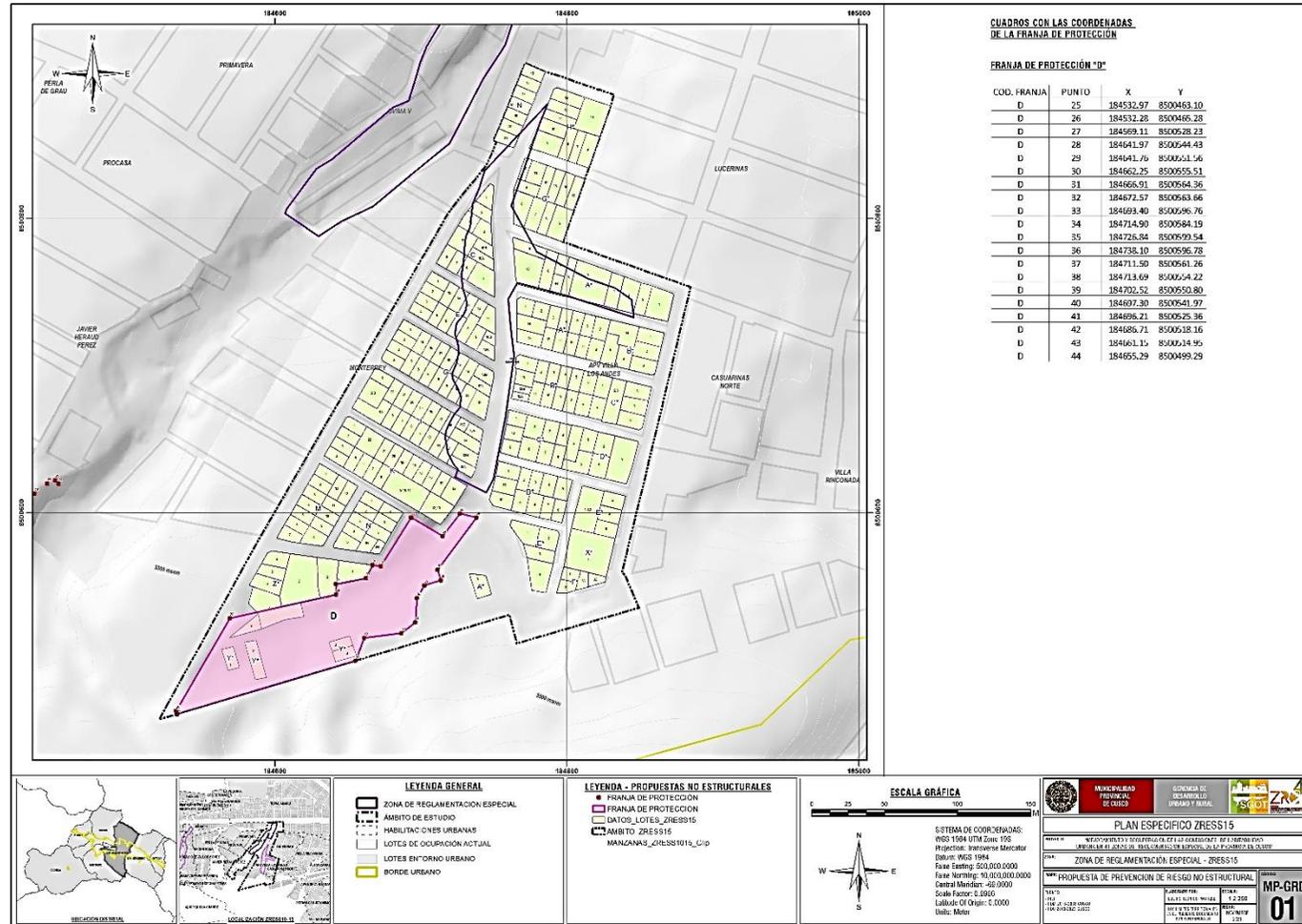
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Méndez Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-100E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera
COORDINADOR ZRE 05X 000 - PM-100E

