



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



ZRESA04

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR FLUJO DE LODOS EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL ZRESA04- SECTOR MANAHUAÑONCCA, DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO – 2021

Equipo Técnico

Supervisor del Proyecto

Arqto. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

Residente de Proyecto

Arqto. Janos Tadeo Reynaga Medina

Coordinador General

Arqto. Wilfredo Pavel Arce Batallanos

Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challco Olivera

Responsable de la evaluación

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo
Ing. Civil Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

Componente GRD

Ing. Glgo. Eduardo Lazarte Lozano
Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes
Ing. Glgo. Antenor Raymundo Quispe Flores
Bach. Rene Francisco Condorhuacho Valdeiglesias
Ing. Glgo. Oscar Huaman Quispe

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

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









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

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

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

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

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	6	
INTRODUCCIÓN	7	
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.	8	
1.1 OBJETIVO GENERAL.	8	
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	8	
1.3 MARCO NORMATIVO.	8	
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.	9	
2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.	9	
2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.	11	
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.	13	
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.	13	
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.	18	
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	20	
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.	26	
RÍOS Y RIACHUELOS	26	
MANANTIALES	26	
2.5.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS.	27	
2.5.3 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.	32	
2.5.4 PENDIENTES.	36	
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	40	
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	40	
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	40	
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	41	
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.	42	
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.	46	
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.	48	

3.6.1	ESTIMACION DE CAUDALES POR FLUJOS HIPERCONCENTRADOS	48
3.6.2	SIMULACIÓN POR FLUJOS DE LODOS EN LA QUEBRADA MANAHUAÑONCCA	51
3.6.3	PONDERACION DE LOS PARAMETROS GENERALES DEL FLUJO HIPERCONCENTRADO PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 200 AÑOS	54
3.7	SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.	56
3.7.1	FACTORES CONDICIONANTES.	56
3.7.2	FACTORES DESENCADENANTES.	59
3.8	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.	60
3.9	DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.	63
3.10	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.	63
3.10.1	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	64
3.10.2	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	65
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.		67
4.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	67
4.2	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	68
4.2.1	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	68
4.2.2	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.	79
4.2.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	87
4.2.4	JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.	95
4.2.5	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	96
4.2.6	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.	98
CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.		99
5.1	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.	99
5.2	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.	100
5.2.1	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE LODO	101
5.2.2	MAPA DE RIESGOS POR FLUJO DE LODOS	102
5.3	CÁLCULO DE PÉRDIDAS.	103
5.3.1	CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.	103
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.		113

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR EPR 06M.000. PM.F.I.Z.R.E.

6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.	113
6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.	116
6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.	116
6.3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.	120
3.11 ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO.	124
CONCLUSIONES.	127
BIBLIOGRAFÍA	129
LISTA DE CUADROS.	130
LISTA DE MAPAS.	134
LISTA DE IMÁGENES.	134
LISTA DE FOTOGRAFÍAS.	135
LISTA DE GRÁFICOS.	136

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

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

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

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

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

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

PRESENTACIÓN

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

El presente documento es el informe de Evaluación del Riesgo de Desastres por flujos de lodo en la zona de reglamentación especial ZRESA04 que abarca las APVs. de Manahuañoncca primera y segunda etapa, Illareq Manahuañoncca y Villa Huancaro del distrito de Santiago, provincia y departamento del Cusco, elaborado por el equipo técnico del componente de Gestión de Riesgos de Desastres de la Subgerencia de Ordenamiento Territorial, que tiene como objetivo la zonificación de zonas de peligro, vulnerabilidad, Riesgos, recomendar medidas estructurales y no estructurales para luego integrarla al Plan Específico de la Zona de Reglamentación Especial de la ZRESA04 del proyecto “MEJORAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD URBANA EN 41 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DE LA PROVINCIA DE CUSCO – CUSCO DISTRITO DE CUSCO – PROVINCIA DE CUSCO” y de esta forma gestionar lineamientos de política urbana y lograr objetivos estratégicos establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano de la provincia del Cusco 2013-2023.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.127RE

INTRODUCCIÓN

El Plan de Desarrollo Urbano de la provincia del Cusco 2013-2023, ha identificado 41 zonas de Reglamentación Especial. Las zonas de Reglamentación especial son zonas con ocupación urbana, que presentan conflictos de uso de suelo y vulnerabilidad social; estas zonas se caracterizan por presentar riesgo muy alto por peligros naturales y deterioro ambiental, por lo cual demandan un tratamiento urbanístico mediante un plan específico.

El presente informe de Evaluación del Riesgo se ha desarrollado para la Zona de Reglamentación Especial con código ZRESA04, perteneciente al distrito de Santiago, 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 flujo de lodos, 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 de Manhuañoncca, 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 flujo de lodos, para la planificación urbana y ambiental en la ZRESA04.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallta Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1272E

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Jumbas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1272E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - P.M.1272E

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar el nivel de Riesgo por flujo de lodos del sector de Manahuañoncca, perteneciente a la Zona de Reglamentación Especial codificado como ZRESA04 ubicado en el distrito de Santiago, provincia y departamento de Cusco, que según el plano de zonificación y de uso de suelos del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad del Cusco corresponde a Zonas de Reglamentación Especial. Documento que servirá de instrumento para la caracterización Física y Urbano territorial, así como para las propuestas de Corrección de Riesgos de Desastres para el plan específico de esta zona de Reglamentación.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

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

1.3 MARCO NORMATIVO.

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

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

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

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

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

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

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

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

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.

2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESA04 – Sector Manahuañoncca, está ubicada en la parte sur-oeste de la ciudad del Cusco, en el distrito de Santiago, provincia del Cusco.

LÍMITES.

- Por el Norte Limita con parte de la A.P.V. Ramiro Prialé.
- Por el Sur Limita con parte de las A.P.V. Manahuañoncca 2da Etapa.
- Por el Este Limita con parte de la A.P.V. Manahuañoncca Parte Alta, Manahuañoncca 1ra Etapa, Cooperativa Manahuañoncca, A.P.V. Illareq Manahuañoncca, Urbanización Villa Unión Huancaro y el río Huancaro
- Por el Oeste Limita con parte de A.P.V. Manahuañoncca Parte Alta.

VÍAS DE ACCESO.

El acceso hacia la ZRESA04, se da a través de las vías urbanas colectoras principales y de la Av. Antonio Lorena una de las zonas desde donde las personas se dirigen al centro de la ciudad donde se concentran los servicios de educación, salud, económicos, etc., de la que hacen uso los pobladores de todo este sector.

ALTITUD.

La Zona de Reglamentación Especial – ZRESA04 - Manahuañoncca, se ubica a 3420 m.s.n.m. tomando una altitud promedio.

SUPERFICIE.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESA04 comprende una extensión superficial de 3.5 Ha. Que constituye agrupaciones urbanas de Manahuañoncca primera y segunda etapa, Illareq Manahuañoncca y Villa Huancaro, medidas correspondientes a nivel planimétrico.

Cuadro N°1: Ocupación superficial ZRESA04 y su ámbito de influencia.

AGRUPACIÓN URBANA	Área (Ha)
ZRESA04	3.5 Ha
Extensión superficial Ámbito de Estudio por flujo	7.0 Ha.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

DRENAJE.

Con respecto a los cuerpos de agua presentes en el ámbito de intervención se identificó la modificación total del cauce de agua propio de la quebrada Manahuañoncca, este espacio ha sido ocupado para el depósito de material de relleno y la construcción de viviendas. Se puede identificar en algunos tramos la presencia de un canal de conducción de agua, este discurre de forma abierta atravesando la APV Manahuañoncca segunda etapa para luego ser canalizado de forma subterránea.

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

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

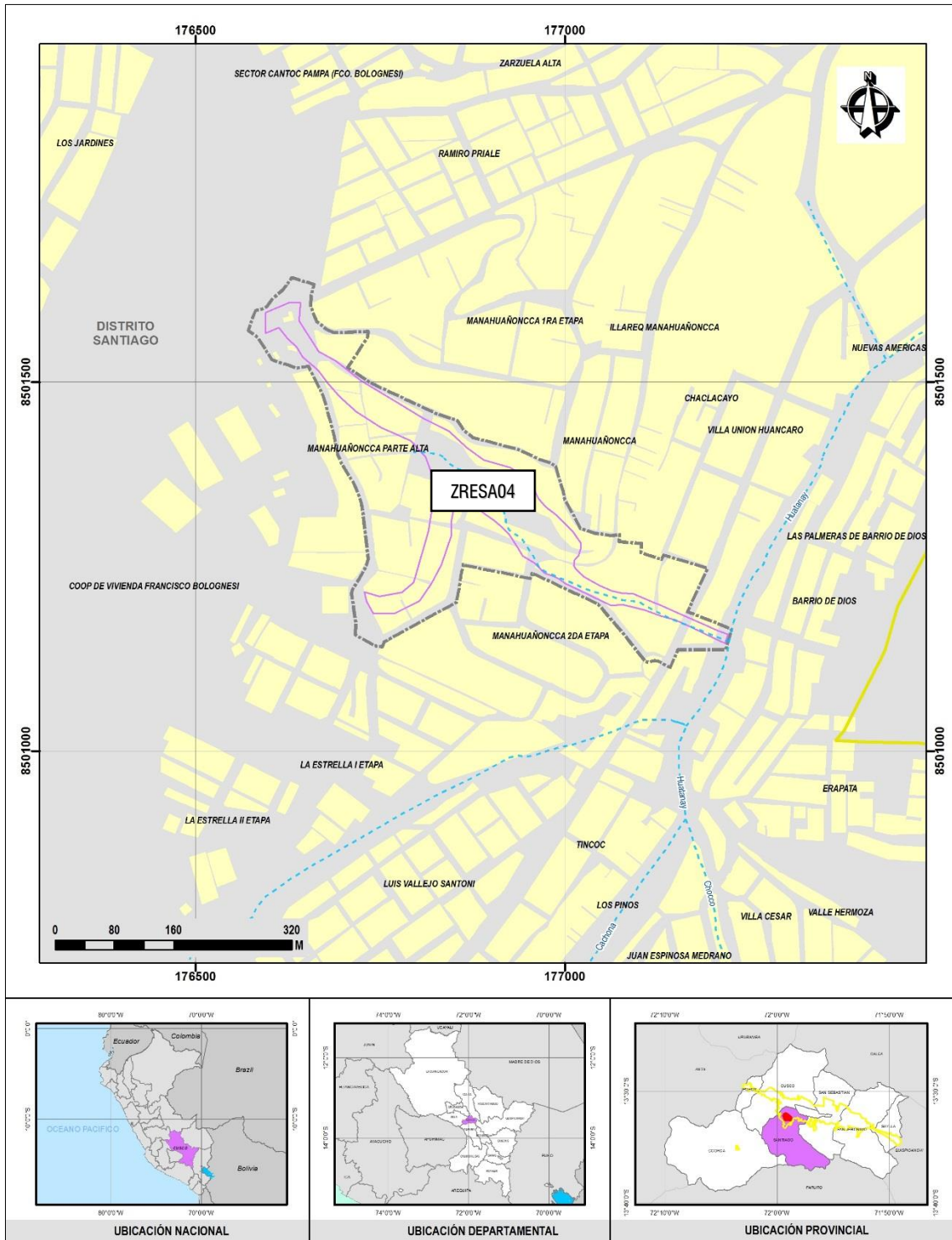
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

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

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

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

Imagen N° 1: Ubicación de la ZRECUA04



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE..

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

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

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

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

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

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

2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.

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

Clima seco semifrío con invierno seco.

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

PRECIPITACIÓN.

Precipitaciones Diarias Máximas.

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

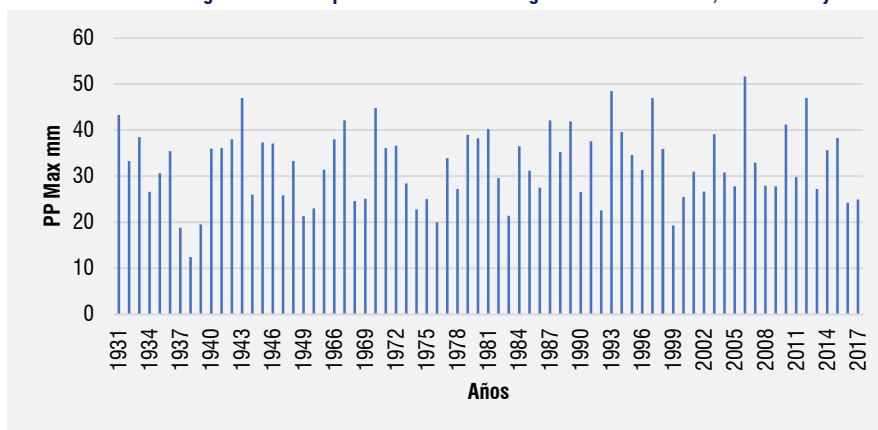
Cuadro N°2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

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

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

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



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

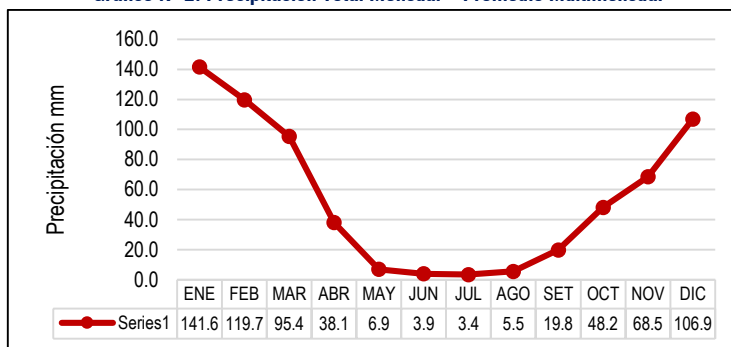
Régimen de la precipitación estacional: Las características estacionales del clima en el ámbito de evaluación, se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. En el siguiente Cuadro se presenta el promedio multi-mensual de la precipitación total de la estación que se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

Cuadro N°4: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual

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

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

Gráfico N° 2: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

TEMPERATURA.

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

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

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

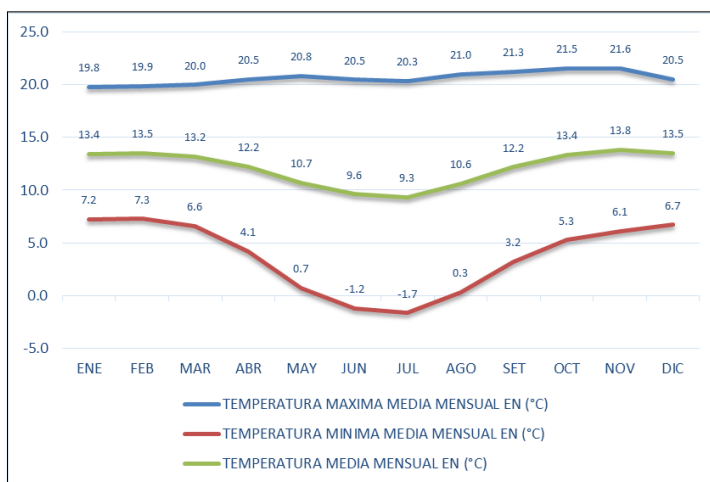
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

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

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



Fuente: Equipo SENAMHI

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

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

2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.

POBLACIÓN.

El sector de Manhuañoncca de la ZRESA04 presenta una población total de 1358 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

Cuadro N°5: Población total y grupo etario

EDAD	POBLACIÓN TOTAL	%
0-5	105	7.7%
6-12	196	14.4%
13-18	174	12.8%
19-30	235	17.3%
31-54	472	34.8%
55-65	142	10.5%
> 66	34	2.5%
TOTAL	1358	7.7%

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

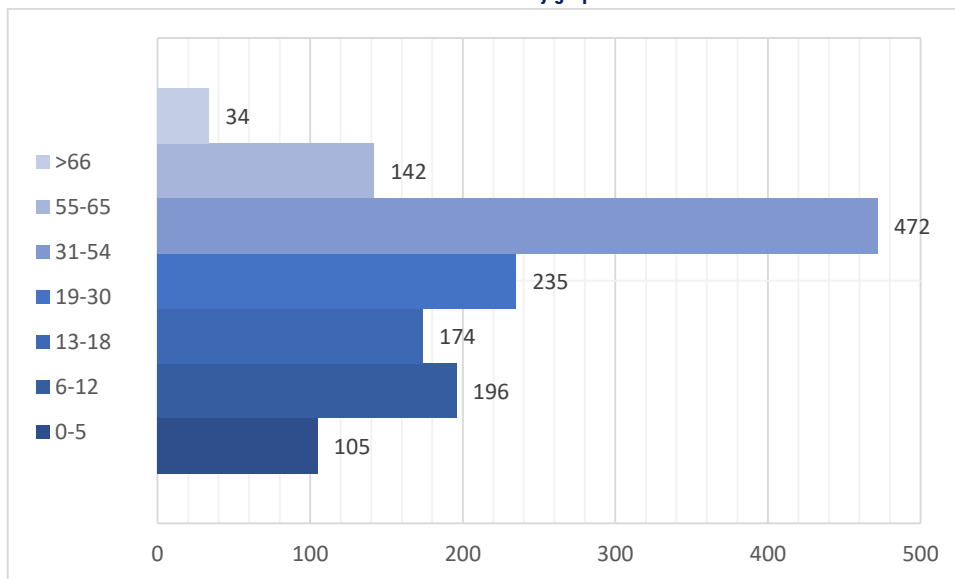
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruñico Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

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

Gráfico N° 4: Población total y grupo etario



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

La población total en el área de estudio por flujo de lodos es de 1358 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 31 a 54 y 19 a 30, lo que representa un 52.1 % de población predominantemente joven y adulta, además de ser también la población económicamente activa, con altas probabilidades de reproducción y crecimiento poblacional para el sector.

VIVIENDA.

Según el trabajo de campo y la verificación física del ámbito de intervención por flujo existen en total 136 lotes, todos se encuentran dentro de la zona de reglamentación especial ZRESA04, los 259 lotes se encuentran construidos. El material constructivo predominante es el concreto armado con 46.33%, seguido del adobe con un 38.22%.

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

Material Predominante	TOTAL, DE LOTES	%
Adobe	99	38.22%
Concreto Armado	120	46.33%
Ladrillo/ Bloqueta	8	3.09%
Mixto	10	3.86%
Acero dry wall	4	1.54%
Otros	1	0.39%
Sin construcción	17	6.56%
TOTAL	259	100.0%

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

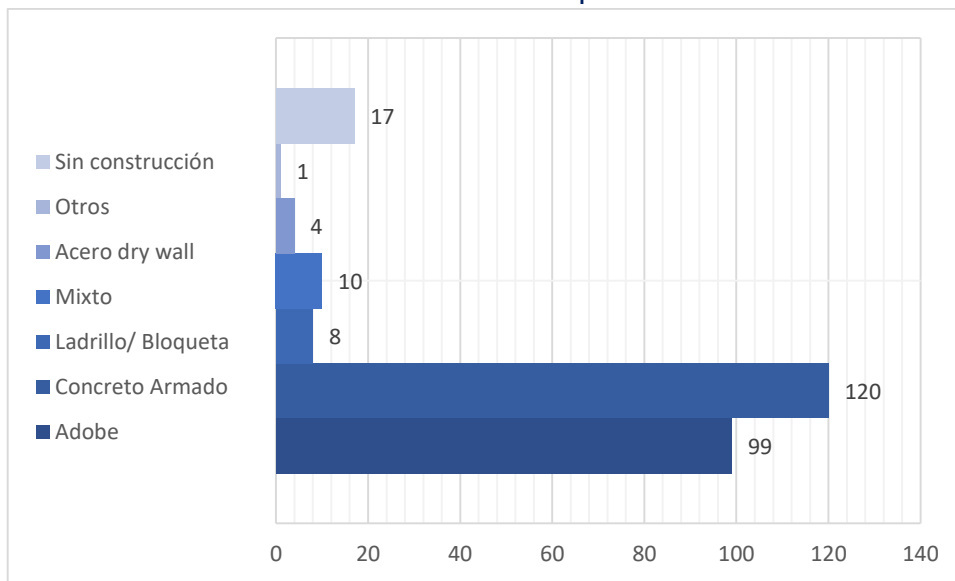
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 05M.000 - P.M.41ZRE

Gráfico N° 5: Material de construcción predominante.

