



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 INUNDACIÓN
EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL SAN SEBASTIÁN 18 – A.P.Vs.
“AGUA DULCE”, “COTAQALLE” y “FRENTE DE DEFENSA DE LOS
INTERESES CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN” - QUEBRADA “AGUA DULCE**

Equipo Técnico

Supervisor del Proyecto

Arqto. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

Residente de Proyecto

Arqto. Janos Tadeo Reynaga Medina

Coordinador General

Arqto. Wilfredo Pavel Arce Batallanos

Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Chalco Olivera

Responsable de la evaluación

Ing. Glgo. Antenor Raymundo Quispe Flores

Componente GRD

Ing. Glgo. Orlando Huaman Jaimes

Ing. Civil Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Ing. Glgo. Oscar Huaman Quispe

Br. Ing. Glgo. Rene Francisco Condorhuacho Valdeiglesias

Br. Ing. Civil Pavel Montesinos Olivares

Apoyo

Daira Lucero Dueñas Silva

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamanguillas Paravecino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Sallo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 2098886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huaman Jaimes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalco Olivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

CONTENIDO

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES	8
1.1 OBJETIVO GENERAL	8
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.3 MARCO NORMATIVO	8
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	9
2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	9
2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	11
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	14
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES	14
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	20
2.4 CALIDAD AMBIENTAL	24
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR	26
2.5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS	26
2.5.2 PENDIENTES EN GRADOS	30
2.5.3 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS	34
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	38
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	38
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	38
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	40
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS	42
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.	42
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.	44
3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS	47
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES	47
3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES	49
3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	52
3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	55
3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	55

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanonguilla Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanan Jaldres
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olvera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM472RE

3.10.1	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	56
3.10.2	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	56
<u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD</u>		59
4.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	59
4.2	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	60
4.2.1	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	60
4.2.2	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	67
4.2.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	73
4.2.4	JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	79
4.2.5	DEFINICIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	80
4.1.1	ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	80
4.1.2	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	81
<u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO</u>		83
5.1	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO	83
5.2	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.	83
5.2.1	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR INUNDACION	84
5.2.2	MAPA DE RIESGOS POR INUNDACIÓN	85
5.3	CÁLCULO DE PÉRDIDAS	87
5.3.1	CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES	87
<u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO</u>		95
6.1	ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO	95
6.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.	98
6.2.1	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	98
6.2.2	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE ORDEN ESTRUCTURAL	104
6.2.3	PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS OBRAS PROPUESTAS	108
<u>CONCLUSIONES</u>		110
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>		112

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogualter Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jaldana
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM 472RE

Lista de Mapas	113
Lista de Gráficos	113
Lista de Imágenes	113
Lista de cuadros	114

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Paraviezo
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing Edison Meklas Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 2098886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Juntar Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huanca Jaldines
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Olayca Olivares
 COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

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.

El presente documento es el informe de Evaluación del Riesgo de Desastres por Inundación en la zona de reglamentación especial ZRESS18 – conformado por las A.P.V.s AGUA DULCE”, “COTAQALLE” y “FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN”- QUEBRADA “AGUA DULCE SIRENAYOC”, perteneciente al distrito de San Sebastián, provincia y departamento de Cusco. Fue 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 y riesgos, recomendar medidas estructurales y no estructurales para luego integrarla al Plan Específico de la Zona de Reglamentación Especial de la ZRESS18 del proyecto “MEJORAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD URBANA EN 41 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DE LA 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 Huanongual Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanan Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

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 de desastres 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 ZRESS18 – conformado por las A.P.V.s AGUA DULCE”, “COTAQALLE” y “FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN”- QUEBRADA “AGUA DULCE SIRENAYOC”, 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 Inundación, aplicando el procedimiento técnico de Análisis de Riesgos, basados en los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres con Resolución Ministerial N°334-2012-PCM, y la utilización del Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – Ley N° 29664 y su Reglamento aprobado mediante DS N° 048-2011-PCM, dentro de ello y muy importante el aporte de los criterios profesionales del equipo técnico.

El documento técnico como primera parte define la identificación del peligro, su caracterización y evaluación en base a los parámetros generales y el análisis físico de susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes), en el área de influencia del sector, seguido del análisis de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones: social, económico y ambiental con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad y así obtener el nivel y el cálculo del riesgo existente, todo ello representado en mapas temáticos, proponiendo medidas estructurales y no estructurales que permitan prevenir y reducir el riesgo por Inundación, para la planificación urbana y ambiental en la ZRESS12.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 208886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de Riesgo por deslizamiento en la zona de reglamentación espacial (ZRESS18) conformado por las A.P.V.s AGUA DULCE”, “COTAQALLE” y “FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN”- QUEBRADA “AGUA DULCE SIRENAYOC” y 11 lotes sin agrupación urbana, del 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.
- Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, Lineamientos que definen el Marco de Responsabilidades en Gestión del Riesgo de Desastres, de las entidades del estado en los tres niveles de gobierno y su anexo.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocayán Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Ilanmas Julimes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Olivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM/472RE

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La Zona de Reglamentación Especial ZRESS18, está ubicada en la parte Sur Este de la ciudad del Cusco, en la margen derecha de la vía de evitamiento, paradero mercado los Nogales en el distrito de San Sebastián, provincia del Cusco

LÍMITES

- Por el Sur con el límite del borde urbano del Cusco parte alta de la quebrada Agua Dulce Sirenayoc
- Por el Norte limita la APV Agua Buena
- Por el Este con el límite del borde urbano del Cusco, margen derecha de la quebrada Agua Dulce Sirenayoc.
- Por el Oeste con el límite del borde urbano del Cusco, zona arqueológica de Qotakalli.

VÍAS DE ACCESO.

Se puede acceder por la vía de evitamiento, paradero mercado los Nogales, luego hacia el Sur pasando por la APV Agua buena, se encuentra a una distancia de 720 m desde el paradero hasta la ZRESS18

ALTITUD.

La Zona de Reglamentación Especial – ZRESS18, comprende una altitud más baja de 3293 m.s.n.m. en el cauce del río y una altitud más alta de 3333 m.s.n.m. hacia la ladera.

SUPERFICIE.

El ámbito de la Zona de Reglamentación Especial ZRESS18 comprende una extensión superficial de 4.53 Ha que circunscribe a la ZRESS18 con una extensión de 1.68 Ha.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogualta Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

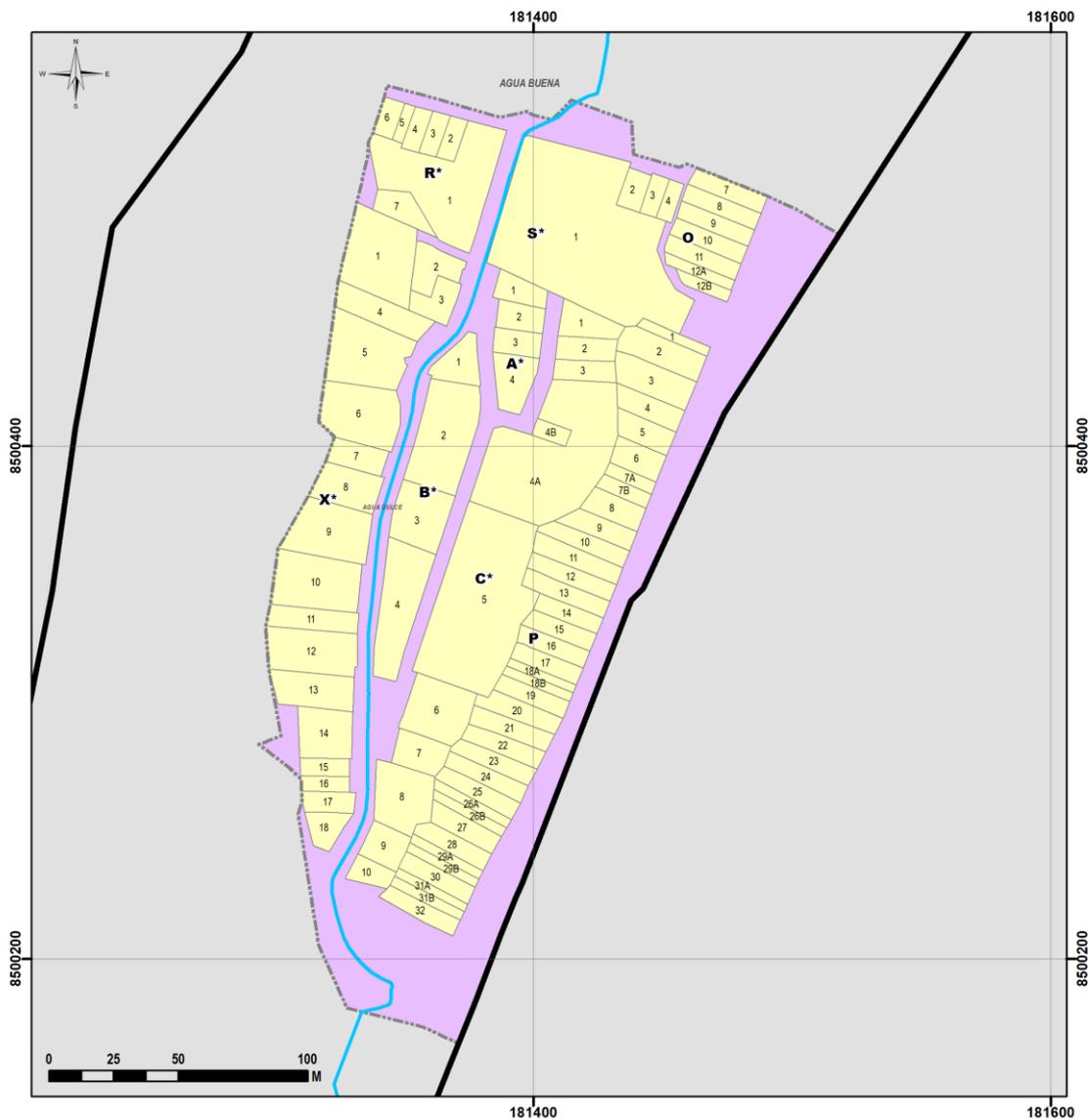
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Juárez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

Imagen N° 1: Plano de Ubicación de la Zona de Estudio de la ZRESS18



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

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

2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Para la caracterización climática de la zona de estudio se tomó de la clasificación climática según Torntwaite (1931) elaborado por el SENAMHI (1998).

CLIMA SECO SEMIFRÍO CON INVIERNO SECO.

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

PRECIPITACIÓN.

Precipitaciones Diarias Máximas.

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

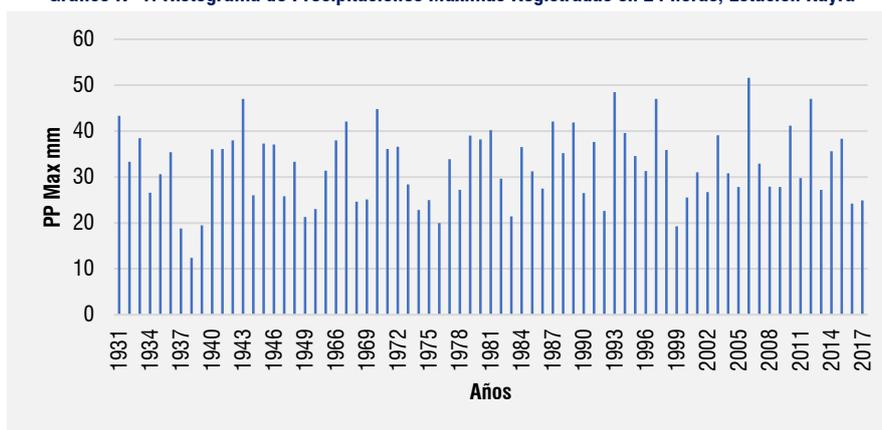
Cuadro N° 1: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

CAT.	ESTACIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	ALTITUD	LATITUD	LONGITUD
CO	Kayra	Cusco	San Sebastián	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: Histograma de Precipitaciones Máximas Registradas en 24 horas, Estación Kayra



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaita Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Juárez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

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° 2: 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.

Umbral de Precipitación

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

Para el cálculo de umbrales de precipitación, el SENAMHI utilizó la metodología descrita en la nota técnica 001-SENAMHI-DGM-2014 “Estimación de umbrales de precipitación extremas para la emisión de avisos meteorológicos”. La siguiente imagen representa las precipitaciones máximas en 24 horas para los umbrales de precipitación mayores al 95% percentil que considera a los valores mayores a 16,5 mm como se aprecia con colores que van desde el amarillo a verde para la provincia del Cusco.

Cuadro N° 3: Umbrales de precipitación para la estación: Granja Kayra.

UMBRALES DE PRECIPITACION	CARACTERIZACIÓN DE LAS LLUVIAS EXTREMAS	UMBRALES CALCULADOS PARA LA ESTACIÓN: KAYRA
RR/día > 99p	Extremadamente lluvioso	RR > 26,7 mm

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Sotio
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

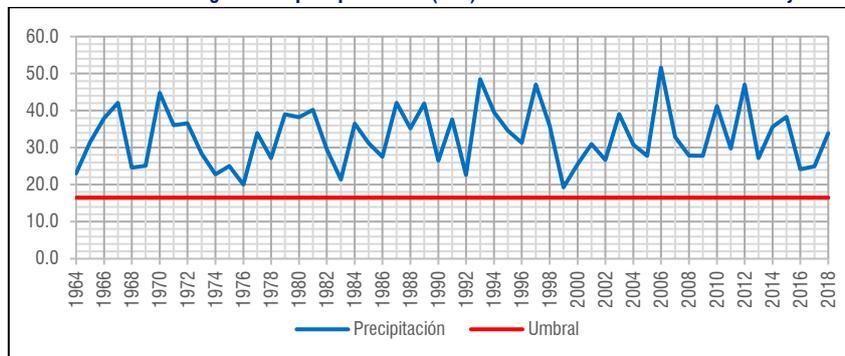
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jaldari
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

95p < RR/día ≤ 99p	Muy lluvioso	16,5 mm < RR ≤ 26,7 mm
90p < RR/día ≤ 95p	Lluvioso	12,5 mm < RR ≤ 16,5 mm
75p < RR/día ≤ 90p	Moderadamente lluvioso	6,8 mm < RR ≤ 12,5 mm

Fuente: Equipo técnico 41 PMZRE

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

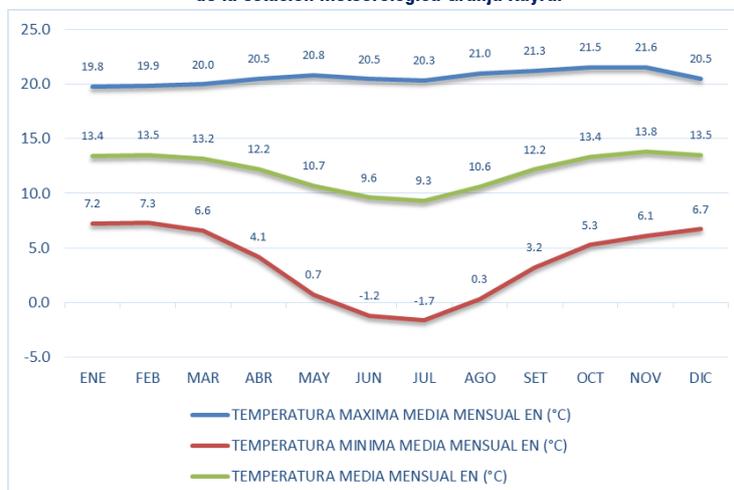


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

TEMPERATURA.

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

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



Fuente: Equipo SENAMHI.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogastiz Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazcano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares
COORDINADOR EXP GEOLOGO - PM41ZRE

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

La distribución de la población en la periferia de la ciudad muestra índices de baja densidad, sin embargo, existen puntos de aglomeración localizados en relación a la dotación de servicios públicos, conectividad y condiciones geomorfológicas medianamente aceptables para la accesibilidad.

Un tamaño mínimo de población en cualquier ámbito urbano es necesario ya que muestra su importancia otorgando eficiencia en su funcionamiento, es así, que niveles muy bajos de densidad poblacional hacen inviable cualquier mecanismo o propuesta que pretenda su mejoramiento.

2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

DEMOGRAFÍA

El estudio demográfico en el ámbito de intervención de la ZRESS18 busca establecer la cantidad de población residente permanente y los grupos etarios existentes con el fin de entender sus características y a partir de ellas establecer medidas que ayuden a su desarrollo o reorientación, la metodología utilizada para el relevamiento de información fue la encuesta a través de fichas de campo.

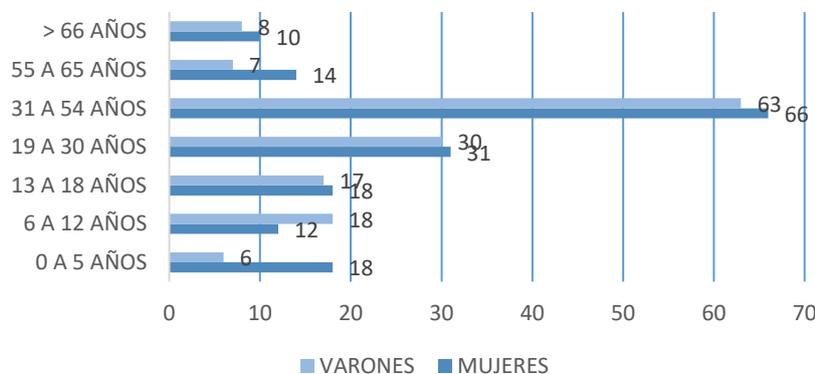
Cuadro N° 4: Población total y por grupo de etario.

ZRESS18			
EDAD	MUJERES	VARONES	POBLACION TOTAL
0-5 años	18	6	24
6-12 años	12	18	30
13-18 años	18	17	35
19-30 años	31	30	61
31-54 años	66	63	129
55-65 años	14	7	21
> 65 años	10	8	18
TOTAL			318

Fuente: Equipo técnico 41 PMZRE

POBLACIÓN TOTAL Y POR GRUPO ETARIO

Gráfico N° 5: Población total y por grupo de etario.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

La población total del ámbito de intervención es de 318 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 19 a 30 y 31 a 54 años, lo que representa un 59.75 % de la población

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

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

predominantemente joven y adulta, además de ser también la población económicamente activa, con altas probabilidades de reproducción y crecimiento poblacional para el sector.

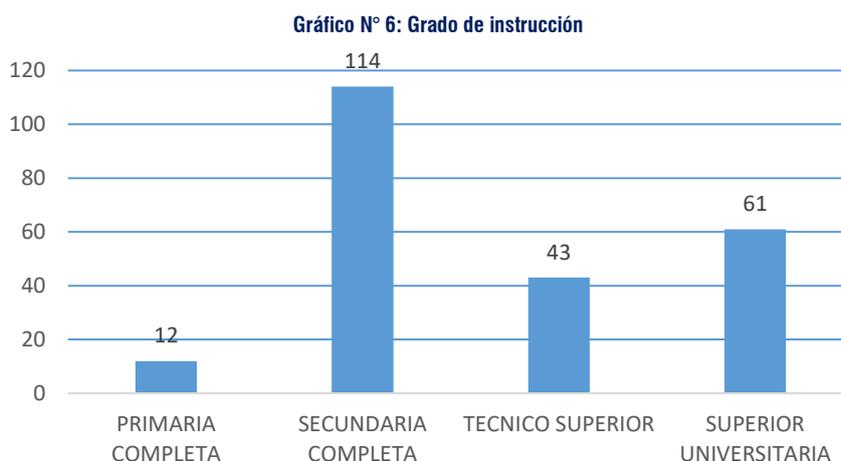
POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD

Las condiciones de accesibilidad en el sector son degradadas por las características topográficas y el inadecuado planteamiento de las tazas urbanas frente a ellas, esta circunstancia pone en condición de vulnerabilidad principalmente a las personas con algún tipo de discapacidad que residen en el sector.

Existe un total de 7 personas con discapacidad, de las cuales 6 persona tiene discapacidad física y 1 persona tiene discapacidad cognitiva, representando el 2.20% del total de la población encuestada en la zona, esta realidad obliga a mejorar las condiciones de accesibilidad para mejorar la calidad de vida en términos de accesibilidad universal.

GRADO DE INSTRUCCIÓN

En el siguiente gráfico se muestra el estado del grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, contando con 12 personas (5.22%) que tienen primaria completa; 114 personas (49.57%) cuentan con secundaria completa; mientras que 43 personas (18.70%) tienen educación técnica superior; finalmente 61 personas (26.52%) tienen educación superior universitaria.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

El porcentaje de personas con nivel de formación superior es medio, 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.

INSTITUCIONES Y ORGANIZACIONES VECINALES

Existen organizaciones vecinales deportivas, religiosas, culturales, entre otras, permiten el desarrollo de cohesión social de carácter vecinal e institucional.

Entre las organizaciones vecinales que encontramos en la ZRESS18 tenemos:

- Junta directiva de la APV Agua Dulce
- Junta directiva de la APV Cotacalle

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

- Junta directiva del Frente de Defensa de los Interese Campesinos de San Sebastián
- Lotes sin agrupación urbana
- Organizaciones deportivas, culturales y demás eventuales
- Comité de Vaso de Leche
- Comedor Popular
- Juntas vecinales

VIVIENDA

El estado actual de la edificación es uno de los indicadores más importantes en el establecimiento de la caracterización de la ZRESS18, esta será condicionada por diferentes variables como son los de materialidad, niveles edificados, estados de conservación, capacidad de soporte a máxima densificación y la localización espacial de las edificaciones con respecto al espacio público existente, dichas variables se desarrollan a continuación.

El análisis de las características de las edificaciones desprende que la ocupación actual dentro de la Zona de Reglamentación Especial presenta 54 lotes, de los cuales, 46 lotes presentan edificación, 01 lote presenta edificación en construcción y 07 lotes no presentan edificación. Asimismo, la ocupación actual en el área de influencia presenta 38 lotes, de los cuales, 30 lotes presentan edificación, 02 lotes presentan edificaciones en construcción y 06 lotes no presentan edificación; haciendo un total de 92 lotes.

NIVELES EDIFICADOS

Los niveles edificados se relacionan con la materialidad de la edificación y es insumo para el establecimiento del grado de consolidación del sector. Las edificaciones de uno y dos niveles son predominantes, representando el 81.26% del parque edificado dentro del ámbito de intervención, que están dentro del parámetro urbanístico contenido en el PDU para el área próxima al ámbito de estudio, la edificación horizontal es predominante, prevaleciendo el concepto de vivienda unifamiliar con patio o huerta; sin embargo, la tendencia a largo plazo es el crecimiento vertical con fines de vivienda multifamiliar.

Cuadro N°1: Niveles de edificación – ZRESS18

ÁMBITO	NIVELES				TOTAL, BLOQUES
	1	2	3	4	
ZRE	37	23	02	01	63
AREA DE INFLUENCIA	61	27	04	05	97
ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	98	50	06	06	160

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

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



Fotografía: Edificación de 4 niveles ubicado en el lote 02 - Mz C – APV. “Agua Dulce”.
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

La materialidad edificatoria es variada, esta característica es motivada por diferentes factores siendo el más importante el nivel de poder de gasto de la población y su estado actual será determinante en el establecimiento de la caracterización y la toma de decisión sobre la propuesta.

Los materiales predominantes son el adobe y el concreto armado, componentes estructurales del 55% y del 25.63% de edificaciones respectivamente, esta característica se configura como una dificultad respecto a la propuesta a largo plazo, sin embargo, el emplazamiento del resto de edificaciones representa una oportunidad para la propuesta tendencial a largo plazo, incidiendo en la tipología edificatoria y sus posibilidades de variación dentro de los plazos que componen el horizonte temporal del plan.

Cuadro N°2: Material de construcción – ZRESS18

ÁMBITO	ADOBE	C°A°	LADRI/ BLOQ	ACERO/DRYW	MIXTO	OTROS	TOTAL
ZRE	34	18	01	03	06	01	63
ÁREA DE INFLUENCIA	54	23	10	01	05	04	97
ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	88	41	11	04	11	05	160

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

El estado de conservación de las edificaciones se relaciona con la materialidad y los modos de edificación y es insumo fundamental para el análisis de vulnerabilidad y riesgo.

El estado de conservación predominante es muy malo en el 45.63% de edificaciones y muy malo en el 43.75% del total debido a que se tratan de edificaciones inconclusas, precarias y en muchos casos sin asesoría técnica, esta característica representa una oportunidad respecto a la propuesta a largo plazo, a pesar de ello, es un riesgo para sus habitantes en la actualidad. Sólo, el 10.62% se mantiene en regular estado de conservación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N°3: Estado de conservación en los lotes – ZRESS18

ÁMBITO	REGULAR	MALO	MUY MALO	TOTAL
ZRE	06	25	32	63
ÁREA DE INFLUENCIA	11	45	41	97
ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	17	70	73	160

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

SISTEMA DOTACIONAL DE SERVICIOS BÁSICOS

La dotación de servicios básicos en el ámbito de intervención evidencia su deficiencia en la disponibilidad, instalaciones e infraestructura. Los servicios básicos identificados en el sector son: agua potable, alcantarillado sanitario, suministro de energía eléctrica y drenaje pluvial.