Mapa 10: Mapa propuestas No Estructurales ZRESS15.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Carmen L. Chalcó Ojeda

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Orlando Huaman Johns

Ing. Orlando Huaman Johns
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOL.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Antoni Raymond Quispe Flores

Ing. Antoni Raymond Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - C/INEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Edison Mekias Barrios Salto

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Edwin Huamantilla Paraviezo

Ing. Edwin Huamantilla Paraviezo
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MEDIDAS DE OPERACION

- **Estrategias de Difusión e intervención social en la zona.**

Dar a conocer a la población los estudios de evaluación del riesgo para que asuman mayor conciencia y tomen sus decisiones para mejorar su seguridad.

Ordenanza municipal para la aprobación de la zona de reglamentación especial ZRESS15 A.P.V.s Lucerinas, Lucerinas Sur, Magisterial Uvima Sute V y Monterrey.

Objetivo: Prevenir la ocupación urbana del área no urbanizada, para evitar la generación de nuevos riesgos.

Responsable: Municipalidad Provincial de Cusco – Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural.

Estrategias:

- Prohibir la ocupación del área indicada.
- Penalizar y sancionar los procesos de edificación en el área indicada.
- Intervención de la zona con reforestación.
- Socialización y notificación de la ordenanza y sus implicancias.
- Reconocimiento e incentivos sociales a vecinos y dueños de propiedades.

- **Programa de capacitación local en educación comunitaria para la gestión de riesgos de desastres y medio ambiente.**

El objetivo es de aumentar los índices de resiliencia en la población, a través de la difusión de conocimientos sobre: peligro, vulnerabilidad, riesgo y medidas de prevención, así como las recomendaciones para reducir los riesgos, a través de las campañas de sensibilización y concientización dirigido principalmente a la población en situación de riesgo alto y muy alto.

La educación referida a la gestión del riesgo de desastres se asocia prevención y reducción de riesgo de desastres por lo tanto a aspectos normativos o cursos referidos a estos.

Los actores están organizados de diferentes maneras, así que se plantean diferentes grupos poblacionales para las capacitaciones y envío de información.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rincón Espinoza
ESPECIALISTA "X" - ING. CIVIL - PM/UDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrera Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208888

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Juliana
ESPECIALISTA "X" - ING. GEOLOGO - PM/UDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayo Olayo
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM/UDRE

Cuadro N°144: Estrategias de intervención

PÚBLICO OBJETIVO	CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES QUE SE DEBEN DESARROLLAR	ESTRATEGIA:DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL PÚBLICO OBJETIVO IDENTIFICADO	RESPONSABLE
Líderes Comunitarios y organizaciones funcionales	Conocimiento del marco normativo básico, política nacional de la GRD.	Programa de capacitación para directivos de la A.P.V.s involucradas sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres.	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
Población en General	Se requiere que la población tome conciencia sobre su rol y participación en los espacios de decisión y participación a nivel local, además, que tenga una participación activa en las acciones desarrolladas en GRD por el gobierno local.	Promover la sensibilización y capacitación masiva de la población en general en materia de Gestión Correctiva y Reactiva del Riesgo de Desastres.	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
Brigadistas	Programa educativo de preparación ante desastres.	Capacitación en atención oportuna vecinal en atención, levantamiento de transporte de heridos Capacitación en primera respuesta comunitaria (combo de supervivencia, técnicos de nudos y armado de carpas. Capacitación en táctica de extinción de incendios	Oficina de Defensa Civil de la provincia Apoyo: Bomberos
Estudiantes en edad escolar y superior	Conoce y difunde sobre que tratamiento deben tener la niñez en una situación de emergencia o desastre.	Taller sobre Derechos de los niños en situaciones de emergencia. Curso de formación de brigadistas universitarios.	Oficina de Defensa Civil de la provincia
Maestros de obra y albañiles	Conocimiento sobre la gestión del riesgo de desastres	Programa de asesoría en procesos de autoconstrucción dirigido a población más vulnerable. Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad.	Oficina de Defensa Civil de la provincia

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MEDIDAS PERMANENTES

Propuesta de Participación y Articulación en los Planes de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres

El objetivo de esta propuesta es participar en la elaboración y/o actualización

del PPRRD distrital y de esta forma articular con los planes provinciales y regionales, para alinearse al plan de desarrollo concertado de la jurisdicción, así como los planes de ordenamiento territorial y en general con todos los instrumentos de gestión que los gobiernos generen orientados al desarrollo sostenible.