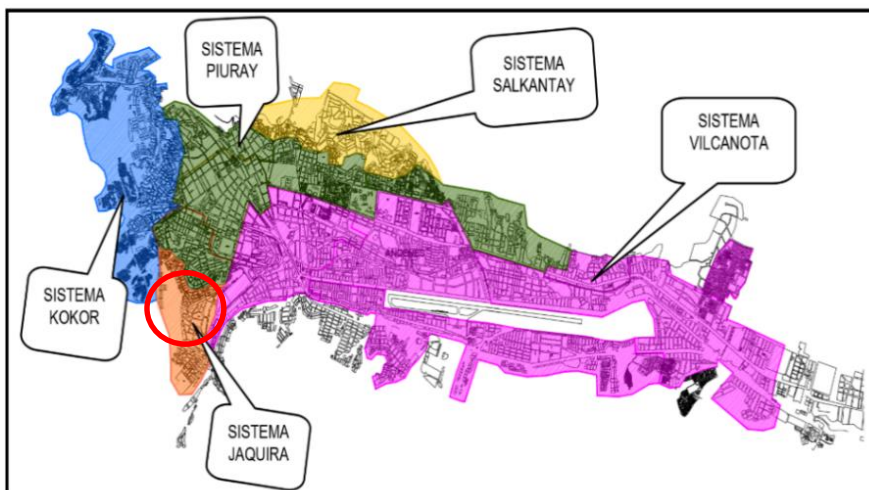


Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

AGUA

La demanda actual de agua es cubierta por la Empresa SEDA CUSCO a través del Sistema de Abastecimiento Jaquira, dotan de agua a parte del distrito de Santiago durante cuatro horas al día según el Plan Maestro Optimizado 2018-2023 de la menciona institución. El agua para este sector se almacena en el “Reservorio Jaquira” de 300m³ de capacidad que distribuye el agua a través de redes primarias y secundarias que presentan antigüedad de 30 años, dotando de agua a un total de 259 lotes y 1358 habitantes que demandan 244,440 lts/día.

Imagen N° 2: Sector de la ZRESA04 abastecida con agua potable con el Sistema Korkor



Fuente. PDU 2013-2023

DESAGÜE

El ámbito de estudio cuenta con conexiones a la red de alcantarillado sanitario. Se puede verificar que, de los 259 lotes existentes el 86.5% (224 lotes) vierten sus aguas residuales a la red de colectora de aguas residuales de la EPS SEDACUSCO, la misma que descarga en el Interceptor Huatanay; el 6.9% (18 lotes) no cuentan con conexión

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Oñivera
COORDINADOR EPS 05M.000. PM41ZRE

a la red de alcantarillado, eliminando sus excretas de manera insalubre contaminando el sector, y el 6.6% (17 lotes) se encuentran sin ocupación.

El ámbito de intervención según el trabajo de campo cuenta con una población aproximada de 1358 habitantes, la cual genera 195,552 lt/día de aguas residuales, estas aguas son captadas por 1320 conexiones para ser transportadas por redes colectoras que descargan al interceptor Huatanay.

El mal funcionamiento hidráulico e inadecuado mantenimiento frente a la sedimentación en la red de alcantarillado y buzones, se agudiza en temporada de lluvias por el reboce de buzones cuyas aguas discurren por las vías.

RED DE ENERGIA ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica existe para fines residenciales, este es deficiente y cubre al 86.5% de lotes, y es responsabilidad de la empresa Electro Sureste S.A.; asimismo, el 6.9% de lotes no cuenta con el servicio y el 6.6% de lotes están sin ocupación.

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

Fotografía 1: Red de alumbrado público en la ZRECU10-A



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

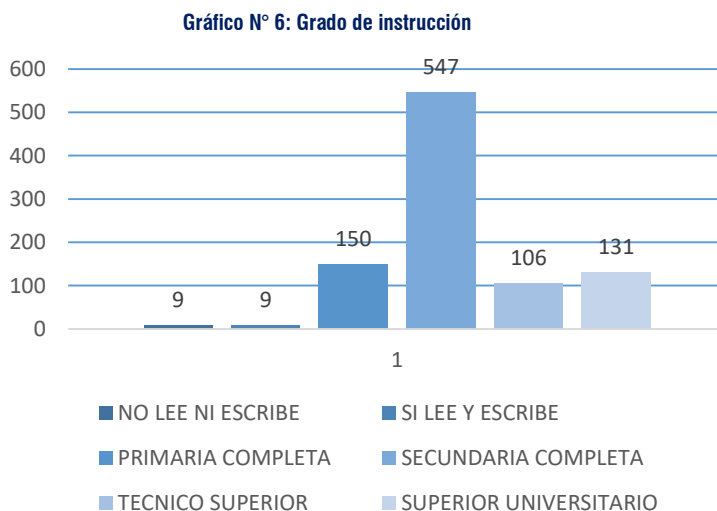
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

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

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

EDUCACIÓN.

El grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, contando con 9 personas (0.94%) que no leen ni escriben; 9 personas (0.94%) sólo saben leer y escribir; 150 personas (15.76%) tienen primaria completa; 547 personas (57.46%) cuentan con secundaria completa; mientras que 106 personas (11.13%) tienen educación técnica superior; finalmente 131 personas (13.76%) tienen educación superior universitaria.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

SALUD.

Con relación al seguro de salud que tiene la población se tienen que el 52% no tiene seguro, seguido del 13% que está en el sistema integral de salud – SIS y el 10.2% en ESSALUD.

Cuadro N°7: Tipo de Seguro.

TIPO DE SEGURO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Sin Seguro	711	52.4%
SIS	182	13.4%
Fuerzas Armadas	5	0.4%
ESSALUD	138	10.2%
Privado	13	1.0%
No detalla	309	22.8%
TOTAL GENERAL	1358	100.0%

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

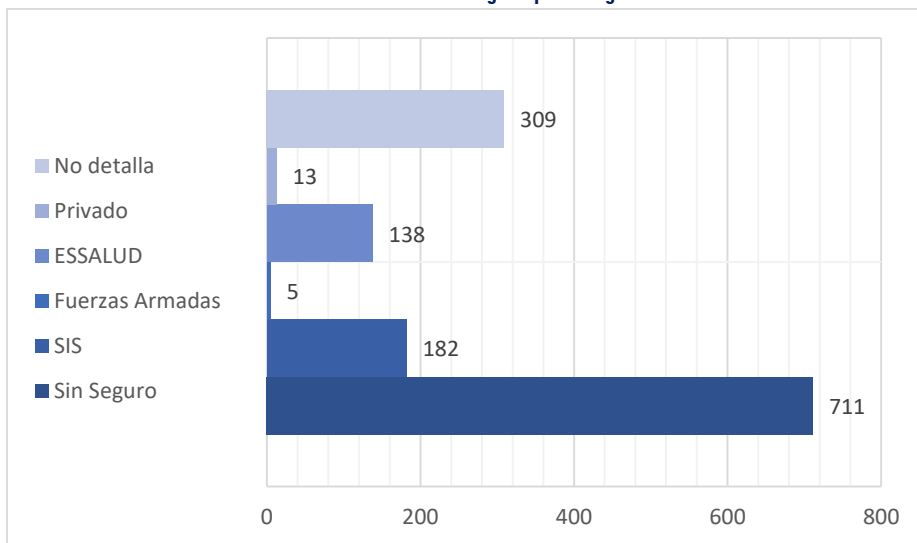
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyrincito Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

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

Gráfico N° 7: Población según tipo de seguro.



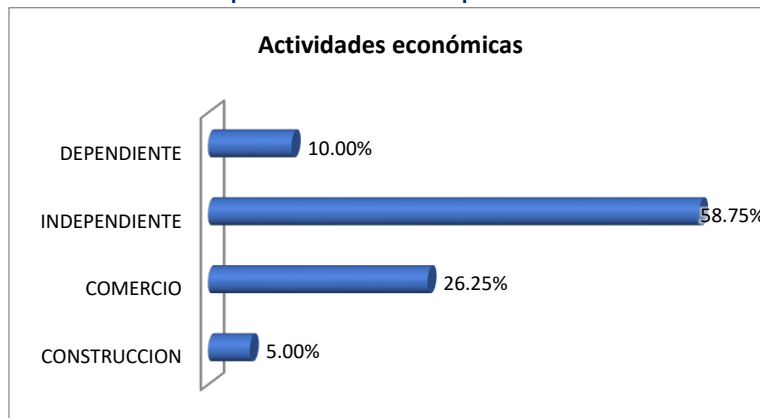
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Respecto a las actividades económicas que realizan las personas que radican en la ZRESA04, la población ocupada corresponde a 594 personas que representan el 43.74% del total de habitantes de la zona. Respecto a la ocupación principal de la población, tenemos que el 5% labora en el sector construcción, el 26.25% en el sector comercio, el 58.75% son independientes mientras que el 10% es población dependiente.

Cuadro N°8: Principales Actividad económica por sectores de las ZRESA04



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO

Podemos ver que en la zona de estudio la principal actividad económica pertenece al sector independiente, seguida de la actividad comercial, en ese sentido el nivel de ingreso económico mayoritario fluctúa en los rangos de (>750- ≤ 1500 soles) con un 59.35%, seguido por el rango entre (> 1500- ≤ 3000) con un 21.5%, y en tercer lugar tenemos el rango de (> 200 - ≤ 750) con 16.36%. De acuerdo con 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.

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

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

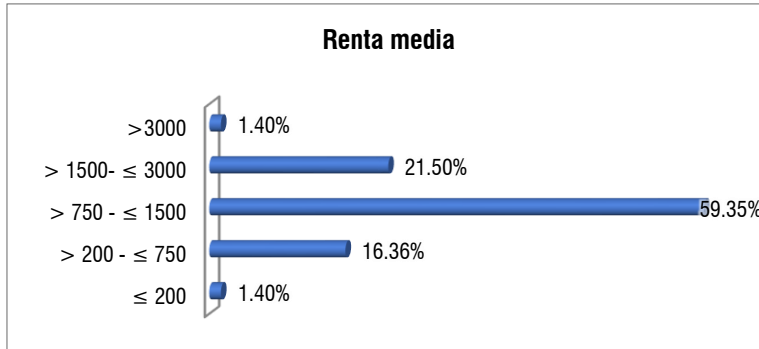
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

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

Gráfico N° 8: Ingreso familiar promedio



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

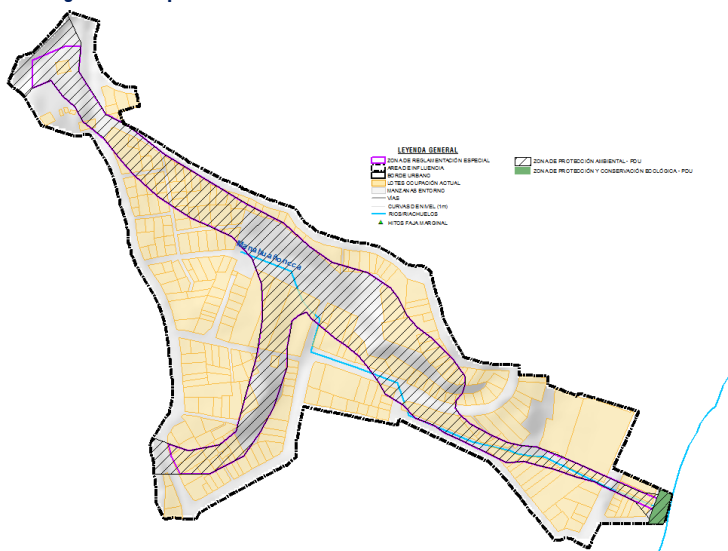
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Jumbas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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

2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Espacios ambientales. - En el ámbito de intervención se identificó un espacio ambiental definido por afectaciones normativas de carácter ambiental y ecológica definidos en el Plan de Desarrollo Urbano (PDU) 2013 – 2023 de la provincia de Cusco, para el ámbito de intervención dicho espacio de carácter ambiental definido por normatividad del PDU es la Zona de Protección Ambiental (ZPA) ocupando un 36.11% y la Zona de Protección y Conservación Ecológica (ZPCE) con un 0.44%.

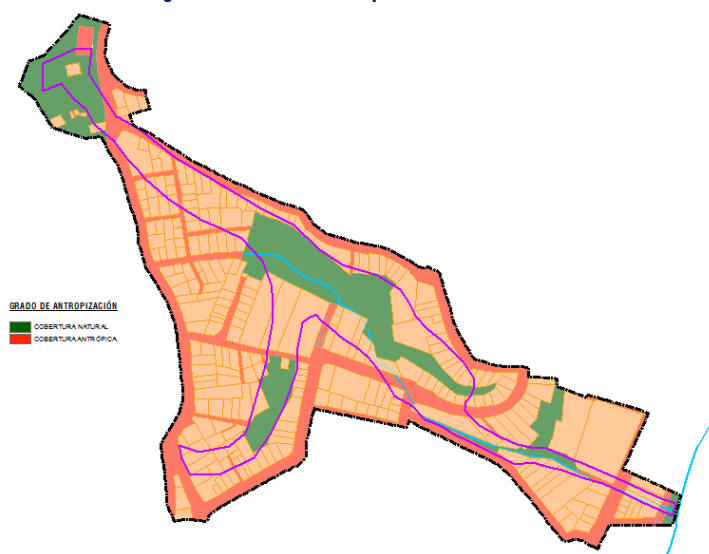
Imagen N° 3: Espacios ambientales con afectaciones normativas en la ZRESA04



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Grado de antropización. - En el ámbito de intervención se evidencia que apenas un 18.67 % del área conserva aún una cobertura natural y el 81.33 % del espacio presenta edificaciones que modifican el paisaje natural. Este escenario cambia cuando nos enfocamos en el espacio de la Zona de reglamentación especial, donde la cobertura natural representa El 39.30 % de su área.

Imagen N° 4: Grado de antropización en la ZRESA04



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

Ecosistemas y espacios naturales. - El ámbito de intervención alberga 04 ecosistemas naturales de importancia ambiental y ecológica, en la parte alta un pastizal, las márgenes izquierdas y derecha de la quebrada seca Manahuañoncca y el río Huancaro en la parte baja sureste. Dichos ecosistemas están sufriendo impactos negativos por actividades humanas que desequilibran su estado natural.

Cuadro N°9: Ecosistemas y espacios naturales en la ZRESA04

Ecosistema	Problemática	Efecto	Estado de conservación
Quebrada parte alta	Presencia de residuos sólidos, no se evidencia vertimientos, suelos inestables se evidencia presencia de deslizamientos, ocupación urbana.	Perdida de hábitat, cobertura y calidad paisajística.	Regular
Margen derecha de la Quebrada seca Manahuañoncca	Presencia de residuos sólidos, suelos inestables se evidencia presencia de deslizamientos.	Perdida de hábitat, cobertura y calidad paisajística.	Malo
Margen derecha de la Quebrada seca Manahuañoncca	Presencia de residuos sólidos, no se evidencia vertimientos, suelos inestables se evidencia presencia de deslizamientos.	Perdida de hábitat, cobertura y calidad paisajística.	Malo
Río Huancaro	Presencia de residuos sólidos, el río viene contaminado por vertimientos.	Perdida de hábitat y calidad paisajística, peligro a la salud de los pobladores.	Malo

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Fotografía 2: Visita de la margen derecha de la quebrada seca Manahuañoncca



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

Fotografía 3: Vista del río Huancaro que pasa por la parte baja del ámbito de intervención

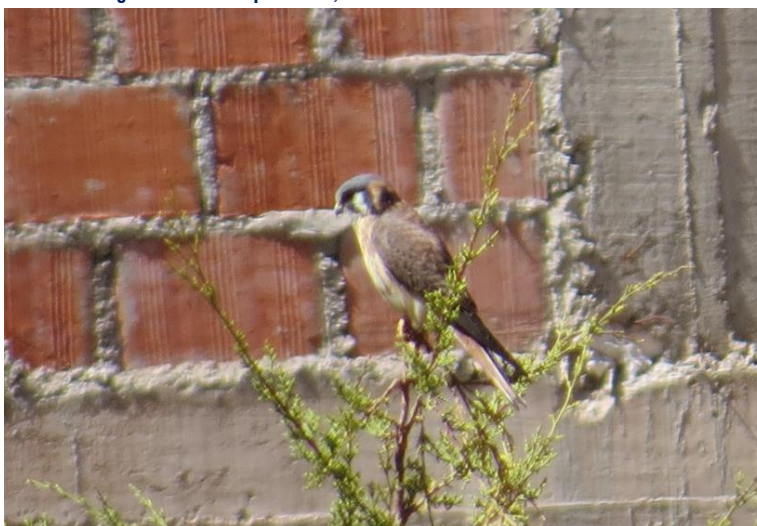


Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Diversidad biológica. - Dentro del ámbito de intervención se encontraron un total de 29 especies, distribuidas en 29 géneros y 18 familias. Siendo la familia Asteraceae la más representativa con 06 especies (20.7 % del total de especies registradas), seguida por Brassicaceae con 04 especies (13.8 %) y Poaceae con 03 especies (10.3 %). Además, 62.1 % de las especies encontradas fueron nativas, y 37.9 % fueron especies exóticas o introducidas. En este último grupo la mayoría de especies presentan un comportamiento invasor. Indicando que el ambiente está sufriendo perturbaciones en su composición nativa.

Se registraron 08 especies de aves, tolerantes a las áreas urbanas y algunos depredadores, sin embargo, estas especies se presentaron en gran número usando principalmente el área de manantial y árboles frutales para alimentarse.

Fotografía 4: Falco sparverius, descansando en el ámbito de la ZRESA04



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

Fotografía 5: Patagona gigas Colibri gigante descansando en el ámbito de la ZRESA04.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Fotografía 6: Zonotrichia capensis Gorriocillo en la ZRESA04.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cobertura vegetal.- En el ámbito de intervención se puede apreciar que esta muestra mayor presencia a lo largo de la margen izquierda de la quebrada seca Manahuañoncca ocupando áreas con pendientes pronunciadas. Los pastizales ocupan el 7.15 %, seguido de la cobertura matorral con un 2.2 %, la arbórea con 2.05 y escasos herbazales 0.46 % apenas presentes cerca a los manantiales.