A. Servicio de dotación agua potable

De la cobertura, La población limita sus actividades cotidianas por la restricción en la dotación de agua. Según el siguiente cuadro, el 58.70% de lotes cuentan con agua potable, el 9.78% de lotes viene consumiendo agua entubada a través de conexiones privadas con captación directa de manante, el 17.39% no cuenta con conexión domiciliaria para el suministro de agua potable accediendo al recurso a través de camiones cisterna o agua de manante lo que origina insalubridad, falta de hidratación e higiene.

De la cantidad de agua, El ámbito de intervención requiere 57,240 lts/día para abastecer a la población de forma óptima. El sector viene consumiendo aproximadamente 48,480 lts/día. de agua, la cual es distribuida cinco horas durante el día, esta circunstancia evidencia la carencia de disponibilidad de agua.

Cuadro N°4: Cobertura de consumo de agua por lote

ÁMBITO	LOTE CON ACCESO		LOTE CON CONEXIÓN		LOTE CON EDIFICACION		LOTE		POB. TOTAL	TOTAL LOTES
	AL SERVICIO DE		DOMICILIARIA –		SIN CONEXIÓN		VACIO/			
	AGUA POTABLE -		CAPTACIÓN DE		DOMICILIARIA DE AGUA		ABANDONADO			
	SEDA CUSCO		MANANTE		POTABLE		SIN CONEXIÓN			
	Pob.	Lote	Pob	Lote	Pob.	Lote	Lote	Pob	Lote	
ZRESS18	156	34	31	06	09	07	07	196	54	
ÁREA DE INFLUENCIA	100	20	13	03	09	09	06	122	38	
ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	256	54	44	09	18	16	13	318	92	

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

A. Servicio de Desagüe

De la cobertura, El 39.13% del total de lotes del ámbito de intervención vierte aguas residuales en la red colectora de la EPS SEDACUSCO que culmina en la red interceptora mientras que el 46.74% no cuenta con conexión a la red de alcantarillado, eliminando sus excretas de manera insalubre (silos o quebrada), por otro lado, el 14.13% de lotes se hallan deshabitados.

De la generación, El ámbito de intervención genera 69,920 lts/día de aguas residuales de origen domiciliario, 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravachio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADOR EPS GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N°5: Cobertura de población y lotes con alcantarillado sanitario

ÁMBITO	LOTES CON CONEXIÓN A ALCANTARILLADO SANITARIO		LOTES SIN CONEXIÓN		LOTE VACIO/ SIN CONEXIÓN	POB. TOTAL	TOTAL LOTES
	LOTES	POB	LOTES	POB			
ÁREA DE INFLUENCIA	16	67	16	55	06	122	38
ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	36	164	43	154	13	318	92

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

B. Servicio de suministro de energía eléctrica

De la cobertura del suministro eléctrico domiciliario, El suministro de energía eléctrica existe para fines residenciales y es responsabilidad de la empresa Electro Sureste, este es deficiente y su alcance abastece al 69.57% de lotes, mientras el 3.26% de lotes tienen conexiones informales y el 27.17% de lotes no tiene suministro de energía eléctrica domiciliaria.

De la cobertura del alumbrado público, El alumbrado público no abastece a todo el sector, existiendo sólo en un 70% del sistema vial y el 30% 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.

Cuadro N°6: Cobertura de suministro de energía eléctrica

ÁMBITO	LOTES CON SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA		OTROS		LOTES SIN SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA		LOTES SIN EDIFICACIÓN /VACIOS	POB. TOTAL	TOTAL LOTES
	LOTE	POB.	LOTE	POB.	LOTE	POB.			
ÁREA DE INFLUENCIA	22	105	03	16	07	01	06	122	38
ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	64	301	03	16	12	01	13	318	478

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravachio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 2098886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREL - J

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

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

2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

ESTRATIFICACIÓN ECONÓMICA

La característica que permite iniciar el análisis de la dinámica económica en el área de estudio comprende el conocimiento de la dinámica poblacional, cuya concentración se da en el rango comprendido entre 31 a 54 años con un 40.57%, seguido por el rango de 19 a 30 años con una concentración del 19.18% de la población y en tercer lugar se ubica el rango de 3 a 18 años con un 11.01% de la población que vive en la zona de estudio. Siendo el estrato de mayor presencia la población entre 31 y 54 años, se infiere que tendrá un mayor impacto en la empleabilidad en los diversos sectores como servicios y producción a través de las diversas actividades económicas que analizaremos en el presente ítem. Del mismo modo podremos conocer las tasas de dependencia laboral de la población que se encuentra laborando. Dado que el grueso de la población es joven – adulta, inferimos que es un potencial para el desarrollo económico ya que se encuentran en busca de crecimiento y generan oportunidades.

Dado el escenario de ocurrencia respecto a eventualidades negativas, riesgos o desastre, la población de la zona de reglamentación especial se considera en *estado de vulnerabilidad* (grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos en riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un suceso desastroso, refiriéndose a la baja capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza natural). En cuanto a la ocupación principal de la ZRESS 18, se considera a la población de:

- APV AGUA DULCE
- APV COTACALLE
- APV FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN
- SIN AGRUPACION URBANA

Teniendo en cuenta la cantidad de lotes que conforman el ámbito de estudio de la Zona de Reglamentación SS 18 analizamos los lotes por APV en la zona de reglamentación, identificando que los lotes sin agrupación urbana tienen el 90.9% de participación como ámbito, la APV Cotacalle cuenta con 66.7% de sus lotes dentro del ámbito, la APV intereses campesinos de San Sebastián presentan el 34.1% y la APV Agua dulce tiene el 5.3% de sus lotes en el ámbito de estudio.

Cuadro N° 5: Ámbito y participación ZRE SS 18

Participación ZRE SS 18			
	Lotes por asentamiento	participación	%
AGUA DULCE	19	1	5.3
COTACALLE	18	12	66.7
FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN	44	15	34.1
SIN AGRUPACIÓN URBANA	11	10	90.9
Total	92		

Fuente: Equipo técnico 41 PMZRE

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Respecto a las actividades económicas que realizan las personas que radican en la ZRE SS 18, la población ocupada corresponde a 227 personas que representan el 71.38% del total de habitantes de la zona. De las 227

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Juárez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PMZRE

personas ocupadas, 133 personas trabajan como independientes, que representa el 58.59% de la población ocupada. A continuación, analizamos la distribución por sectores.

Podemos ver que las actividades económicas independientes tienen mayor concentración en las APV Frente de defensa de los intereses campesinos de San Sebastián con el 42.11% de la población, seguido por la APV Cotacalle con 21.8%

Cuadro N° 6: Actividades Económicas en la ZRSS 18

Sectores	Independiente %
AGUA DULCE	26.32%
COTACALLE	21.80%
FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN	42.11%
SIN AGRUPACIÓN URBANA	9.77%

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

RENTA MEDIA.

Durante el trabajo de campo en la zona de estudio se observó que las principales actividades desarrolladas en el sector se refieren principalmente al sector de servicios independientes.

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 50.77% y el rango de (> 1500 - ≤ 3000) con 32.31% de la población independiente. De acuerdo a la distribución socioeconómica inferimos que la población pertenece en su mayoría a los estratos sociales D y E (población pobre) el cual pertenece el 84.7% de la estructura socioeconómica del departamento del Cusco.

Cuadro N° 7: Distribución Socioeconómica Del Perú.

DISTRIBUCION SOCIOECONOMICA DEL PERU

NSE - A	S/.	12.660,00
NSE - B	S/.	7.020,00
NSE - C	S/.	3.970,00
NSE - D	S/.	2.480,00
NSE - E	S/.	1.300,00

Fuente: IPSOS 2019 "Perfiles Socioeconómicos Perú 2019" de Ipsos-Apoyo censo población y vivienda INEI- ENAHO 2017.

Cuadro N° 8: APEIM: Estructura Socioeconómica Del Departamento De Cusco (Urbano + Rural).

Perú 2019: APEIM estructura socioeconómica del departamento de Cusco (Urbano + Rural)

DEPARTAMENTO	Población (miles de personas)	Estructura socioeconómica APEIM (% horizontal)				
		AB	C	D	E	
CUSCO	1336	4.8	10.5	19.4	65.3	

Fuente: APEIM Estructura socioeconómica de personas según departamentos - agosto 2018 APEIM: Asociación de Empresas de Investigación de Mercados ELABORACION: Departamento de Estadística - C.P.I./D+E=84.7%/.

El ingreso promedio familiar se encuentra en el rango de >750 - ≤1500, con el 50.77% de la población, por lo que se determina que es en promedio S/1125 mensuales.

Cabe aclarar que los ingresos son calculados en base a los ingresos familiares totales con la participación de ingresos de padres, hijos y demás (abuelos, nietos) que contribuyen al hogar.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Sotio
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

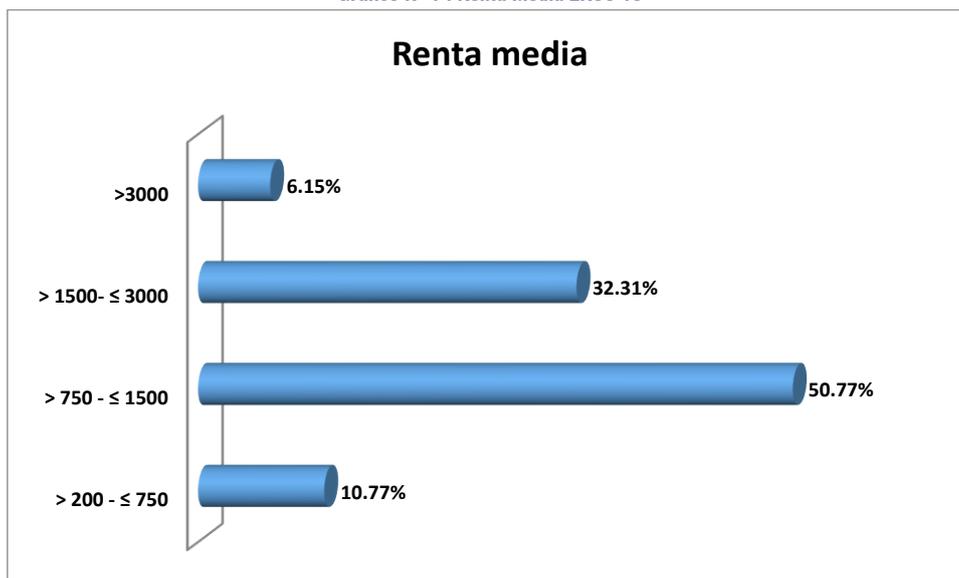
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royrindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Gráfico N° 1 : Renta Media ZRSS 18

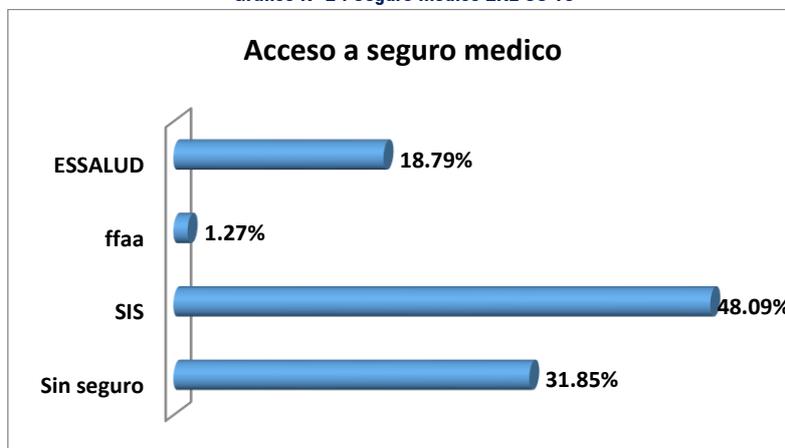


Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

C. Acceso a servicios de Salud.

El 48.09% de la población accede al SIS, puesto que este seguro está orientado a personas con labores independientes, el 31.85% de la población no accede a ningún tipo de seguro médico y el 18.79% lo hace por medio de ESSALUD que corresponde a actividades dependientes.

Gráfico N° 2 : Seguro médico ZRE SS 18



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

TASA DE DEPENDENCIA ECONÓMICA.

La tasa de dependencia económica explica el total de la población entre los 18 a 65 años a más; que no pueden trabajar por ello son dependientes de la población en edad de trabajar.

Cuadro N° 9: Dependencia económica ZR SS 18

DEPENDENCIA ECONOMICA	
DESEMPLEADO	16.74%
OCUPADO DE 18 AÑOS A MAS	70.93%
DEPENDIENTE	12.33%
	100.00%

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Juárez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE

Cuadro N° 10: Tasa de dependencia de la ZRESS 18.

A. TASA DE DEPENDENCIA ECONOMICA	12.33 %
---	----------------

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

La población dependiente económicamente es del 12.33% de la población total. Por ello incrementa la carga económica de la población en edad de trabajar, se tienen a los niños y por otro a los ancianos. Así como las previsiones presupuestarias en educación, sanidad, pensiones y otros tipos de gasto social, así como siendo un porcentaje susceptible y vulnerable de la ocurrencia de eventos enmarcados en esta zona de reglamentación.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

Los resultados muestran que la Población Económicamente Activa (Mayores de 18 años) es de 71.36% del total de habitantes de la zona; la PEA ocupada corresponde al 62.58% de la población y la población desocupada al 8.81%, mientras que la población que no es PEA es del 28.62%. Respecto a la PEA ocupada complementando este análisis con las actividades económicas a las que se dedica la población del ámbito se puede inferir que el índice de empleabilidad es volátil ya que las actividades son independientes en su mayoría y no tienen continuidad laboral, por lo que se mueven entre los estados de ocupados y desocupados por periodos cortos.

Cuadro N° 11: Población Económicamente Activa ZRE SS 18

ZRE SS 18				
PEA	OCUPADA	DESOCUPADA	NO PEA	POBLACION TOTAL.
227	199	28	91	318
71.38%	62.58%	8.81%	28.62%	100%

Fuente: Elaboración en gabinete, trabajo de campo ZRESS 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanongualta Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chaliza Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

2.4 CALIDAD AMBIENTAL

Los sistemas urbanos se han configurado como espacios deficientes ambientales debido a su dependencia de los recursos externos y a los residuos que generan.

En la actualidad es cada vez más frecuente que temas relacionados con el ambiente urbano tales como la contaminación atmosférica, ocupación del espacio, afectación a la capa de ozono, escasez de áreas verdes, hacinamiento, insalubridad, inseguridad, entre otros, sean considerados como problemas de interés público; el nivel de deterioro ambiental en las ciudades es extremo. La concentración poblacional, la deficiencia de los servicios públicos, los sistemas de transporte y otras manifestaciones de la vida urbana, han contribuido a la degradación ambiental y la calidad de vida en las ciudades.

Dentro del ámbito de intervención se han identificado acciones que afectan las condiciones ambientales y la calidad de vida de los pobladores

Espacios con suelo degradado

La degradación de los suelos se refiere básicamente a los procesos desencadenados por las actividades humanas que reducen su capacidad actual y/o futura para sostener ecosistemas naturales o manejados, para mantener o mejorar la calidad del aire y agua, y para preservar la salud humana.

Esta es resultante de la incorporación al suelo de sustancias sólidas y líquidas contaminantes, las que desencadenan procesos que modifican sus características biológicas y químicas. Esto puede verse reflejado en la modificación o pérdida de las especies de flora y fauna nativa, pérdida de servicios ecosistémicos, calidad paisajística, la suma afectaciones puede impactar en la calidad de vida y salud de las personas.

Dentro del ámbito de intervención de la ZRESS18 se ha identificado la disposición final de los residuos sólidos como punto de entrada de elementos y sustancias que degradan el suelo. Es así que se identificaron 2 áreas donde la disposición de los residuos sólidos viene afectando la calidad del suelo, estas afectan un total de 100.66 metros cuadrados.

La principal causa de la presencia de estos espacios es el deficiente servicio de recolección de residuos sólidos y la falta de conciencia ambiental de algunos pobladores del ámbito de intervención.

Cuadro N° 7: Puntos críticos de residuos sólidos (RRSS) en la ZRESS18

CÓDIGO	ESTE	NORTE	ÁREA
RRSS -01	181356	8500200	76.57
RRSS -02	181355	8500414	24.09

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREL - J

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

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



Fotografía: Área afectada por residuos sólidos parte alta del ámbito de intervención de la ZRESS18
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Se observa la existencia de 03 vertimientos de aguas residuales que caen directa o indirectamente a las aguas de la quebrada Agua Dulce Sirenayoc. Las descargas de las aguas residuales sin tratamiento vienen deteriorando en forma gradual las condiciones del río Huatanay convirtiéndolo en un foco infeccioso de gran impacto ambiental; dañando la fauna y flora presente asociada a este ecosistema. Además de generar olores desagradables e impactos visuales negativos que atentan contra la salud pública.

Cuadro N° 8: Puntos de vertimientos en la ZRESS18

VERTIMIENTOS	UTM WGS84 19S	
	ESTE	NORTE
1	181381	8500468
2	181352	8500408
3	181335	8500292

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazcano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

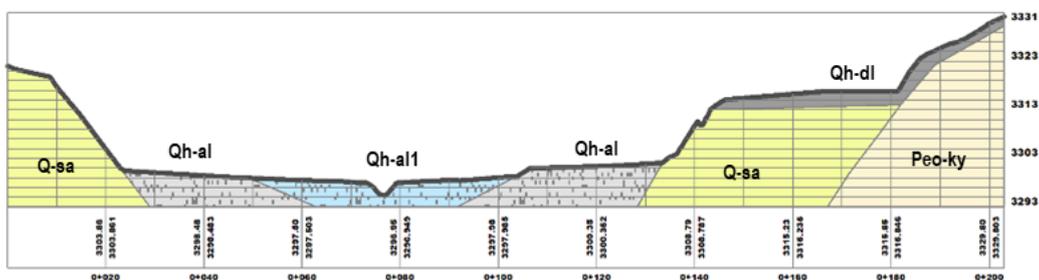
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR

2.5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS

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

En la siguiente figura se tiene una sección transversal geológica (A-A' con unidades geológicas de: a) depósitos aluviales recientes (Qh-al1), b) depósitos aluviales (Qh-al), c) depósitos deluviales (Qh-dl), d) Formación San Sebastián (Q-sa) y e) Formación Kayra (Peo-ky).

Imagen N° 2: Sección transversal geológica A-A'



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

A continuación se describe las unidades geológicas identificadas y caracterizadas para el ámbito de intervención.

Descriptor 1: Depósitos aluviales recientes

Esta unidad corresponde a materiales depositados recientemente por el transporte del río en el cambio de pendiente del lecho, compuesto por gravas sub redondeados y arenas en matriz limosa

Imagen N° 3: Depósitos aluviales recientes



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Descriptor 2: Depósitos aluviales

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanongualta Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

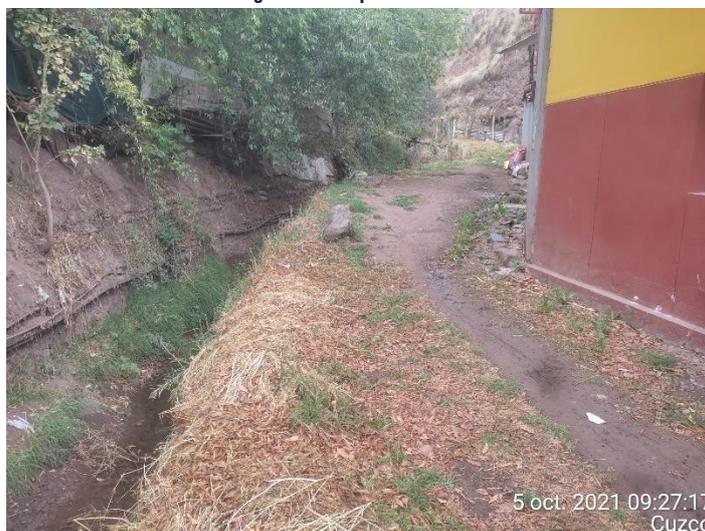
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

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

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

Esta unidad corresponde a materiales depositados antiguamente por el transporte del río en el cambio de pendiente del lecho, forman niveles de terrazas con un cierto grado de consolidación, compuesto por gravas sub redondeados y arenas en matriz limosa.

Imagen N° 4: Depósitos aluviales



5 oct. 2021 09:27:17
Cuzco

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Descriptor 3: Depósitos deluviales

Esta unidad geológica corresponde a materiales con poco transporte provenientes de la erosión de la Formación Kayra. Compuesta por gravas angulosas y arenas en matriz arcillosa. Esta unidad se encuentra en la parte alta paralela a la margen derecha del río, presenta cárcavas menores sub perpendiculares, en su mayoría rellenas.

Imagen N° 5: Depósitos deluviales



5 oct. 2021 09:54:28
Cuzco

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Descriptor 4: Formación San Sebastián

Esta unidad geológica corresponde a secuencia de arenas y limos grano creciente, al techo se tiene nivel de diatomeas, se encuentra semi consolidadas. En la zona de estudio se presenta en ambas márgenes del río

Imagen N° 6: Formación San Sebastián

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocancha Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Descriptor 5: Formación Kayra

Esta unidad Geológica está constituida por secuencia de arenisca, lutitas rojas, y micro conglomerados, en la zona de estudio el macizo presenta fracturas. Esta unidad aflora en el borde extremo sur del ámbito de estudio y sobreyace a los depósitos deluviales.

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

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

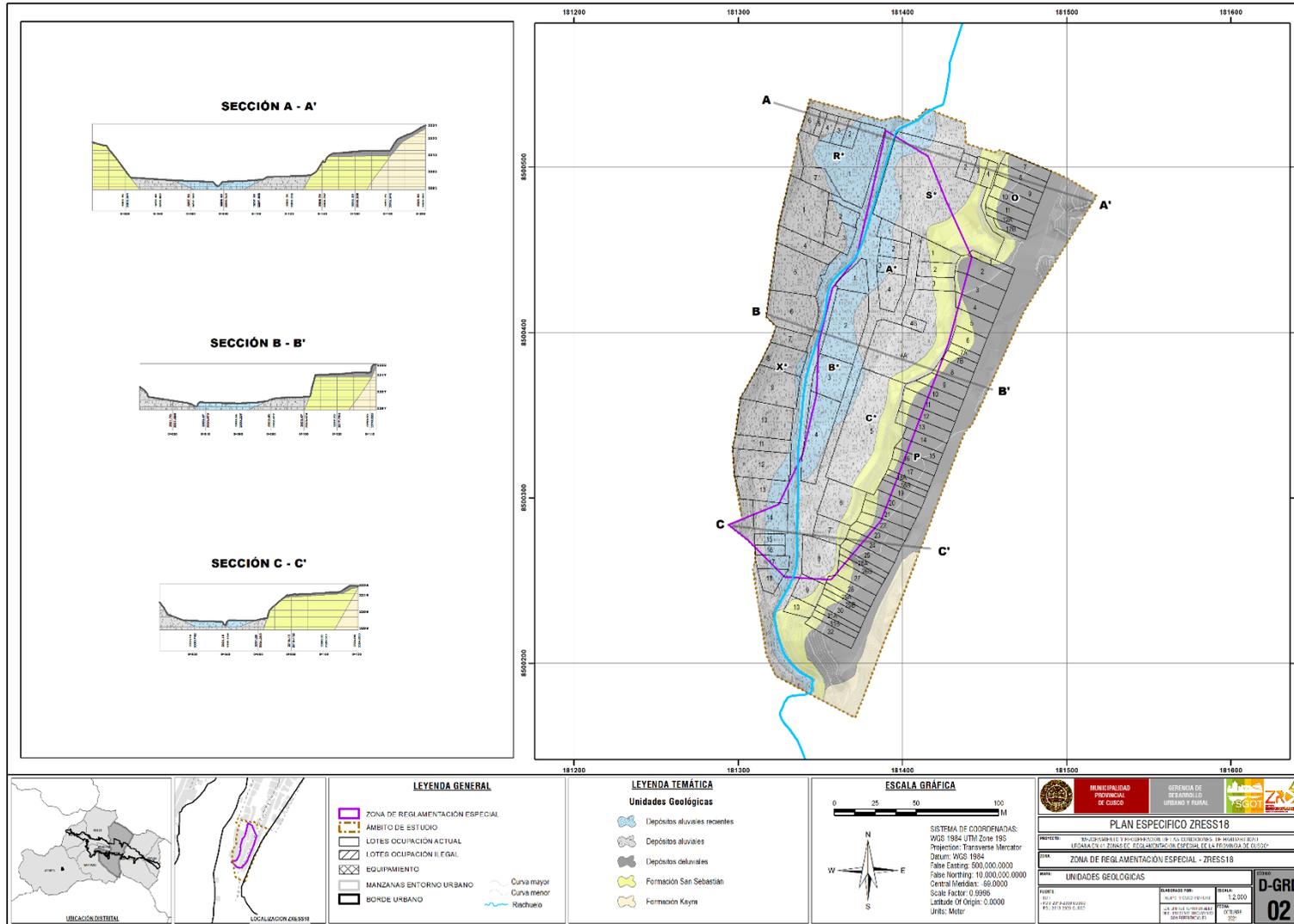
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

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

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

MAPA N° 1: Mapa de unidades geológicas – ZRESS18



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

[Firma]

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

[Firma]

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

[Firma]

Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

[Firma]

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

[Firma]

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209695

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

[Firma]

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

2.5.2 PENDIENTES EN GRADOS

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

La pendiente es un parámetro que determina áreas con mayor susceptibilidad frente a la ocurrencia de inundaciones, generalmente las inundaciones se dan con mayor presencia en zonas planas debido a la acumulación de agua y material. En el ámbito de estudio se determinaron pendientes de 0°-5° que ocupan la parte baja de la zona de estudio que es más susceptible a la ocurrencia de inundaciones.