Funciones y responsabilidades: Municipalidad Distrital de San Sebastián

Tareas específicas para la elaboración del PPRRD: Según la guía

Metodológica para elaborar el plan de prevención y reducción de riesgo de desastres se tienen las siguientes fases.

Primera fase: Preparación del proceso

Segunda fase: Diagnostico del área de estudio

Tercera fase: Formulación del plan

Cuarta fase: validación del Plan.

Quinta fase: implementación del plan.

Sexta fase: Seguimiento y evaluación del Plan

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE EFECTOS DEL SISMOS
ORIGENADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRRED - J

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

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

Cuadro N°145: Ruta metodológica para elaborar un PPRD.

FASES	PASOS	ACCIONES
PREPARACIÓN	ORGANIZACIÓN	Conformación del Equipo Técnico.
	FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS	Elaboración del Plan de Trabajo.
		Sensibilización.
		Capacitación y asistencia técnica.
DIAGNOSTICO	EVALUACIÓN DE RIESGOS	Elaborar la cronología de los impactos de desastres.
	SITUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES	Identificar y caracterizar los peligros.
		Análisis de vulnerabilidad.
		Calculo de riesgos.
	DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	Revisar las normatividad e instrumentos de gestión.
	FORMULACIÓN	IMPLEMENTACIÓN DE LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
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.
IMPLEMENTACIÓN		Programación de inversiones.
VALIDACIÓN Y APROBACIÓN	IMPLEMENTACIÓN	Financiamiento.
	APORTES Y MEJORAMIENTO DEL PPRD	Monitoreo, seguimiento y evaluación.
	APROBACIÓN OFICIAL	Socialización y recepción de aportes.
VALIDACIÓN Y APROBACIÓN	APROBACIÓN OFICIAL	Elaboración del informe técnico y legal.
		Difusión de PPRD.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

3.11 ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO.

El método más ampliamente usado para seleccionar entre inversiones alternativas diseñadas para lograr ciertos resultados socialmente deseables es el Análisis de Costo-Beneficio.

En forma simple, la idea es que todos los beneficios del proyecto se computan en términos financieros, después se deducen los costos y la diferencia es el valor del proyecto. Todos los proyectos con un valor positivo son valiosos, pero en una situación donde hay una cantidad de posibles proyectos alternativos y los recursos disponibles para inversión son limitados, se escoge el proyecto o proyectos con el valor más alto, o alternativamente el coeficiente más alto de ingreso sobre la inversión inicial.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208898

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

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

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

Cuadro N° 146 Perdidas probables

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)
SECTOR SOCIAL	Red de desagüe y buzones	160,127.43
	Red de agua	108,956.79
	Postes de alumbrado público y energía	52,500.00
	Sub Total	321,584.22
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por terrenos	3,464,800.77
	Perdida por inmuebles	1,209,763.8
	Vía afirmada	134,205.13
	Vía de concreto	138,142.10
	Vía sin afirmar	12,024.91
	Veredas	212,716.28
	Gradas	31,271.73
	Sub Total	5,202,924.72
SECTOR AMBIENTAL	Perdida de Cobertura	4,540.43
	Sub Total	4,540.43
	TOTAL	5,529,049.37

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 147: Cuadro de estrategias de intervención

OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES					
TIPO DE INTERVENCIÓN	UNIDAD	MEDIDA	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.	
CONFORMACIÓN DE TERRENO	m3	107.9	10	1,079	
CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	m	197.6	280	55,328	
SISTEMA DE SUBDRENAJE	m	367.2	410	150,552	
	TOTAL			206,959.00	

Fuente: Equipo Técnico SGOT/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/5, 529,049.37 soles y el costo de mitigación probable es de S/. 206, 959.00 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 80% aproximadamente, con una población de 860 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 Rincón
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208898

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulaca Oñate
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

CONCLUSIONES.