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

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

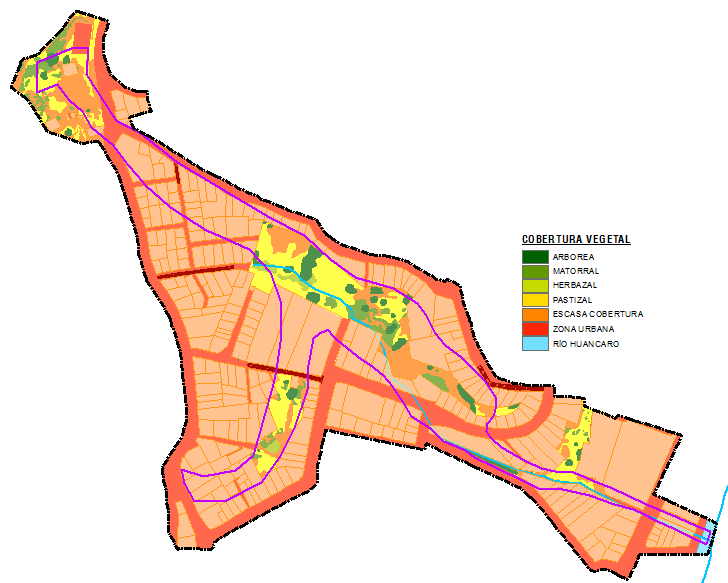
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

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

Imagen N° 5: Cobertura Vegetal en la ZRESA04



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Caracterización hidrográfica.- El ámbito de intervención se encuentra dentro de las cuencas nivel 9 identificadas con los códigos: 499497476 y 499497477. La quebrada Manhuañoncca ha sufrido la modificación total de su cauce de agua, en la parte baja del ámbito de intervención este es canalizado hasta su unión con el río Huancaro. También se identificamos tres manantiales, dos de ellos ubicados en la parte central de la quebrada Manhuañoncca y uno en el límite del ámbito de intervención, las aguas de dos de estos son usada por los pobladores de la zona en momentos de carencia del recurso.

Fotografía 7: Vista del manantial ubicado en una vivienda del ámbito de la ZRESA04



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Espacios con suelo degradado.- Se evidencia la presencia de 06 puntos críticos, afectando las vías públicas y el canal de conducción de aguas pluviales.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barríos Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 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 Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

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

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

Cuadro N°10: Puntos críticos de RRSS en la ZRESA04

Código	Este	Norte
PC-01	176651.266	8501563.52
PC-02	176724.871	8501495.95
PC-03	176696.94	8501432.79
PC-04	176706.69	8501393.4
PC-05	176850.402	8501258.81
PC-06	176970.444	8501243.02

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Fotografía 8: Punto de acopio en la parte alta de la quebrada Manahuañoncca en la ZRESA04



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

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

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

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

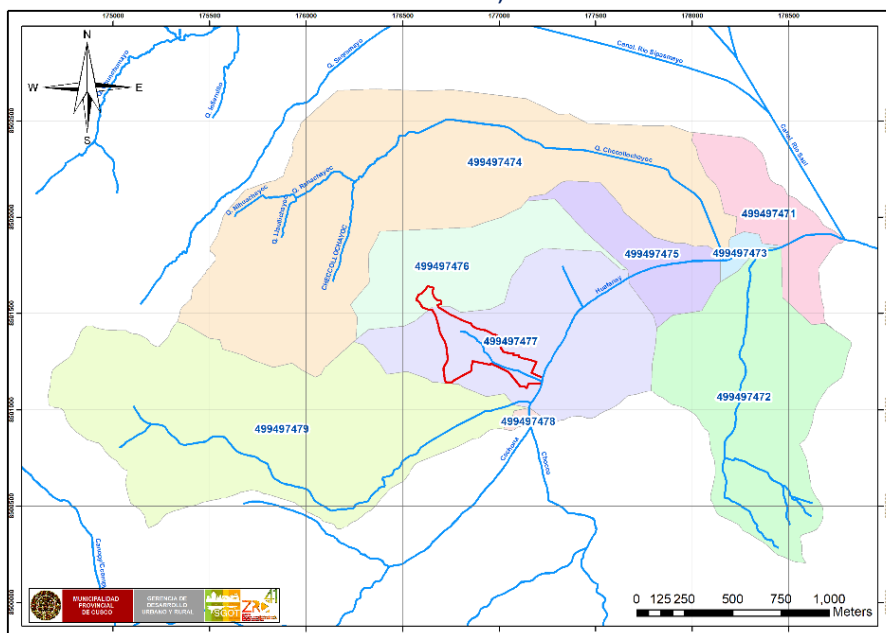
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen I. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GEOL. GEO. PM41ZRE

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.

2.5.1 TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS

El ámbito de intervención de la ZRESA04 se encuentra dentro de la cuenca del río Huancaro, el cual se convierte en Huatanay, en la parte noroeste de la ciudad del Cusco. El ámbito se encuentra dentro de las cuencas hidrográficas de nivel 9 identificadas con los códigos: 499497476 y 499497477.

Cuadro N°11: Ubicación de la ZRESA04 en la cuenca de la Quebrada Manahuañoncca – Cuencas de nivel 9 (499497476 y 499497477)



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Ríos y riachuelos

Con respecto a los cuerpos de agua presentes en el ámbito de intervención se identificó la modificación total del cauce de agua propio de la quebrada Manahuañoncca, este espacio ha sido ocupado para el depósito de material de relleno y la construcción de viviendas. Se puede identificar en algunos tramos la presencia de un canal de conducción de agua, este discurre de forma abierta atravesando la APV Manahuañoncca segunda etapa para luego ser canalizado de forma subterránea.

Manantiales

Los manantiales funcionan como reservorios naturales del recurso hídrico, estos proveen a la cuenca de un flujo hídrico de caudal variable durante todo el año. Independientemente de la estación de lluvias; estas fuentes son recursos importantes para la población que necesita cubrir necesidades domésticas y actividades económicas que pudieran ocurrir en el sector.

Dentro del ámbito de intervención se ha identificado la existencia de dos manantiales en la quebrada Manahuañoncca. Una ubicada dentro de un espacio afectado por la disposición de material de relleno y residuos sólidos, con un caudal bajo. Otro manantial se encuentra dentro de una vivienda, en este se puede apreciar un

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

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

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

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

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

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

pequeño pozo en el suelo donde se estancan sus aguas. Las aguas de este son aprovechadas en caso de carencia del servicio de agua potable.

Otro manantial fue identificado en al límite del ámbito de intervención, este se ubica en margen derecha del río Huancaro. Esta fuente de agua presenta un tanque de almacenamiento, se pudo evidenciar el uso de las aguas por parte de los pobladores de la zona.

Cuadro N°12: Ubicación de los RRSS en la ZRESA04

Código	Este	Norte
M-1	176865.244	8501341.59
M-2	176797.061	8501403.9
M-3	177238.796	8501174.64

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

2.5.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS.

Se han reconocido formaciones geológicas que van desde el cenozoico al cuaternario, el terciario está representado por la formación Kayra y el cuaternario por la formación San Sebastián, coluviales y aluviales. Así mismo se reconoció rellenos que impactan la quebrada Manahuañoncca y tienen una potencia considerable.

FORMACIÓN KAYRA (Peo – ky): EOCENO INFERIOR

Constituido por areniscas feldespáticas, intercaladas con niveles de lutitas rojas de medio fluvial entrelazado y llanura de inundación. Se ubica en zonas de montaña al norte de nuestra zona de estudio y representa el 2.4% del total del área.

Fotografía 9: Viviendas en laderas de roca arenisca perteneciente a la formación Kayra



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN (Q – sa): Pleistoceno

Según el Boletín N°55 serie C de Neo tectónica y Peligro Sísmico en la región Cusco-INGEMMET, se reconocen 5 secuencias que conforman la sedimentación de la Formación San Sebastián.

La secuencia que predomina en nuestra zona de estudio es la Secuencia III: y está compuesta por intercalaciones de limo arcillitas y arenas de grano medio a grueso, con laminaciones paralelas de un ambiente de sedimentación de llanura de inundación en la base. Representa el 52.5% del total del área de estudio.

Fotografía 10: Limo arcillitas de la formación San Sebastián



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUATERNARIO

DEPÓSITOS ALUVIALES (Qh – al)

Los depósitos aluviales se encuentran en el lecho de la quebrada, son materiales arrastrados por acción del agua de las laderas de la formación Kayra y San Sebastián, están compuestos de gravas en una matriz de limo y arcilla. Estos depósitos se encuentran cubiertos por materiales de desmontes, los cuales fueron removidos de las laderas y posteriormente depositarlos en el lecho de la quebrada. Representa el 36.1% del total del área de estudio.

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

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

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

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

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

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

Fotografía 11: Depósitos aluviales de cauce de la quebrada Manahuañoncca



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

DEPÓSITOS COLUVIALES (Qh-co)

Son materiales caídos por acción de la gravedad, son fragmentos de roca arenisca y lutitas de la formación Kayra en una matriz de limo. Se encuentran al norte de la zona de estudio en laderas de montañas. Representa el 2.3% del total del área de estudio.

Fotografía 12: Depósitos coluviales de cauce de la quebrada Manahuañoncca.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

DEPÓSITOS FLUVIALES (Qh-al)

Son materiales acumulados por el río Huatanay, compuestos por gravas y arenas con una graduación regular, estos materiales están en el cauce y terrazas del río Huatanay.

Fotografía 13: Depósitos fluviales del río Huatanay



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

DEPÓSITOS ANTROPÓGENOS (Q – re)

Depósitos generados por el hombre, materiales removidos de taludes y depositados en lecho de la quebrada Manhuañoncca. Representa el 4.4% del total del área de estudio.

Fotografía 14: Depósitos de rellenos en cauce de la quebrada Manhuañoncca



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

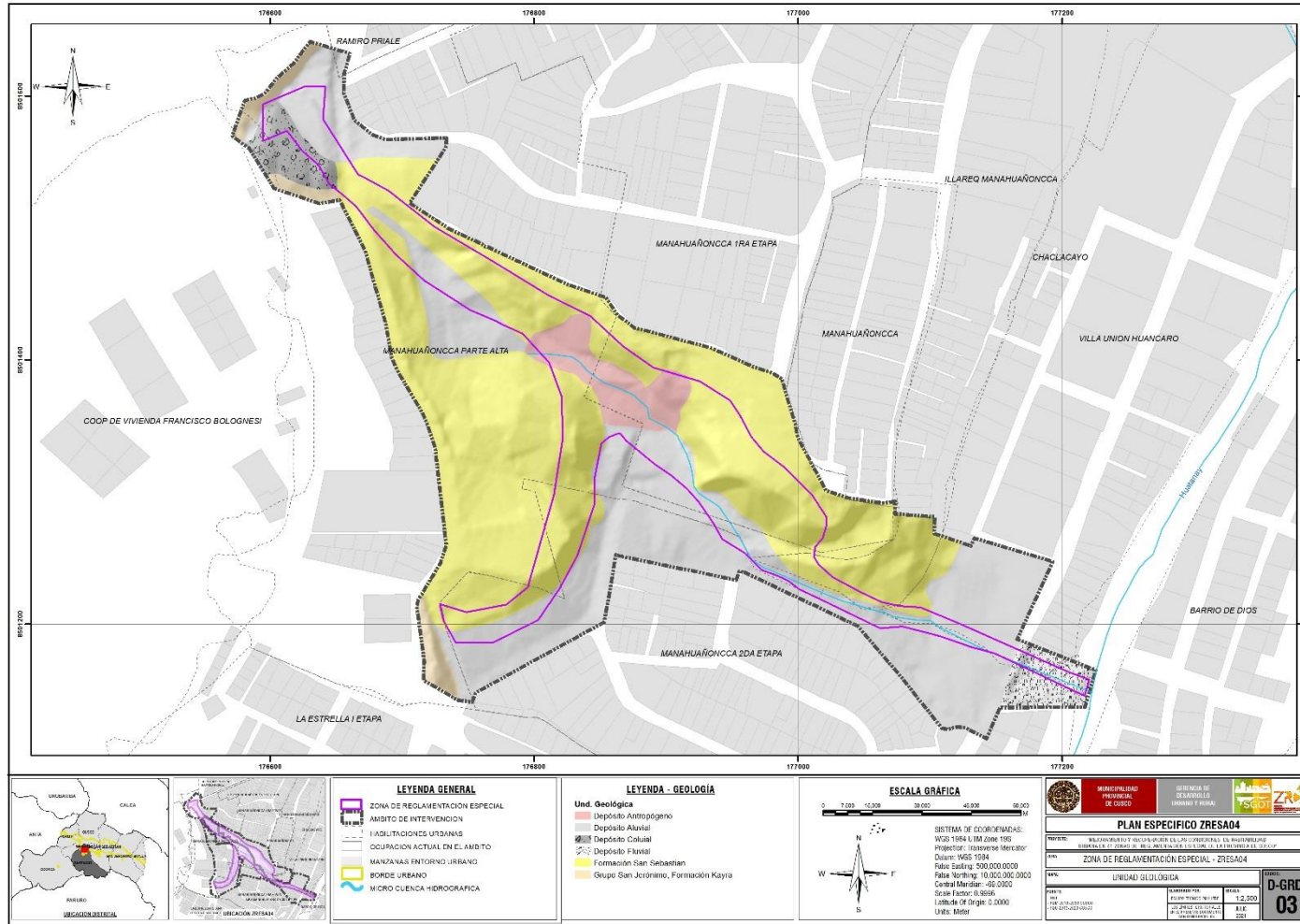
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyrincido Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

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

Mapa 1: Mapa Geológico - Litológico ZRESA04



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

2.5.3 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.

La zona de estudio se encuentra en geoformas que forma la quebrada Manhuañoncca, entre estas unidades tenemos laderas, lecho de quebradas, terrazas y planicies aluviales, el lecho de quebrada fue impactado por rellenos y asentamiento de viviendas, y además varias viviendas se encuentran al borde de las laderas escarpadas; en épocas de lluvias las viviendas que están dentro del lecho de quebrada se inundan porque el agua busca recobra su cauce natural.

LECHO DE QUEBRADA Y/O CAUCE CANALIZADO

Estos descriptores son los más críticos, puesto que aquí se desarrollan eventos geodinámicos como flujos e inundaciones. Varias viviendas se encuentran en asentados en lechos de la quebrada Manhuañoncca y en épocas de lluvias estos flujos suelen afectar a estas viviendas. Representa el 9% del área de estudio.

Fotografía 15: Lecho de quebrada



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

LADERAS ESCARPADAS

Esta unidad presenta pendientes mayores a 27°, se presentan en depósitos sedimentarios no consolidados lacustres de la formación San Sebastián. En esta unidad se presentan caída de suelos que alimentan los sedimentos a los flujos de lodos que ocurren en cada temporada de lluvia. Representa el 21% del área de estudio.

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

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

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

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

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

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

Fotografía 16: Laderas escarpadas



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

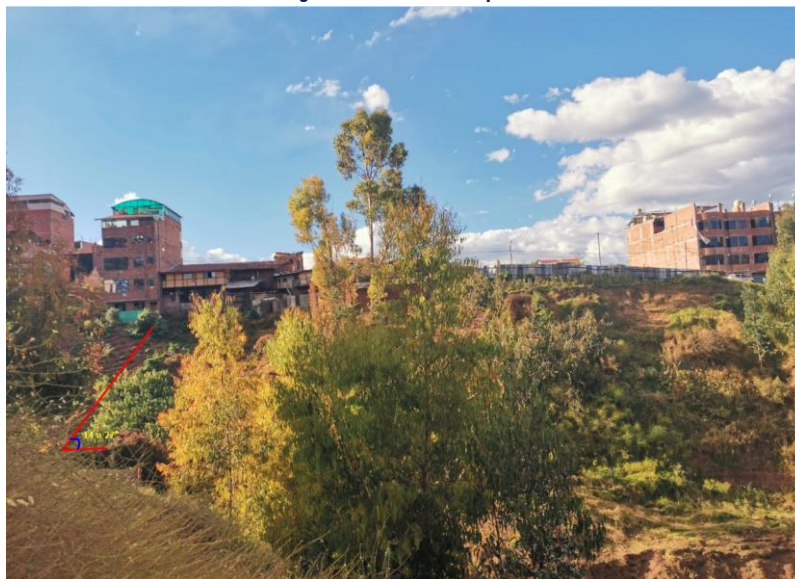
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

LADERAS EMPINADAS

Esta unidad presenta pendientes que van de 14° a 27°, se presentan en depósitos sedimentarios no consolidados lacustres de la formación San Sebastián y en depósitos coluviales. Representa el 25% del área de estudio.

Fotografía 17: Laderas empinadas



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

TERRAZAS

Las terrazas presentan pendientes sub horizontales, tienen origen aluvial y fluvial (formada por el río Huatanay). Representa el 9% del área de estudio.

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

Fotografía 18: Viviendas emplazadas en terrazas altas



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

PLANICIES Y/O PLATAFORMAS

La presencia de pendientes llanas a inclinadas se da mayormente en las zonas de piso de valle aluvial donde se ha nivelado el relieve hasta el nivel de la vía. Representa el 37% del área de estudio.

Fotografía 19: Viviendas emplazadas en planicies aluviales



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

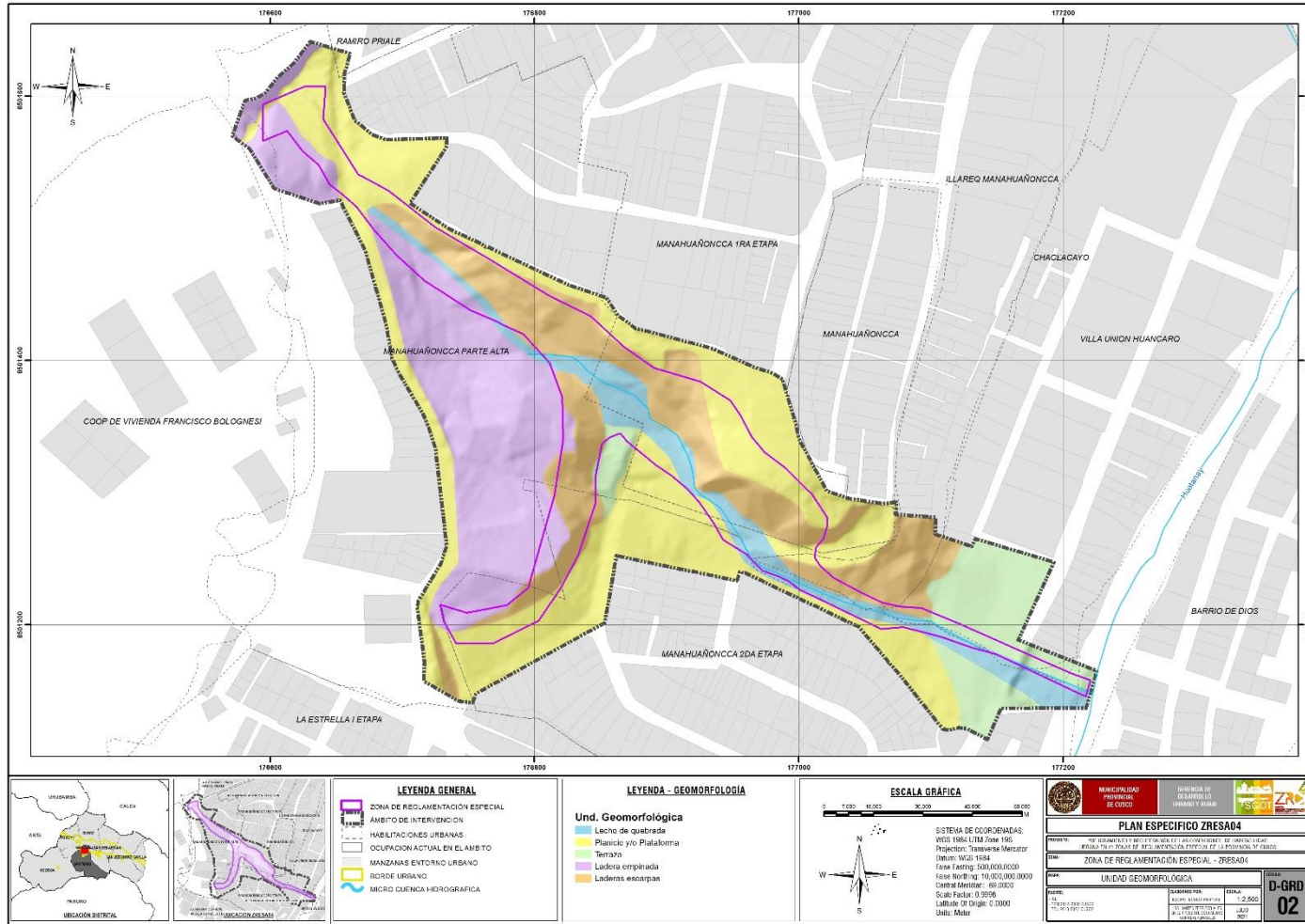
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

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

Mapa 2: Mapa de unidades geomorfológicas ZRESA04.