Cuadro N° 12: Clasificación de Pendientes

DESCRIPTORES	PENDIENTES (GRADOS °)	DESCRIPCIÓN
Descriptor 1	De 0°-5°	Pendiente con Inclinación suave
Descriptor 2	De 5° -15°	Pendiente suave a moderada
Descriptor 3	De 15°-25°	Pendiente moderada
Descriptor 4	De 25° -45°	Pendiente fuerte
Descriptor 5	Mayor a 45°	Pendiente muy fuerte

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Pendiente con Inclinación suave de 0°-5°

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

Imagen N° 7: Pendiente con inclinación suave



6 oct. 2021 10:05:13
Cuzco

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazcano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

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

Pendiente suave a moderada 5° -15°

La presencia de pendientes suaves a moderadas se da en la parte baja del área de estudio donde se depositan los materiales aluviales.

Imagen N° 8: Pendiente suave a moderada



5 oct. 2021 09:53:59
Cuzco

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Pendiente moderada de 15°-25°

La presencia de las pendientes moderadas se da en la parte media baja de la zona de estudio, donde se depositan los materiales de la formación Kayra.

Imagen N° 9: Pendiente moderada



22 sep. 2021 09:53:34
Cuzco

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Pendiente fuerte de 25° -45°

La presencia de esta pendiente fuerte, compuesto principalmente de materiales cuaternarios de la formación San Sebastián.

Pendientes muy fuerte mayores a 45°

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamaza Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazcano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

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

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

La presencia de estas pendientes se da en laderas y están compuestas por materiales cuaternarios de depósitos
deluviales.

Imagen N° 10: Pendiente muy fuerte



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanonguillita Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

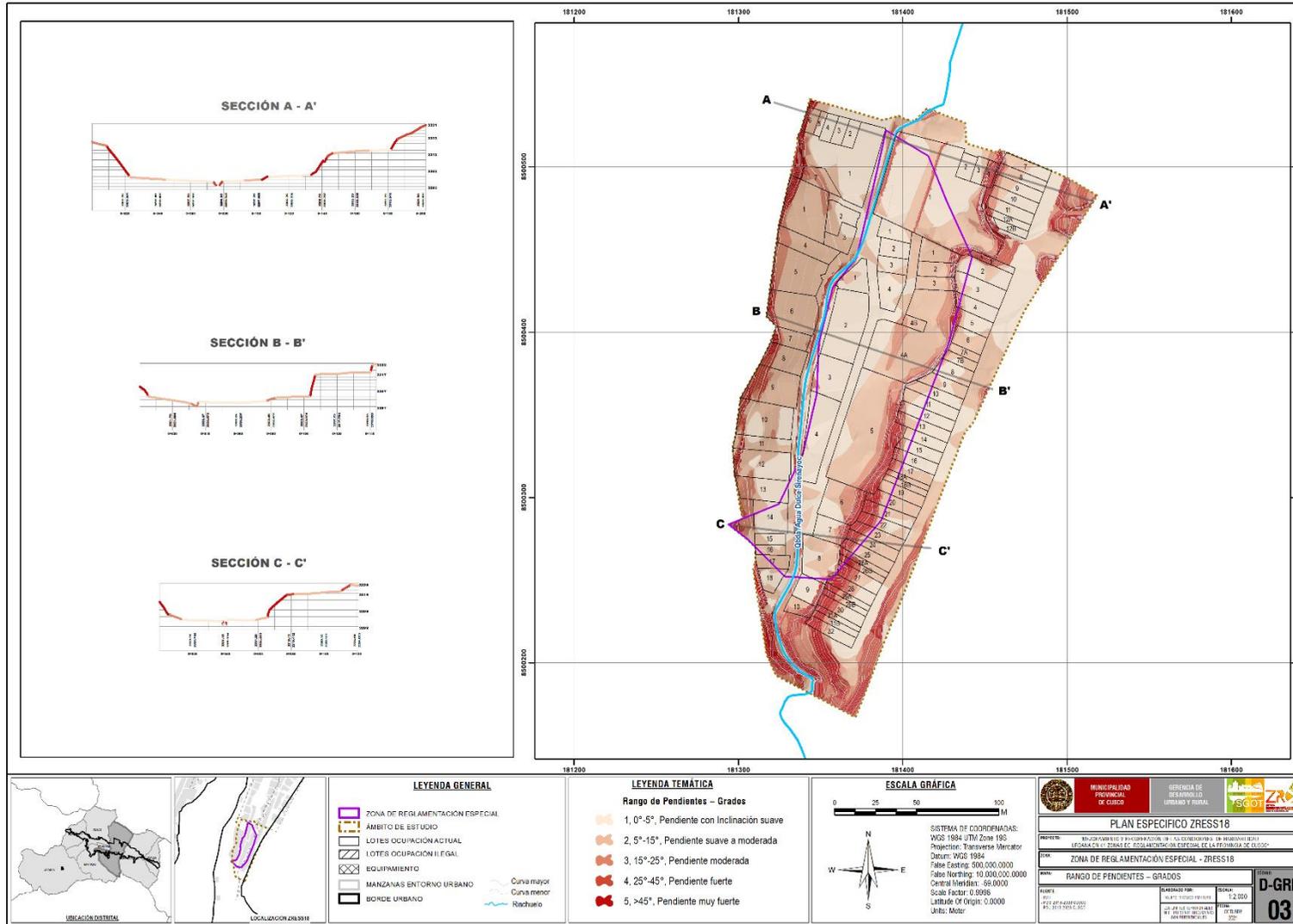
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royrúnido Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

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

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

MAPA N° 2: Mapa de Pendientes en grados – ZRESS18



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
[Firma]
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

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

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

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

2.5.3 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Las unidades geomorfológicas son el resultado de la acción de los diferentes procesos geológicas (Goudie et al., 1981). Según el mapa geomorfológico elaborado por el INGEMMET a escala regional la zona de estudio corresponde a colinas en rocas sedimentarias. Se ajustó la cartografía según a la escala de evaluación y se identificó otras unidades geomorfológicas en base a la disección vertical (Altura relativa), a continuación, se describe las unidades geológicas identificadas y caracterizadas para el ámbito de intervención.

El área de estudio a nivel regional geomorfológicamente se encuentra entre las planicies y laderas, el área de estudio se encuentra ubicado en la quebrada Agua Buena, donde se han reconocido 05 unidades geomorfológicas determinadas como descriptores.

Cuadro N° 13: Clasificación de la Unidades Geomorfológicas

DESCRIPTORES	UNIDADES GEOMORFOLOGICAS
Descriptor 1	Lecho de río
Descriptor 2	Llanura de inundación
Descriptor 3	Terraza baja
Descriptor 4	Terraza media
Descriptor 5	Ladera

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Descriptor 1: Lecho de río

Curso de la corriente de agua, en la zona de estudio en algunos tramos se encuentra canalizado y en otros sectores fluyen de manera natural.

Imagen N° 11: Lecho de río



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanonguillita Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Descriptor 2: Llanura de inundación

Se refiere a las áreas adyacentes al cauce del río o en su área de influencia directa, las cuales están sujetas a inundaciones por el incremento del caudal.

Imagen N° 12: Llanura de inundación



5 oct. 2021 10:59:40
Cuzco

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Descriptor 3: Terraza baja

Se refiere a las plataformas sedimentarias de formación reciente adyacentes al canal o en su área de influencia directa por la cercanía a los cursos de agua por precipitación pluviales.

Imagen N° 13: Terrazas bajas



6 oct. 2021 10:02:24
Cuzco

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanongualta Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayca Olivera
COORDINADOR EXP GEOLOGO - PM41ZRE

Descriptor 4: Terraza media

Se refiere a las primeras plataformas sedimentarias, adyacentes a la terraza baja en ambos márgenes del río.

Imagen N° 14: Terraza media



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Descriptor 5: Ladera

Laderas empinadas a escarpadas que se encuentran en las partes iniciales de la zona de reglamentación especial las cuales en su mayoría se encuentran con edificaciones.

Imagen N° 15: Ladera en la margen derecha del río



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

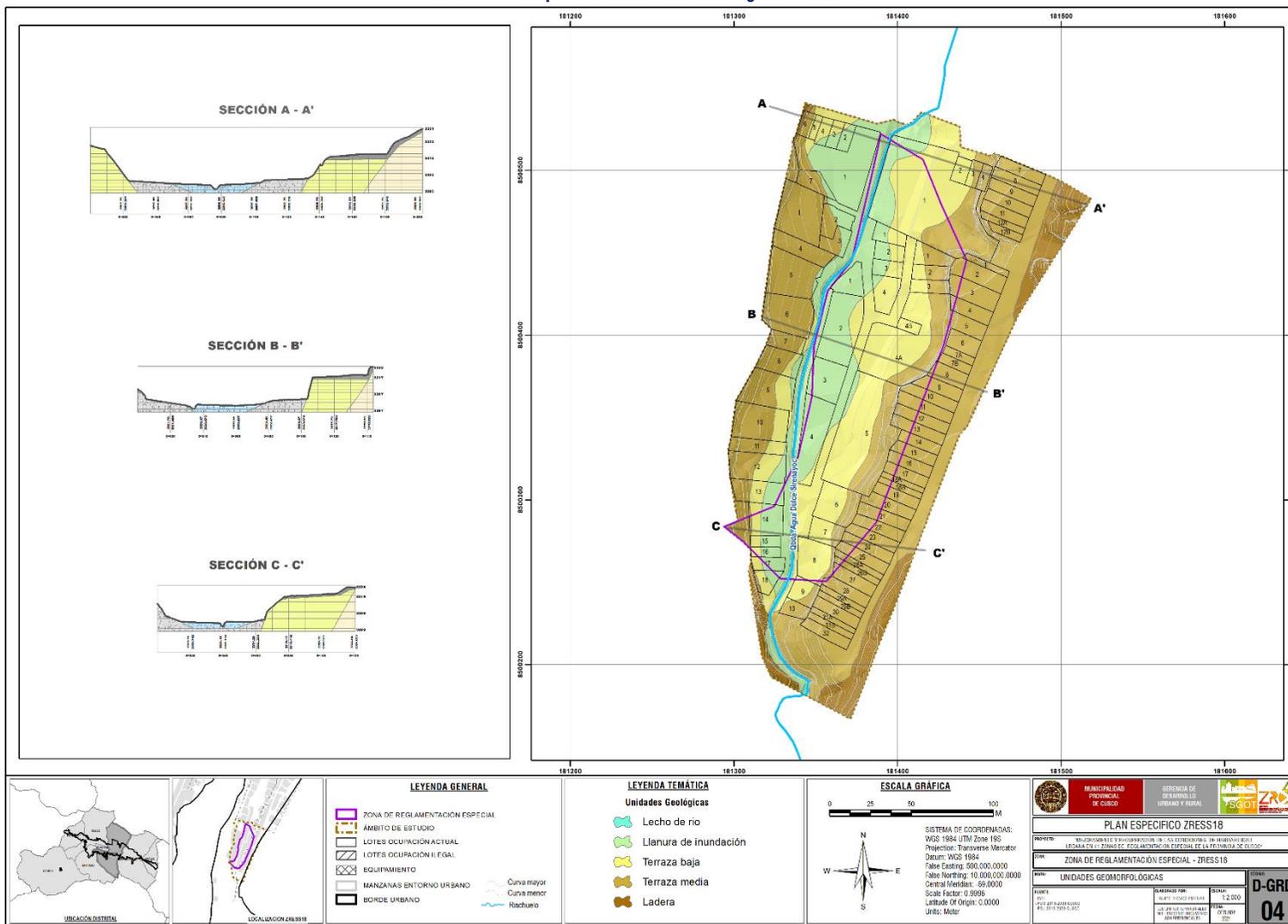
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazcano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

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

MAPA N° 3: Mapa de Unidades Geomorfológicas – ZRESS18



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Se entiende peligro como la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural y/o inducido por la acción humana se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia de tiempo definidos.

Para determinar el nivel de riesgo por inundación en la ZRESS18, se utilizó la metodología propuesta por el CENEPRED en el manual EVAR (versión 2) (2015), para identificar y caracterizar la peligrosidad (parámetros de evaluación, la susceptibilidad en función de los factores condicionantes y desencadenantes y los elementos expuestos). Para su determinación se consideran los parámetros y para cada parámetro sus descriptores, ponderándolos mediante el método SAATY.

Para una adecuada identificación de las áreas probables de influencia de un determinado fenómeno natural, es muy importante una adecuada caracterización de los peligros generados por estos en base a la información a detalle recopilada como planos urbanísticos, infraestructura básica, reportes históricos de los impactos producidos por los deslizamientos (09 personas muertas, 2011). La metodología para la determinación de la peligrosidad se detalla en el siguiente gráfico.



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.

Se ha realizado la recopilación de información disponible como:

- 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.
- “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”
- Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra.
- Información geológica a escala 1: 50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s), de INGEMMET (2010).

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

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

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

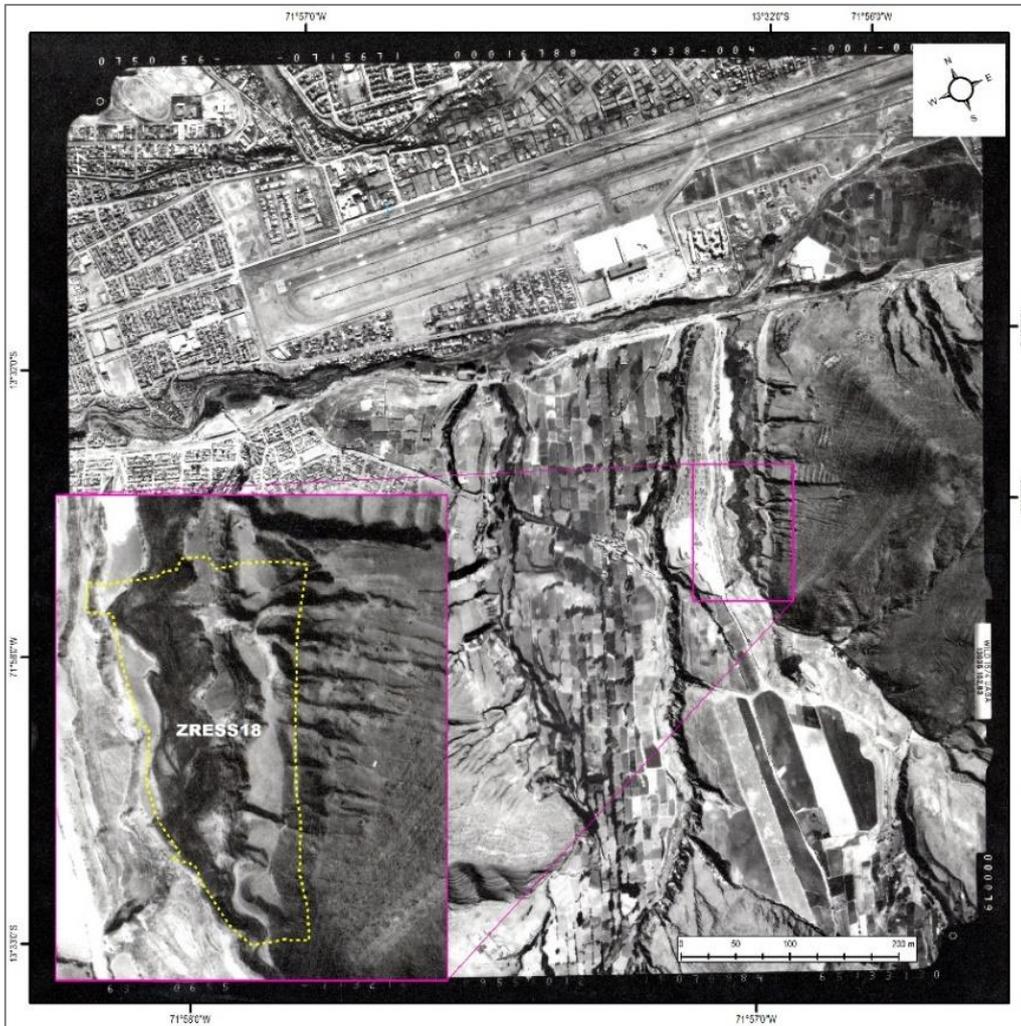
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Astudillo
ING. GEOLOGO - PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challica Oñivera
COORDINADOR SSP 076X.000 - PM 41 ZRE

- “Estudio de mecánica de suelos en las zonas de reglamentación especial del área urbana de los distritos de San Sebastián y san Sebastián ZRESS18”
- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth, SAS PLANET de diferentes años (hasta el 2018).
- Aero Fotografía del año 1984, información proporcionada del PER- IMA, Gobierno Regional Cusco.

Imagen N° 16: Ubicación de la zona de reglamentación (ZRESS18) en la Fotografía aérea Georreferenciada



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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paracachi
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/129E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Salio
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

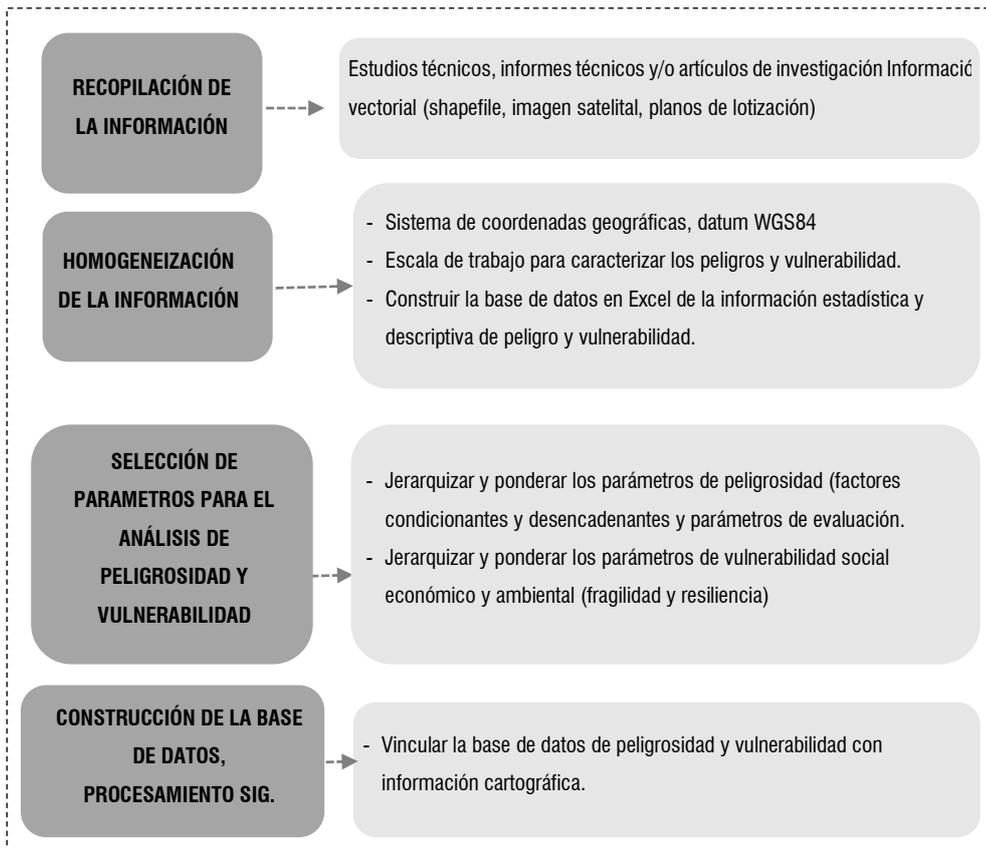
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quijse Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Bolarzo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Andino
ING. GEOLOGO - PM/129E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/129E

Imagen N° 17: Flujograma General del Proceso de Análisis de Información



Fuente: CENEPRED - Equipo técnico PM41ZRE.

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.

El tipo de peligro corresponde a los peligros generados por fenómenos de origen natural, se hizo la revisión de información para la determinación del tipo de peligro:

- 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.
- Según el SIGRID – CENEPRED, la zona de estudio corresponde a un nivel medio de peligro por movimiento en masa, cabe indicar que la información del SIGRID es a escala regional.
- Según el INGEMMET, *Boletín C80 - 2021 Peligro geológico por movimientos en masa e inundación fluvial en la ciudad de Cusco*, la zona de estudio corresponde a zonas de susceptibilidad ante inundaciones en nivel muy alto y alto.