1. Los niveles de peligrosidad por propagación lateral en cárcava en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESS15 es Bajo, Medio, Alto y Muy alto, de acuerdo al análisis de susceptibilidad y parámetros de evaluación.
2. Se han identificado elementos expuestos:
 - ✓ 860 personas evaluadas
 - ✓ 192 viviendas.
 - ✓ 49 lotes sin construcción.
 - ✓ 119 postes entre baja, media tensión y teléfono
 - ✓ 59 buzones de desagüe.
 - ✓ Red de desagüe 2693.88 ml.
 - ✓ Red de agua 2456.11 ml.
 - ✓ Vías 5186.93 ml metros.
 - ✓ Veredas 105 ml.
 - ✓ 554.9ml de gradas.
3. Se ha determinado el peligro por propagación lateral en cárcava evaluando los factores condicionantes como son la litología, tipo de cobertura, factor de pendiente y longitud, 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.
 - a. **Peligro Muy Alto:**
04 lotes en peligro muy alto
 - b. **Peligro Alto:**
19 lotes en peligro alto
 - c. **Peligro Medio:**
107 lotes en peligro medio
 - d. **Peligro Bajo**
111 lotes en peligro bajo
4. Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en la zona de reglamentación especial ZRESS15, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos, en 259 lotes.
 - a. En **vulnerabilidad Muy alta:**
10 lotes en vulnerabilidad muy alta
 - b. En **vulnerabilidad Alta:**
24 lotes en vulnerabilidad alta
 - c. En **vulnerabilidad Media:**
164 lotes en vulnerabilidad media
 - d. En **vulnerabilidad Baja:**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PA-57087

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMAS Y SELLOS
R-038 - 2020 - CENEPRID - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Juliana
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PA-11202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olaya Olaya
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PA-11202

43 lotes en vulnerabilidad baja

5. El cálculo del nivel de riesgo por propagación lateral en cárcava en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESS15, se ha determinado el riesgo en 194 lotes teniendo como resultados lo siguiente:
 - a. En **riesgo Muy Alto:**
09 lotes en riesgo muy alto
 - b. En **riesgo Alto**
28 lotes en riesgo alto
 - c. En **riesgo Medio:**
170 lotes en riesgo medio
 - d. En **riesgo Bajo:**
23 lotes en riesgo bajo
6. Se identificó medidas estructurales para el control de la propagación lateral son:
 - ✓ Conformación del terreno.
 - ✓ Canal de evacuación de aguas pluviales con pozas de disipación.
 - ✓ Sub drenes
7. Se identificó medidas no estructurales para propagación lateral como:
 - ✓ Franjas de protección en zonas de peligro muy alto.
 - ✓ Propuesta de Propuesta de intervención social en la zona.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PA-2028

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonia Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMADO NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Juarez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PA-1202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olaya Olaya
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PA-1202

BIBLIOGRAFÍA

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-0208

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208898

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Juliana
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-0208

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olaya Olaya
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM-0208

Lista de cuadros.