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 096 - 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 Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209695

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

2.5.4 PENDIENTES.

Las pendientes promedio en planicies aluviales y terrazas es menor a 5°, las laderas tienen pendientes más abruptas con valores superiores a 30° que pueden llegar a ser casi verticales, la zona de montaña tiene pendientes de 30° en promedio.

Cuadro N°13: Clasificación de las pendientes por descriptor.

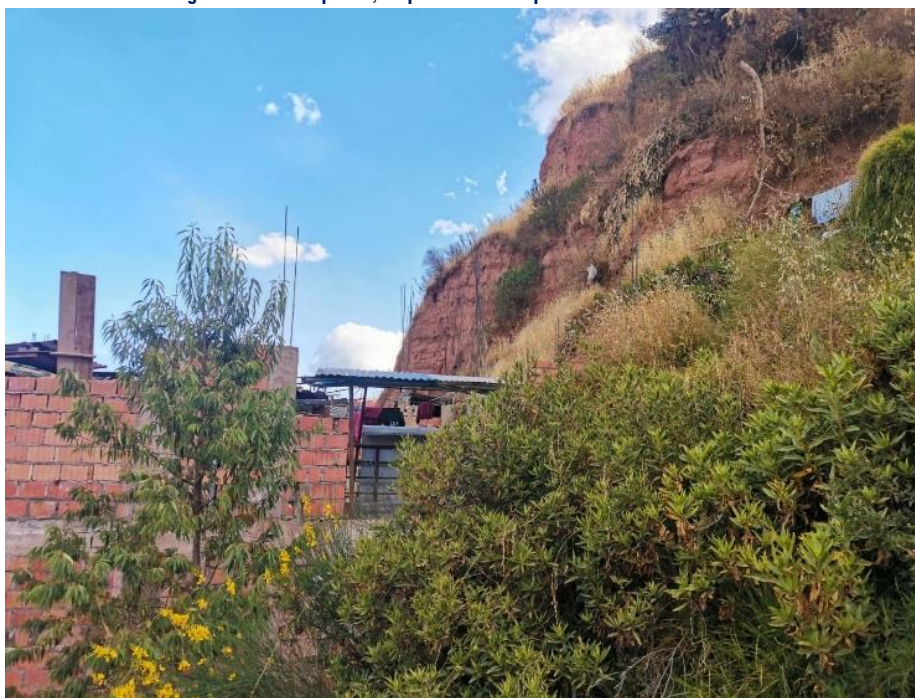
DESCRIPTORES	PORCENTAJES	DESCRIPCION
P1	>37°	Pendiente Escarpada
P2	De 27 a 37	Pendiente Fuertemente Empinada
P3	De 14 a 27	Pendiente Empinada
P4	De 7 a 14	Pendiente Moderadamente empinada
P5	De 0 a 7	Pendiente llana a inclinada

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Escarpada (>37°)

La presencia de estas pendientes se da en laderas escarpadas se observa en nuestra área de estudio en las partes de taludes expuestos y escarpados.

Fotografía 20: Escarpadas, se presenta escarpe de deslizamientos activos.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Fuertemente Empinada (27° - 37°)

La pendiente fuertemente empinada que tiene un rango de 27° a 37°, áreas con asentamiento de población y vivienda, se presenta en bastantes áreas en el ámbito de influencia, estas pendientes se encuentran en las laderas altas y bajas en la parte superior del área, en estas pendientes se identifican deslizamientos antiguos.

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

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

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

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

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

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

Fotografía 21: Pendientes fuertemente empinadas, ladera baja próxima al lecho del río



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

Empinada (14° - 27°)

Las presencias de estas pendientes empinadas se encuentran en laderas de montañas donde se encuentran asentadas viviendas y donde existen escalinatas y sistemas de evacuación de aguas pluviales.

Fotografía 22: Pendientes empinadas, al pie de la pista



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

Moderadamente Empinada (7° - 14°)

La presencia de pendientes moderadamente empinado se da en vías y calles de la A.P.V. Manhuañoncca parta alta y Manhuañoncca primera etapa.

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

Fotografía 23: Pendiente moderadamente empinado en la A.P.V. Manahuañoncca parte alta



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Llano a inclinada (0° - 7°)

La presencia de pendientes llanas a inclinadas se da mayormente en las zonas de fondo de quebradas, piso de valle fluvio-aluvial donde se ha nivelado el relieve hasta el nivel de la vía. También en las terrazas altas fluvio-lacustres que caracterizan el sector.

Fotografía 24: Pendientes llanas a inclinadas en la APV. Manahuañoncca



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

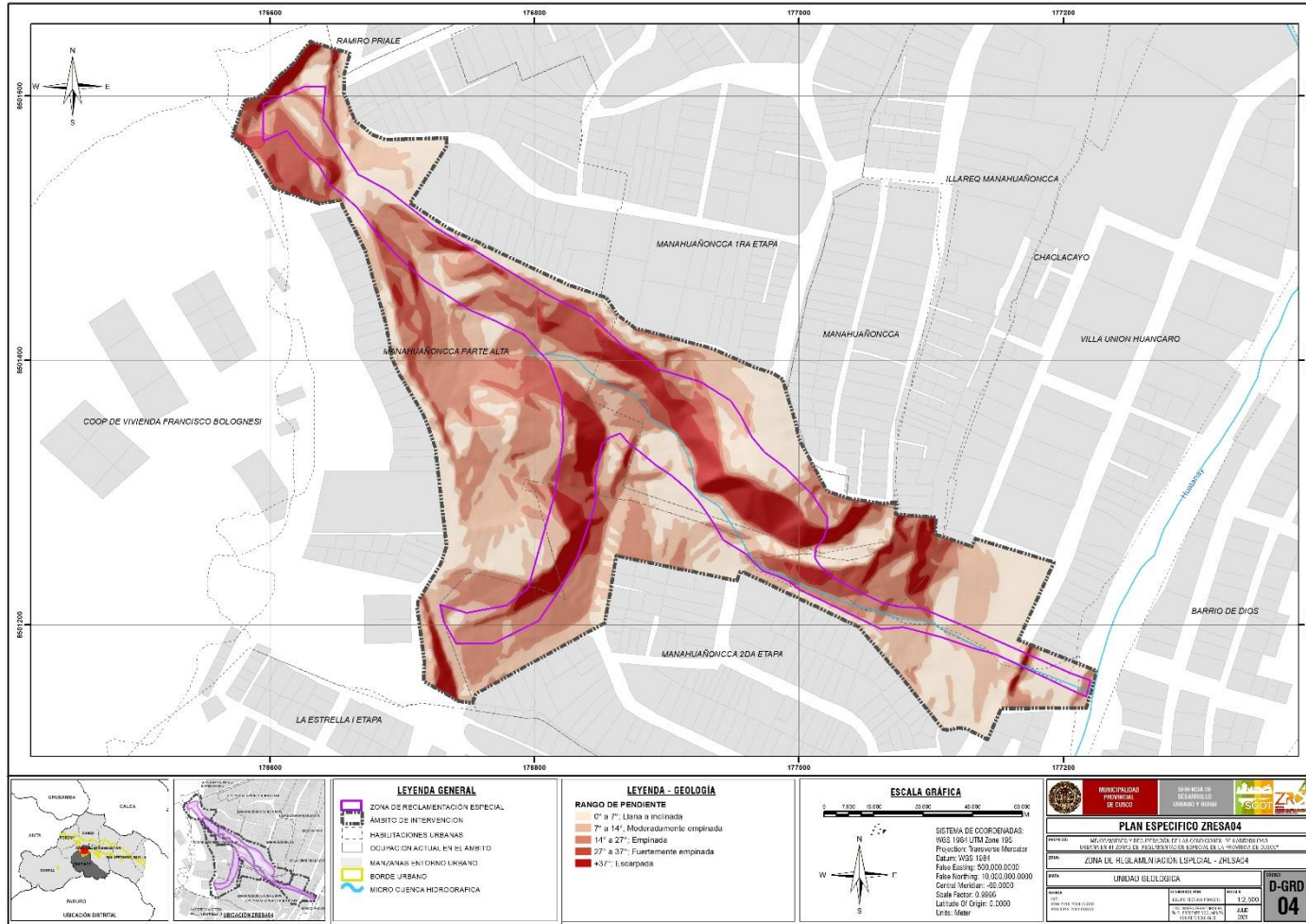
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPRD - J

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

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

Mapa 3: Mapa de Pendientes ZRESA04.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE..

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 096 - 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 Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209885

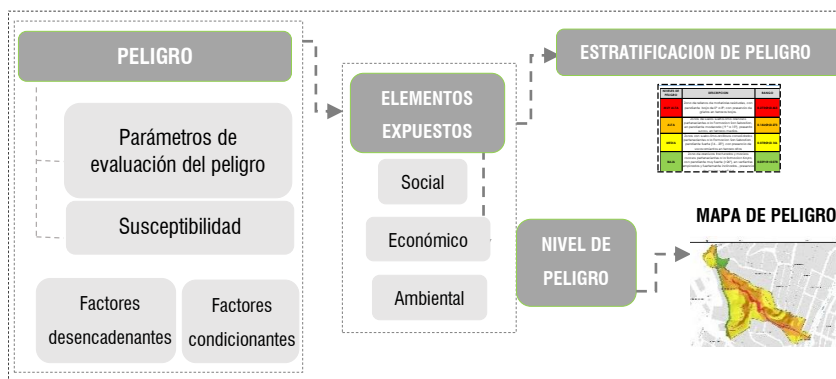
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huamantla Paravacino
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

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

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



Fuente: Adaptado de CENEPRD

3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.

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

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

- ✓ Plan de Desarrollo Urbano Cusco 2013-2023-Municipalidad Provincial del Cusco.
- ✓ Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra. Y umbrales de Precipitaciones.
- ✓ Datos de los umbrales de precipitación para la granja Kayra SENAMHI.
- ✓ Mapa geológico a escala 1: 50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s), de INGEMMET (2010).
- ✓ Estudio de mecánica de suelos en las zonas de reglamentación especial del área urbana de los distritos de Cusco y Santiago de la ZRESA04, GEOTEST (2019).
- ✓ Estudio hidrológico e hidrogeológico en la zona de reglamentación especial (ZRESA04) correspondiente a la quebrada Manhuañoncca.
- ✓ Estudio de mecánica de rocas y clasificación del macizo rocoso de las zonas de reglamentación especial en los sectores priorizados de Cusco, Cusco y Santiago de la provincia de Cusco, Zona
- ✓ Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth de diferentes años (hasta el 2018).

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

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

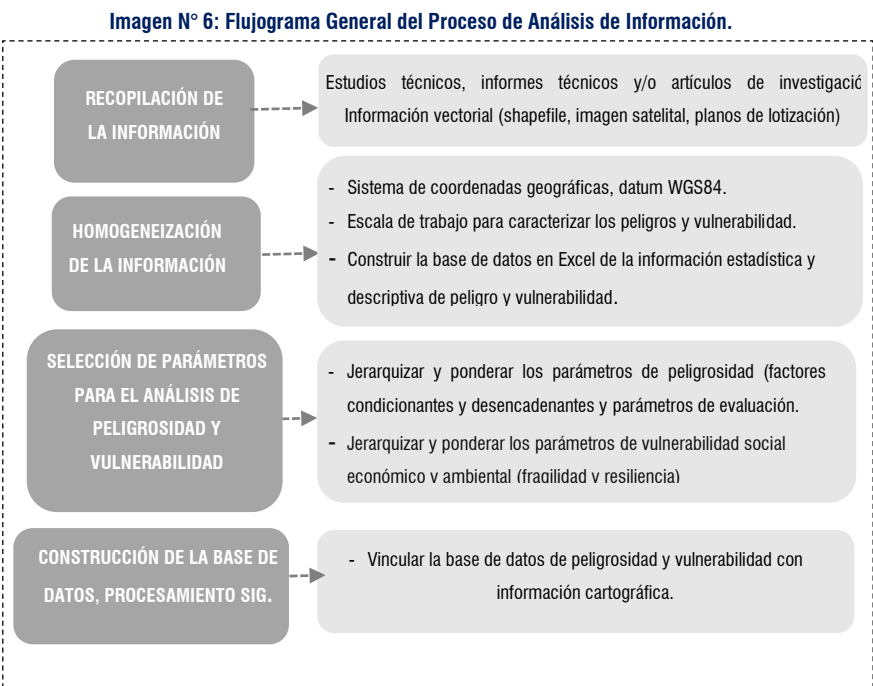
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. 05M.000. PM/IZRE

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



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico SG07/PM41ZRE

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.

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

Del análisis de la información recopilada, las salidas de campo y especialmente de la Fotografía área de 1984 se evidencia la existencia de flujos de lodos en una quebrada que actualmente se encuentra impactada, del contraste de la Fotografía aérea y la imagen actual se tiene la evidencia de materiales sueltos y relleno en los cauces de la quebradas y laderas.

Según la información recopilada en campo, mediante las fichas de encuestas y visitas al ámbito de influencia, se ha observado que existe acumulación de lodo de manera rutinaria en época de lluvias, que afectan infraestructura pública, viviendas, debido que estas viviendas se encuentran dentro del lecho de la quebrada Manhuañoncca, está quebrada se encuentra rellena por desmontes, existe la posibilidad de que estos materiales acumulados en el cauce de la quebrada sea removido en épocas de lluvia y origine un flujo de lodos que podría afectar a las viviendas e infraestructura ubicadas en el lecho de la quebrada de Manhuañoncca.

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

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

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

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

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

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

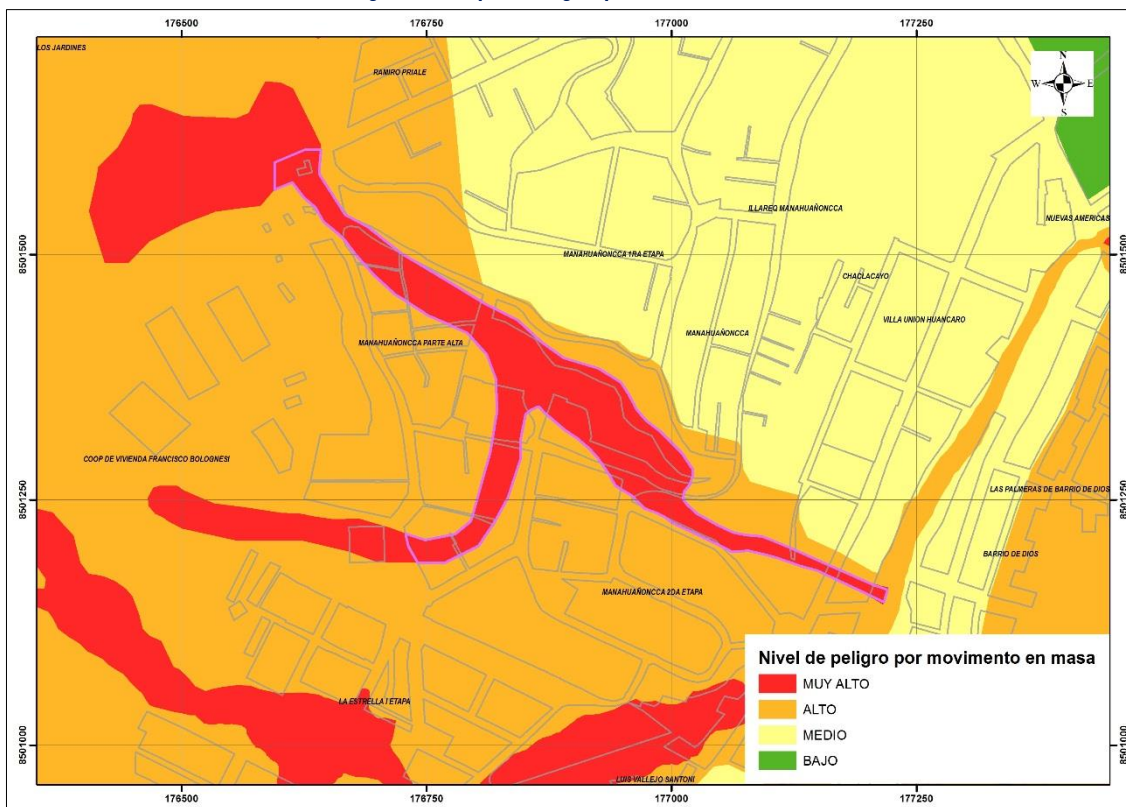
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera
COORDINADOR ESP. 06M.000. PM41ZRE

3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

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

Según el plano de peligros por remoción en masa del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023, la ZRESA04 está en un nivel de peligro muy alto; además se corroboró con visita a campo, fotografías de eventos anteriores que nos brindó la población, donde presenta flujos de lodos en viviendas que se encuentran en el cauce de la quebrada Manahuañoncca que actualmente han sido rellenados y lotizados presentando aumentando a un más el nivel de riesgo, siendo esta zonificación una aproximación de lo que se comprueba en la realidad que sirve como antecedente para un estudio más específico que es el objetivo de este informe de Evaluación de Riesgos para el plan específico de la ZRESA04.

Imagen N° 7: Mapa de Peligros por Remoción en masa.



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

Descripción de los flujos de lodos

Se ha revisado imágenes de las aerofotos del año 1956 en los que se han podido visualizar la actividad de la quebrada Manahuañoncca cuyo cauce natural pasa en medio de lo que ahora están asentada los pobladores del sector de Manahuañoncca, además se observa que hay la presencia de laderas escarpadas susceptibles a desprenderse y obstruir el curso del agua, y posteriormente formarse un flujo de lodos. En la aerofoto, se observa

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1412RE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanamantilla
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. 0614.000. P.M.1412RE

el cauce de la quebrada Manahuañoncca que desemboca en el río Huatanay, donde se ubica la ZRESA04 delimitada con el polígono de color morado.