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

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

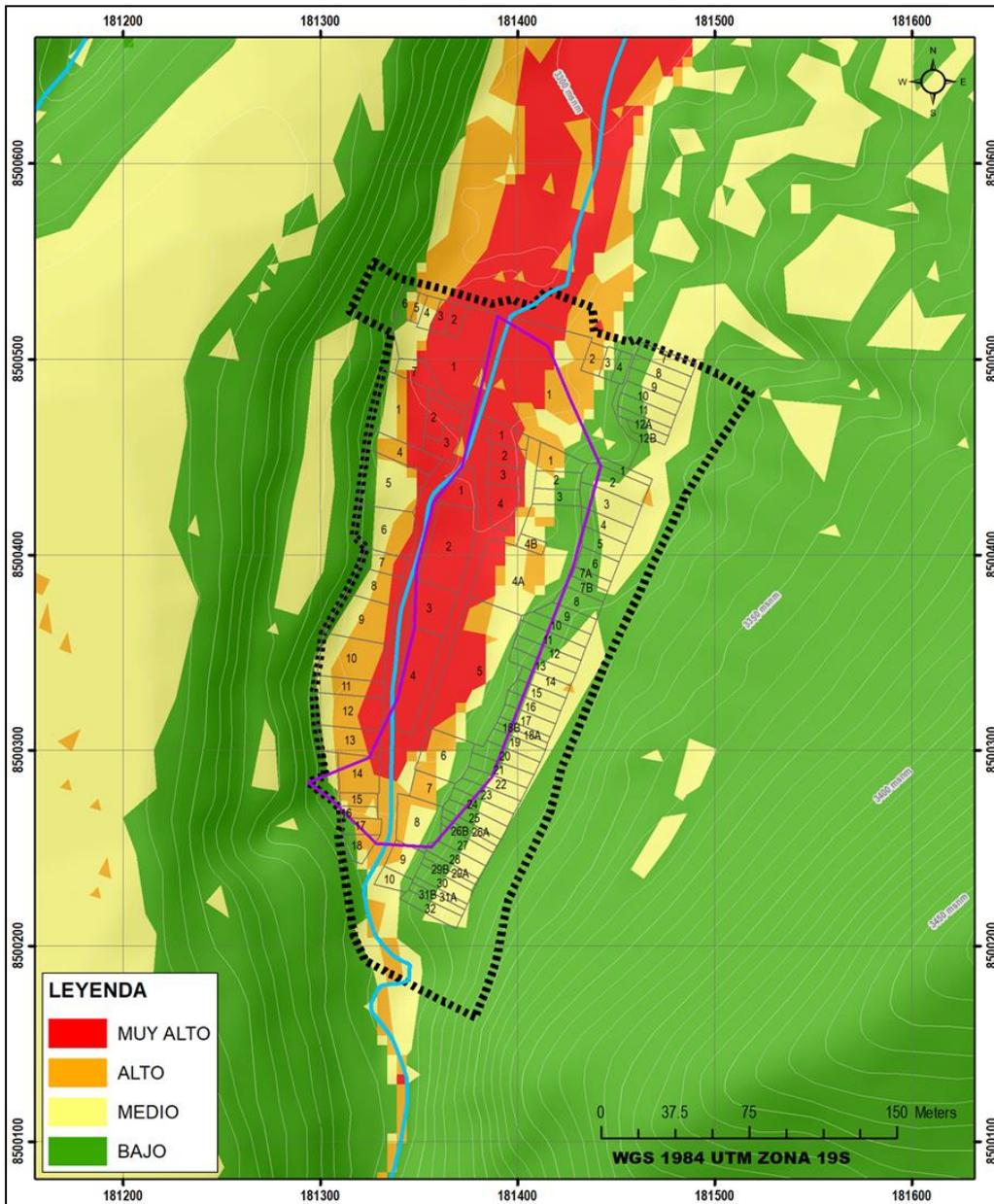
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quijse Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Buitrago
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Imagen N° 18: Susceptibilidad a inundaciones y erosión fluvial



Fuente: PDU CUSCO 2013-2023

Del análisis de la información recopilada, Estudios Especializados y el trabajo de campo, se evidencia asentamiento de edificaciones en la llanura de inundación, también se evidencia desplazamiento del cauce natural del río.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallita Paracachino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/12RE

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

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. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/12RE

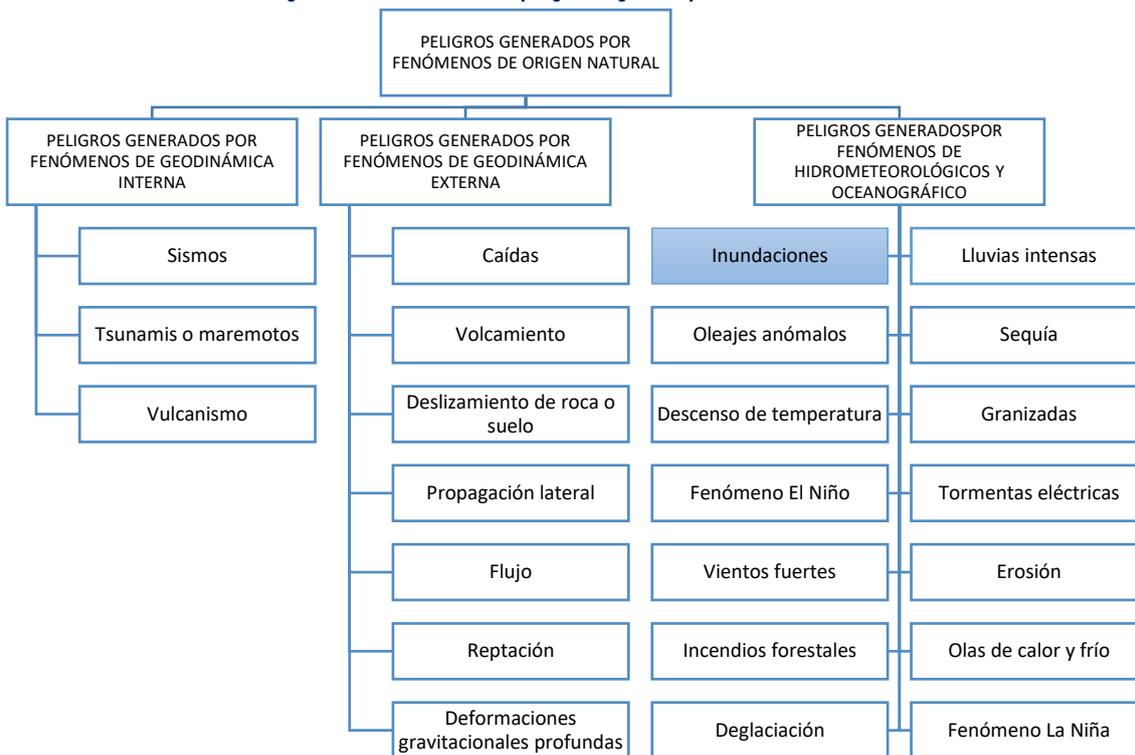
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEM.000 - PM/12RE

3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS

La intervención antrópica en el área de estudio tiene una relación directa con el peligro por inundaciones, al modificar el cauce natural del río, al asentarse en la llanura de inundación, también no considerar una distancia mínima en ambas márgenes del río (Faja Marginal).

Según el Manual EVAR del CENEPRED (versión 2) (2015), se tiene la siguiente clasificación de peligros originados por fenómenos naturales

Imagen N° 19: Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales



Fuente: Manual EVAR del CENEPRED Versión II (2015)

Según los antecedentes mencionados la zona de reglamentación especial ZRESS18 será evaluado por:

- Peligro generado por fenómeno hidrometeorológico – Inundación fluvial.

El fenómeno mencionado tiene como factor desencadenante a la precipitación, así como también factores condicionantes como: unidades geológicas, unidades geomorfológicas y pendientes.

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

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

Según nuestro ámbito de influencia se tomó en cuenta los lotes aledaños que colindan con la ZRESS18, y que se encuentran en la influencia directa afectadas por los posibles efectos por inundación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/23RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

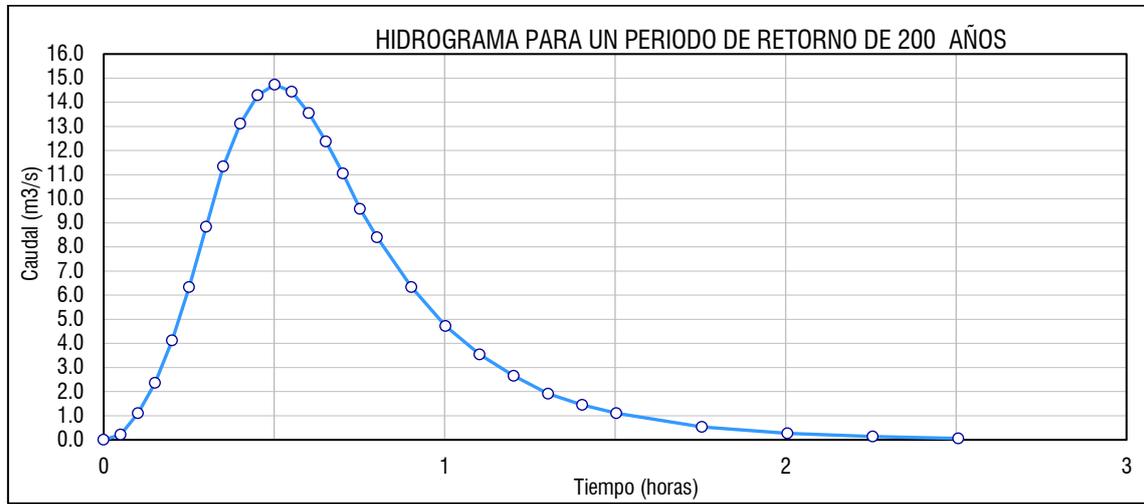
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP 0764.000 - PM/12RE

3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.

Se identificó como parámetros de evaluación a la velocidad (m/s) y calado (m) resultado del modelamiento hidráulico (IBER 6.0) para un periodo de retorno T=200 años y un caudal Q= 14.73 m³/s.

Imagen N° 20: Hidrograma para un periodo de retorno de 200 años



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

PARÁMETRO 1: Velocidad de Inundación, T=200 años

Cuadro N° 14: Velocidad de inundación

RANGO	DESCRIPCION
D1	Mayor a 1.5 m/s
D2	1.0 m/s a 1.5 m/s
D3	0.5 m/s a 1.0 m/s
D4	0.25 m/s a 0.50 m/s
D5	Menor de 0.25 m/s

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N° 15: Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTOR	Mayor a 1.5m/s	1.0m/s a 1.5m/s	0.5m/s a 1.5m/2/s	0.25m/s a 0.5m/s	Menor al 0.25m/s
Mayor a 1.5m/s	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
1.0m/s a 1.5m/s	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
0.5m/s a 1.5m/s	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0.25m/s a 0.5m/s	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor al 0.25m/s	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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huananay Juarez
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalco Olvera
COORDINADOR EBP GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalco Olvera
COORDINADOR EBP GEOLOGO - PM41ZRE

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

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

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

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

Cuadro N° 16: Matriz de Normalización de Pares

DESCRIPTOR	Mayor a 1.5m/s	1.0m/s a 1.5m/s	0.5m/s a 1.5m/s	0.25m/s a 0.5m/s	Menor al 0.25m/s	Vector de Priorización
Mayor a 1.5m/s	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
1.0m/s a 1.5m/s	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
0.5m/s a 1.5m/s	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
0.25m/s a 0.5m/s	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor al 0.25m/s	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

PARÁMETRO 2: Altura de Inundación, T=200 años

Cuadro N° 17: Altura de inundación

RANGO	DESCRIPCION
D1	Mayor a 1.5 m
D2	1.0m a 1.5m
D3	0.5m a 1.0m
D4	0.25m a 0.5m
D5	Menor al 0.25m

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N°18: Matriz de comparación de pares

DESCRIPTOR	Mayor a 1.5 m	1.0m a 1.5m	0.5m a 1.0m	0.25m a 0.5m	Menor al 0.25m
Mayor a 1.5 m	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
1.0m a 1.5m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
0.5m a 1.0m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0.25m a 0.5m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor al 0.25m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°19: Matriz de normalización de pares

DESCRIPTOR	Mayor a 1.5 m	1.0m a 1.5m	0.5m a 1.0m	0.25m a 0.5m	Menor al 0.25m	Vector de Priorización
Mayor a 1.5 m	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
1.0m a 1.5m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
0.5m a 1.0m	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
0.25m a 0.5m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor al 0.25m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huananay Johnes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalco Olivera
COORDINADOR EBP GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalco Olivera
COORDINADOR EBP GEOLOGO - PM41ZRE

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

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

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

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

3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS

La susceptibilidad suele entenderse como la fragilidad natural del espacio en análisis respecto al fenómeno de referencia, también referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda sobre un determinado ámbito geográfico el cual depende de los factores condicionantes y desencadenante del fenómeno en su respectivo ámbito geográfico.

En la zona de estudio para la determinación de la susceptibilidad geológica se evaluarán los aspectos de unidades geológicas (Litología), pendientes y unidades geomorfológicas que definirán el grado de susceptibilidad a deslizamientos desencadenados por las precipitaciones.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Se analizó la susceptibilidad del área de influencia para inundación fluvial

Cuadro N° 20: Clasificación de la Susceptibilidad – inundación fluvial

FACTORES GENERALES	FACTORES CONDICIONANTES	FACTORES DESENCADENANTES
Altura de inundación	Unidades Geomorfológicas	
Velocidad de Propagación	Unidades Geológicas	Umbrales de Precipitación en 24 horas
	Pendientes	

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES

Ponderación de Parámetros – inundación fluvial

Cuadro N° 21: Matriz de Comparación de Pares

Parámetros	GEOMORFOLOGIA	UND. GEOLOGICA	PENDIENTE
GEOMORFOLOGIA	1.00	3.00	6.00
GEOLOGIA	0.33	1.00	4.00
PENDIENTE	0.17	0.25	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 22: Matriz de Normalización de Pares

Parámetros	GEOMORFOLOGIA	UND. GEOLOGICA	PENDIENTE	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
GEOMORFOLOGIA	0.667	0.706	0.545	0.639
UND. GEOLOGIA	0.222	0.235	0.364	0.274
PENDIENTE	0.111	0.059	0.091	0.087

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 23: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.027
------------------------	-------

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Andino
INGENIERO GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEM.000 - PM41ZRE

RELACIÓN DE CONSISTENCIA

0.051

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Ponderación de Descriptores del Parámetro Geomorfología

Cuadro N° 24: Matriz de Comparación de Pares

Geomorfología	Lecho de río	Llanura de inundación	Terraza baja	Terraza media	Ladera
Lecho de río	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Llanura de inundación	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Terraza baja	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Terraza media	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Ladera	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 25: Matriz de Normalización de Pares

Geomorfología	Lecho de río	Llanura de inundación	Terraza baja	Terraza media	Ladera	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Lecho de río	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
Llanura de inundación	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
Terraza baja	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
Terraza media	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
Ladera	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 26: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.047
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.043

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Ponderación de Descriptores del Parámetro Pendiente

Cuadro N° 27: Matriz de Comparación de Pares

Pendiente	Con inclinación suave	Suave a moderada	Moderada	Fuerte	Muy fuerte
Con inclinación suave	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Suave a moderada	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Moderada	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Fuerte	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy fuerte	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 28: Matriz de Normalización de Pares

Pendiente	Con inclinación suave	Suave a moderada	Moderada	Fuerte	Muy fuerte	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Con inclinación suave	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Suave a moderada	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Moderada	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Fuerte	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy fuerte	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Balcázar
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEIA.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 29: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidad Geológica

Cuadro N° 30: Matriz de Comparación de Pares

Unidades geológicas	Depósitos aluviales recientes	Depósitos aluviales	Fm. San Sebastián	Depósitos deluviales	Fm. Kayra
Dep. Aluviales recientes	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Dep. Aluviales	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Fm. San Sebastián	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Dep. deluviales	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Fm. Kayra	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 31: Matriz de Normalización de Pares

Unidades geológicas	Depósitos aluviales recientes	Depósitos aluviales	Fm. San Sebastián	Depósitos deluviales	Fm. Kayra	VECTOR DE PRIORIZACION
Dep. Aluviales recientes	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Dep. Aluviales	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Fm. San Sebastián	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Dep. deluviales	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Fm. Kayra	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 32: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.047
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.043

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES

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

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

Cuadro N° 33: Matriz de Comparación de Pares

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 34: Matriz de Normalización de Pares

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Buitrago
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 35: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

FACTORES DE EVALUACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE PELIGRO

a) Inundación fluvial

Ponderación de Descriptores Del Parámetro: Velocidad de Inundación

Cuadro N° 36: Descripción de Descriptores

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
VELOCIDAD DE INUNDACION	D1	Mayor a 1.5m/s
	D2	1.0m/s a 1.5m/s
	D3	0.5m/s a 1.5m/s
	D4	0.25m/s a 0.5m/s
	D5	Menor al 0.25m/s

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 37: Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTOR	Mayor a 1.5m/s	1.0m/s a 1.5m/s	0.5m/s a 1.5m/s	0.25m/s a 0.5m/s	Menor al 0.25m/s
Mayor a 1.5m/s	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
1.0m/s a 1.5m/s	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
0.5m/s a 1.5m/s	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0.25m/s a 0.5m/s	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor al 0.25m/s	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 38: Matriz de Normalización de Pares

DESCRIPTOR	Mayor a 1.5m/s	1.0m/s a 1.5m/s	0.5m/s a 1.5m/s	0.25m/s a 0.5m/s	Menor al 0.25m/s	VECTOR PRIORIZACIÓN
R	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	N
Mayor a 1.5m/s	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

1.0m/s a 1.5m/s	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
0.5m/s a 1.5m/s	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
0.25m/s a 0.5m/s	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor al 0.25m/s	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 39: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.060
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Ponderación de Descriptores Del Parámetro: Altura de Inundación

Cuadro N° 40: Descripción de Descriptores

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
ALTURA DE INUNDACION	D1	Mayor a 1.5m/s
	D2	1.0m/s a 1.5m/s
	D3	0.5m/s a 1.0m/s
	D4	0.25m/s a 0.5m/s
	D5	Menor al 0.25m/s

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 41: Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTOR	Mayor a 1.5m	1.0m a 1.5m	0.5m a 1.5m	0.25m a 0.5m	Menor al 0.25m
Mayor a 1.5m	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
1.0m a 1.5m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
0.5m a 1.0m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0.25m a 0.5m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor al 0.25m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 42: Matriz de Normalización de Pares

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 43: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.060
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC < 0.1)	0.054

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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 DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEIA.000 - PM41ZRE

3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Elementos expuestos en la dimensión social

Los elementos expuestos en la ZRESS18 en la dimensión social comprenden elementos de población, viviendas, elementos que se encuentran expuestos en área potencial del impacto o de peligrosidad muy alta, alta, media y baja por Caída de suelos, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

Población

La población expuesta a inundación fluvial en la zona de reglamentación especial y su ámbito de intervención de la ZRESS18 es de 170 habitantes según los encuestados en 46 lotes donde se encuentran las viviendas edificadas, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto y medio.

Cuadro N° 9: Población total por grupo de etario

POBLACION ZRESS18 - CUSCO	
EDAD	POBLACION TOTAL
0-5	14
6-12	15
13-18	19
19-30	32
31-64	73
55-65	6
> 65	11
TOTAL	170

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Vivienda

En la zona de reglamentación especial ZRESS18 A.P.V. AGUA DULCE A.P.V. COTACALLE, A.P.V. FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN, SIN AGRUPACION existen 92 viviendas, en la zona de reglamentación y su respectivo ámbito de influencia, siendo el material predominante el adobe seguido de concreto armado y en menor porcentaje el ladrillo, broqueta y mixto en lo referido al nivel edificatorio de estas viviendas el más preponderante es de 02 niveles seguido de un nivel y mínimamente de 3, 4 y 5 niveles.

Cuadro N° 10: Material Predominante de las viviendas

ZRE	MATERIAL	VIVIENDAS
ÁMBITO DE INTERVENCIÓN ZRESS18	SIN USO	3
	ACERO DRY WALL	2
	ADOBE	25
	CONCRETO ARMADO	14
	LADRILLO / BLOQUETA	0
	MIXTO	1
	OTROS	1
	SUMA TOTAL	46

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Infraestructura de energía eléctrica y telefonía

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

Cuadro N° 11: Infraestructura de Energía, Electricidad y telefonía

ZRE	ELEMENTOS ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
ÁMBITO DE INTERVENCIÓN ZRESS18	POSTE DE LUZ	15 UNID	CONCRETO
	POSTE MEDIA TENSION	0 UNID	CONCRETO
	POSTES DE TELEFONIA	3 UNID	CONCRETO

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Infraestructura de buzones

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

Cuadro N° 12: Infraestructura de Buzones de Concreto

ELEMENTOS	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
BUZONES	5 UNID	CONCRETO

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Infraestructura de encausamiento

Se trata de infraestructura de gaviones que encausan el rio Agua Buena - Sirenayoc

Cuadro N° 13: Infraestructura de Encausamiento

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	TIPO DE MATERIAL
INFRAESTRUCTURA DE CANALIZACIÓN	335	GAVIÓN

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Infraestructura de transporte

- Red vial

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

Cuadro N° 14: Vías de Comunicación

VÍAS DE COMUNICACIÓN	LONGITUD (m)	TIPO DE MATERIAL
CALLE	580.1	PAVIMENTADA/AFIRMADA/SIN AFIRMAR
PASAJE	102.3	SIN AFIRMAR
AVENIDAS	461.3	ASFALTO

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

- Puente

Se trata de la red vial según el estado de vía, en la zona de estudio se tiene un puente.

Cuadro N° 15: Vías de Comunicación

ELEMENTO	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
PUENTE	02	Concreto Armado

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Balcázar
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Mapa 3: Mapa de Elementos Expuestos ZRESS18



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO		INGENIERIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL	
PLAN ESPECIFICO ZRESS18			
PROYECTO: MEJORAMIENTO Y RECUPERACION DE LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD URBANA EN LAS ZONAS DE REGULACION ESPECIAL DE LA PROVINCIA DE CUSCO			
ZONA DE REGULACION ESPECIAL - ZRESS18			
ELEMENTOS EXPUESTOS			
FECHA: 2024-08-20	ELABORADO POR: [Nombre]	ESCALA: 1:1.000	D-GRD 06
PROYECTO: [Nombre]	REVISADO POR: [Nombre]	FECHA: [Fecha]	

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 $95p < RR/\text{día} \leq 99p$.

Se ha considera un caudal $Q = 14.73 \text{ m}^3/\text{s}$ para un periodo de retorno de $T = 200$ años, al tránsito de este volumen en la llanura aluvial compuesta de depósitos aluviales y pendientes llanas se generan velocidades mayores a 1.54 m/s y calado mayor a 1.5 m , que ocasionarían severos daños en los elementos expuestos en sus dimensión 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° 44: Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO				
	MUY ALTO	0.265	<	P	∞
ALTO	0.135	<	P	∞	0.265
MEDIO	0.068	<	P	∞	0.135
BAJO	0.035	∞	P	∞	0.068

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Cuadro N° 45: Matriz Nivel de Peligrosidad

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Zonas de lecho de río con inclinación suave (0° a 5°) compuesto por depósitos aluviales recientes, desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día con una altura de inundación mayor de 1.5 m. y una velocidad de inundación mayor a 1.5 m/s, se generarían inundaciones.	0.265 < P ≤ 0.498
ALTO	Zonas de llanura de inundación con pendientes suaves a moderadas (5°-15°) compuesto por depósitos aluviales, desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con una altura de inundación de 1.0 a 1.5 m. y una velocidad de inundación de 1.0 a 1.5 m/s, se generarían inundaciones con un porcentaje de afectación de 25% al 50% del área total analizada.	0.135 < P ≤ 0.265
MEDIO	Zonas de terrazas bajas con pendientes moderadas (5°-25°) compuesto por materiales cuaternarios de la formación San Sebastián, desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con una altura de inundación de 0.5 a 1.0 m. y una velocidad de inundación de 0.5 a 1.0 m/s, se generarían inundaciones con un porcentaje de afectación de 15% al 25% del área total analizada.	0.068 < P ≤ 0.135
BAJO	Zonas de terrazas medias y laderas (25°-45° y <45°) compuestos depósitos deluviales y materiales de la formación Kayra, desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con una altura de inundación de 0.068 m y una velocidad de inundación nula, no se generarían inundaciones ni afectación en el área total analizada.	0.035 < P ≤ 0.068

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paracachi
ESPECIALISTA "A" - R.N. CIVIL - PM41ZRE

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

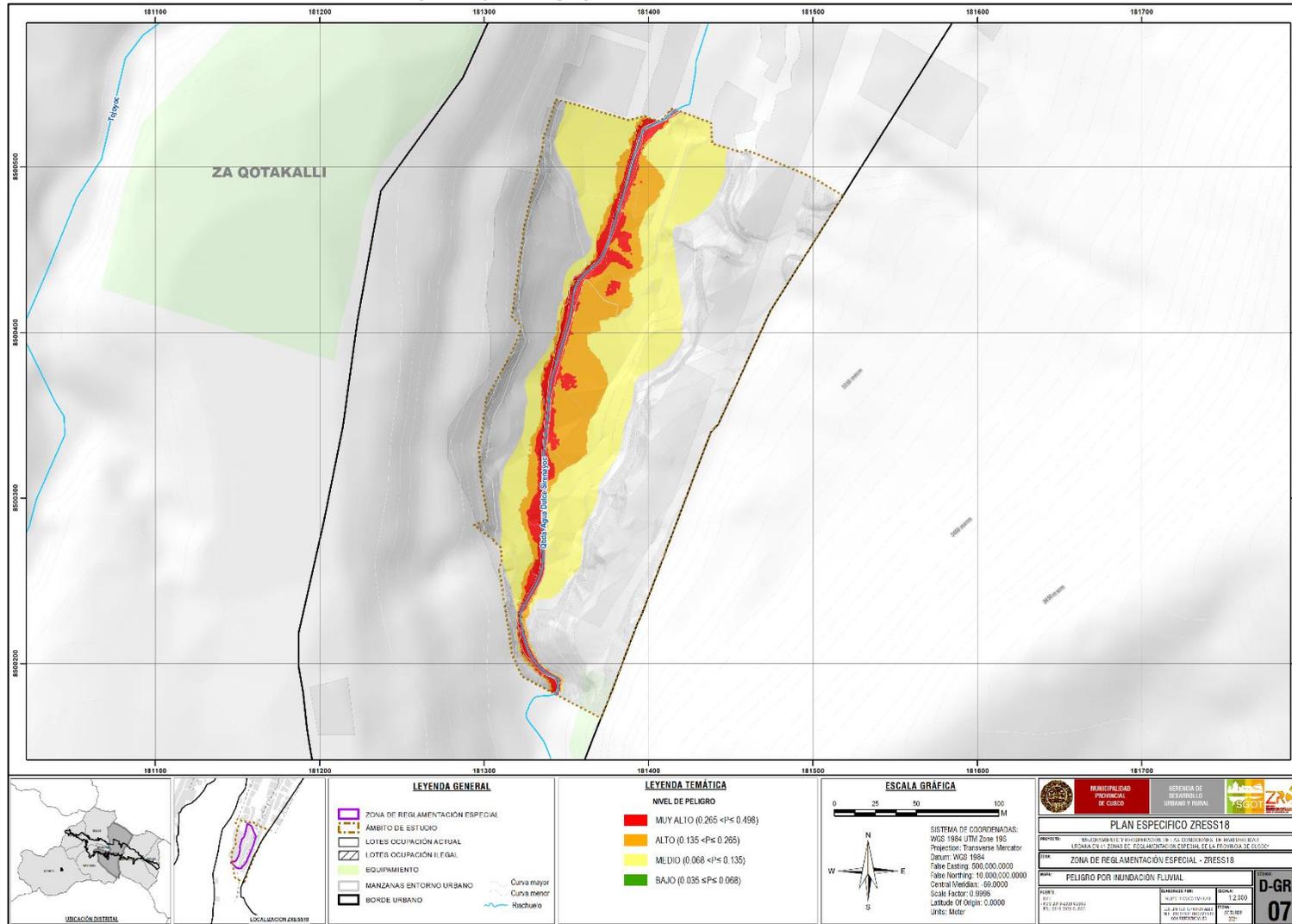
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Balcázar
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Mapa 4: Mapa de Peligro por ámbito de influencia ZRESS18.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