CUADRO N°1: OCUPACIÓN SUPERFICIAL ZRESS15 Y SU ÁMBITO DE INFLUENCIA.....	9
CUADRO N°2: DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA (1964-2014)	11
CUADRO N°3: PRECIPITACIONES MÁXIMAS PARA DIFERENTES TIEMPOS DE RETORNO (1964-2014)	12
CUADRO N°4: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL.....	12
CUADRO N°5: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO.....	13
CUADRO N°6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN.....	14
CUADRO N°7: TIPO DE SEGURO.....	17
CUADRO N°8: PRINCIPALES ACTIVIDAD ECONÓMICA POR SECTORES DE LAS ZRESS15.....	18
CUADRO N°9: UBICACIÓN DE LA ZRESS10-15 DENTRO DE LAS CUENCAS DE NIVEL 9 499497452 - 499497453.....	23
CUADRO N°10: CLASIFICACIÓN UNID. GEOLÓGICAS.....	24
CUADRO N°11: CLASIFICACIÓN DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.....	28
CUADRO N°12: CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES.....	32
CUADRO N°13: ESTRATIGRAFÍA EN FUNCIÓN DE LOS RESULTADOS DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS.....	46
CUADRO N°14: CLASIFICACIÓN SUCS EN LOS ESTRATOS DE APOYO.....	46
CUADRO N° 15: RESISTENCIA MECÁNICA EN CORTE DIRECTO.....	47
CUADRO N°16: VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN (MOVIMIENTO).....	47
CUADRO N°17: PARÁMETROS GENERALES.....	49
CUADRO N°18: AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA.....	49
CUADRO N°19: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO DE AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA.....	49
CUADRO N°20: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA.....	49
CUADRO N°21: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA.....	49
CUADRO N°22: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.....	50
CUADRO N°23: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.....	50
CUADRO N°24: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE.....	50
CUADRO N°25: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO TIPO DE COBERTURA.....	51
CUADRO N°26: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO TIPO DE COBERTURA.....	51
CUADRO N°27: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO TIPO DE COBERTURA.....	51
CUADRO N°28: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.....	51
CUADRO N°29: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.....	51
CUADRO N°30: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.....	52
CUADRO N°31: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO LS FACTOR.....	52
CUADRO N°32: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO LS FACTOR.....	52
CUADRO N°33: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO LS FACTOR.....	52

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PA-5728

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMAS Y SELLOS
R-038-2020-CEMHPRED-J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Juarez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PA-1292

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olvera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PA-1428

CUADRO N°34: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.....	52
CUADRO N°35: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.....	52
CUADRO N°36: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR DESENCADENANTE.....	53
CUADRO N°37: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD.....	54
CUADRO N°38: INFRAESTRUCTURA DE BUZONES DE CONCRETO.....	54
CUADRO N°39: VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	54
CUADRO N°40: NIVELES DE PELIGRO.....	56
CUADRO N°41: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.....	57
CUADRO N° 42: RESUMEN DE LOS FACTORES CONSIDERADOS PARA EL ANÁLISIS DE PELIGROS POR PROPAGACIÓN LATERAL EN CÁRCAVA.....	58
CUADRO N°43: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	62
CUADRO N°44: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	62
CUADRO N°45: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	62
CUADRO N°46: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL.....	62
CUADRO N°47: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	63
CUADRO N°48: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	63
CUADRO N°49: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	63
CUADRO N°50: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	63
CUADRO N°51: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL.....	64
CUADRO N° 52: GRUPO ETARIO.....	65
CUADRO N° 53: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO.....	65
CUADRO N° 54: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO.....	65
CUADRO N° 55: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – GRUPO ETARIO.....	65
CUADRO N°56: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	66
CUADRO N°57: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	67
CUADRO N°58: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	67
CUADRO N°59: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	67
CUADRO N°60: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL.....	67
CUADRO N°61: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	68
CUADRO N°62: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	68
CUADRO N°63: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	68
CUADRO N°64: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	68
CUADRO N°65: PARÁMETROS CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.....	69

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PA-2028

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrera Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208889

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2028 - CENEHPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Juarez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PLANIDE