Imagen N° 8: Fotografía aérea georreferenciada del año 1956.



Fuente: Fotografía aérea de 1984, PER IMA, Gobierno Regional Cusco, Polígono Morado: ZRESA04

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

Imagen N° 9: Geodinámica actual en la que se observan las quebradas rellenas con presencia de áreas urbanas.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

El ámbito de estudio en conjunto se encuentra sobre formaciones geológicas de origen sedimentario como areniscas, lutitas, materiales proluviales, materiales lacustres de la formación San Sebastián y superficialmente por material de relleno con una potencia promedio de 2 a 3m.

Geomorfológicamente la zona de estudios se encuentra en laderas y lechos de quebradas, cuya variación topográfica es casi uniforme en los primeros tramos de esta zona.

En enero y febrero del año 2015 se manifestó un evento extraordinario en el sector de la APV. Manhuañoncca Primera Etapa, donde se originó un flujo de lodos los cuales causaron varios daños y pérdidas económicas.

Fotografía 25: Flujo de lodos en cancha sintética de la A.P.V. Manhuañoncca Primera etapa



FECHA :	FEBRERO DEL 2015
LUGAR :	CANCHA SINTETICA AFECTADA
OCURRENCIA:	Arrastre de Lodo por efecto de las aguas pluviales, este hecho esta suscitando por el desmonte (Tierra) que se echo en la quebrada, por parte de los señores Loayza y el señor Goizuela, con el proposito de construir una vivienda de material concreto. En la imagen se aprecia, que no existe espacio para seguir botando el barro.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

Fotografía 26: Flujo de lodos en viviendas de la A.P.V. Manhuañoncca Primera etapa

	<table border="1"> <tr><td>FECHA :</td><td>FEBRERO DEL 2015</td></tr> <tr><td>LUGAR :</td><td>CASA AFECTADA</td></tr> <tr><td>OCURRENCIA:</td><td>INUNDACION CON LODO</td></tr> </table>	FECHA :	FEBRERO DEL 2015	LUGAR :	CASA AFECTADA	OCURRENCIA:	INUNDACION CON LODO
FECHA :	FEBRERO DEL 2015						
LUGAR :	CASA AFECTADA						
OCURRENCIA:	INUNDACION CON LODO						
	<table border="1"> <tr><td>FECHA :</td><td>FEBRERO DEL 2015</td></tr> <tr><td>LUGAR :</td><td>QUEBRADA SAN ISIDRO</td></tr> <tr><td>OCURRENCIA:</td><td>DEPOSITO DE MATERIALES INUNDADO</td></tr> </table>	FECHA :	FEBRERO DEL 2015	LUGAR :	QUEBRADA SAN ISIDRO	OCURRENCIA:	DEPOSITO DE MATERIALES INUNDADO
FECHA :	FEBRERO DEL 2015						
LUGAR :	QUEBRADA SAN ISIDRO						
OCURRENCIA:	DEPOSITO DE MATERIALES INUNDADO						
	<table border="1"> <tr><td>FECHA :</td><td>FEBRERO DEL 2015</td></tr> <tr><td>LUGAR :</td><td>TRAYECTO DE SEQUIA</td></tr> <tr><td>OCURRENCIA:</td><td>LODO COLMATADO EN LA SEQUIA</td></tr> </table>	FECHA :	FEBRERO DEL 2015	LUGAR :	TRAYECTO DE SEQUIA	OCURRENCIA:	LODO COLMATADO EN LA SEQUIA
FECHA :	FEBRERO DEL 2015						
LUGAR :	TRAYECTO DE SEQUIA						
OCURRENCIA:	LODO COLMATADO EN LA SEQUIA						
	<table border="1"> <tr><td>FECHA :</td><td>FEBRERO DEL 2015</td></tr> <tr><td>LUGAR :</td><td>CASA AFECTADA</td></tr> <tr><td>OCURRENCIA:</td><td>INUNDACION DE LODO</td></tr> </table>	FECHA :	FEBRERO DEL 2015	LUGAR :	CASA AFECTADA	OCURRENCIA:	INUNDACION DE LODO
FECHA :	FEBRERO DEL 2015						
LUGAR :	CASA AFECTADA						
OCURRENCIA:	INUNDACION DE LODO						

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Fotografía 27: Desmontes en quebrada que dan origen a los flujos de lodo en A.P.V. Manhuañoncca.

	<table border="1"> <tr><td>FECHA :</td><td>FEBRERO DEL 2015</td></tr> <tr><td>LUGAR :</td><td>QUEBRADA SAN ISIDRO</td></tr> <tr><td>OCURRENCIA:</td><td>TERRA ARROJADA A LA QUEBRADA</td></tr> </table>	FECHA :	FEBRERO DEL 2015	LUGAR :	QUEBRADA SAN ISIDRO	OCURRENCIA:	TERRA ARROJADA A LA QUEBRADA
FECHA :	FEBRERO DEL 2015						
LUGAR :	QUEBRADA SAN ISIDRO						
OCURRENCIA:	TERRA ARROJADA A LA QUEBRADA						
	<table border="1"> <tr><td>FECHA :</td><td>FEBRERO DEL 2015</td></tr> <tr><td>LUGAR :</td><td>QUEBRADA SAN ISIDRO</td></tr> <tr><td>OCURRENCIA:</td><td>ARRASTRE DE LODO HACIA LAS CASAS</td></tr> </table>	FECHA :	FEBRERO DEL 2015	LUGAR :	QUEBRADA SAN ISIDRO	OCURRENCIA:	ARRASTRE DE LODO HACIA LAS CASAS
FECHA :	FEBRERO DEL 2015						
LUGAR :	QUEBRADA SAN ISIDRO						
OCURRENCIA:	ARRASTRE DE LODO HACIA LAS CASAS						
	<table border="1"> <tr><td>FECHA :</td><td>FEBRERO DEL 2015</td></tr> <tr><td>LUGAR :</td><td>QUEBRADA SAN ISIDRO</td></tr> <tr><td>OCURRENCIA:</td><td>IRRESPONSABLE TIERRA ARROJADA A LA QUEBRADA</td></tr> </table>	FECHA :	FEBRERO DEL 2015	LUGAR :	QUEBRADA SAN ISIDRO	OCURRENCIA:	IRRESPONSABLE TIERRA ARROJADA A LA QUEBRADA
FECHA :	FEBRERO DEL 2015						
LUGAR :	QUEBRADA SAN ISIDRO						
OCURRENCIA:	IRRESPONSABLE TIERRA ARROJADA A LA QUEBRADA						
	<table border="1"> <tr><td>FECHA :</td><td>FEBRERO DEL 2015</td></tr> <tr><td>LUGAR :</td><td>CASA DE LA SRA KAREN PERALTA T.</td></tr> <tr><td>OCURRENCIA:</td><td>Inundado por el lodo, esta casa de material adobe esta humedecido por el interior, pudiendo colapsar en cualquier momento, corriendo el riesgo la vida de las personas que allí habitan, es así como a constatado la Policía Nacional.</td></tr> </table>	FECHA :	FEBRERO DEL 2015	LUGAR :	CASA DE LA SRA KAREN PERALTA T.	OCURRENCIA:	Inundado por el lodo, esta casa de material adobe esta humedecido por el interior, pudiendo colapsar en cualquier momento, corriendo el riesgo la vida de las personas que allí habitan, es así como a constatado la Policía Nacional.
FECHA :	FEBRERO DEL 2015						
LUGAR :	CASA DE LA SRA KAREN PERALTA T.						
OCURRENCIA:	Inundado por el lodo, esta casa de material adobe esta humedecido por el interior, pudiendo colapsar en cualquier momento, corriendo el riesgo la vida de las personas que allí habitan, es así como a constatado la Policía Nacional.						

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

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

El proyecto “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”, delimitó la zona de reglamentación especial ZRESA04 con un área de específica de 3.5 ha y un área de estudio para flujo hiperconcentrado de 7.0 ha.

El área de estudio para el fenómeno por flujo de lodo se delimitó en campo por la afluencia de la quebrada Manahuañoncca.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallta Paravacacho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA127RE

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

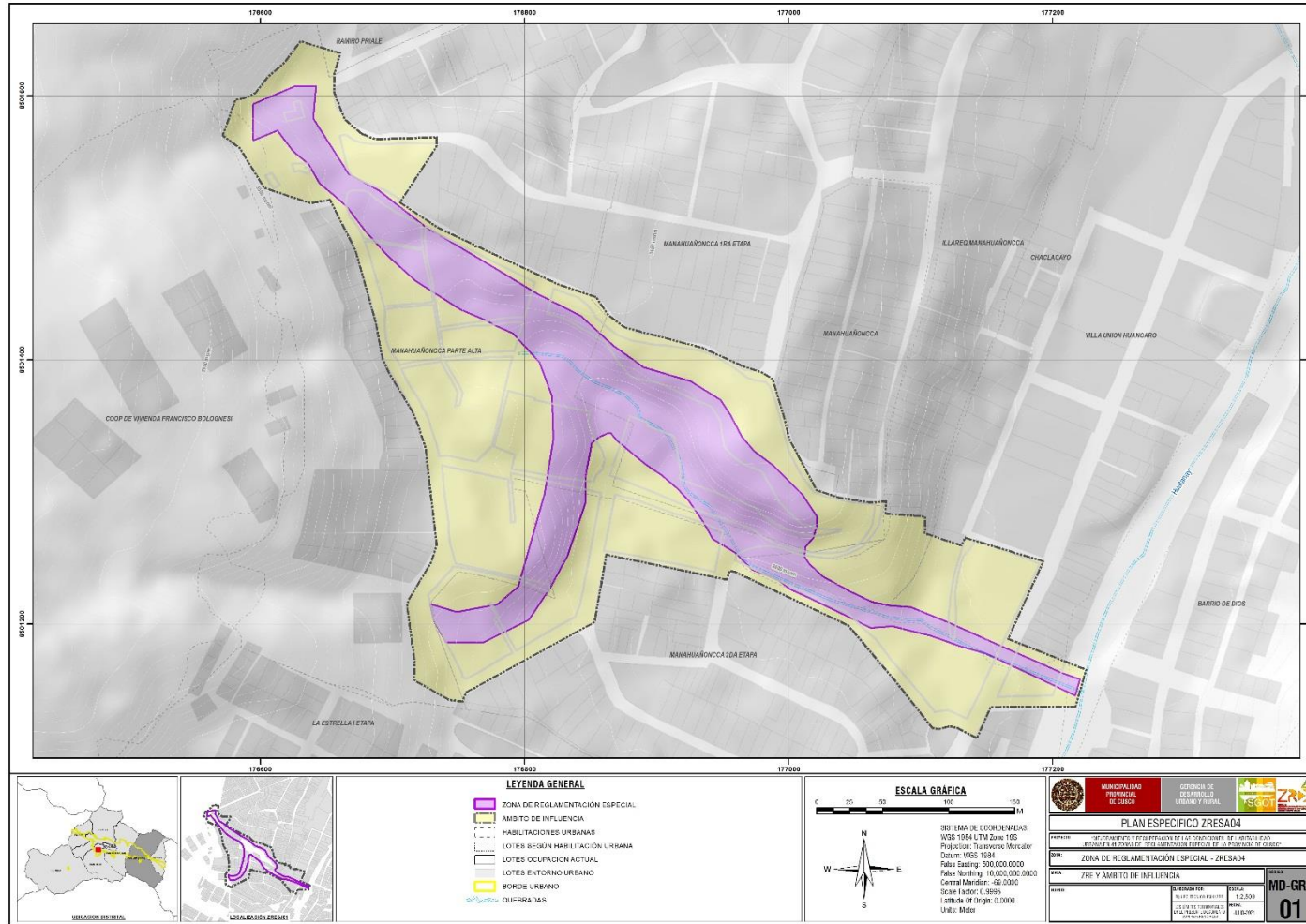
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Jumbas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR EPP 06M.000. PMA127RE

Imagen N° 10: Ámbito De Influencia ZRESA04.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 096 - 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 Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209505

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

3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.

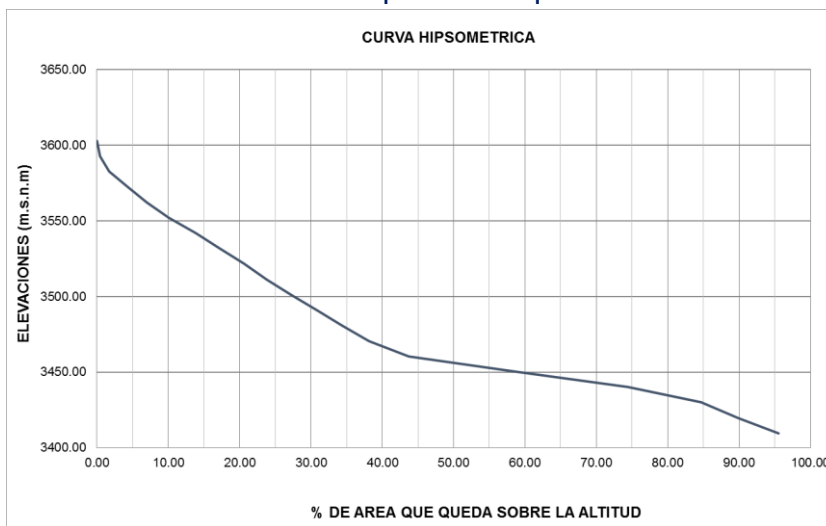
Este factor fue evaluado por el equipo técnico del proyecto, del cual se derivó los siguientes descriptores tomando en cuenta el trabajo de campo, el contraste **de la aerofoto** y la **imagen de DRON actual y la simulación por flujo** realizada en la quebrada Manahuañoncca.

3.6.1 ESTIMACION DE CAUDALES POR FLUJOS HIPERCONCENTRADOS

La estimación de los caudales máximos en la quebrada Manahuañoncca para un periodo de retorno de 200 años, se realizó mediante el uso del método racional, que es un modelo lluvia – escorrentía para máximas avenidas.

El área de la quebrada Manahuañoncca es 111211 m², dicha cuenca está en estado de equilibrio con una actividad erosiva media.

Gráfico N° 10: Curva Hipsométrica de la quebrada Manahuañoncca



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°14: Prueba de bondad de ajuste

Kolmogorov-Smirnov test for: All data	$\alpha=1\%$	$\alpha=5\%$	$\alpha=10\%$	Attained α	DMax
Normal	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	69.83%	0.09543
Normal (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	74.42%	0.0917
LogNormal	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	89.41%	0.0777
Galton	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	81.88%	0.08526
Exponential	ACCEPT	REJECT	REJECT	3.19%	0.19393
Exponential (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	25.81%	0.13636
Gamma	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	86.68%	0.08064
Pearson III	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	82.89%	0.08434
Log Pearson III	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	93.35%	0.07267
EV1-Max (Gumbel)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	73.16%	0.09273
EV2-Max	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	23.65%	0.13925
EV1-Min (Gumbel)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	20.71%	0.14355
EV3-Min (Weibull)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	63.60%	0.10042
GEV-Max	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	87.02%	0.0803
GEV-Min	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	92.88%	0.07334
Pareto	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	55.29%	0.10715
GEV-Max (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	92.80%	0.07345
GEV-Min (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	97.23%	0.06552
EV1-Max (Gumbel, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	80.17%	0.0868
EV2-Max (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	28.20%	0.13336
EV1-Min (Gumbel, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	23.49%	0.13949
EV3-Min (Weibull, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	68.97%	0.09612
Pareto (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	78.57%	0.08819
GEV-Max (kappa specified)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	25.84%	0.13633
GEV-Min (kappa specified)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	52.88%	0.10915
GEV-Max (kappa specified, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	36.81%	0.12381
GEV-Min (kappa specified, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	57.77%	0.10512

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMP/1ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMP/1ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. 06M.000 - PMP/1ZRE

Los periodos de retorno utilizados son de 200 años; entendiéndose que caudales con periodos de retorno menores están relacionados a una mayor criticidad puesto que poseen una mayor probabilidad de ocurrencia.

$$Q = 0,278 \text{ CIA}$$

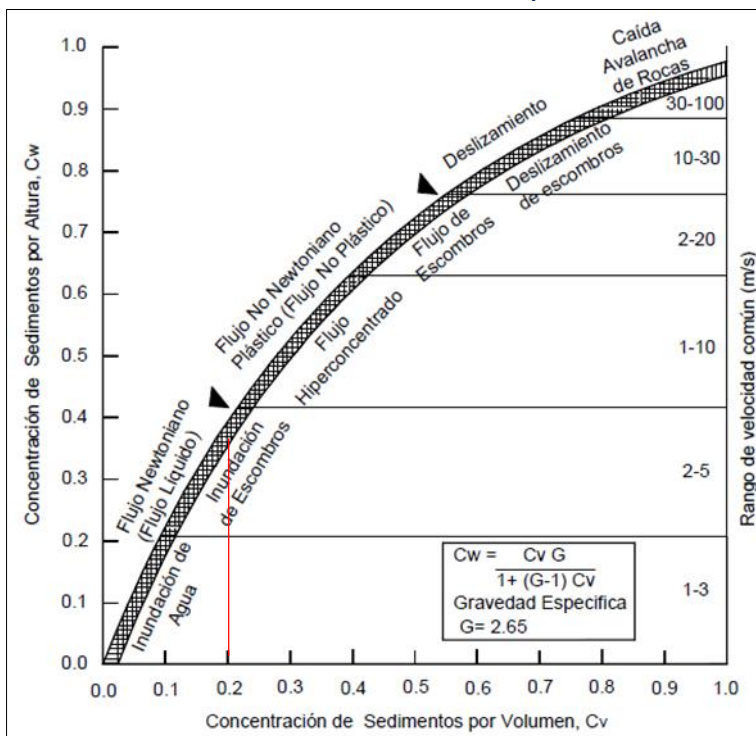
Donde:

- Q : Descarga máxima de diseño (m³/s)
- C : Coeficiente de escorrentía (Ver Tabla N° 08)
- I : Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h)
- A : Área de la cuenca (Km²).

El modelamiento hidráulico de un flujo de lodo se realiza con paquetes computacionales que modelen la hidráulica de un fluido no Newtoniano con altas concentraciones de sedimentos.

Según Jaime Suarez (2009), en un flujo de lodo cuando el contenido de partículas finas es bajo, puede ocurrir un flujo viscoso continuo en el cual no se forma una parte frontal ni ocurren pulsaciones y se asemeja más al modelo de fluido Newtoniano de Manning.

Gráfico N° 11: Clasificación de los flujos



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

La ZRESA04 se encuentra en la zona de transporte de flujo donde la concentración de sedimentos es menor puesto que aguas arriba existe un área de sedimentación donde el mayor porcentaje de sólidos son retenidos y posteriormente descolmatados por la Municipalidad Provincial del Cusco.