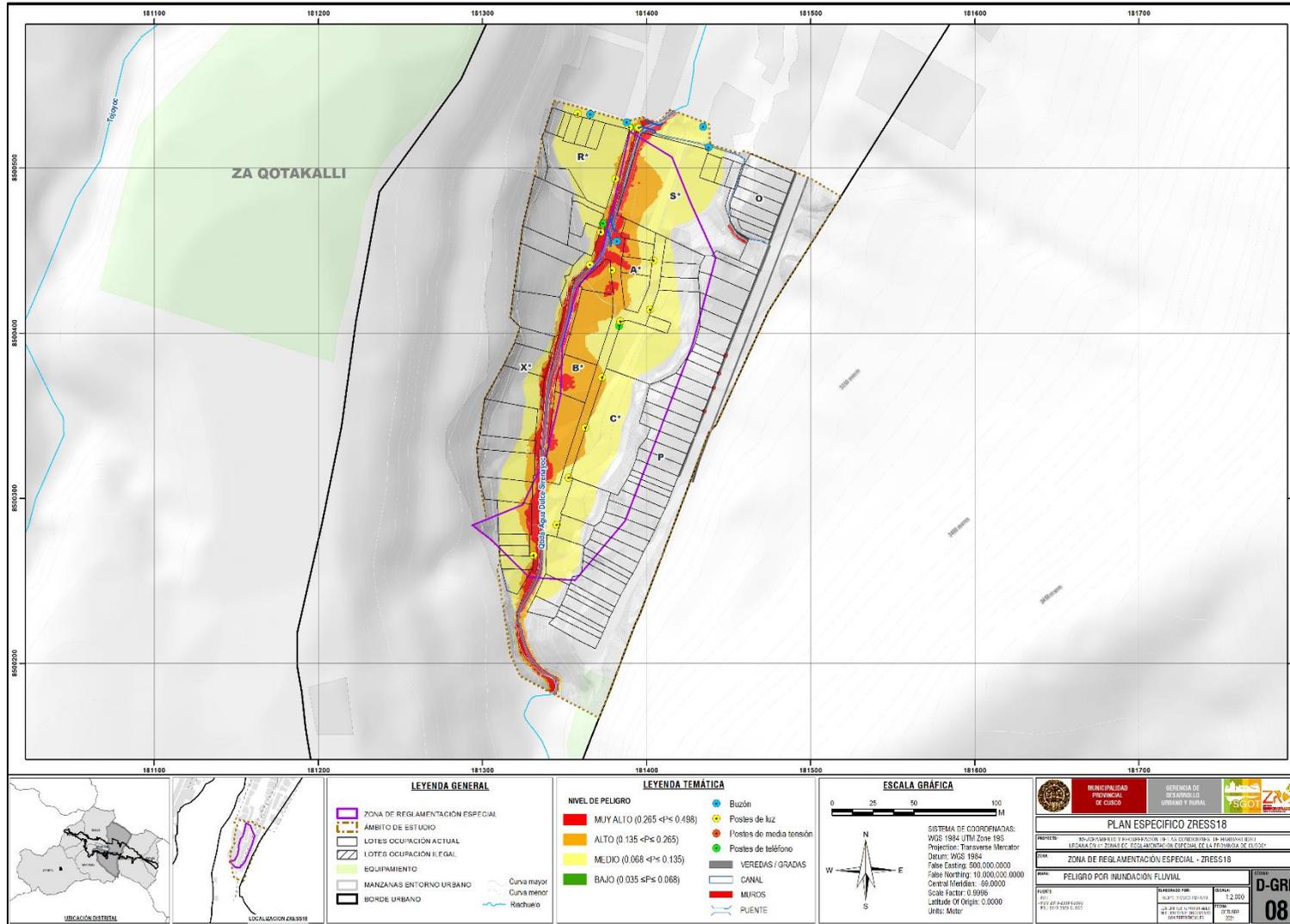
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanangualta Paravecino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Mapa 5: Mapa de Peligro por Elemento Expuesto ZRESS18.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
[Firma]
Ing. Carmen L. Chalco Olivera
COORDINADOR ESP GEOL.000 - PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
[Firma]
Ing. Edison Mekias Barríos Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209895

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

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

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

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

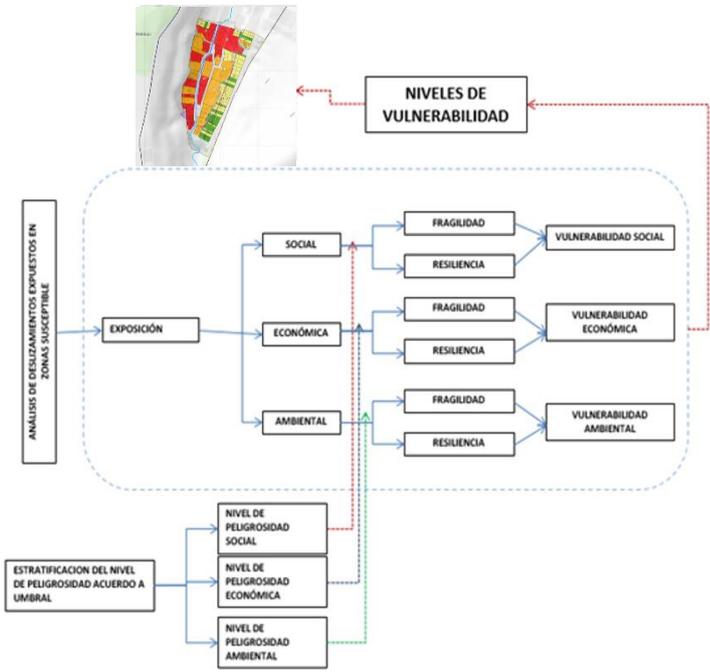
En cuanto al análisis de la vulnerabilidad se pudo definir las condiciones de análisis multicriterio, tomando la integración de parámetros, sobre las condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia.

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia de la ZRESS18 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 lote.

En 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 área de estudio, teniendo como eje de análisis las características edificatorias de las viviendas. Se obtuvo información ambiental relacionada al entorno construido y poblacional.

Imagen N° 22: Metodología determinación de Vulnerabilidad



Fuente: Adaptada de CENEPRED.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/12RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Batauro
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/12RE

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 la ZRESS18 y el área de influencia. Para esto se identificaron los parámetros para fragilidad y resiliencia, el cual se muestra:

Imagen N° 23: Esquema general del análisis de la Dimensión Social



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 46: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión social

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 47: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)	
DESCRITORES	Fragilidad Social	0.595	59.49%
	Resiliencia Social	0.277	27.66%
	Exposición Social	0.129	12.85%

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 48: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL

Parámetro: Número de Habitantes a nivel de lote.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 49: Parámetro: Número de personas a nivel de lote

Número de personas a nivel de lote.	DESCRIPCIÓN
Mayor a 8 hab.	Este descriptor es el más crítico pues abarca a mayor número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa
6 a 8 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.
4 a 6 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.
2 a 4 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 2 Hab.	Este descriptor es el menos vulnerable por la cantidad de personas que se encuentran en una vivienda.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 50: Matriz de comparación de pares del parámetro: Número de personas a nivel de lote

NÚMERO DE PERSONAS A NIVEL DE LOTE	Mas a 8 hab.	6 a 8 hab.	4 a 6 hab.	2 a 4 hab.	Menos de 2 Hab.
Mayor a 8 hab.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
6 a 8 hab.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
4 a 6 hab.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
2 a 4 hab.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menos de 2 Hab.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 51: Matriz de normalización de pares del parámetro: Número de personas a nivel de lote

NÚMERO DE PERSONAS A NIVEL DE LOTE	Mas a 8 hab.	6 a 8 hab.	4 a 6 hab.	2 a 4 hab.	Mas a 8 hab.	Vector Priorización
Mayor a 8 hab.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
6 a 8 hab.	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
4 a 6 hab.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
2 a 4 hab.	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menos de 2 Hab.	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 52: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de fragilidad social son:

- Grupo etario.
- Acceso a servicios básicos.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazario Lázaro Junior Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - 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). para esto se identifica los siguientes descriptores:

Cuadro N° 53: 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 Inundación, ellos serían probablemente los primeros que sufran lesiones si no tienen ayuda instantánea, porque ellos no pueden trasladarse fácilmente y también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.
6-12 Y 61-64	Se refiere a personas que tienen algún tipo de dependencia con otras personas de la familia por la edad que poseen, estas personas tendrían la posibilidad de escapar con dificultades al desencadenarse un Inundación, pero también sufrirían mucho por la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida.
13-15 y 51-60	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar al desencadenarse un Inundación, pero sufrirían mucho la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida además que por su edad podrían ser de poca ayuda para reponerse del desastre.
16-30	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse un Inundación, como también sufrirían poco la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida, además que por su edad podrían ayudar para reponerse del desastre.
31-50	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse un Inundación, como también sufrirían poco la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida, además que por su edad ayudarían y hasta dirigir las tareas de reconstrucción y de ayuda de primeros auxilios para reponerse del desastre.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 54: Matriz de Comparación de Pares

GRUPO ETARIO	0-5 Y >65	6-12 Y 61 - 64	13-15 y 51-60	16-30	31-50
0-5 Y >65	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
6-12 Y 61 - 64	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
13-15 y 51-60	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
16-30	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
31-50	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 55: Matriz de Normalización de Pares

GRUPO ETARIO	0-5 Y >65	6-12 Y 61 - 64	13-15 y 51-60	16-30	31-50	Vector Priorización
0-5 Y >65	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
6-12 Y 61 - 64	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
13-15 y 51-60	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
16-30	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
31-50	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 56: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Grupo Etario

Índice de consistencia	0.061
------------------------	-------

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 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Relación de consistencia (RC <0.1)	0.054
--	-------

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Parámetro: Acceso a Servicios Básicos.

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

Cuadro N° 57: Descriptores del parámetro acceso a servicios básicos

ACCESO A SS.BB.	DESCRIPCIÓN
NINGUNO	Se refiere a viviendas que no cuentan con servicios básicos y son los más vulnerables ante cualquier evento de inundación ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o tienen restricciones para gestionar sus servicios.
SOLO UN SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con un servicio básico (agua, luz o desagüe) y son vulnerables ante cualquier evento de inundación ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar.
DOS SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de Inundación ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar más accesible de instalar y tiene mediano interés y poco conocimiento de gestionar los demás servicios.
TRES SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de inundación ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas.
TODOS LOS SSBB/TELÉFONO, INTERNET.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) además de algún otro como seguridad, teléfono fijo, etc. y son mucho menos vulnerables ante cualquier evento de inundación ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 58: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a servicios básicos

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 59: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a servicios básicos

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	NINGUNO	SOLO UN SS.BB.	DOS SS.BB.	TRES SS.BB.	TODOS LOS SS.BB. / TELEFONO, INTERNET	Vector Priorización
NINGUNO	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
SOLO UN SS.BB.	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Astaces
INGENIERO GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

DOS SS.BB.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
TRES SS.BB.	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
TODOS LOS SS.BB. / TELEFONO, INTERNET	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 60: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Acceso a servicios básicos

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Organización Social
- Conocimiento en temas de GRD

Parámetro: Organización Social

Este parámetro se refiere a la forma de organización social que tiene en la asociación, ya sea frente a un desastre, en diferentes actividades, sociales que se realiza en el sector. Se ha identificado los siguientes descriptores. Muy baja, Baja, Media, Alta, Muy Alta.

Cuadro N° 61: Parámetro: Organización Social

ORGANIZACIÓN SOCIAL	DESCRIPCIÓN
Muy mala/nunca	<p>Menos del 25% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 3 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer el riesgo.</p> <p>No realiza coordinaciones con otras agrupaciones vecinales.</p> <p>No se reúne con frentes de defensa, tampoco con municipalidad, gobierno regional ni empresas prestadoras de servicios.</p>
Mala/casi nunca	<p>Menos del 50% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 4 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en solo una oportunidad en el último año.</p> <p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en solo una oportunidad en el último año.</p>
Media/a veces	<p>Más del 70% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado 9 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año.</p> <p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año.</p>
Buena/casi siempre	<p>Más del 85% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 6 de oportunidades o motivos en el último año.</p> <p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 6 oportunidades o motivos en el último año</p>

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Muy bueno/siempre

El 100% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado más de 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.

Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.

Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en más de 6 oportunidades o motivos en el último año

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 62: Matriz de Comparación de Pares

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°63: Matriz de Normalización de Pares

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de Organización social, según las encuestas realizadas en la ZRESS18, se observa que en los lotes encuestados la organización social es media.

Parámetro: Conocimiento en Temas de Gestión de Riesgos de Desastres

Este parámetro se refiere a la forma de organización social que tiene en la asociación, ya sea frente a un desastre, en diferentes actividades, sociales que se realiza en el sector. Se ha identificado los siguientes descriptores. Muy baja, Baja, Media, Alta, Muy Alta.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Bolarzo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 65: Parámetros Conocimiento del Riesgo

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 66: Matriz de Comparación de Pares

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 67: Matriz de Normalización de Pares

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRÓNEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	CON CONOCIMIENTO	Vector Priorización
SIN CONOCIMIENTO	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
CON CONOCIMIENTO	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 68: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de conocimiento del riesgo, según las encuestas realizadas en la ZRESS18, se observa que en los lotes encuestados se encuentra personas con conocimiento limitado.

4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

En esta dimensión se considera, características de las ZRESS18, 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° 24: Esquema general del análisis de la Dimensión Económica



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

DIMENSIÓN ECONÓMICA	Fragilidad económica	Resiliencia económica	Exposición económica
Exposición económica	1.00	2.00	3.00
Fragilidad económica	0.50	1.00	2.00
Resiliencia económica	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 70: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión Económica

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)	
DESCRIPTORES	Fragilidad económica	0.539	53.90%
	Resiliencia económica	0.297	29.70%
	Exposición económica	0.164	16.40%

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 71: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

Índice de consistencia	0.005
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.009

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

El parámetro considerado para el análisis de la exposición económica es: Localización de las edificaciones.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Buitrago
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Parámetro: Localización de la edificación al peligro

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

Cuadro N° 72: Parámetro: Localización de las edificaciones

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Dentro del área inundable	De 0 a 5 m.
Cerca (hasta 20 m del área inundable)	De 5 a 20 m.
Medianamente cerca (hasta 40m del área inundable)	De 20 a 40m.
Alejada hasta 60 m	De 40 a 60 m.
Muy alejada mayor a 60 m	Más de 60 m.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 73: Matriz de comparación de pares del parámetro: localización de las edificaciones

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 74: Matriz de normalización de pares del parámetro: localización de la edificación

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 75: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA

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

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

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

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 DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Buitrago
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Parámetro: Material de construcción

Referido al material predominante en paredes empleados en la construcción de edificaciones

Cuadro N° 76: Material de construcción

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 77: Matriz de Comparación de Pares

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	MIXTO/PRECARIO	ACERO - DRYWALL	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	CONCRETO
MIXTO/PRECARIO	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
ACERO - DRYWALL	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
ADOBE	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
LADRILLO BLOQUETA	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
CONCRETO	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 78: Matriz de Normalización de Pares

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	MIXTO/PRECARIO	ACERO - DRYWALL	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	CONCRETO	Vector Priorización
MIXTO PRECARIO	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
ACERO - DRYWALL	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
ADOBE	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
LADRILLO BLOQUETA	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
CONCRETO	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 79: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de material estructural predominante de construcción, según en trabajo realizado en la ZRESS18, se observa que predomina el adobe como material de construcción

Parámetro: Estado de conservación de la edificación

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojivera
COORDINADOR SSP OFIM.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 80: Estado de conservación

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 81: Matriz de Comparación de Pares

ESTADO DE CONSERVACIÓN	PRECARIO	MALO	REGULAR	BUENO	CONSERVADO
MALO/PRECARIO	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
MALO	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
REGULAR	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
BUENO	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
CONSERVADO	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 82: Matriz de Normalización de Pares

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 83: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen del parámetro de estado de conservación de las viviendas, según en trabajo realizado en la ZRESS18, se observa que el estado de conservación es regular en la mayoría de los lotes evaluados.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

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

- Ingreso familiar Promedio
- Población económicamente Activa

Parámetro: Ingreso familiar promedio (IFP)

Referido a al ingreso familiar promedio en la vivienda.

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

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 DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Andino
ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 84: Ingreso familiar promedio mensual

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 85: Matriz de comparación de pares– Ingreso familiar promedio

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL (MES)	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	> 3000
≤ 200	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
>200 - ≤ 750	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
>750 - ≤ 1500	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
>1500 - ≤ 3000	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
>3000	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 86: Matriz de Normalización de Pares– Ingreso familiar promedio

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°87: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro– Ingreso familiar promedio

Índice de consistencia	0.047
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.042

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de Ingreso familiar promedio mensual, según las encuestas realizadas en la ZRESS18, se observa que en los lotes encuestados existe muchas personas desempleadas, con ingresos que predominan entre 200 a 750 soles.

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 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Andino
ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Parámetro: Población Económicamente Activa

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

Cuadro N° 88: Porcentaje de personas que trabajan por familia

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	DESCRIPCIÓN
DESEMPLEADO	Personas que no encuentran trabajo.
DEDICADO AL HOGAR	Personas dedicadas al hogar
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	Personas que trabajan desde los 14 años.
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	Trabajar que no depende del estado.
TRABAJADOR DEPENDIENTE	Trabajador para del estado.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 89: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro_ Porcentaje de personas que trabajan por familia

PORCENTAJE DE PERSONAS QUE TRABAJAN POR FAMILIA	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE
DESEMPLEADO	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
DEDICADO AL HOGAR	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.25	0.50	1.00	4.00	6.00
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.17	0.20	0.25	1.00	3.00
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 90: Matriz de Normalización de Pares

PORCENTAJE DE PERSONAS QUE TRABAJAN POR FAMILIA	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE	Vector Priorización
DESEMPLEADO	0.493	0.520	0.539	0.367	0.346	0.453
DEDICADO AL HOGAR	0.247	0.260	0.270	0.306	0.269	0.270
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.123	0.130	0.135	0.245	0.231	0.173
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.082	0.052	0.034	0.061	0.115	0.069
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.055	0.037	0.022	0.020	0.038	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°91: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

Índice de consistencia	0.046
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.041

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de porcentaje de personas que trabajan por familia, según en trabajo realizado en la ZRESS18, se observa que predomina trabajadores independientes.

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

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

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

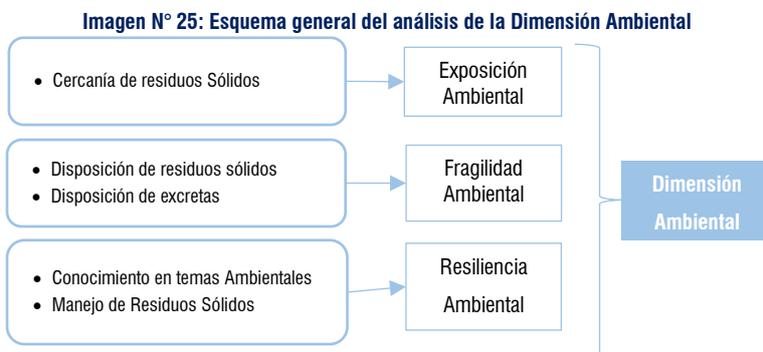
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Andino
ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - 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.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 92: Matriz de Comparación de Pares – Dimensión Ambiental

DIMENSIÓN AMBIENTAL	Fragilidad Ambiental	Resiliencia Ambiental	Exposición Ambiental
Exposición Ambiental	1.00	2.00	3.00
Fragilidad Ambiental	0.50	1.00	2.00
Resiliencia Ambiental	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°93: Matriz de normalización de pares – Dimensión Ambiental

PARÁMETROS DE LA DIMENSION AMBIENTAL	VECTOR DE PRIORIZACION	PORCENTAJE (%)	
DESCRIPTORES	Fragilidad Ambiental	0.539	53.90%
	Resiliencia Ambiental	0.297	29.70%
	Exposición Ambiental	0.164	16.40%

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 94: Índice y relación de consistencia – Dimensión Ambiental

Índice de consistencia	0.005
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.009

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICION AMBIENTAL

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

- Cercanía de las edificaciones a los residuos solidos

Parámetro: Cercanía de las edificaciones a los residuos solidos

Cuadro N° 95: Cercanía de residuos sólidos

CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS	DESCRIPCIÓN
Muy Cerca	De 0 a 25 m.
Cerca	De 25 a 50 m.
Medianamente cerca	De 50 a 100 m

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Balcázar
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Alejada	De 100 a 250 m.
Muy alejada	Más de 250 m.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 96: Matriz de comparación de pares del parámetro: cercanía a residuos sólidos

CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS	Menos de 25m	De 25 a 50m	De 50 a 100m	De 100 a 250	Mas de 250m
Menos de 25	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 25 a 50m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 50 a 100m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 100 a 250m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mas de 250m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 97: Matriz de normalización de pares – Cercanía a los RRSS

CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS	Menos de 25m	De 25 a 50m	De 50 a 100m	De 100 a 250	Mas de 250m	Vector Priorización
Menos de 25	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 25 a 50m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 50 a 100m	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 100 a 250m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mas de 250m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 98: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro– Cercanía a los RRSS

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

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

Parámetro: Disposición de residuos sólidos (RRSS)

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

Cuadro N° 99: Disposición de Residuos Sólidos

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazario Lazano Junior Bokardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Oñivera
COORDINADOR SSP OFIM.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 100: Matriz de Comparación de Pares - Disposición de RR. SS

DISPOSICIÓN DE RRSS	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	DESECHAR EN VÍAS Y CALLES	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	CARRO RECOLECTOR	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA
DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
DESECHAR EN VÍAS Y CALLES	0.33	1.00	4.00	6.00	7.00
DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.17	0.25	1.00	2.00	5.00
CARRO RECOLECTOR	0.14	0.17	0.50	1.00	3.00
CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 101: Matriz de Normalización de Pares - Disposición de RR. SS

DISPOSICIÓN DE RRSS	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	DESECHAR EN VÍAS Y CALLES	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	CARRO RECOLECTOR	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	Priorización
DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	0.570	0.658	0.513	0.429	0.360	0.506
DESECHAR EN VÍAS Y CALLES	0.190	0.219	0.342	0.367	0.280	0.280
DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.095	0.055	0.085	0.122	0.200	0.112
CARRO RECOLECTOR	0.081	0.037	0.043	0.061	0.120	0.068
CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.063	0.031	0.017	0.020	0.040	0.034

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 102: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro - Disposición de RR. SS

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRESS18, se observa que predomina que la mayoría de la población desecha sus residuos en carros recolectores.

Parámetro: Tipo de disposición de excretas

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

Cuadro N° 103: Tipo de disposición de excretas

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	DESCRIPCIÓN
Sin Servicio higiénico	Este descriptor es el más crítico puesto que la eliminación de excretas no tiene un tratamiento adecuado, más susceptible a convertirse en focos de contaminación.
Con letrina con arrastre hidráulico	Sanitariamente es lo mínimo recomendable para la disposición de excretas en zonas donde no se puede conectar a una red de desagüe.
Con letrina seca	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.