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

CUADRO N°66: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.	69
CUADRO N°67: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.....	70
CUADRO N°68: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.	70
CUADRO N°69: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	71
CUADRO N°70: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	71
CUADRO N°71: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA	71
CUADRO N°72: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL	71
CUADRO N°73: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO	71
CUADRO N°74: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO.	71
CUADRO N°75: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO	72
CUADRO N°76: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO	72
CUADRO N°77: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	72
CUADRO N°78: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.	73
CUADRO N°79: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	73
CUADRO N°80: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	73
CUADRO N°81: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN... ..	73
CUADRO N°82: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	74
CUADRO N°83: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.	74
CUADRO N°84: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.	74
CUADRO N°85: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN	74
CUADRO N°86: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	75
CUADRO N° 87 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	75
CUADRO N° 88 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	75
CUADRO N° 89 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	76
CUADRO N° 90: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.	76
CUADRO N° 91: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	76
CUADRO N° 92: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	76
CUADRO N° 93: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.....	77
CUADRO N° 94: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	77
CUADRO N°95: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	78
CUADRO N°96: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	78
CUADRO N°97: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	78

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paredón
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PA-2008

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEHPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Juñera
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PLANIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. CARMEN L. OLIVERA
COORDINADORA ESP. GEOLOGO - PLANIDE

CUADRO N°98: PARÁMETROS EXPOSICIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	78
CUADRO N°99: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.	78
CUADRO N°100: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.	78
CUADRO N°101: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.	79
CUADRO N°102: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.	79
CUADRO N°103: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.	79
CUADRO N°104: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	80
CUADRO N°105: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	80
CUADRO N°106: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	80
CUADRO N°107: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	80
CUADRO N°108: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.	81
CUADRO N°109: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.	81
CUADRO N°110: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.	81
CUADRO N°111: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.	82
CUADRO N°112: PARÁMETROS DE RESILIENCIA AMBIENTAL.	82
CUADRO N°113: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.	82
CUADRO N°114 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.	83
CUADRO N°115: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.	83
CUADRO N°116: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.	83
CUADRO N°117 PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.	83
CUADRO N°118: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.	84
CUADRO N°119 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.	84
CUADRO N°120 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.	84
CUADRO N°121: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.	84
CUADRO N°122 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.	85
CUADRO N°123 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.	85
CUADRO N°124: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.	85
CUADRO N°125: NIVELES DE VULNERABILIDAD.	86
CUADRO N°126: RESUMEN DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL Y EL CÁLCULO DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.	87
CUADRO N°127: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.	88
CUADRO N°128: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.	91

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PA-2008

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrantes Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonia Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE EFECTOS DEL SISMOTERRESTRE
ORIGINARIO POR FERIA DE NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEHPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Juarez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMATDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PMATDRE

CUADRO N°129: NIVELES DE RIESGO.	91
CUADRO N°130: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	92
CUADRO N°131: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN SERVICIOS BÁSICOS EN AREAS DE PELIGRO ALTO Y MUY ALTO.....	94
CUADRO N°132: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN LA RED VIAL EN AREAS DE PELIGRO ALTO Y MUY ALTO.....	94
CUADRO N°133: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS.....	95
CUADRO N°134: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES.....	96
CUADRO N°135: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES.....	98
CUADRO N°136: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS.....	99
CUADRO N°137: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA.....	99
CUADRO N°138: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	100
CUADRO N°139: MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	100
CUADRO N°140: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....	100
CUADRO N°141: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO.....	101
CUADRO N°142: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.....	101
CUADRO N°143: FRANJA DE PROTECCIÓN POR PELIGRO ALTO Y MUY ALTO.....	105
CUADRO N°144: ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.....	108
CUADRO N°145: RUTA METODOLÓGICA PARA ELABORAR UN PPRRD.....	109
CUADRO N° 146 PERDIDAS PROBABLES.....	110
CUADRO N° 147: CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.....	110

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PA-2008

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DEL AMBIENTE
ORIGINALES POR FIRMAS Y SELLOS
R° 038 - 2020 - CENEPRRED - J

Lista de Mapas.