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

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

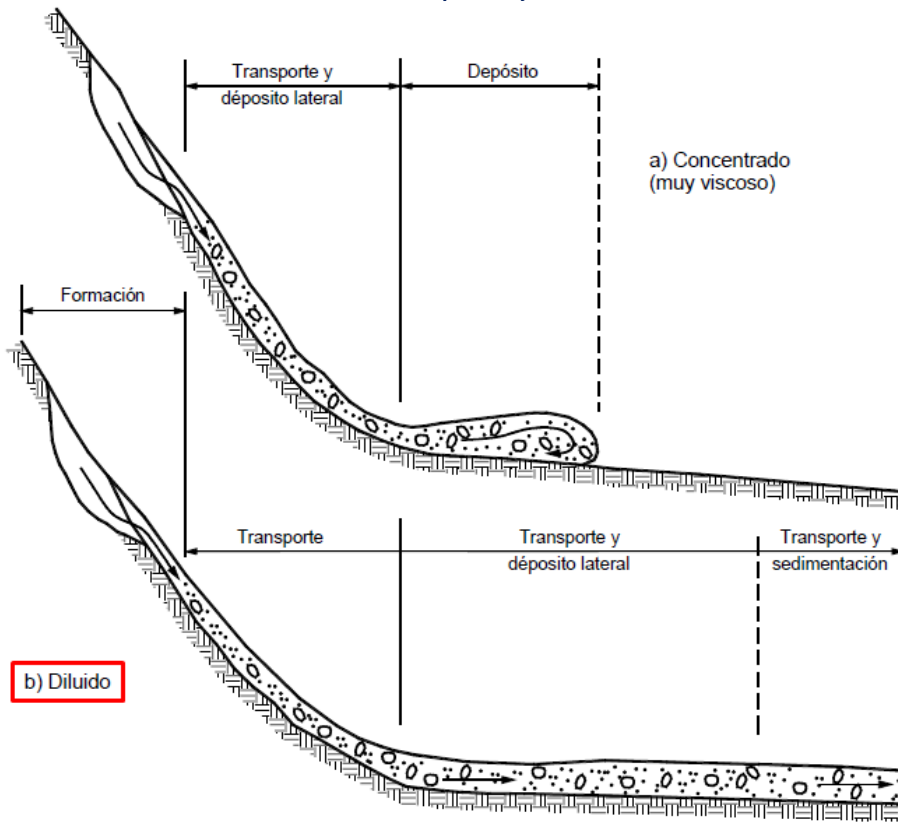
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyrindio Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

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

Gráfico N° 12: Esquema flujo de lodos



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Fotografía 28: Flujo diluido en la ZRESA04.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Para el presente estudio, el modelamiento se realizó con un modelo de agua usando el programa IBER puesto que la concentración volumétrica de sedimentos (C_v) no es alta (21%). La concentración volumétrica fue estimada según las visitas a campo, antecedentes históricos y teniendo cuencas maduras con actividad erosiva media según su hipsometría.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GEM. 000. P.M.41ZRE

Una vez determinados los caudales máximos por inundación, se obtuvieron los caudales máximos por flujo hiperconcentrado estimando una concentración volumétrica de sedimentos de 21% ($C_v = 21\%$) según el método de O'Brien.

$$Q_m = \frac{1}{1 - C_v} * Q$$

Donde:

Q_m : Caudal de flujo hiperconcentrado (m³/s)

C_v : concentración volumétrica de sedimentos.

Q : Caudal por inundación (m³/s)

Cuadro N°15: Caudales de flujos hiperconcentrados para periodos de retorno en la cuenca de la quebrada Manahuañoncca.

CAUDAL FLUJO, m ³ /S ($C_v = 21\%$)	
T (AÑOS)	QUEBRADA MANAHUAÑONCCA
5	0.73
25	1.13
50	1.30
75	1.40
100	1.48
200	1.66

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

3.6.2 SIMULACIÓN POR FLUJOS DE LODOS EN LA QUEBRADA MANAHUAÑONCCA

Para el presente estudio, y por las razones expuestas anteriormente, solo para este caso excepcional se ha decidido emplear el modelo IBER en su versión 2.5.2, se debe indicar que IBER es un modelo matemático bidimensional para la simulación de flujos en ríos, quebradas y estuarios, promovido por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX en el marco de un Convenio de Colaboración suscrito entre el CEDEX y la Dirección General del Agua, y desarrollado en colaboración con el Grupo de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente (GEAMA, perteneciente a la Universidad de A Coruña), el Grupo FLUMEN (de la Universitat Politècnica de Catalunya y de la Universitat de Barcelona) y el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE, vinculado a la Universitat Politècnica de Catalunya).

a) Obtención de la Topografía de partida

Se ha realizado el levantamiento topográfico en el ámbito de influencia del proyecto, las curvas de nivel varían cada 1m. Seguidamente se generó un modelo de elevación digital (DEM) a partir de las curvas de nivel.

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

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

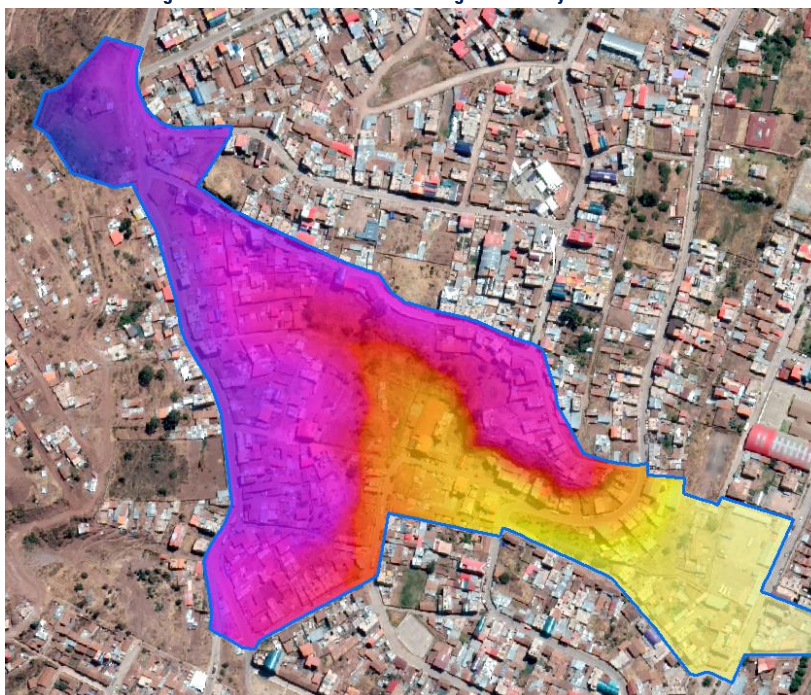
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR EPR 05M.000 - PM41ZRE

Imagen N° 11: Modelo de Elevación Digital del Proyecto.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

b) Obtención de la Malla

La generación de la malla de cálculo con IBER se realizó a través de la herramienta “RTIN”, capaz de crear e importar una geometría formada por una red de triángulos rectángulos a partir de un Modelo Digital del Terreno en formato ASCII de ArcMap. En este sentido, se fijó como límite una tolerancia máxima de importación de 0,10 m, acorde con la precisión altimétrica del modelo de elevación digital. Asimismo, se limitó el valor del lado máximo de los triángulos generados a 10 m.

c) Asignación de coeficientes de Manning

Los coeficientes de Manning se asignaron en función de las distintas coberturas de suelos, según al siguiente cuadro.

Cuadro N°16: Precipitaciones máximas corregidas para diferentes tiempos de retorno.

Quebrada	Manning	Tipo de Cobertura
Manahuañoncca	0.018	Tramo encausado
	0.15	Zona urbana
	0.18	Vegetación Densa
	0.08	Vegetación Dispersa

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

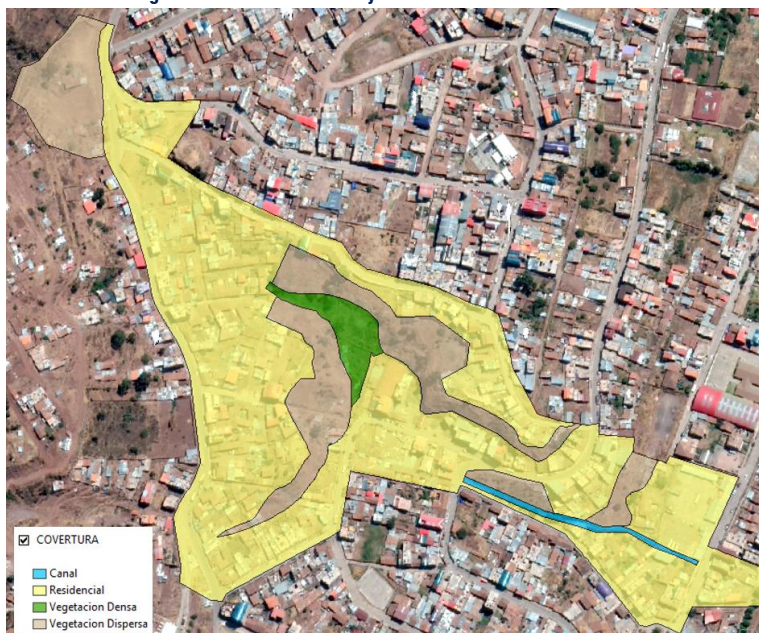
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruñico Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

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

Imagen N° 12: Uso de suelos y mallado en el área de estudio.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

d) Condiciones de contorno

Para cumplir el objetivo de este trabajo se ha definido el escenario más crítico o perfil bajo condiciones de flujo permanente (esto es, constante en el tiempo). Cada uno de ellos corresponde al caudal máximo de la quebrada Manahuañoncca, para un periodo de retorno de 200 años.

Cuadro N°17: Condiciones de contorno.

CAUDAL FLUJO, m3/S (Cv = 21%)	
T (AÑOS)	Caudal Total
200	1.66

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

e) Condición de contorno de salida

Se han asignado a los elementos del contorno de salida de la malla una condición tipo vertedero.

f) Condición inicial

Se ha especificado que todos los elementos de la malla estaban secos (calado nulo).

g) Resultados

De las simulaciones ejecutadas en la situación actual para un periodo de retorno de 200 años, se obtuvo la altura de flujo y la velocidad del flujo.

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

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

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

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

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

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

Imagen N° 13: Lamina de Inundación para un Tr=200 años en la quebrada Manahuañoncca



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

De los resultados podemos concluir que para un periodo de retorno de 200 años la máxima profundidad alcanzada (calado) corresponde a 4.9 metros y la mínima es de 0.01 metros; la velocidad máxima corresponde a 7.4 m/s y la velocidad mínima corresponde a 0.00m/s. Estos resultados de simulación se procesaron y reclasificaron en el software ArcGis para obtener un mapa de profundidades y velocidad del probable flujo hiperconcentrado en el ámbito de influencia del proyecto.

3.6.3 PONDERACION DE LOS PARAMETROS GENERALES DEL FLUJO HIPERCONCENTRADO PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 200 AÑOS

Cuadro N°18: parámetros generales

PARAMETRO	DESC	PESO
ALTURA DE FLUJO	P2	1.0

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

A) PONDERACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARAMETRO GENERAL ALTURA DE FLUJO PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 200 AÑOS

Cuadro N°19: Descriptores de Altura de flujo.

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
ALTURA DE FLUJO	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.

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

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

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

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

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

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

Cuadro N°20: Matriz de comparación del parámetro de Altura de flujo.

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°21: Matriz de normalización del parámetro de Altura de flujo.

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.

Cuadro N°22: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro Altura de flujo.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.

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

En la ZRESA04 la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del área de influencia para que puedan ocurrir flujo hiperconcentrado, se representara en un mapa de susceptibilidad que clasifica la estabilidad relativa de un área, en categorías que van de estable a inestable desde baja, media alta y muy alta, con estos niveles el mapa de susceptibilidad muestra donde existen las condiciones para que puedan ocurrir flujo hiperconcentrado desencadenados por un detonante como las precipitaciones pluviales y sismos.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES.

Ponderación de Parámetros de susceptibilidad.

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

PARÁMETRO	UNID. GEOMORFOLÓGICAS	UNID. GEOLÓGICA	PENDIENTE (°)
UNID. GEOMORFOLÓGICAS	1.00	2.00	4.00
UNID. GEOLÓGICA	0.50	1.00	2.00
PENDIENTE (°)	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.75	3.50	7.00
1/SUMA	0.57	0.29	0.14

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°24: Matriz de normalización de pares del factor condicionantes.

PARÁMETRO	UNID. GEOMORFOLÓGICAS	UNID. GEOLÓGICA	PENDIENTE (°)	Vector Priorización
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.571	0.571	0.571	0.571
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.286	0.286	0.286	0.286
PENDIENTE (°)	0.143	0.143	0.143	0.143

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRJ 05M.000. PM41ZRE

Cuadro N°25: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor condicionante.

IC	0.00
RC	0.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

GEOMORFOLOGÍA

Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidad Geomorfológica:

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

DESCRIPTORES	Lecho de quebrada	Laderas escarpadas	Laderas Empinadas	Terrazas	Planicie y/o plataforma
Lecho de quebrada	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Laderas escarpadas	0.33	1.00	4.00	5.00	7.00
Laderas Empinadas	0.20	0.25	1.00	3.00	5.00
Terrazas	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Planicie y/o plataforma	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

DESCRIPTORES	Lecho de quebrada	Laderas escarpadas	Laderas Empinadas	Terrazas	Planicie y/o plataforma	Vector Priorización
Lecho de quebrada	0.560	0.653	0.475	0.429	0.360	0.495
Laderas escarpadas	0.187	0.218	0.380	0.306	0.280	0.274
Laderas Empinadas	0.112	0.054	0.095	0.184	0.200	0.129
Terrazas	0.080	0.044	0.032	0.061	0.120	0.067
Planicie y/o plataforma	0.062	0.031	0.019	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

IC	0.075
RC	0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

GEOLOGÍA

Ponderación de Descriptores del Parámetro Geología:

Cuadro N°29: Matriz de comparación de pares del parámetro geología

DESCRIPTOR	Rellenos y Dep. Aluviales	Q-sa; Formación San Sebastián	Qh-co; Depósitos coluviales	Q-fl; Dep. fluvial	Peo-Ky; Formación Kayra
Rellenos y Dep. Aluviales	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Q-sa; Formación San Sebastián	0.33	1.00	4.00	5.00	7.00
Qh-co; Depósitos coluviales	0.20	0.25	1.00	3.00	5.00
Q-fl; Dep. fluvial	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Peo-Ky; Formación Kayra	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.59	10.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.09	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRJ 05M.000 - PM41ZRE

Cuadro N°30: Matriz de normalización de pares del parámetro geología – litología.

DESCRIPTOR	Rellenos y Dep. Aluviales	Q-sa; Formación San Sebastián	Qh-co; Depósitos coluviales	Q-fl; Dep. fluvial	Peo-Ky; Formación Kayra	Vector Priorización
Rellenos y Dep. Aluviales	0.560	0.653	0.475	0.429	0.360	0.495
Q-sa; Formación San Sebastián	0.187	0.218	0.380	0.306	0.280	0.274
Qh-co; Depósitos coluviales	0.112	0.054	0.095	0.184	0.200	0.129
Q-fl; Dep. fluvial	0.080	0.044	0.032	0.061	0.120	0.067
Peo-Ky; Formación Kayra	0.062	0.031	0.019	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°31: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro geología – litología.

IC	0.075
RC	0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

PENDIENTES

Ponderación de Descriptores del Parámetro Pendientes:

Cuadro N°32: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.

DESCRIPTORES (°)	Llano a inclinado (0°-7°)	Moderadamente Empinado (7° - 14°)	Empinado (14° - 27°)	Fuertemente Empinado (27° - 37°)	Escarpado (>37°)
Llano a inclinado (0°-7°)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Moderadamente Empinado (7° - 14°)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Empinado (14° - 27°)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Fuertemente Empinado (27° - 37°)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Escarpado (>37°)	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°33: Matriz de normalización del parámetro pendiente.

DESCRIPTORES (°)	Llano a inclinado (0°-7°)	Moderadamente Empinado (7° - 14°)	Empinado (14° - 27°)	Fuertemente Empinado (27° - 37°)	Escarpado (>37°)	Vector Priorización
Llano a inclinado (0°-7°)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Moderadamente Empinado (7° - 14°)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Empinado (14° - 27°)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Fuertemente Empinado (27° - 37°)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Escarpado (>37°)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°34: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro pendiente.

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES.

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS

Se ha considerado un evento de precipitación máxima diaria de 61.5 mm, corresponde a un periodo de retorno de 200 años.

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

DESCRIPTORES	TR 200 AÑOS (61.5mm)	TR 100 AÑOS (57.3mm)	TR 50 AÑOS (53.1mm)	TR 25 AÑOS (48.8mm)	TR 5 AÑOS (38.5mm)
TR 200 AÑOS (61.5mm)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
TR 100 AÑOS (57.3mm)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
TR 50 AÑOS (53.1mm)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
TR 25 AÑOS (48.8mm)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
TR 5 AÑOS (38.5mm)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°36: Matriz de Normalización de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación.

DESCRIPTORES	TR 200 AÑOS (61.5mm)	TR 100 AÑOS (57.3mm)	TR 50 AÑOS (53.1mm)	TR 25 AÑOS (48.8mm)	TR 5 AÑOS (38.5mm)	Vector Priorización
TR 200 AÑOS (61.5mm)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
TR 100 AÑOS (57.3mm)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
TR 50 AÑOS (53.1mm)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
TR 25 AÑOS (48.8mm)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
TR 5 AÑOS (38.5mm)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°37: Índice de consistencia y relación de consistencia de los descriptores del parámetro de evaluación.

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.

Los elementos expuestos en la ZRESA04 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 flujos de lodo, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

- **POBLACIÓN**

La población expuesta en la zona de reglamentación especial y su ámbito de intervención de la ZRESA04 es de 1358 habitantes según los encuestados en 259 predios, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto y medio.

ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

- **INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD Y TELEFONÍA**

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

Cuadro N°38: Infraestructura de Energía y Electricidad

ELEMENTOS ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	CANTIDAD
ALUMBRADO PUBLICO	83
MEDIANA TENSIÓN	06
TELEFONÍA	61
SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA	05
TOTAL	155

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°39: Franja de alta y media tensión

TIPO DE FRANJA	LONGITUD (m)
Franja de media tensión	607.2
TOTAL	607.2

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

- **INFRAESTRUCTURA DE BUZONES**

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

Cuadro N°40: Infraestructura de Buzones de Concreto

INFRAESTRUCTURA	CANTIDAD
Buzones	70
TOTAL	70

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

• **INFRAESTRUCTURA – VIAL**

Cuadro N°41: Vías de Comunicación

TIPO DE VÍA	LONGITUD (m)
Colectora	1135.1
Local	974.7
Pasajes	678.6
Gradas	243.0
TOTAL	3031.4

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mejías Barriga Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Orlando Huanacani Jumbas
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chalica Olvera
 COORDINADOR ESP. GEOL. GEO. PM41ZRE

3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.

Del análisis del registro de precipitaciones máximas en 24 horas (PPmax 24h) de la estación meteorológica Granja Kayra en el periodo 1964 – 2018, se ha considerado un evento de precipitación máxima diaria de 25.7 mm que ocurrió el mes de febrero del año 2010. Este evento corresponde a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre $16,5\text{mm} < \text{RR} \leq 26,7\text{mm}$ con percentil entre $95\text{p} < \text{RR}/\text{día} \leq 99\text{p}$.

Este evento desencadenado en lechos de quebradas y laderas, compuestos por depósitos de rellenos y aluviales, pendientes mayores a 14° , se generarían flujos de lodos que ocasionarían daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental.

3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.