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 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEM.000 - PM41ZRE

Con instalación sanitaria y tanque séptico	Es lo adecuado ya que el tanque séptico es una forma de tratamiento y las aguas residuales son descargadas a los cuerpos de agua natural con características adecuadas.
Con instalación sanitaria conectada a la red	Es el óptimo puesto que las aguas residuales son tratadas en una planta de tratamiento de aguas residuales.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 104: Matriz de Comparación de Pares – Tipo de Disposición de Excretas

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	SIN	CON	CON	CON	
	SERVICIO HIGIÉNICO	LETRINA ARRASTRE	LETRINA TIPO POZO SECO	INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	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
CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
CON INSTALACIÓN SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.11	0.14	0.17	0.25	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 105: Matriz de Normalización de Pares – Tipo de Disposición de Excretas

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	SIN SERVICIO HIGIÉNICO	CON LETRINA CON LETRINA	CON LETRINA TIPO POZO SECO	CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	CON INSTALACIÓN SANITARIA CONECTADA A LA RED	
	SIN SERVICIO HIGIÉNICO	0.544	0.642	0.475	0.406	0.333
CON LETRINA SECA	0.181	0.214	0.356	0.290	0.259	0.260
CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRÁULICO	0.136	0.071	0.119	0.232	0.222	0.156
CON INSTALACIÓN SANITARIA Y TANQUE SÉPTICO	0.078	0.043	0.030	0.058	0.148	0.071
CON INSTALACIÓN SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.060	0.031	0.020	0.014	0.037	0.032

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

Los parámetros considerados para el análisis de la Resiliencia ambiental son:

- Conocimiento en temas ambientales
- Manejo de residuos solidos

Parámetro Conocimiento en temas ambientales

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazario Lazaro Junior Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojivera
COORDINADOR SSP OFIM.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 107: 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.
CAPACITACIONES POR INSTITUCIONES	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 108: Matriz de Comparación de Pares – Conocimiento en Temas Ambientales

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 109: Matriz de Normalización de Pares – Conocimiento en Temas Ambientales

CONOCIMIENTOS EN TEMAS AMBIENTALES	NINGUNA	POR OTRAS PERSONAS	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	CAPACITACIÓN POR INSTITUCIONES	Vector Priorización
NINGUNA	0.512	0.557	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 Y 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
CAPACITACIÓN POR INSTITUCIONES	0.057	0.040	0.024	0.020	0.042	0.036

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 110: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro – Conocimiento en Temas Ambientales

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challico Ojivera
COORDINADOR SSP OFIM.000 - PM41ZRE

Resumen de parámetro de conocimiento en temas ambientales, según las encuestas realizadas en la ZRESS18, se observa que en los lotes encuestados el descriptor predominante es “NINGUNA”, es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Parámetro Manejo de Residuos Sólidos

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

Cuadro N° 111: Manejo de residuos sólidos

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 112: Matriz de Comparación de Pares – Manejo de RRSS

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 113: Matriz de Normalización de Pares – Manejo de RRSS

MANEJO DE RRSS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN SOLO ENVASES	SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	REÚSO Y COMPOSTAJE	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	Vector Priorización
SIN MANEJO (QUEMA, ENTIERRA)	0.490	0.544	0.471	0.391	0.320	0.443
DEPOSITA EN SOLO ENVASES	0.245	0.272	0.353	0.326	0.280	0.295
SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	0.122	0.091	0.118	0.196	0.240	0.153
REÚSO Y COMPOSTAJE	0.082	0.054	0.039	0.065	0.120	0.072
CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	0.061	0.039	0.020	0.022	0.040	0.036

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 114: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro – Manejo de RRSS

Índice de consistencia	0.053
------------------------	-------

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEM.000 - PM41ZRE

Relación de consistencia (RC <0.1)	0.047
--	-------

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de manejo de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRESS18, se observa que en los lotes encuestados el descriptor predominante es “deposita en un solo envase”.

4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro N° 115: Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

DIMENSIÓN DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN ECONÓMICA	1.00	2.00	3.00
DIMENSIÓN SOCIAL	0.50	1.00	2.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.33	0.50	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 116: Matriz de Normalización – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

DIMENSIÓN DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN AMBIENTAL	VECTOR PRIORIZACIÓN
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.545	0.571	0.500	0.539
DIMENSIÓN SOCIAL	0.273	0.286	0.333	0.297
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 117: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.009

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Balcázar
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

4.2.5 DEFINICIÓN 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° 118: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO				
MUY ALTA	0.266	<	V	∞	0.483
ALTA	0.143	<	V	∞	0.266
MEDIA	0.072	<	V	∞	0.143
BAJA	0.037	∞	V	∞	0.072

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

4.1.1 ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

En el siguiente Cuadro se muestra la matriz de niveles de vulnerabilidad obtenida por ambas Zonas de reglamentación especial.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 119: Estratificación de Nivel de Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
Muy Alta	En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente mixto precario, su estado de conservación es precario sin servicios básicos, así mismo predomina la población menores a 5 años y mayores a 65, el número de habitantes por lote es mayor a 8, no tienen conocimiento de los peligros existentes en su barrio ni del nivel de vulnerabilidad, la organización social es baja ya que no participan en reuniones, viviendas expuestas dentro del área indudable la familia, la familia sólo tiene un ingreso económico y de un sólo miembro, la familia y la población no realizan prácticas ambientales adecuadas, no existe adecuado tratamiento de residuos sólidos.	$0.266 < V \leq 0.483$
Alta	En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de acero – drywall y su estado de conservación es malo, sus servicios básicos son deficientes e incompletos, así mismo predomina la población de 6 a 12 años y de 61 a 64 años, tienen un conocimiento errado o deficiente del peligro existente en su barrio y del nivel de vulnerabilidad, la organización social baja ya que aún existen vecinos que no participan, viviendas cercanas al área de inundación (hasta 20m), la mayoría de las personas que viven en los hogares son dedicados al hogar y un solo miembro de la familia trabaja y dependen de este único ingreso económico, la familia y la población no realizan algunas prácticas ambientales, tampoco el tratamiento de residuos sólidos.	$0.143 < V \leq 0.266$
Media	En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe, siendo su estado de conservación medio/regular, sus servicios básicos son incompletos pero tienen calidad y continuidad, así mismo predomina la población de 13 a 15 años y de 51 a 60 años, tienen conocimiento limitado de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad, la organización social es media ya que los vecinos participan a veces, viviendas medianamente cerca a áreas inundables (hasta 40m), existen varios ingresos económicos, más de 1 miembro de la familia tiene dos ocupaciones y la familia dependen de estos ingresos, la población desecha los RRSS en botaderos (puntos críticos) y selecciona orgánico e inorgánico, uso de letricia y arrastre hidráulico.	$0.072 < V \leq 0.143$
Baja	En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de ladrillo, bloqueta y concreto, siendo su estado de conservación bueno y conservado, sus servicios básicos están completos y son eficientes con calidad y continuidad, así mismo predomina la población entre 31 y 50 años, tienen conocimiento de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad así mismo tienen interés y preparación, la organización social es buena ya que los vecinos si participan en reuniones y faenas, viviendas alejadas y muy alejadas de la áreas de inundación (de 60m a más) existen varios ingresos económicos, con varios miembros de la familia que tienen dos ocupaciones y los miembros de la familia dependen de estos ingresos, los ocupantes son propietarios o posesionarios; la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas, reciclaje de residuos sólidos, con adecuada conexión con la red colectora de desagüe.	$0.037 \leq V \leq 0.072$

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

4.1.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

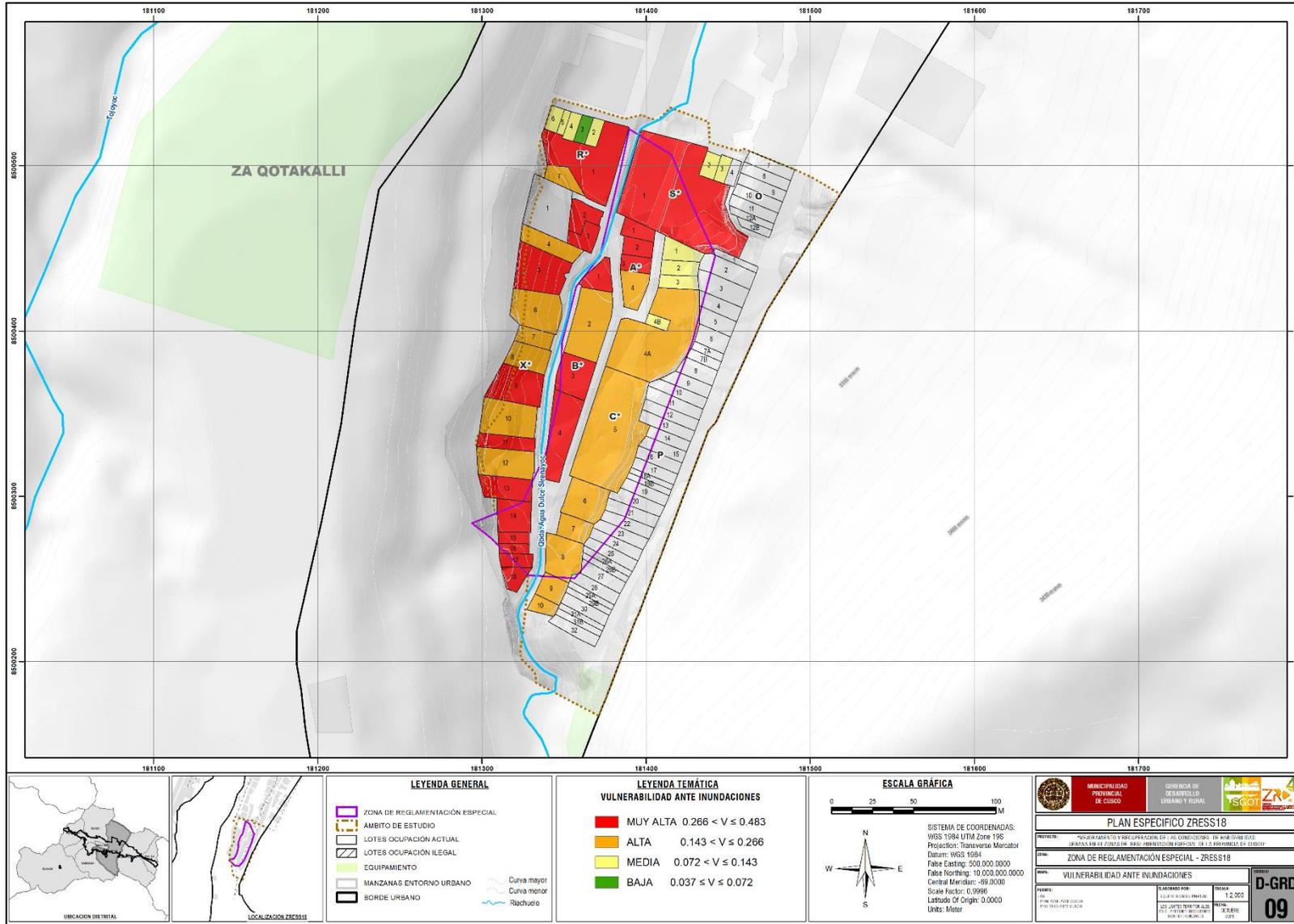
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Astudillo
INGENIERO GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Mapa 6 Mapa de vulnerabilidad ante Inundacion ZRESS18



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edvín HuamangUILta ParedecHE
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO

5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO

Se entiende como riesgo de desastres a la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de sus condiciones de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.

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 lluvias 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

5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.

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

Cuadro N° 120: Calculo de Nivel de Riesgo

PMA	0.498	0.036	0.071	0.132	0.240
PA	0.265	0.019	0.038	0.070	0.128
PM	0.135	0.010	0.019	0.036	0.065
PB	0.068	0.005	0.010	0.018	0.033
		0.072	0.143	0.266	0.483
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Escobar
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olayra
COORDINADOR ESP GEDM 000 - PM41ZRE

Cuadro N° 121: Niveles de Riesgo

NIVEL		RANGO			
MUY ALTO	0.070	<	R	≤	0.240
ALTO	0.019	<	R	≤	0.070
MEDIO	0.005	<	R	≤	0.019
BAJO	0.001	≤	R	≤	0.005

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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.

5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR INUNDACION

Cuadro N° 122: Estratificación de Nivel de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Muy Alto	Zonas de lecho de río con inclinación suave (0° a 5°) compuesto por depósitos aluviales recientes, desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día con una altura de inundación mayor de 1.5 m. y una velocidad de inundación mayor a 1.5 m/s, se generarían inundaciones. En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente mixto precario, su estado de conservación es precario sin servicios básicos, así mismo predomina la población menores a 5 años y mayores a 65, el número de habitantes por lote es mayor a 8, no tienen conocimiento de los peligros existentes en su barrio ni del nivel de vulnerabilidad, la organización social es baja ya que no participan en reuniones, viviendas expuestas dentro del área indudable la familia, la familia sólo tiene un ingreso económico y de un sólo miembro, la familia y la población no realizan prácticas ambientales adecuadas, no existe adecuado tratamiento de residuos sólidos.	0.070 < R ≤ 0.240
Alto	Zonas de llanura de inundación con pendientes suaves a moderadas (5°-15°) compuesto por depósitos aluviales, desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con una altura de inundación de 1.0 a 1.5 m. y una velocidad de inundación de 1.0 a 1.5 m/s, se generarían inundaciones con un porcentaje de afectación de 25% al 50% del área total analizada. En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de acero – drywall y su estado de conservación es malo, sus servicios básicos son deficientes e incompletos, así mismo predomina la población de 6 a 12 años y de 61 a 64 años, tienen un conocimiento errado o deficiente del peligro existente en su barrio y del nivel de vulnerabilidad, la organización social baja ya que aún existen vecinos que no participan, viviendas cercanas al área de inundación (hasta 20m), la mayoría de las personas que viven en los hogares son dedicados al hogar y un solo miembro de la familia trabaja y dependen de este único ingreso económico, la familia y la población no realizan algunas prácticas ambientales, tampoco el tratamiento de residuos sólidos.	0.019 < R ≤ 0.070
Medio	Zonas de terrazas bajas con pendientes moderadas (5°-25°) compuesto por materiales cuaternarios de la formación San Sebastián, desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con una altura de inundación de 0.5 a 1.0 m. y una velocidad de inundación de 0.5 a 1.0 m/s, se generarían inundaciones con un porcentaje de afectación de 15% al 25% del área total analizada. En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe, siendo su estado de conservación medio/regular, sus servicios básicos son incompletos pero tienen calidad y continuidad, así mismo predomina la población de 13 a 15 años y de 51 a 60 años, tienen conocimiento limitado de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad, la organización social es media ya que los vecinos participan a veces, viviendas medianamente cerca a áreas inundables (hasta 40m), existen varios ingresos económicos, más de 1 miembro de la familia tiene dos ocupaciones y la familia dependen de estos ingresos, la población desecha los RRSS en botaderos (puntos críticos) y selecciona orgánico e inorgánico, uso de letricia y arrastre hidráulico.	0.005 < R ≤ 0.019
Bajo	Zonas de terrazas medias y laderas (25°-45° y <45°) compuestos depósitos deluviales y materiales de la formación Kayra, desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con una altura de inundación 0.068m a 0.068m y una velocidad de inundación nula, no se generarían inundaciones 0.068m a 0.068m ni	0.001 ≤ R ≤ 0.005

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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° 036 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Escobar
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Oliviera
COORDINADOR ESP. GED. GOC. - PM41ZRE

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
	<p>afectación en el área total analizada. En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de ladrillo, bloqueta y concreto, siendo su estado de conservación bueno y conservado, sus servicios básicos están completos y son eficientes con calidad y continuidad, así mismo predomina la población entre 31 y 50 años, tienen conocimiento de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad así mismo tienen interés y preparación, la organización social es buena ya que los vecinos si participan en reuniones y faenas, viviendas alejadas y muy alejadas de la áreas de inundación (de 60m a más) existen varios ingresos económicos, con varios miembros de la familia que tienen dos ocupaciones y los miembros de la familia dependen de estos ingresos, los ocupantes son propietarios o poseionarios; la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas, reciclaje de residuos sólidos, con adecuada conexión con la red colectora de desagüe.</p>	

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR INUNDACIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Escamez
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mekias Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Lázaro Lázaro Junior Edgardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 096 - 2018 - CENEPREDE - J

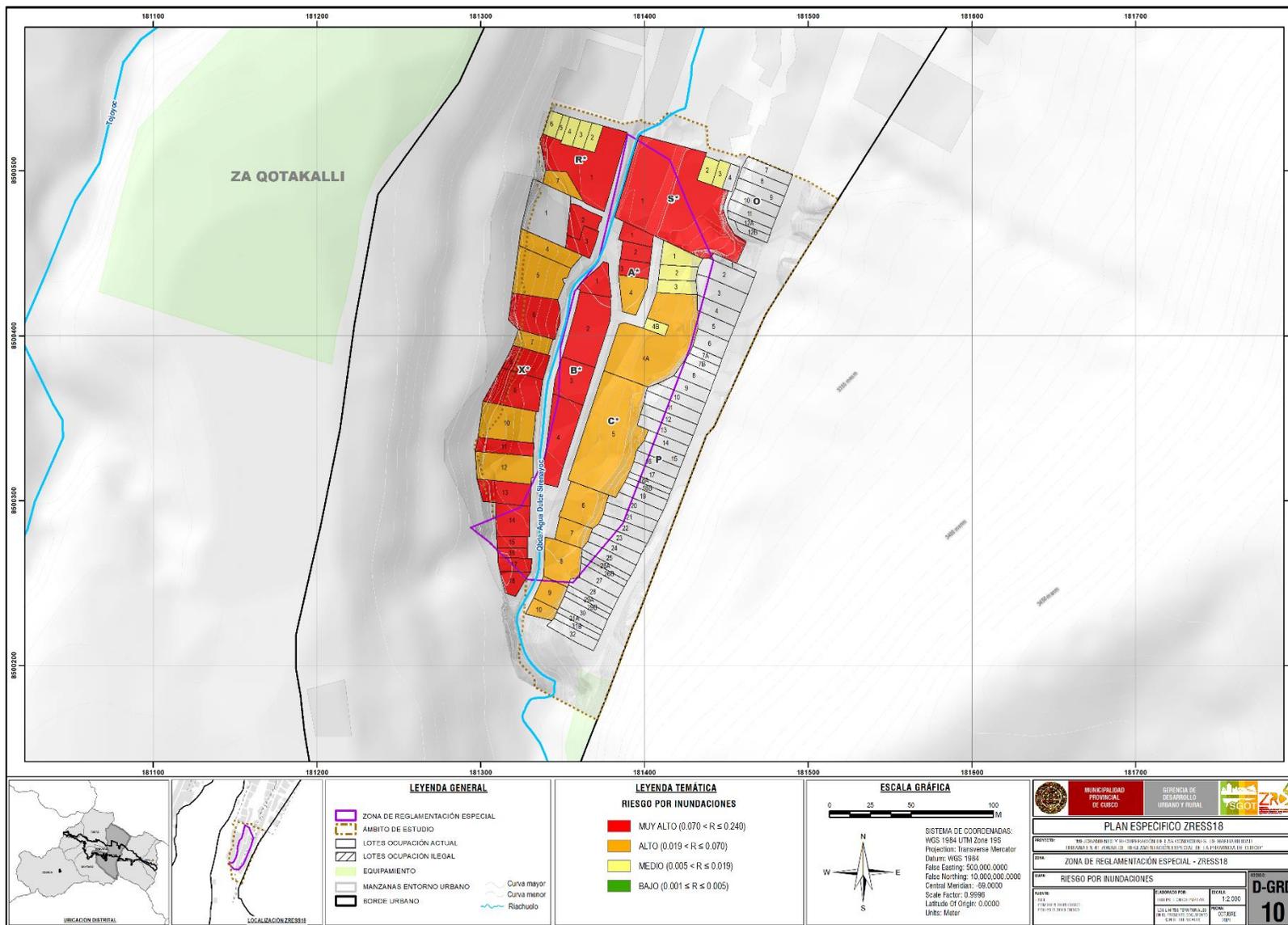
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Orlando Huamán Ashmea
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chulico Olayra
 COORDINADOR ESP. GEDM. 090 - PM41ZRE

Mapa 7: Mapa de Riesgos ZRESS18



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

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

5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS

5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES

A. Cualitativa

Según la evaluación de riesgo por deslizamientos de suelos en los 92 lotes de la ZRESS18, en la zona de estudio se determinó: 45 lotes en riesgo muy alto, 23 lotes en riesgo alto, 16 lotes en riesgo medio y 8 lotes en riesgo bajo.

El límite entre A.P.V. Frente de los Intereses Campesinos de San Sebastián con la A.P.V. Agua Dulce, así como también con lotes sin agrupación urbana concentra la mayor cantidad de lotes en niveles de riesgo muy alto y alto, razón por la cual se priorizará las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres por deslizamiento de suelos.

B. Cuantitativa

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO CON POTENCIAL SIGNIFICATIVO

Estas áreas se seleccionan a partir de la evaluación de los impactos significativos o debido a las consecuencias negativas potenciales de los fenómenos naturales caracterizadas anteriormente, y que han sido identificadas sobre los ámbitos geográficos expuestos.

Las áreas seleccionadas fueron objeto del desarrollo de los mapas de peligrosidad y de riesgo.

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS Y LAS CONSECUENCIAS NEGATIVAS POTENCIALES.

Según la evaluación de riesgos en la ZRESS18, conformado por las A.P.V.s AGUA DULCE”, “COTAQALLE” y “FRENTE DE DEFENSA DE LOS INTERESES CAMPESINOS DE SAN SEBASTIAN”- QUEBRADA “AGUA DULCE SIRENAYOC” y 11 lotes sin agrupación urbana se determinaron áreas de riesgo potencial en los siguientes lotes.

Cuadro N° 16: Lotes con impactos significativos – ZRESS18

Nombre APV	Mz.	Lote / Sub Lote
AGUA DULCE	A*	1 2 3 4
	B*	1 2 3 4
	C*	5 6 7 8 9 10 4A
COTACALLE	X*	2 3 4 5 7 8 9 10 11 12 13 14 15 17 18
SIN AGRUPACIÓN URBANA	R*	1
	S*	1

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CUANTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS

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° 17: perdidas probables - red vial

TIPO DE MATERIAL	LONGITUD (m)	P.U. X ml	Parcial
VIA PAVIMENTADA	44.0	750.0	32,976.5
VIA AFIRMADA	124.4	350.0	43,530.9

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

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

VIA SIN AFIRMAR	527.4	200.0	105,482.0
		Total	181,989.4

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 18: perdidas probables - Puentes

ELEMENTO	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL	P.U.	Parcial
PUENTE	2	Concreto Armado	150,000.0	300,000.0

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 19: perdidas probables - Infraestructura de Encausamiento

ELEMENTO	LONGITUD (m)	TIPO DE MATERIAL	P.U.	Parcial
INFRAESTRUCTURA DE CANALIZACIÓN	335	GAVIÓN	2,000.0	670,000.0

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 20: perdidas probables – Energía eléctrica

ELEMENTOS ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL	P.U.	Parcial
POSTE DE LUZ	19	CONCRETO	2,500.0	47,500.0
POSTE MEDIA TENSION	7	CONCRETO	2,500.0	17,500.0
POSTES DE TELEFONIA	6	CONCRETO	2,500.0	15,000.0
				80,000.0

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 21: perdidas probables - Buzones

ELEMENTOS	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL	P.U.	Parcial
BUZONES	8	CONCRETO	2,500.0	20,000.0

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura)

a) Perdida por terreno

Se cálculo la probabilidad de afectación por terreno según la siguiente expresión

$$P_T = A * Fr * P.U.$$

Donde:

- **P_T**: Perdida probable en la extensión del lote.
- **A**: Área del lote en m².
- **Fr**: Factor de riesgo según el nivel de riesgo.
- **P.U.**: Precio Unitario por metro cuadrado en \$.