MAPA 1: MAPA GEOLÓGICO - LITOLÓGICO ZRESS15.....	27
MAPA 2: MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ZRESS15.....	31
MAPA 3: MAPA MD-GRD 05 DE PENDIENTES ZRESS15.....	35
MAPA 4: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESS15.....	55
MAPA 5: MAPA DE PELIGRO POR ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESS15.....	59
MAPA 6: MAPA DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO EN LA ZRESS15.....	60
MAPA 7: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE PROPAGACIÓN LATERAL EN CÁRCAVA.....	89
MAPA 8: MAPA DE RIESGOS ZRESS15.....	93
MAPA 9: MAPA PROPUESTAS ESTRUCTURALES ZRESS15.....	104
MAPA 10: MAPA PROPUESTAS NO ESTRUCTURALES ZRESS15.....	106

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Juarez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PA-1998

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olaya Olaya
COORDINADORA ESP. GEOLOGO - PA-1998

Lista de Imágenes.

IMAGEN N° 1: UBICACIÓN DE LA ZRESS15	10
IMAGEN N° 2: SECTOR DE LA ZRESS15 ABASTECIDA CON AGUA POTABLE CON EL SISTEMA VILCANOTA	15
IMAGEN N° 3: ESPACIOS AMBIENTALES CON AFECTACIONES NORMATIVAS EN LA ZRESS10-15.....	20
IMAGEN N° 4: GRADO DE ANTROPICIZACIÓN EN LA ZRESS10-15	21
IMAGEN N° 5: COBERTURA VEGETAL EN LA ZRESS15.....	22
IMAGEN N° 6: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.	37
IMAGEN N° 7: MECANISMOS DE LA PROPAGACIÓN LATERAL LENTA	38
IMAGEN N° 8: ASENTAMIENTO DE VIVIENDAS CERCANAS A ZONAS DE CÁRCAVAS EN LA ZRESS15	38
IMAGEN N° 9: VIVIENDAS CONSOLIDADAS EN ZONAS DE CÁRCAVAS ZRESS15	39
IMAGEN N° 10: MAPA DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA.	40
IMAGEN N° 11: MAPA DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA.	41
IMAGEN N° 12: FOTOGRAFÍA AÉREA GEORREFERENCIADA DEL AÑO 1984.	42
IMAGEN N° 13: GEODINÁMICA ACTUAL EN LA QUE SE OBSERVAN LAS QUEBRADAS RELLENADAS CON PRESENCIA DE ÁREAS URBANAS.....	42
IMAGEN N° 14: ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESS15.....	45
IMAGEN N° 15: MAPA MD-GRD-06 AVANCE DEL ÁREA DE CÁRCAVA ZRESS15.....	48
IMAGEN N° 16: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD.	50
IMAGEN N° 17 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.	61
IMAGEN N° 18: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	62
IMAGEN N° 19: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	70
IMAGEN N° 20: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	77
IMAGEN N° 21: METODOLOGIA DE DETERMINACION DEL RIESGO ZRESS15.	90
IMAGEN N° 22: CONFORMACIÓN DEL TERRENO.....	102
IMAGEN N° 23: CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL TALUD.....	103
IMAGEN N° 24: SECCIÓN DE CANAL.....	103

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/SDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Juarez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/HIDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olaya Olaya
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM/HIDRE

Lista de Fotografías.