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

Cuadro N°42: Niveles de Peligro.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.264	<	P	II	0.501
ALTO	0.133	<	P	II	0.264
MEDIO	0.068	<	P	II	0.133
BAJO	0.035	\leq	P	II	0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

Cuadro N°43: Estrato nivel de peligros.

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Zonas predominantemente de depósitos de rellenos y depósitos aluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente lechos de quebradas, con pendientes mayores a 27°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 200 años que producirían caudales de flujo de 1.66 m ³ /s, que alcanzarían alturas mayores a 1.0m.	0.264 < P ≤ 0.501
ALTO	Zonas predominantemente arenas, limos y arcillas de la formación San Sebastián, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente laderas escarpadas, con pendientes empinadas que van de 14° a 27°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 200 años que producirán caudales de un flujo de lodo de 1.66 m ³ /s, que alcanzarían alturas que de 0.5m a 1.0m.	0.133 < P ≤ 0.264
MEDIO	Zonas predominantemente gravas en matriz de limo que pertenecen a depósitos coluviales y fluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde laderas empinadas, con pendientes moderadamente empinadas que van de 7° a 14°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 200 años que producirán caudales de un flujo de lodo de 1.66 m ³ /s, que alcanzarían alturas que de 0.25m a 0.5m.	0.068 < P ≤ 0.133
BAJO	Zonas predominantemente de rocas areniscas de la formación Kayra, geomorfológicamente esta zona corresponde terrazas y planicies, con pendientes llanas a inclinadas menores a 7°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 200 años que producirán caudales de un flujo de lodo de 1.66 m ³ /s, que alcanzarían alturas menores a 0.25m.	0.035 ≤ P ≤ 0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE..

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

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

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

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

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

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

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.

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

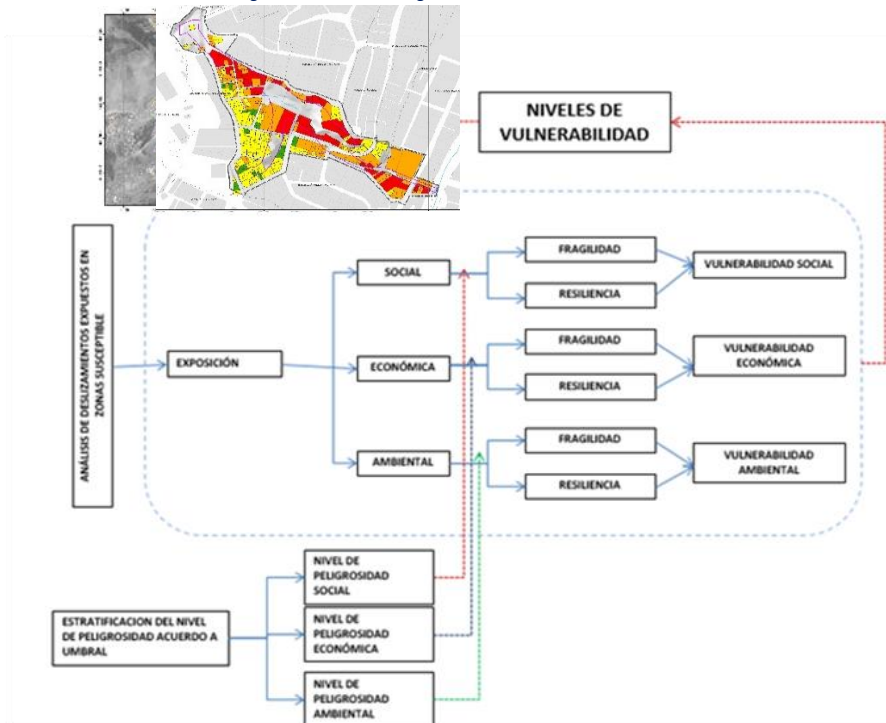
Bajo esta definición se recabó la información primaria en base a encuestas sobre los factores de fragilidad y resiliencia a nivel de lote.

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

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia de la ZRESA04, se consideró la Dimensión Social, Económica y Ambiental habiendo además utilizado a la información cartográfica digitalizada de los lotes, la base de datos de las fichas levantadas en campo, elaboradas y procesadas por el componente físico construido, así como datos primarios obtenidos del trabajo de campo realizado en el área de evaluación, información basada en la cuantificación de los elementos expuestos en los diferentes niveles de peligrosidad del área de evaluación, la metodología se basa en el siguiente diagrama:

Imagen N° 15 Metodología del análisis de vulnerabilidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRED.

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

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

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

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

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

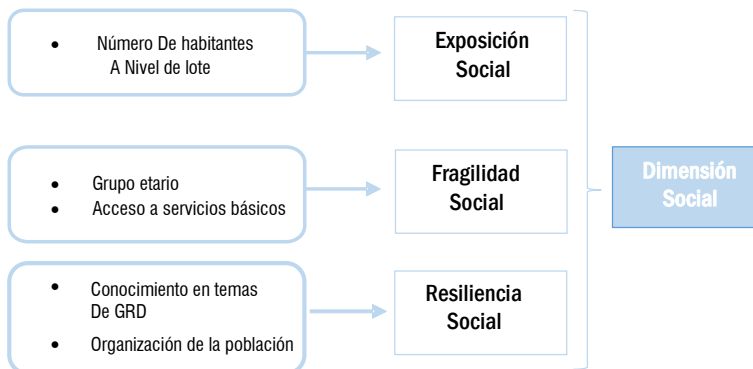
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challa Ojivera
COORDINADOR EPR 05M.000. PM.1232E

4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.

En esta dimensión se considera las características de la población en viviendas en la ZRESA04 y el área de influencia. Para esto se identificaron los parámetros para fragilidad y resiliencia, el cual se muestra:

Imagen N° 16: Metodología del análisis de la dimensión social.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°45: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social.

V - SOCIAL	Fragilidad	Exposición	Resiliencia	Vector Priorización
Fragilidad	0.588	0.571	0.625	0.595
Exposición	0.294	0.286	0.250	0.277
Resiliencia	0.118	0.143	0.125	0.129
	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°46: Índice de consistencia y relación de consistencia de los factores de la dimensión social.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL.

El parámetro considerado para el análisis de Exposición social es:

- Número de habitantes a nivel de lote

Cuadro N°47: Parámetro de Exposición Social.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: Número de habitantes nivel de lote.

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

Cuadro N°48: Descriptores del parámetro número de habitantes a nivel de lote.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

Cuadro N°50: Matriz de normalización de pares del parámetro: Número de habitantes a nivel de lote.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

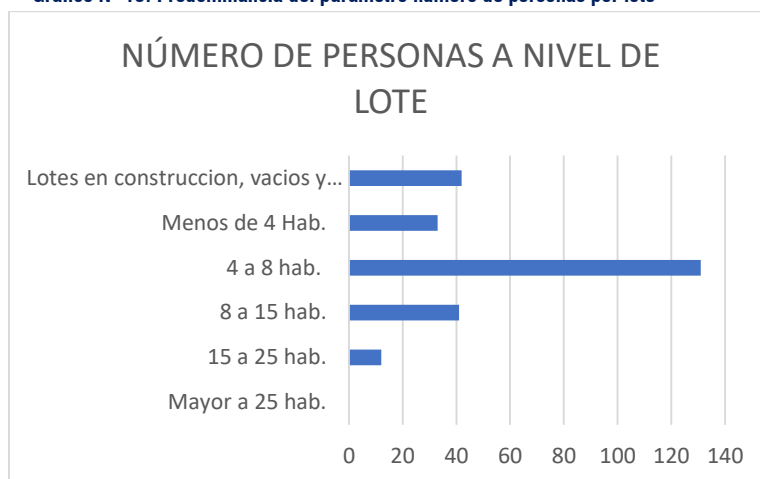
Cuadro N°51: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Número de habitantes a nivel de lote.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

Gráfico N° 13: Predominancia del parámetro número de personas por lote



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL.

Los parámetros considerados en la fragilidad social son:

- Grupo etario
- Acceso a servicios básicos

Cuadro N°52: Parámetros de fragilidad social.

Parámetros	Pesos
Grupo etario	0.5
Acceso de servicios básicos	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

Parámetro: Grupo etario

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

Para este parámetro se identificó los siguientes descriptores:

Cuadro N° 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 flujos hiperconcentrados, 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 flujos hiperconcentrados, pero también sufrirían mucho por la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida.
13 - 15 y 51 a 60 años	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar al desencadenarse flujos hiperconcentrados, 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 flujos hiperconcentrados, 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 flujos hiperconcentrados, como también sufrirían poco la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida, además que por su edad ayudarían y hasta dirigir las tareas de reconstrucción y de ayuda de primeros auxilios para reponerse del desastre.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 54: Matriz de Comparación de Pares – Grupo etario

GRUPO ETARIO	0 a 5 y >65 años	6 a 12 y 61 a 64	13 - 15 y 51 a 60 años	16 a 30 años	31 a 50 años
0 a 5 y >65 años	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
6 a 12 y 61 a 64	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
13 - 15 y 51 a 60 años	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
16 a 30 años	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
31 a 50 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.98	6.70	11.33	25.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.09	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

CUADRO N° 55: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO

GRUPO ETARIO	0 a 5 y >65 años	6 a 12 y 61 a 64	13 - 15 y 51 a 60 años	16 a 30 años	31 a 50 años	Vector Priorización
0 a 5 y >65 años	0.466	0.503	0.448	0.441	0.360	0.444
6 a 12 y 61 a 64	0.233	0.251	0.299	0.265	0.280	0.266
13 - 15 y 51 a 60 años	0.155	0.126	0.149	0.176	0.200	0.161
16 a 30 años	0.093	0.084	0.075	0.088	0.120	0.092
31 a 50 años	0.052	0.036	0.030	0.029	0.040	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 56: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – GRUPO ETARIO

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de grupo etario, según criterio del equipo técnico de la ZRESA04, se observa que en los lotes encuestados más de la mitad de la población se encuentra entre 31 – 54 años.

Gráfico N° 14: Predominancia del parámetro grupo etario por lote



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: Acceso a servicios básicos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GEOL. GEO. 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. /TELÉFONO, INTERNET
NINGUNO	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
SOLO UN SS.BB.	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
DOS SS.BB.	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
TRES SS.BB.	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
TODOS LOS SS.BB. / TELÉFONO, INTERNET	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.81	4.73	9.75	13.50	23.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/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. /TELÉFONO, INTERNET	Vector Priorización
NINGUNO	0.552	0.635	0.513	0.444	0.391	0.507
SIN AGUA Y CON LUZ	0.184	0.212	0.308	0.296	0.304	0.261
CON AGUA Y LUZ	0.110	0.071	0.103	0.148	0.174	0.121
CON AGUA Y DESAGUE	0.092	0.053	0.051	0.074	0.087	0.071
TODOS LOS SSB	0.061	0.030	0.026	0.037	0.043	0.040
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

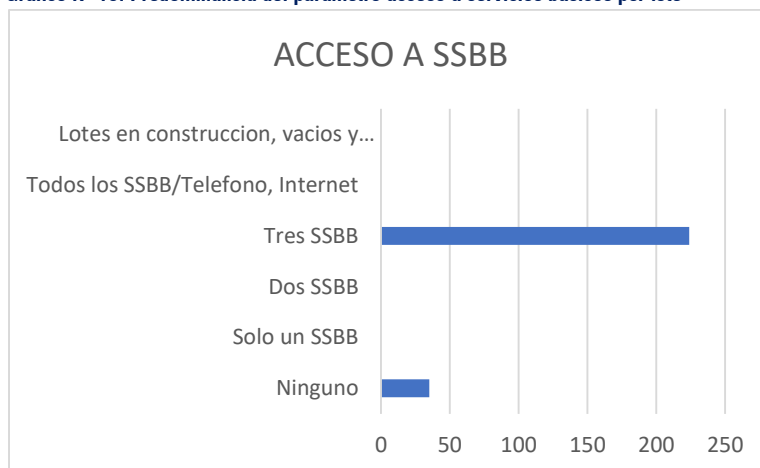
Cuadro N°60: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Acceso a servicios básicos.

IC	0.030
RC	0.027

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de Acceso a servicios básicos, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESA04, se observa que en los lotes y encuestados predomina acceso a tres servicios básicos

Gráfico N° 15: Predominancia del parámetro acceso a servicios básicos por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL.

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Organización Social.
- Conocimiento De Riesgo.

Cuadro N°61: Parámetros de Resiliencia social.

Parámetros	Pesos
Organización social	0.5
Conocimiento del riesgo	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: Organización Social.

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

Cuadro N°62: Descripción del Parámetro Organización Social.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

Cuadro N°63: Matriz de comparación de pares del parámetro: Organización social

ORGANIZACIÓN SOCIAL	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	MEDIA / A VECES	BUENA / CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE
MUY MALA / NUNCA	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MALA / CASI NUNCA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MEDIA / A VECES	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
BUENA / CASI SIEMPRE	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MUY BUENO / SIEMPRE	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
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°64: Matriz de normalización del parámetro: Organización social.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°65: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Organización social.

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de Organización de la población, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESA04, se observa que en los lotes encuestados mayormente la organización social es media y/o existe a veces participación en actividades comunitarias.

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

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

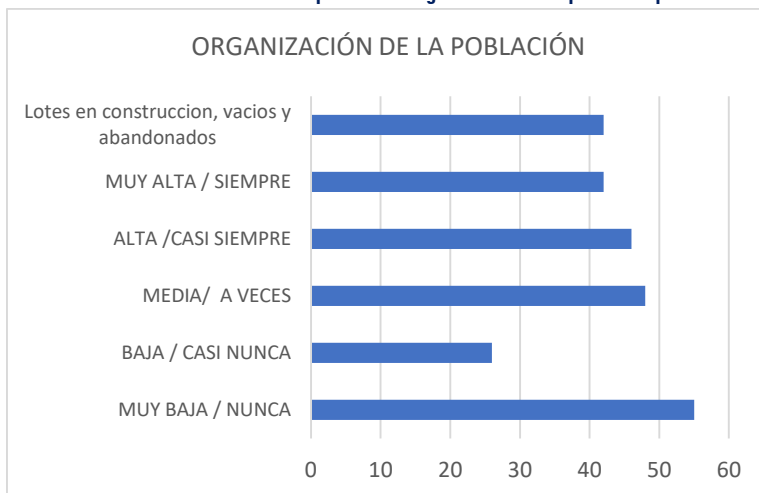
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

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

Gráfico N° 16: Predominancia del parámetro organización de la población por lote.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

Este parámetro se refiere al conocimiento de peligros que se presentan y son recurrentes, riesgos y como prevenirlos y reducirlos cuando afectan a los pobladores del ámbito de influencia de la ZRESA04.

Cuadro N°66: Parámetros Conocimiento de temas de GRD.

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	DESCRIPCIÓN
Sin conocimiento	No conoce los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto asumiendo que nunca ocurrirá un desastre en la zona donde habita.
Conocimiento erróneo	Tiene un conocimiento erróneo sobre los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto.
Conocimiento limitado	Tiene un conocimiento aproximado sobre el peligro que puede afectar su barrio o vivienda, no conoce exactamente a que institución acudir en caso de emergencia y desastre, así mismo no sabe cómo prevenir el riesgo ni responder en caso de ocurrir una emergencia.
Conocimiento pero sin interés	Conoce de forma lógica los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a 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 SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

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

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRÓNEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	CON CONOCIMIENTO
SIN CONOCIMIENTO	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
CON CONOCIMIENTO	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°68: Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento de temas de GRD.

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRÓNEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	CON CONOCIMIENTO	Vector Priorización
SIN CONOCIMIENTO	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
CON CONOCIMIENTO	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°69: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento de temas de GRD..

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de conocimiento en temas de Gestión de Riesgos de Desastres, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESA04, se observa que en los lotes encuestados se encuentra mayormente personas con sin conocimiento y conocimiento limitado en temas de GRD.

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

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

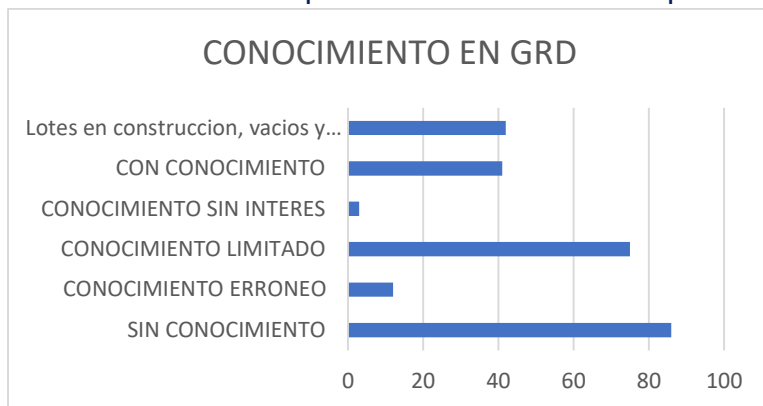
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

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

Gráfico N° 17: Predominancia del parámetro conocimiento en temas de GRD por lote.

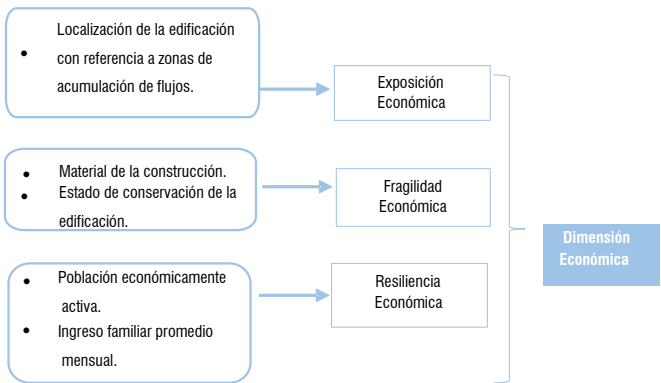


Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.

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

Imagen N° 17: Metodología del análisis de la dimensión económica.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N°70: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión económica

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

Cuadro N°71: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica

V - SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°72: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión económica

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

El parámetro considerado para el análisis de la exposición económica es:
Localización de las edificaciones frente al peligro por flujo de lodos.

Cuadro N°73: Parámetro de Exposición Social

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: Localización de la edificación con referencia a zonas de acumulación de flujos.

En este parámetro se consideró la cercanía a zonas de acumulación de flujos, según los siguientes descriptores.

Cuadro N°74: Parámetro: Localización de la edificación con referencia a zonas de acumulación de flujos.

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE ACUMULACION DE FLUJOS	DESCRIPCIÓN
Dentro del área del flujo	< 5 m.
Cercana (Hasta 20m del área del flujo)	De 5 a 20 m.
Medianamente cerca (Hasta 40m del área del flujo)	De 20 a 40 m
Alejada (Hasta 60m del área del flujo)	De 40 a 60 m.
Muy alejada (Mayor a 60m del área del flujo)	Más de 60 m.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

Cuadro N°75: Matriz de comparación de pares del parámetro: Localización de la edificación con referencia a zonas de acumulación de flujos.