Cuadro N° 123: Calculo de pérdidas por terrenos

Nombre APV	Mz.	Lt.	Sub Lt.	Perímetro (m)	Área (m ²)	Nivel de Riesgo	Fr	P.U. X m ² \$	SUBTOTAL
AGUA DULCE	A*	1		59.9	190.7	MA	0.7	150.0	20,026.3
	B*	1		69.6	259.5	MA	0.7	150.0	27,247.3
	A*	2		57.4	188.8	MA	0.7	150.0	19,828.2
	B*	2		125.0	897.0	MA	0.7	150.0	94,182.3
	A*	3		56.4	179.3	MA	0.7	150.0	18,828.3
	B*	3		87.8	489.6	MA	0.7	150.0	51,403.5
	A*	4		72.7	311.1	A	0.5	150.0	23,329.4
	B*	4		135.5	763.3	MA	0.7	150.0	80,143.7
	C*	4	A	219.7	2030.1	A	0.5	150.0	152,255.7

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

COTACALLE	C*	5	207.5	2277.0	A	0.5	150.0	170,773.4
	C*	6	92.8	552.8	A	0.5	150.0	41,462.7
	C*	7	66.4	272.6	A	0.5	150.0	20,446.3
	C*	8	92.2	526.0	A	0.5	150.0	39,452.1
	C*	9	61.9	240.4	A	0.5	150.0	18,031.6
	C*	10	51.4	150.1	A	0.5	150.0	11,255.4
	X*	2	76.2	269.2	MA	0.7	150.0	28,265.6
	X*	3	68.2	223.4	MA	0.7	150.0	23,457.0
	X*	4	96.6	379.0	A	0.5	150.0	28,425.2
	X*	5	115.2	762.7	A	0.5	150.0	57,205.5
	X*	7	64.6	225.0	A	0.5	150.0	16,875.4
	X*	8	79.7	370.8	MA	0.7	150.0	38,938.1
	X*	9	103.5	636.2	MA	0.7	150.0	66,801.5
	X*	10	107.9	687.3		0.5	150.0	51,544.7
	X*	11	86.7	291.6	MA	0.7	150.0	30,622.3
	X*	12	103.1	579.8		0.5	150.0	43,484.5
	X*	13	89.9	415.9	MA	0.7	150.0	43,667.5
	X*	14	80.0	397.6	MA	0.7	150.0	41,743.8
X*	15	51.8	131.5	MA	0.7	150.0	13,809.1	
X*	17	56.5	163.5	MA	0.7	150.0	17,170.3	
X*	18	56.6	178.4	MA	0.7	150.0	18,731.7	
SIN AGRUPACIÓN URBANA	R*	1	187.6	1375.6	MA	0.7	150.0	144,435.2
	S*	1	266.0	3550.2	MA	0.7	150.0	372,771.0
TOTAL, DE PERDIDA POR TERRENO EN \$								1,826,614.8
TOTAL, DE PERDIDA POR TERRENO EN S/.								7,319,245.4

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

a) Pérdida por inmueble

Se calculó la probabilidad de afectación por terreno según la siguiente expresión

$$P_C = A * Fr * P.U_{Mat}$$

Donde:

- **P_C**: Pérdida probable por área de edificación
- **A**: Área de la edificación en m²
- **Fr**: Factor de riesgo según el nivel de riesgo.
- **P.U_{Mat}**: Precio Unitario por metro cuadrado de construcción según material

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogastiz Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazcano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 124: Calculo de pérdidas por inmueble

Nombre APV	M Z	LOT E	SUB_LO TE	BLOQ UE	Nivel es	Área (m2)	Material	P.U. X m2 \$	Nivel de Riesg o	Fr	Subtotal
AGUA DULCE	A*	1		A	1	93.0	CONCRETO ARMADO	250	MA	0.8	18,603.5
	B*	1		A	2	65.5	ADOBE	150	MA	0.8	7,858.5
	A*	2		A	2	64.1	CONCRETO ARMADO	250	MA	0.8	12,814.8
	B*	2		A	1	96.3	ADOBE	150	MA	0.8	11,561.9
	A*	3		A	1	19.6	ADOBE	150	MA	0.8	2,354.1
	B*	3		A	2	23.4	ADOBE	150	MA	0.8	2,810.0
	A*	4		A	1	63.1	ADOBE	150	A	0.6	5,676.9
	B*	4		A	2	102.6	CONCRETO ARMADO	250	MA	0.8	20,515.4
	C*	4	A	A	2	74.5	ADOBE	150	A	0.6	6,708.0
	C*	5		A	2	201.8	ADOBE	150	A	0.6	18,163.2
	C*	6		A	1	26.6	ADOBE	150	A	0.6	2,397.0
	C*	7		A	2	104.8	CONCRETO ARMADO	250	A	0.6	15,718.1
	C*	8		A	2	46.2	ACERO DRY WALL	150	A	0.6	4,154.9
	C*	9		A	1	28.4	MIXTO	150	A	0.6	2,559.1
	C*	10		A	1	20.6	ADOBE	150	A	0.6	1,855.1
	B*	1		B	2	29.8	MIXTO	150	MA	0.8	3,570.1
	A*	2		B	1	43.6	ADOBE	150	MA	0.8	5,234.4
	B*	2		B	1	18.7	ADOBE	150	MA	0.8	2,246.6
	A*	3		B	1	31.0	ADOBE	150	MA	0.8	3,722.8
	B*	3		B	2	69.4	CONCRETO ARMADO	250	MA	0.8	13,880.0
	A*	4		B	1	44.7	ADOBE	150	A	0.6	4,020.3
	B*	4		B	2	25.7	MIXTO	150	MA	0.8	3,086.0
	C*	4	A	B	2	23.0	CONCRETO ARMADO	250	A	0.6	3,454.3
	C*	5		B	1	60.3	ADOBE	150	A	0.6	5,429.6
	C*	6		B	1	22.8	ADOBE	150	A	0.6	2,050.2
	C*	7		B	1	27.5	ADOBE	150	A	0.6	2,477.1
	C*	8		B	1	27.1	ACERO DRY WALL	150	A	0.6	2,441.9
	C*	9		B	1	51.9	MIXTO	150	A	0.6	4,672.6
	B*	2		C	1	111.1	ADOBE	150	MA	0.8	13,336.2
	A*	3		C	2	78.5	CONCRETO ARMADO	250	MA	0.8	15,702.2
A*	4		C	1	29.7	MIXTO	150	A	0.6	2,670.7	
B*	4		C	1	57.5	ADOBE	150	MA	0.8	6,897.0	
C*	4	A	C	2	74.2	ADOBE	150	A	0.6	6,676.6	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Juñeres
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

	C*	5		C	1	21.6	MIXTO	150	A	0.6	1,940.8
	C*	6		C	1	34.3	ADOBE	150	A	0.6	3,085.7
	C*	4	A	D	2	45.3	CONCRETO ARMADO	250	A	0.6	6,800.0
	C*	6		D	1	13.9	ADOBE	150	A	0.6	1,252.9
	C*	4	A	E	1	239.7	CONCRETO ARMADO	250	A	0.6	35,961.5
	C*	4	A	F	1	87.3	OTROS	100	A	0.6	5,239.1
	C*	4	A	G	1	14.0	ADOBE	150	A	0.6	1,262.8
	X*	2		A	2	54.8	CONCRETO ARMADO	250	MA	0.8	10,963.7
	X*	3		A	2	89.9	ADOBE	150	MA	0.8	10,791.0
	X*	4		A	2	151.0	CONCRETO ARMADO	250	A	0.6	22,653.6
	X*	5		A	2	82.1	ADOBE	150	A	0.6	7,389.9
	X*	7		A	2	48.8	ADOBE	150	A	0.6	4,394.6
	X*	8		A	1	6.4	OTROS	100	MA	0.8	515.8
	X*	9		A	1	27.6	ADOBE	150	MA	0.8	3,309.2
	X*	10		A	1	27.8	ADOBE	150	A	0.6	2,502.6
	X*	11		A	2	100.3	ADOBE	150	MA	0.8	12,038.2
	X*	12		A	2	68.3	ADOBE	150	A	0.6	6,144.3
	X*	13		A	4	106.4	CONCRETO ARMADO	250	MA	0.8	21,282.6
	X*	14		A	2	98.0	CONCRETO ARMADO	250	MA	0.8	19,605.8
	X*	15		A	1	91.9	CONCRETO ARMADO	250	MA	0.8	18,374.4
	X*	17		A	2	73.5	ADOBE	150	MA	0.8	8,815.7
COTACALLE	X*	18		A	3	36.5	ACERO DRY WALL	150	MA	0.8	4,376.2
	X*	2		B	1	19.5	ADOBE	150	MA	0.8	2,341.6
	X*	3		B	1	15.1	MIXTO	150	MA	0.8	1,810.0
	X*	5		B	2	60.3	ADOBE	150	A	0.6	5,424.5
	X*	9		B	1	10.8	OTROS	100	MA	0.8	866.0
	X*	10		B	1	25.6	ADOBE	150	A	0.6	2,303.6
	X*	12		B	2	42.9	ADOBE	150	A	0.6	3,863.7
	X*	14		B	1	25.0	ADOBE	150	MA	0.8	2,995.8
	X*	17		B	1	16.0	ADOBE	150	MA	0.8	1,919.6
	X*	18		B	2	117.0	ADOBE	150	MA	0.8	14,042.0
	X*	2		C	1	27.9	ADOBE	150	MA	0.8	3,353.8
	X*	3		C	1	17.1	ADOBE	150	MA	0.8	2,052.2
	X*	5		C	3	56.2	CONCRETO ARMADO	250	A	0.6	8,425.8
	X*	12		C	2	15.8	CONCRETO ARMADO	250	A	0.6	2,374.9
	X*	3		D	1	40.8	ADOBE	150	MA	0.8	4,900.6

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Sotelo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Juárez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

SIN AGRUPACIÓN URBANA	X*	5	D	2	28.5	ADOBE	150	A	0.6	2,564.6
	R*	1	A	1	25.9	ADOBE	150	MA	0.8	3,108.8
	S*	1	A	1	82.3	ADOBE	150	A	0.6	7,405.0
	R*	1	B	1	16.4	ADOBE	150	MA	0.8	1,973.4
	S*	1	B	1	61.5	MIXTO	150	A	0.6	5,532.6
	R*	1	C	1	5.0	LADRILLO / BLOQUETA	200	MA	0.8	803.2
	S*	1	C	1	1088.6	LADRILLO / BLOQUETA	200	MA	0.8	174,183.2
SIN AGRUPACIÓN URBANA	S*	1	D	1	8.3	CONCRETO ARMADO	250	A	0.6	1,243.6
TOTAL, DE PERDIDA POR INMUEBLE EN \$										697,508.1
TOTAL, DE PERDIDA POR INMUEBLE EN S/.										2,794,915.1

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Probabilidad de afectación en el sector ambiente

Los servicios ecosistémicos se cuantificaron según Costanza et. al 1997, y según el DAP (Disposición a Pagar), este último se estimó en base a encuestas a los pobladores; obteniéndose el siguiente resultado.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

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

Cuadro N° 125: Valorización económica ambiental – ZRESS18

TIPO DE COBERTURA	VALOR ECONOMICO TOTAL	BIEN O SERVICIO	NUMERO APROX DEL ITEM	AREA (HA)	COSTO ESTIMADO O DAP (SOLES)	SERVICIO ECOSISTÉMICO (US\$ HA/YR) SEGÚN COSTANZA ET. AL 1997	VALOR ESTIMADO DÓLAR (SET-2019)	VALOR ECONOMICO TOTAL (SOLES/AÑO)	
Bosque (arborea, matorral y herbazal)	Valor de Uso Directo	Madera	821.48		30.00	SE*		24,644.29	
		Materia prima	-	0.79		25.00	19.65	66.80	
	Valor de uso Indirecto	Recreación/paisajístico	-	0.79		36.00	28.29	96.19	
		purificación aire	-	0.79		-	-	-	
		Estabilización clima	-	0.79		88.00	69.15	235.12	
		Formación de suelo	-	0.79		10.00	7.86	26.72	
		Control erosión	-	0.79		-	-	-	
		Regulación del agua	-	0.79		-	-	-	
	Valor de NO Uso	Tratamiento de residuos	-	0.79		87.00	68.37	232.45	
		Conservación de la Fauna	-	0.79		-	-	-	
Pastizal	Valor de Uso Directo	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.79		2.00	1.57	5.34	
		Materia prima	-	1.31		-	-	-	
	Valor de uso Indirecto	Recreación/paisajístico	-	1.31		2.00	2.62	8.89	
		purificación aire	821.48		30.00	SE*		24,644.29	
		Estabilización clima	-	0.79		25.00	19.65	66.80	
		Formación de suelo	-	0.79		36.00	28.29	96.19	
		Control erosión	-	0.79		-	-	-	
		Regulación del agua	-	0.79		88.00	69.15	235.12	
	Valor de NO Uso	Tratamiento de residuos	-	0.79		10.00	7.86	26.72	
		Polinización	-	0.79		-	-	-	
Agua	Valor de Existencia	control biológico	-	0.79		-	-	-	
		Conservación de la Fauna	-	1.31		7.00	9.15	31.12	
	Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	1.31		-	-	-	
		Transporte de desechos por buzón colapsado (lotes con desagüe)	-	1.31		1.00	1.31	4.45	
	Valor de NO Uso	Dilución y transporte de contaminantes (lotes sin desagüe)	-	1.31		29.00	37.92	128.93	
		Recreación/paisajístico	-	1.31		3.00	3.92	13.34	
		Tratamiento de residuos	-	1.31		87.00	113.76	386.79	
		Regulación del agua	-	1.31		25.00	32.69	111.15	
			suministro de agua	-	1.31		23.00	30.07	102.25
	TOTAL								29,605.34

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

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 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

Total, de pérdidas probables

Según la información determinada por el equipo técnico del proyecto se determinó la siguiente Cuadro donde se muestra el costo total de perdidas probables, que asciende a **S/11,395,755.3**

Cuadro N° 126: Total de pérdidas probables

PÉRDIDAS PROBABLES			
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)	
SECTOR SOCIAL	Red de agua potable		
	Red desagüe	S/581,989.4	
	Red electricidad (postes)		
	Veredas, canales y gaviones	S/670,000.0	
	Sub Total	S/1,251,989.4	
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por Terrenos	Lotes	S/7,319,245.4
	Perdida por Inmuebles	Viviendas	S/2,794,915.1
	Sub Total		S/10,114,160.5
SECTOR AMBIENTAL	Perdida de cobertura		S/29,605.3
	Sub Total		S/29,605.3
TOTAL		S/11,395,755.3	

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Maklas Barríos Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challica Ojavea
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

La aplicación de medidas preventivas no garantiza una confiabilidad del 100% de que no se presenten consecuencias, razón por la cual el riesgo no puede eliminarse totalmente. Su valor por pequeño que sea, 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

Cuadro N° 127: Valoración De Consecuencias

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del cuadro anterior, se obtiene que ante el evento de precipitaciones extraordinarias anómalas en la ZRESS18 se tendría mayor volumen de deslizamiento que puede tener consecuencias en los lotes próximos al talud de la margen derecha de la quebrada, sin embargo, se puede gestionar el riesgo con los recursos disponibles, es decir posee el **NIVEL 3 – ALTA**.

VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA DE RECURRENCIA

Cuadro N° 128: Valoración de frecuencia de recurrencia

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamanga Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barríos Sotillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huananra Kalmus
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM4/2RE

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto por deslizamiento con mayor volumen desencadenado por precipitaciones en la ZRESS18, se obtienen que el evento puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el **NIVEL 3 – ALTO**.

NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (MATRIZ):

Cuadro N° 129: Nivel de consecuencia y daño

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural de deslizamiento de tierra se obtiene que el nivel de consecuencia y daño en los lotes de riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRESS18 se obtiene que el **nivel de consecuencia y daño es de NIVEL 3 – ALTO**.

MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO

Cuadro N° 130: Descripción de los niveles de consecuencia y daño

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de las medidas cualitativas de consecuencias y daños por fenómeno de deslizamientos de tierras para las viviendas circunscritas en el área de riesgo potencial de la ZRESS18 corresponde el **NIVEL – ALTA**.

ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA:

Cuadro N° 131: 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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanzangaita Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4/2RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanzosa Kallma
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojavea
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM4/2RE

3	INACEPTABLE	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	TOLERANTE	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED, 2014

Del análisis de la aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo por deslizamiento de tierra en las viviendas de riesgo muy alto y alto en la zona de reglamentación especial ZRESS18 se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo del riesgo, **NIVEL 3 – INACEPTABLE**.

LA MATRIZ SE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO:

Cuadro N° 132: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE
RIESGO ACEPTABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE

Fuente: CENEPRED, 2014

Del análisis de la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se precisa que el **RIESGO ES INACEPTABLE** en las viviendas circunscritas al área de riesgo potencial de la ZRESS18.

NIVEL DE PRIORIZACIÓN

Cuadro N° 133: Prioridad de intervención

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

Fuente: CENEPRED, 2014

Del análisis del cuadro del nivel de priorización del riesgo se precisa que el **NIVEL II, RIESGO ES INACEPTABLE**, en las viviendas circunscritas al área de riesgo potencial de la ZRESS18.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanzangaitza Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrón Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Jantar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM4/2RE

6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

MEDIDAS DE MONITOREO Y CONTROL

Tomar medidas de control en la zona de franja de protección de zonas de peligro muy alto para evitar desastres ante la probabilidad de un eventual deslizamiento en el ámbito de la zona de reglamentación especial ZRESS18.

A. Franja de Protección.

La franja de protección por peligro muy alto fue delimitada en base a la evaluación de riesgo de desastres por deslizamiento de suelos en la zona de reglamentación especial ZRESS18.

Se ubica paralela a la margen derecha del río Agua Buena Sirenayoc, específicamente entre el límite entre la A.P.V. Frente de los Intereses Campesinos de San Sebastián con la A.P.V. Agua Dulce, así como también con lotes sin agrupación urbana.

Cuadro N° 22: Coordenadas de franjas de protección por peligro muy alto y alto

N°	X	Y	N°	X	Y
1	181466	8500508	21	181403	8500358
2	181462	8500498	22	181403	8500343
3	181459	8500491	23	181401	8500336
4	181455	8500482	24	181400	8500326
5	181453	8500475	25	181394	8500312
6	181456	8500469	26	181392	8500310
7	181459	8500462	27	181387	8500295
8	181475	8500456	28	181383	8500282
9	181471	8500446	29	181378	8500275
10	181466	8500436	30	181373	8500265
11	181443	8500446	31	181375	8500259
12	181437	8500443	32	181371	8500251
13	181435	8500437	33	181365	8500238
14	181436	8500423	34	181359	8500230
15	181437	8500413	35	181352	8500218
16	181436	8500403	36	181354	8500207
17	181433	8500392	37	181362	8500198
18	181427	8500383	38	181369	8500189
19	181421	8500375	39	181368	8500182
20	181405	8500366	40	181363	8500172

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Maklas Barríos Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

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

A. Franja de Aislamiento

La franja de aislamiento por peligro por inundaciones fue delimitada en base a la Resolución Administrativa N° 200-2007-CR-C/DRA-C/INRENA-IRH/ATDR-CUSCO a solicitud del Sr. Alfredo López Tapia, presidente de compradores Agua Dulce concerniente a la delimitación de faja marginal márgenes derecha e izquierda del riachuelo Agua Buena – Dulce – Sirenayoc, distrito de san Sebastián, provincia de Cusco. En la mencionada resolución textualmente indica:

Artículo Tercero. - *La faja Marginal delimitada en concordancia a los dispositivos legales expuestos en la parte considerativa de la presenta Resolución tiene en la margen derecha e izquierda del riachuelo Agua Buena – Agua Dulce – Sirenayoc, un ancho de 3.00 metros respectivamente, dicho espacio corresponde al espacio intangible, en consecuencia se prohíbe su uso con fines agrícolas y asentamientos humanos; para cuyo efecto la Junta de Compradores Agua Dulce, debe establecer un programa anual de mantenimiento, para la protección y conservación de la faja marginal delimitada, debiendo efectuar las coordinaciones con la Autoridad Local de Agua del Distrito de Riego Cusco.*

En el siguiente cuadro se detallan las coordenadas de los hitos en ambas márgenes del río en base a la mencionada Resolución; por razones de representación espacial en los planos las coordenadas se actualizaron según lo detallado en la Resolución.

Cuadro N° 23: Coordenadas de franjas de protección por peligro muy alto y alto

N°	X	Y	MARGEN
1	181392	8500523	Margen Izquierda
2	181353	8500432	Margen Izquierda
3	181332	8500329	Margen Izquierda
4	181319	8500233	Margen Izquierda
1	181400	8500521	Margen Derecha
2	181362	8500431	Margen Derecha
3	181341	8500328	Margen Derecha
4	181328	8500231	Margen Derecha

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

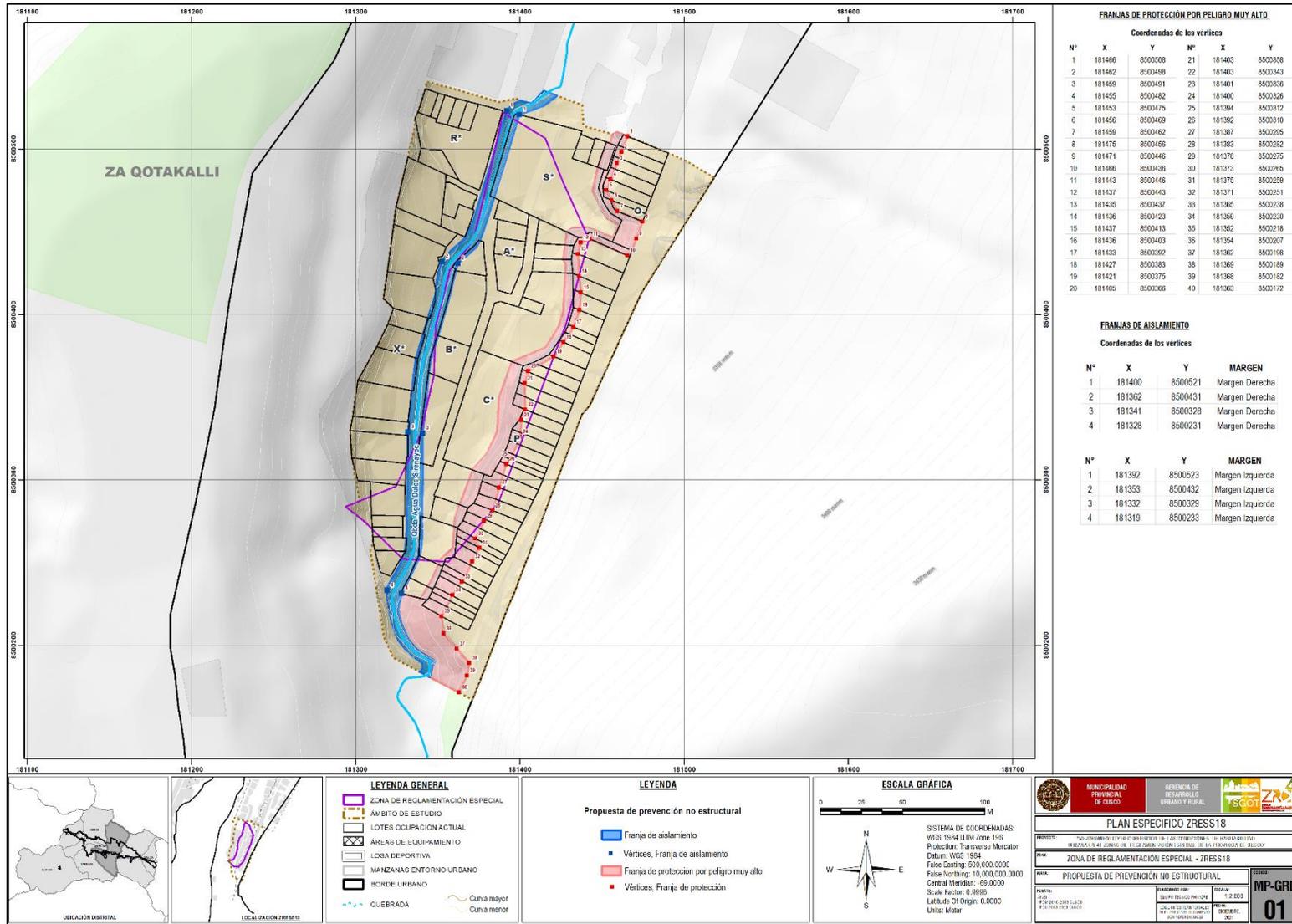
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

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

Mapa 8: Mapa de propuesta de prevención de riesgo – No estructural – ZRESS18



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

MEDIDAS DE OPERACIÓN

• Estrategia 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 sus condiciones de habitabilidad.

Objetivo: Prevenir la ocupación en zonas de peligro muy alto, para evitar la generación de nuevos riesgos.

Responsable: Municipalidad Provincial de Cusco - Municipalidad distrital de San Sebastián.

Estrategias:

- Prohibir la ocupación del área indicada.
- Penalizar y sancionar los procesos de edificación en el área indicada.
- Intervención de la zona con reforestación.
- Socialización y notificación de la ordenanza y sus implicancias.
- Reconocimiento e incentivos sociales a vecinos y dueños de propiedades.

• Programa de capacitación local en educación comunitaria para la gestión de riesgos de desastres y medio ambiente.

El objetivo es de aumentar los índices de resiliencia en la población, a través de la difusión de conocimientos sobre: peligro, vulnerabilidad, riesgo y medidas de prevención, así como las recomendaciones para reducir los riesgos, a través de las campañas de sensibilización y concientización dirigido principalmente a la población en situación de riesgo alto y muy alto.

La educación referida a la gestión del riesgo de desastres se asocia a la atención de emergencias y por lo tanto a aspectos normativos o cursos referidos enfocados a la atención de los desastres por los diferentes actores: autoridades, brigadistas, niños y población en general.

Los actores están organizados de diferentes maneras, así que se plantean diferentes grupos poblacionales para las capacitaciones y envío de información.

Las organizaciones vecinales o juntas directivas que existen en los asentamientos humanos.