FOTOGRAFÍA 1: FOTOGRAFÍA DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN QENQORO-DOLORESPATA.....	16
FOTOGRAFÍA 2: COLUMBA LIVIA – PALOMA COMÚN ESPECIE AVISTADA EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN DE LA ZRESS10-15.	21
FOTOGRAFÍA 3: ZONOTRICHIA CAPENSIS - GORRIONCILLO ESPECIE AVISTADA EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN DE LA ZRESS10-15.....	22
FOTOGRAFÍA 4: DEPÓSITOS DE RELLENO CON DIFERENTE COMPOSICIÓN.....	24
FOTOGRAFÍA 5: LIMO ARCILLITAS DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN	25
FOTOGRAFÍA 6: VIVIENDAS EMPLAZADAS EN DEPÓSITOS FLUVIO ALUVIALES.....	25
FOTOGRAFÍA 7: ZONAS DE DEPÓSITOS DELUVIAL.....	26
FOTOGRAFÍA 8: MATERIAL PROLUVIAL EN LECHO DE RIO ACTUALMENTE UTILIZADA COMO VÍA.....	26
FOTOGRAFÍA 9: ZONA DE CÁRCAVAS RELLENADAS CON DIFERENTE TIPO DE MATERIAL.....	28
FOTOGRAFÍA 10: PLANICIE LLANA A INCLINADA EN EL FONDO DE LA LADERA OCUPADA POR VIVIENDAS.....	29
FOTOGRAFÍA 11: LADERA MODERADAMENTE EMPINADA EN LA PARTE BAJA DE LA ZONA.....	29
FOTOGRAFÍA 12: LADERAS EMPINADA CON ASENTAMIENTO DE LA POBLACIÓN.....	30
FOTOGRAFÍA 13: LECHO DE CÁRCAVA EN LA A.P.V. MONTERREY.....	30
FOTOGRAFÍA 14: PENDIENTE LLANO A INCLINADO EN LA ZONA DE RELLENO.....	32
FOTOGRAFÍA 15: PENDIENTE MODERADAMENTE EMPINADA EN ZONAS DE CÁRCAVAS RELLENADAS.....	33
FOTOGRAFÍA 16: PENDIENTE EMPINADA OCUPADA POR VIVIENDAS.....	33
FOTOGRAFÍA 17: PENDIENTE FUERTEMENTE EMPINADO EN LADERA DE QUEBRADA	34
FOTOGRAFÍA 18: PENDIENTE ESCARPADO EN TALUDES CON PRESENCIA DE VIVIENDAS EN LA PARTE ALTA.....	34
FOTOGRAFÍA 19: EVIDENCIA ACTUAL DEL FALLAMIENTO EN LA ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA POR LA PROPAGACIÓN LATERAL LENTA, ZONA DE CÁRCAVA RELLENADA.....	38
FOTOGRAFÍA 20: ENSAYO DPL PARA LA CALICATA 47 DE LA ZRESS15.....	47

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Hernández Pareda
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-57087

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208898

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DEL SISMOTERRENO
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-038 - 2020 - CENEHPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Juarez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-1020

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olaya Olaya
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM-1128

Lista de Gráficos.

GRÁFICO N° 1: HIETOGRAMA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS REGISTRADAS EN 24 HORAS, ESTACIÓN KAYRA.	11
GRÁFICO N° 2: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL.....	12
GRÁFICO N° 3: PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA.	13
GRÁFICO N° 4: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO.....	14
GRÁFICO N° 5: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.	15
GRÁFICO N° 6: GRADO DE INSTRUCCIÓN.....	17
GRÁFICO N° 7: POBLACIÓN SEGÚN TIPO DE SEGURO.	18
GRÁFICO N° 8: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.....	19
GRÁFICO N° 9: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD.....	36
GRÁFICO N° 10: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO NÚMERO DE PERSONAS POR LOTE	64
GRÁFICO N° 11: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO POR LOTE.....	66
GRÁFICO N° 12: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS POR LOTE.....	67
GRÁFICO N° 13: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOTE.	69
GRÁFICO N° 14: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD POR LOTE.	70
GRÁFICO N° 15: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN POR LOTE	72
GRÁFICO N° 16: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN POR LOTE.	74
GRÁFICO N° 17: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.....	75
GRÁFICO N° 18: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	76
GRÁFICO N° 19: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	77
GRÁFICO N° 20: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE CERCANÍA A RELLENOS Y RESIDUOS SÓLIDOS EN LOTES	79
GRÁFICO N° 21: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS RESIDENCIALES EN LOTES	81
GRÁFICO N° 22: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN LOTES RESIDENCIALES	82
GRÁFICO N° 23: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	85

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PA-57087

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208898

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEHPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Juarez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PA-1028

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olaya Olaya
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PA-1478