Las organizaciones funcionales, generalmente dirigidas por mujeres que atienden aspectos de salud y alimentación, tales como comedores populares, comités de vaso de leche, clubes de madres y promotoras de salud.

Población estudiantil escolar, técnica y universitaria.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-OTRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrón Sotillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanamantilla
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM-OTRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojeda
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM-OTRE

Cuadro N° 134: 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 las Agrupaciones Urbanas involucradas sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres.	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
Población en General	Se requiere que la población tome conciencia sobre su rol y participación en los espacios de decisión y participación a nivel local, además, que tenga una participación activa en las acciones desarrolladas en GRD por el gobierno local.	Promover la sensibilización y capacitación masiva de la población en general en materia de Gestión Correctiva y Reactiva del Riesgo de Desastres.	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
Brigadistas	Programa educativo de preparación ante desastres.	Capacitación en atención oportuna vecinal en atención, levantamiento de transporte de heridos Capacitación en primera respuesta comunitaria (combo de supervivencia, técnicos de nudos y armado de carpas. Capacitación en táctica de extinción de incendios	Oficina de Defensa Civil de la provincia Apoyo: Bomberos
Estudiantes en edad escolar y superior	Conoce y difunde sobre que tratamiento deben tener la niñez en una situación de emergencia o desastre.	Taller sobre Derechos de los niños en situaciones de emergencia. Curso de formación de brigadistas universitarios.	Oficina de Defensa Civil de la provincia
Maestros de obra y albañiles	Conocimiento sobre la gestión del riesgo de desastres	Programa de asesoría en procesos de autoconstrucción dirigido a población más vulnerable. Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad.	Oficina de Defensa Civil de la provincia

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huananay Kubica
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Ojivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - 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 Provincial del Cusco y 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 Huanamantla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanan Kallmas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM42RE

Cuadro N° 135: RUTA METODOLÓGICA PARA ELABORAR EL PPRD

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

6.2.2 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE ORDEN ESTRUCTURAL

Las medidas estructurales están definidas por la necesidad de intervención en las zonas de peligro muy alto, están en función de la topografía y las características geotécnicas, estas medidas buscan mitigar el riesgo y así mejorar las condiciones de habitabilidad:

A. PROPUESTAS DE INTERVENCIONES DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

• Conformación de terreno

Se plantea los trabajos de conformación (corte de terreno) en 2,643.0 m² de terreno del talud ubicado en las manzanas P y O de la A.P.V. Frente de Defensa de los Intereses Campesinos de San Sebastián y en la manzana C* de la A.P.V. Agua Dulce. Dicha conformación consiste en el corte del terreno existente, configurando una inclinación estable (1H: 1V) del talud.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barríos Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

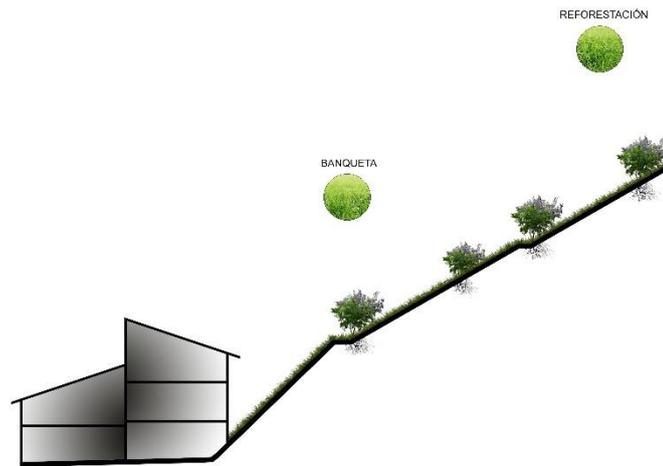
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

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

Imagen N° 26: Conformación de terreno



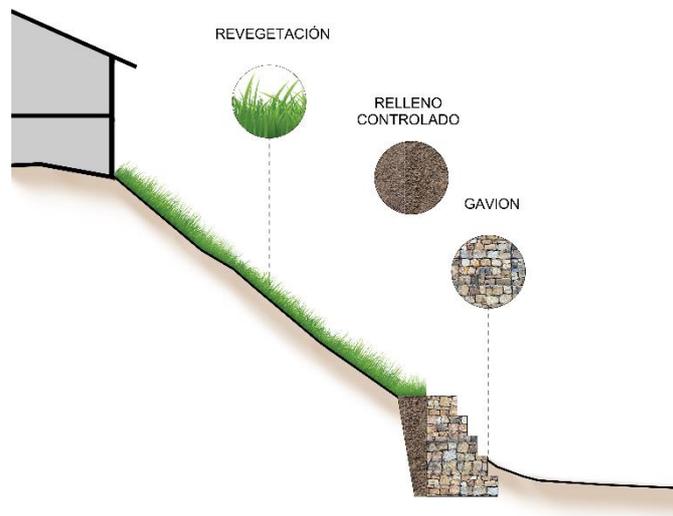
Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Muro de contención

Se plantea la construcción de 188.0 m. de muros de de contención de altura variable en la base del talud ubicado al largo de las manzanas C* y S* de la A.P.V. Agua Dulce con la intención de estabilizar las edificaciones existentes en la parte superior del talud.

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

Imagen N° 27: Muro de contención de concreto ciclópeo



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barríos Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

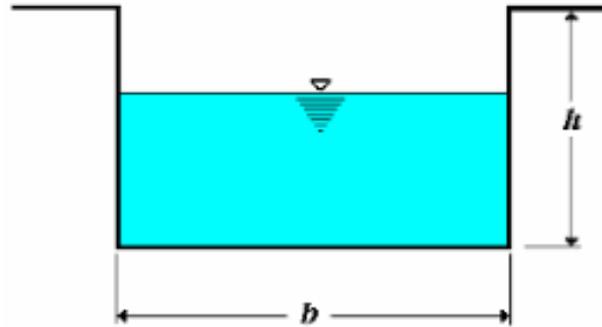
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

B. PROPUESTAS DE INTERVENCIONES DE CONTROL DE INUNDACIONES Y DRENAJE SUPERFICIAL

• Canal de evacuación de aguas pluviales

Se plantea el cambio de trazo y construcción de 96.1 m. de canal de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de la red de drenaje pluvial existente entre las manzanas P y O de la A.PV. Frente de Defensa de los Intereses Campesinos de San Sebastián. El nuevo trazo del canal desembocara sus aguas en el riachuelo Pampa Grande, evitando así la desestabilidad del talud generada a causa de la infiltración del trazo actual del canal existente.

Imagen N° 28: Canal de evacuación de aguas pluviales.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

• Trabajos de limpieza y descolmatación

Se propone los trabajos de limpieza y descolmatación de 2,048.2 m³ de material a lo largo de la canalización existente en el riachuelo Agua Buena - Agua Dulce – Sirenayoc con la intención de recuperar la sección hidráulica libre y evitar desbordes en época de máximas avenidas.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barríos Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

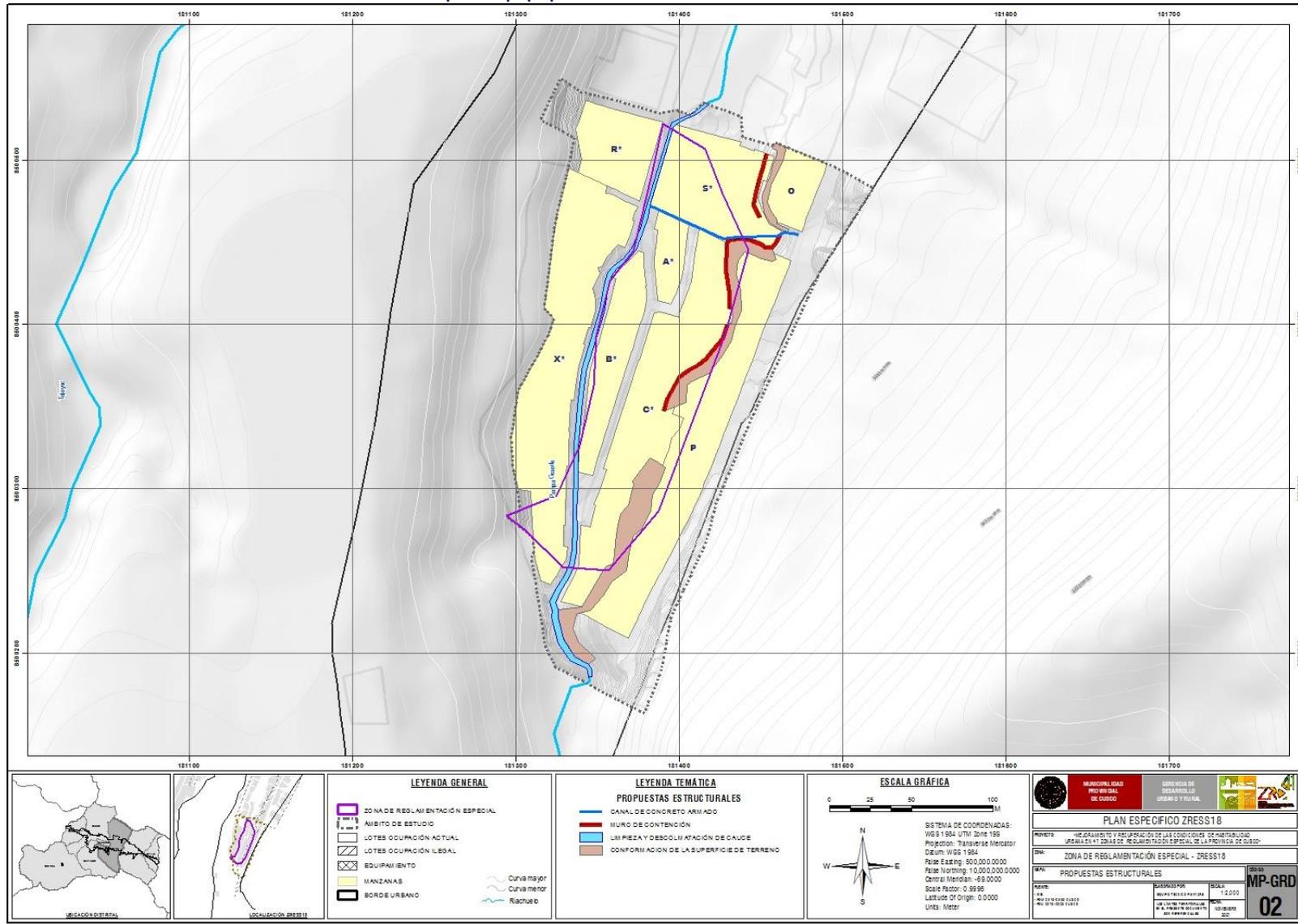
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

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

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

Mapa 9: Mapa propuestas de medidas Estructurales ZRESS18



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

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

6.2.3 PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS OBRAS PROPUESTAS

A continuación, se muestra el cuadro de costo estimado para la implementación de las obras propuestas:

Cuadro N° 24: Valorización de obras de mitigación en la ZRESS18

OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES				
TIPO DE INTERVENCIÓN	UNIDAD	MEDIDA	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Conformación de terreno	m	2,643.0	30	79,290
Muro de contención	m	188.0	4,000	752,000
Canal de evacuación de aguas pluviales	m	96.1	280	26,908
Limpieza y descolmatación del cauce	m3	2,048.2	10	20,482
TOTAL, S/.				878,680.00
OBRAS COMPLEMENTARIAS				
TIPO DE INTERVENCIÓN	UNIDAD	MEDIDA	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Hitos	und	44	800	35,200.00
TOTAL			913,880.00	

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

Nota. - Los costos estimados incluyen la remoción de suelo y la instalación de cada tipo de obra, según planteado en cada sector, para más detalles ver el mapa de tipo de obras propuestas.

Todas las metas propuestas para la implementación de las medidas estructurales, están costeadas considerando todas las actividades de los procesos constructivos, además de:

- Mano de Obra Materiales
- Equipos y herramientas
- Gastos generales (fijos y variables)
- Otros que correspondan acorde a la tipología de la meta.

RECOMENDACIONES PARA LA INTERVENCIÓN

Realizar estudios de mecánica de suelos, geomecánica e hidrología con más detalle para obtener las dimensiones definitivas de la propuesta estructural planteada.

Se recomienda delimitar una franja de retiro de seguridad por la topología en la zona de reglamentación especial.

Se recomienda que las viviendas de la ZRESS18 sean de sistema estructural aporticado con un máximo de 04 niveles.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangil Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

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

ANÁLISIS DE 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.

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 de S/8,508,787.7 y el costo de mitigación probable S/. 913,880.00 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 del 100% (todos los lotes de uso residencial habilitados en la habilitación urbana presentan ocupación), con una población de 448 hab. con proyección de crecimiento, esta condición acrecentaría los costos económicos y sociales.
- En tal sentido se sugiere que dichos proyectos sean considerados viables para la ejecución progresiva de los proyectos propuestos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanongual Paravechito
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanan Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayca Olivera
COORDINADOR EXP GEOLOGO - PM472RE

CONCLUSIONES

1. La población total del ámbito es de 318 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 31 a 64, de 19 a 30 y de 13 a 18 años, lo que representa un 71.07 % 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.
2. El grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, contando con 12 personas que tienen primaria completa; 114 personas cuentan con secundaria completa; mientras que 43 personas tienen educación técnica superior; finalmente 61 personas tienen educación superior universitaria.
3. Las edificaciones de uno y dos niveles son predominantes, representando el 81.26% del parque edificado dentro del ámbito de intervención, que están dentro del parámetro urbanístico contenido en el PDU para el área próxima al ámbito de estudio, la edificación horizontal es predominante, prevaleciendo el concepto de vivienda unifamiliar con patio o huerta; sin embargo, la tendencia a largo plazo es el crecimiento vertical con fines de vivienda multifamiliar.
4. Los materiales predominantes son el adobe y el concreto armado, componentes estructurales del 55% y del 25.63% de edificaciones respectivamente. El estado de conservación predominante es muy malo debido a que se tratan de edificaciones inconclusas, precarias y en muchos casos sin asesoría técnica
5. La zona de estudio corresponde a la quebrada Agua Dulce – Sirenayoc, geomorfológicamente comprende unidades de terrazas y laderas de montaña de composición predominante de secuencia de arenas y limos de la Formación San Sebastián, recubiertos por depósitos aluviales y deluviales, la llanura de inundación tenía una sección entre 10m a 15m antes del emplazamiento de edificaciones, las taludes de la margen derecha presentan zonas de agrietamiento y deslizamiento debido al corte y relleno con fines de edificación.
6. Se determino el nivel de peligrosidad en base a la simulación hidráulica, factores condicionantes y desencadenes, se ha considera un caudal $Q = 14.73 \text{ m}^3/\text{s}$ para un periodo de retorno de $T = 200$ años, al tránsito de este volumen en la llanura aluvial compuesta de depósitos aluviales y pendientes llanas se generan velocidades mayores a 1.54 m/s y calado mayor a 1.5 m, que ocasionarían severos daños en los elementos expuestos en sus dimensión social, económica y ambiental.
7. Respecto a elementos expuestos al peligro por inundación en la ZRESS18 se tiene:
 - 170 habitantes evaluados
 - 46 lotes.
 - 3 lotes sin construcción.
 - 18 postes de concreto.
 - 5 buzones de concreto

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogastiz Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junjar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Juárez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Olvera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM/OTZE

- 1143.7m entre vías asfaltadas, afirmadas y sin afirmar.
 - 02 puentes de concreto armado.
 - 01 infraestructura de encausamiento de gavión
8. Según la Evaluación del Nivel de Vulnerabilidad por inundación en la ZRESS18 en las dimensiones social económica y ambiental por lote se determina que:
- 19 lotes en vulnerabilidad Muy Alta.
 - 16 lotes en vulnerabilidad Alta
 - 10 lotes en vulnerabilidad Media.
 - 01 lotes en vulnerabilidad Baja.
 - 3 lotes vacío presentan un nivel de vulnerabilidad determinado en función a los factores de exposición en la dimensión económica y dimensión ambiental.
9. Se ha realizado el cálculo del riesgo por inundación, a nivel de lote se tiene los siguientes niveles de riesgo por inundación:
- 21 lotes en riesgo Muy Alto.
 - 14 lotes en riesgo Alto.
 - 11 lotes en riesgo Medio.
 - No se tiene lotes en riesgo Bajo.
10. Se hizo el cálculo de pérdidas probables ascendiendo a S/11,395,755.3 tanto en las dimensiones social, económica y ambiental
11. Como medida de control no estructural se plantea: Ordenanza Municipal para la Aprobación de la Zona de Reglamentación Especial ZRESS18, Elaboración de planes de contingencia y propuesta de intervención social en la zona.
12. Como medida de control estructural se propone:
- **Propuestas de intervenciones de estabilización de taludes**, Trabajos de conformación (corte de terreno) en 2,643.0 m² y construcción de 188.0 m. de muros de contención de altura variable en la base del talud, ubicados en los taludes de la margen derecha del riachuelo Agua Dulce – Sirenayoc.
 - **Propuestas de intervenciones de control de inundaciones y drenaje superficial**, cambio de trazo y construcción de 96.1 m. de canal de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de la red de drenaje pluvial existente; y se propone los trabajos de limpieza y descolmatación de 2,048.2 m³ de material a lo largo de la canalización existente en el riachuelo Agua Dulce – Sirenayoc.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Ibarra Jallina
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

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.
- Geología del Cuadrángulo de Cusco, hoja 28-s, escala 1:50,000, (INGEMMET, 201).
- Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra.
- Umbrales y precipitaciones absolutas, SENAMHI (2014).
- Servicio de Estudio Hidrológico e hidrogeológico en quebrada priorizada de Ayahuayco de las zonas de reglamentación especial del área urbana de la provincia de cusco – UNU KAMACHIQ S.A.C. (2018)
- Servicio de Estudio de mecánica de suelos en zonas de reglamentación especial por peligro muy alto, SECTOR CU-07 – Geotecnia Ingenieros S.R.L. (2018)
- Servicio de levantamiento Geofísico método de refracción sísmica en la quebrada Ayahuayco – MV GEO PERU INGENIEROS S.A.C. (2018).
- Evaluación geotécnica de deslizamientos, Jaime Suarez (2011).
- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth, SAS PLANET de diferentes años (hasta el 2018).
- Fotografía aérea del año 1984, información proporcionada del PER- IMA, Gobierno Regional Cusco.
- Carpetas Impuesto Predial de la gerencia de Rentas
- Consultas web:
 - o <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrid>
 - o <http://www.ingemmet.gob.pe/carta-geologica-nacional>.
 - o <http://igp.gob.pe>
 - o http://earthquake.usgs.gov/learning/topics/mag_vs_int.php.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanzangaitza Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-072RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Jantar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanzañán
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM-072RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojavea
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM-072RE

Lista de Mapas

MAPA 1: MAPA DE ÁMBITO INMEDIATO DE LA ZRESS18	43
MAPA 2: MAPA PARÁMETRO DE EVALUACIÓN – INUNDACIÓN ZRESS18	46
MAPA 3: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESS18	54
MAPA 4: MAPA DE PELIGRO POR ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESS18	57
MAPA 5: MAPA DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO ZRESS18	58
MAPA 6 MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE INUNDACION ZRESS18	82
MAPA 7: MAPA DE RIESGOS ZRESS18	86
MAPA 8: MAPA DE PROPUESTA DE PREVENCIÓN DE RIESGO – NO ESTRUCTURAL – ZRESS18	100
MAPA 9: MAPA PROPUESTAS DE MEDIDAS ESTRUCTURALES ZRESS18	107

Lista de Gráficos

GRÁFICO N° 1: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS REGISTRADAS EN 24 HORAS, ESTACIÓN KAYRA.....	11
GRÁFICO N° 2:PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL	12
GRÁFICO N° 3: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIONES (MM) MÁXIMAS EN 24 HORAS – ESTACIÓN KAYRA.	13
GRÁFICO N° 4: PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA.	13
GRÁFICO N° 5: POBLACIÓN TOTAL Y POR GRUPO DE ETARIO.....	14
GRÁFICO N° 6: GRADO DE INSTRUCCIÓN	15
GRÁFICO N° 7: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD	38

Lista de Imágenes

IMAGEN N° 1: PLANO DE UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO DE LA ZRESS18	10
IMAGEN N° 2: SECCIÓN TRASVERSAL GEOLÓGICA A-A'	26
IMAGEN N° 3: DEPÓSITOS ALUVIALES RECIENTES	26
IMAGEN N° 4: DEPÓSITOS ALUVIALES.....	27
IMAGEN N° 5: DEPÓSITOS DELUVIALES	27
IMAGEN N° 6: FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN	27
IMAGEN N° 7: PENDIENTE CON INCLINACIÓN SUAVE.....	30
IMAGEN N° 8: PENDIENTE SUAVE A MODERADA	31
IMAGEN N° 9: PENDIENTE MODERADA	31
IMAGEN N° 10: PENDIENTE MUY FUERTE.....	32
IMAGEN N° 11: LECHO DE RIO.....	34

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantla Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Sotillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanamantla
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM4/2RE

IMAGEN N° 12: LLANURA DE INUNDACIÓN.....	35
IMAGEN N° 13: TERRAZAS BAJAS	35
IMAGEN N° 14: TERRAZA MEDIA.....	36
IMAGEN N° 15: LADERA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO	36
IMAGEN N° 16: UBICACIÓN DE LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN (ZRESS18) EN LA FOTOGRAFÍA AÉREA GEORREFERENCIADA	39
IMAGEN N° 17: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	40
IMAGEN N° 18: SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES Y EROSIÓN FLUVIAL.....	41
IMAGEN N° 19: CLASIFICACIÓN DE PELIGROS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES	42
IMAGEN N° 20: HIDROGRAMA PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 200 AÑOS	44
IMAGEN N° 21: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD	47
IMAGEN N° 22: METODOLOGÍA DETERMINACIÓN DE VULNERABILIDAD.....	59
IMAGEN N° 23: ESQUEMA GENERAL DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	60
IMAGEN N° 24: ESQUEMA GENERAL DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	67
IMAGEN N° 25: ESQUEMA GENERAL DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	73
IMAGEN N° 26: CONFORMACIÓN DE TERRENO.....	105
IMAGEN N° 27: MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO CICLÓPEO.....	105
IMAGEN N° 28: CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.	106

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Hernández Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lazano Junier Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojavea
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM472RE

Lista de cuadros

CUADRO N°1: NIVELES DE EDIFICACIÓN – ZRESS18.....	16
CUADRO N°2: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN – ZRESS18.....	17
CUADRO N°3: ESTADO DE CONSERVACIÓN EN LOS LOTES – ZRESS18	18
CUADRO N°4: COBERTURA DE CONSUMO DE AGUA POR LOTE	18
CUADRO N°5: COBERTURA DE POBLACIÓN Y LOTES CON ALCANTARILLADO SANITARIO.....	19
CUADRO N°6: COBERTURA DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	19
CUADRO N° 7: PUNTOS CRÍTICOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (RRSS) EN LA ZRESS18.....	24
CUADRO N° 8: PUNTOS DE VERTIMIENTOS EN LA ZRESS18.....	25
CUADRO N° 9: POBLACIÓN TOTAL POR GRUPO DE ETARIO	52
CUADRO N° 10: MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS VIVIENDAS.....	52
CUADRO N° 11: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA, ELECTRICIDAD Y TELEFONÍA	53
CUADRO N° 12: INFRAESTRUCTURA DE BUZONES DE CONCRETO	53
CUADRO N° 13: INFRAESTRUCTURA DE ENCAUSAMIENTO	53
CUADRO N° 14: VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	53

CUADRO N° 15: VÍAS DE COMUNICACIÓN..... 53

CUADRO N° 16: LOTES CON IMPACTOS SIGNIFICATIVOS – ZRESS18 87

CUADRO N° 17: PERDIDAS PROBABLES - RED VIAL..... 87

CUADRO N° 18: PERDIDAS PROBABLES - PUENTES 88

CUADRO N° 19: PERDIDAS PROBABLES - INFRAESTRUCTURA DE ENCAUSAMIENTO..... 88

CUADRO N° 20: PERDIDAS PROBABLES – ENERGÍA ELÉCTRICA 88

CUADRO N° 21: PERDIDAS PROBABLES - BUZONES..... 88

CUADRO N° 22: COORDENADAS DE FRANJAS DE PROTECCIÓN POR PELIGRO MUY ALTO Y ALTO 98

CUADRO N° 23: COORDENADAS DE FRANJAS DE PROTECCIÓN POR PELIGRO MUY ALTO Y ALTO 99

CUADRO N° 24: VALORIZACION DE OBRAS DE MITIGACION EN LA ZRESS18 108

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Hernández Paraviecho
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Meklas Barrios Sotillo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Anderson Ruymindo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lazaro Lázaro Juntar Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huamán Andino
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalico Ojavea
 COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM4/2RE