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE ACUMULACIÓN DE FLUJOS	Dentro del área del flujo	Cercana (Hasta 20m del área del flujo)	Medianamente cerca (Hasta 40m del área del flujo)	Alejada (Hasta 60m del área del flujo)	Muy alejada (Mayor a 60m del área del flujo)
Dentro del área del flujo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cercana (Hasta 20m del área del flujo)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca (Hasta 40m del área del flujo)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Alejada (Hasta 60m del área del flujo)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alejada (Mayor a 60m del área del flujo)	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 Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

Cuadro N°76: Matriz de normalización del parámetro: Localización de la edificación con referencia a zonas de acumulación de flujos

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE ACUMULACIÓN DE FLUJOS	Dentro del área del flujo	Cercana (Hasta 20m del área del flujo)	Medianamente cerca (Hasta 40m del área del flujo)	Alejada (Hasta 60m del área del flujo)	Muy alejada (Mayor a 60m del área del flujo)	Vector Priorización
Dentro del área del flujo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cercana (Hasta 20m del área del flujo)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Medianamente cerca (Hasta 40m del área del flujo)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Alejada (Hasta 60m del área del flujo)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy alejada (Mayor a 60m del área del flujo)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.00	1.00		1.00		1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

Cuadro N°77: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Localización de la edificación con referencia a zonas de acumulación de flujos.

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

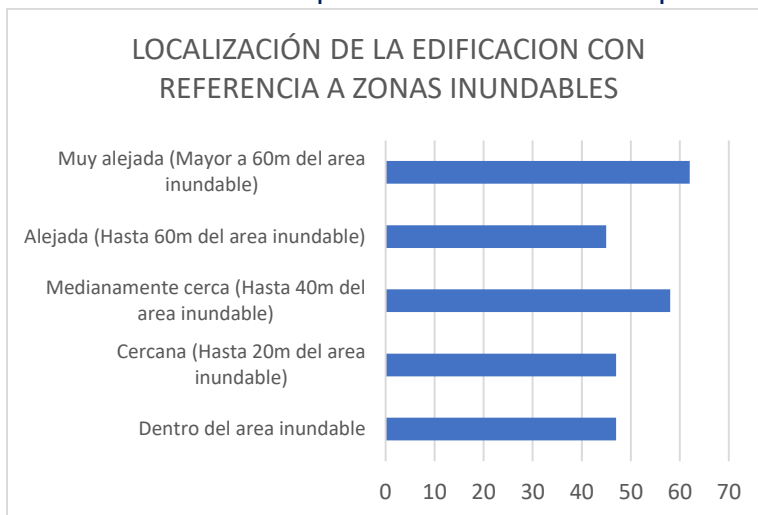
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

Según el análisis de cercanía de la edificación en el ámbito de intervención de la ZRESA04 se observa que mayoritariamente los predios se encuentran dentro de la zona del flujo.

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

Gráfico N° 18: Predominancia del parámetro localización de la edificación por lote



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA.

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

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

Cuadro N°78: Parámetros de la dimensión social.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: Material de construcción.

Cuadro N°79: Material de construcción.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

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

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MIXTO/PRECARIO	ACERO DRYWALL	ADOBE	LADRILLO - BLOQUETA	CONCRETO ARMADO
MIXTO/PRECARIO	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
ACERO DRYWALL	0.33	1.00	4.00	5.00	7.00
ADOBE	0.17	0.25	1.00	2.00	6.00
LADRILLO - BLOQUETA	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
CONCRETO ARMADO	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.75	4.59	11.67	15.33	26.00
1/SUMA	0.57	0.22	0.09	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°81: Matriz de Normalización del parámetro: Material de construcción.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MIXTO/PRECARIO	ACERO DRYWALL	ADOBE	LADRILLO - BLOQUETA	CONCRETO ARMADO	Vector Priorización
MIXTO PRECARIO	0.570	0.653	0.514	0.457	0.346	0.508
ACERO - DRYWALL	0.190	0.218	0.343	0.326	0.269	0.269
ADOBE	0.095	0.054	0.086	0.130	0.231	0.119
LADRILLO-BLOQUETA	0.081	0.044	0.043	0.065	0.115	0.070
CONCRETO ARMADO	0.063	0.031	0.014	0.022	0.038	0.034
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

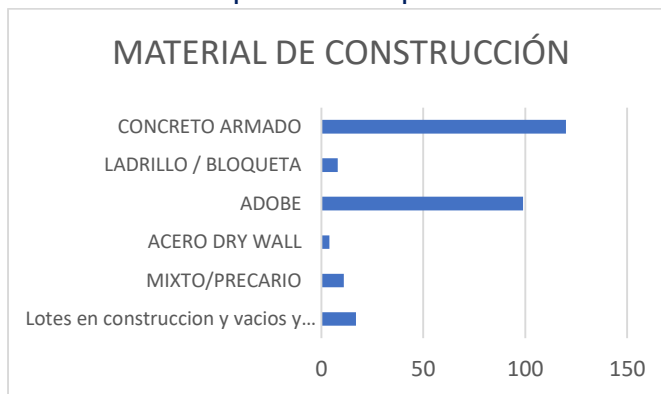
Cuadro N°82: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Material de construcción.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de material estructural predominante de construcción, según en trabajo realizado en el ámbito de influencia de la ZRESA04, se observa que predomina el adobe como material de construcción y concreto armado.

Gráfico N° 19: Predominancia del parámetro material predominante de la edificación por lote.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: Estado de conservación de la edificación.

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

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR ESP. 06M.000. PM41ZRE

Cuadro N°83: Estado de conservación de la edificación.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	MUY MALO/PRECARIO	MALO	REGULAR	CONSERVADO	BUENO
MUY MALO/PRECARIO	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
MALO	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
REGULAR	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
CONSERVADO	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
BUENO	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.92	7.53	13.33	22.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°85: Matriz de Normalización del parámetro: Estado de conservación de la edificación.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°86: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Estado de conservación

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA.

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

- Población económicamente activa.
- Ingreso familiar promedio mensual.

Cuadro N°87: Parámetros de la dimensión social

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

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

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

Población Económicamente Activa	Desempleado	Dedicado al hogar	Ocupado de 14 años a mas	Trabajador independiente	Trabajador dependiente
Desempleado	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Dedicado al hogar	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Ocupado de 14 años a mas	0.25	0.50	1.00	4.00	6.00
Trabajador independiente	0.17	0.20	0.25	1.00	3.00
Trabajador dependiente	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.03	3.84	7.42	16.33	26.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

Población Económicamente Activa	Desempleado	Dedicado al hogar	Ocupado de 14 años a mas	Trabajador independiente	Trabajador dependiente	Vector priorización
Desempleado	0.493	0.520	0.539	0.367	0.346	0.453
Dedicado al hogar	0.247	0.260	0.270	0.306	0.269	0.270
Ocupado de 14 años a más	0.123	0.130	0.135	0.245	0.231	0.173
Trabajador independiente	0.082	0.052	0.034	0.061	0.115	0.069
Trabajador dependiente	0.055	0.037	0.022	0.020	0.038	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de personas con población económicamente activa en la familia según el trabajo realizado en la ZRESA04, se observa que predominan trabajadores independientes.

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

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

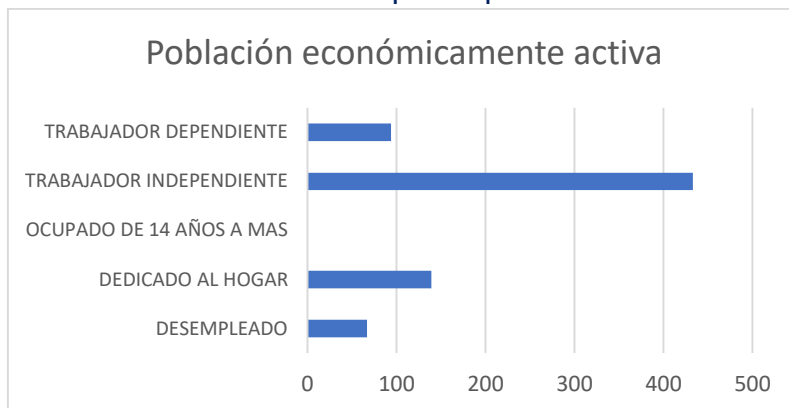
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

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

Gráfico N° 20: Predominancia del parámetro población económicamente activa



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.

Referido a al ingreso familiar promedio mensual en la vivienda.

Cuadro N° 91: Ingreso familiar promedio

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 92: Matriz de Comparación de Pares – Ingreso familiar promedio

IFP	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000
≤ 200	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
>200 - ≤ 750	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
>750 - ≤ 1500	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
>1500 - ≤ 3000	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
>3000	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.68	8.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 93: 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 SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

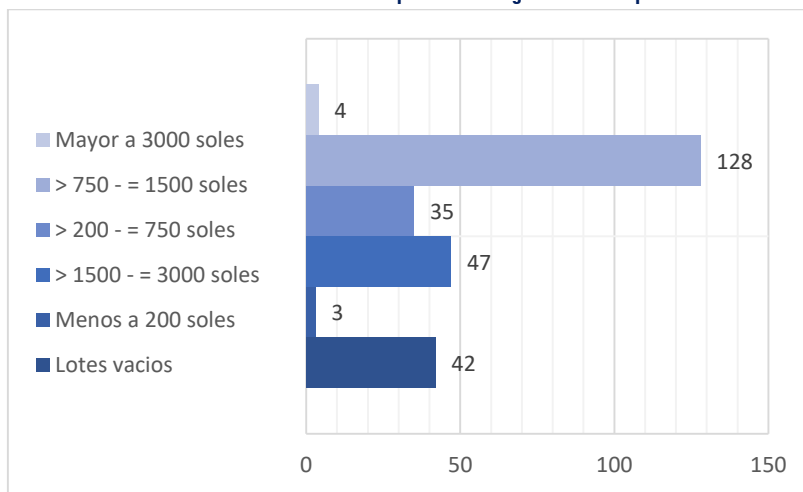
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Gráfico N° 21: Predominancia del parámetro: Ingreso familiar promedio

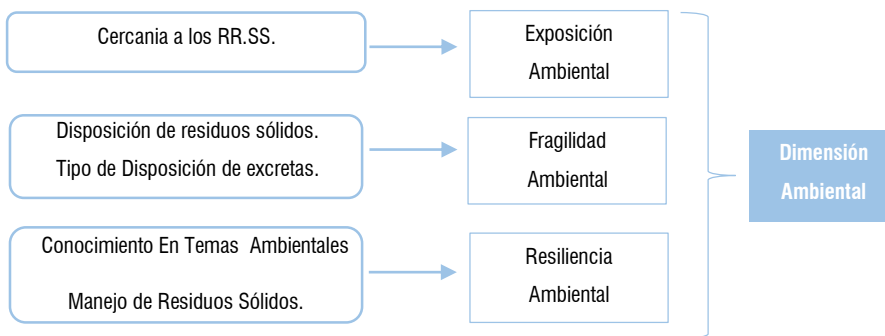


Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.

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

Imagen N° 18: Metodología del análisis de la Dimensión Ambiental.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°95: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión ambiental.

DIMENSIÓN AMBIENTAL	EXPOSICIÓN AMBIENTAL	FRAGILIDAD AMBIENTAL	RESILIENCIA AMBIENTAL
EXPOSICIÓN AMBIENTAL	1.00	4.00	5.00
FRAGILIDAD AMBIENTAL	0.25	1.00	2.00
RESILIENCIA AMBIENTAL	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.45	5.50	8.00
1/SUMA	0.69	0.18	0.13

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°97: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión ambiental.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL.

En esta dimensión se considera, características físico ambientales que influyen en un posible evento que afecte los elementos expuestos en el ámbito de influencia de la ZRESA04.

- Cercanía a residuos sólidos.

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.E

Parámetro: Cercanía de residuos sólidos.

Cuadro N°99: Cercanía a residuos sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS	Menos de 25 m.	De 25 a 50 m	De 50 a 100 m.	De 100 a 250 m	Mayor a 250 m
Menos de 25 m.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 25 a 50 m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 50 a 100 m.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 100 a 250 m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 250 m	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 Huancahuasi Paravieño
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

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

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

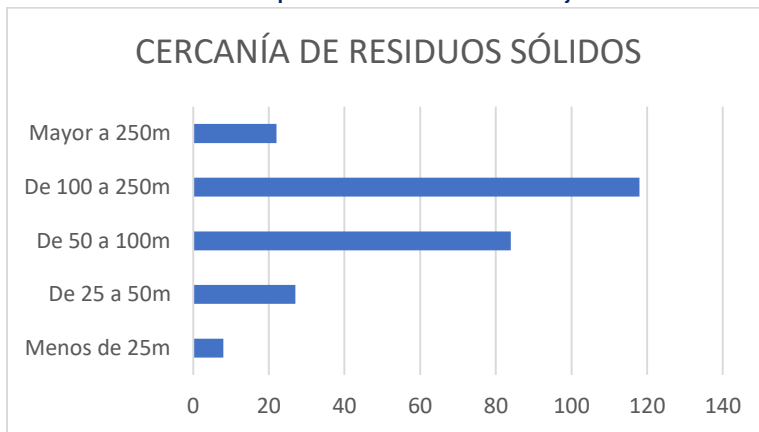
Cuadro N°102: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Cercanía a residuos sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

Gráfico N° 22: Predominancia del parámetro de cercanía a rellenos y residuos sólidos en lotes



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL.

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

Cuadro N°103: Matriz de Comparación de Pares.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

Parámetro: Disposición de residuos sólidos (RRSS).

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

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

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

Cuadro N°104: Disposición de Residuos Sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°106: Matriz de Normalización parámetro: Disposición de Residuos Sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°107: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: Tipo de disposición de excretas.

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

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

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

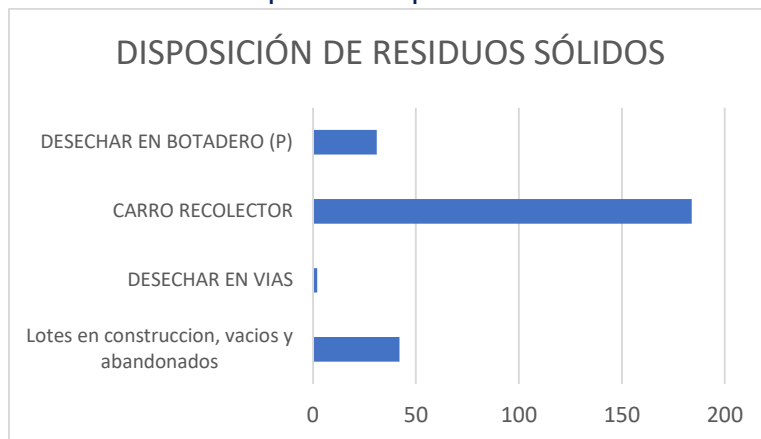
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

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

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

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

Gráfico N° 23: Predominancia del parámetro de disposición de residuos residenciales en lotes



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°108: Disposición de Excretas.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Sin servicio higiénico	Con letrina seca	Con letrina y arrastre hidráulico	Con instalación sanitaria y tanque séptico	Con instalación sanitaria conectada a la Red
Sin servicio higiénico	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Con letrina seca	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Con letrina y arrastre hidráulico	0.25	0.33	1.00	4.00	6.00
Con instalación sanitaria y tanque séptico	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
Con instalación sanitaria conectada a la Red	0.11	0.14	0.17	0.25	1.00
SUMA	1.84	4.68	8.42	17.25	27.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

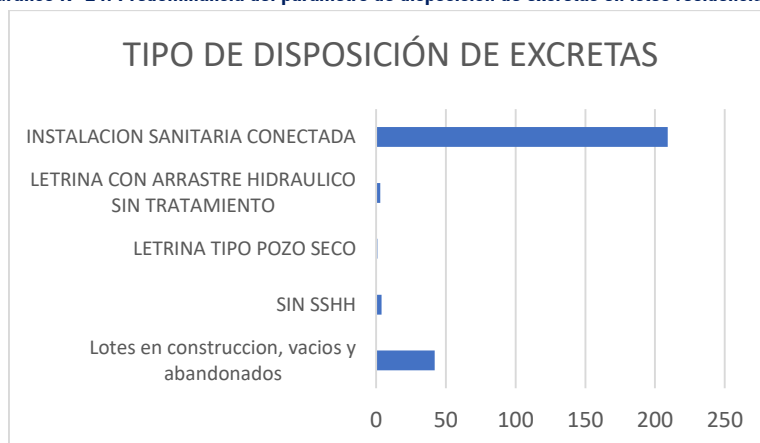
Cuadro N°111: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Excretas.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de disposición de excretas, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESA04, se observa que en los sectores residenciales predominan las instalaciones sanitarias conectadas a la red.

Gráfico N° 24: Predominancia del parámetro de disposición de excretas en lotes residenciales



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL.

Cuadro N°112: Parámetros de Resiliencia Ambiental.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: Manejo de Residuos Sólidos.

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

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

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

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

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

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

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

Cuadro N°113: Manejo de Residuos Sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Sin manejo	Deposita en solo envases	Selecciona orgánico e inorgánico	Reúso y compostaje	Clasificación por material
Sin manejo	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Deposita en solo envases	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Selecciona orgánico e inorgánico	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
Reúso y compostaje	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Clasificación por material	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.68	8.50	15.33	25.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

Cuadro N°116: Índice de consistencia y relación de consistencia: Manejo de residuos Sólidos.

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

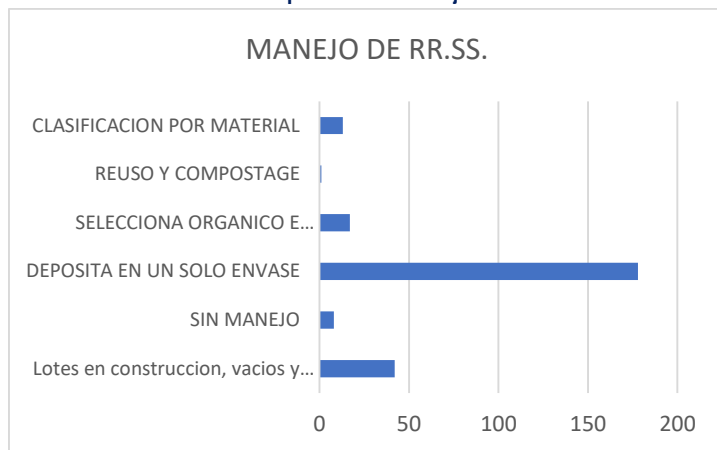
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

Resumen de parámetro de manejo de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRESA-04, se observa que en los lotes encuestados en la zona residencial el descriptor predominante es "deposita en un solo envase".

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

Cuadro N°117 Predominancia del parámetro de manejo de residuos sólidos en lotes



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: Conocimiento en temas ambientales.

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

- Ha recibido capacitación en temas ambientales.

Cuadro N°118: Conocimiento en temas ambientales.

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN
Sin conocimiento	Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
Conocimiento erróneo	Ya hay conocimiento, pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.
Conocimiento limitado	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.
Conocimiento sin interés	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
Con conocimiento	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°119 Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	Sin conocimiento	Conocimiento erróneo	Conocimiento limitado	Conocimiento sin interés	Con conocimiento
Sin conocimiento	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Conocimiento erróneo	0.50	1.00	4.00	5.00	7.00
Conocimiento limitado	0.20	0.25	1.00	3.00	4.00
Conocimiento sin interés	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Con conocimiento	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.59	10.58	16.33	24.00
1/SUMA	0.51	0.28	0.09	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADORA ESP. GEOL. GEO. PM41ZRE

Cuadro N°120 Matriz de Normalización del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

Cuadro N°121: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.

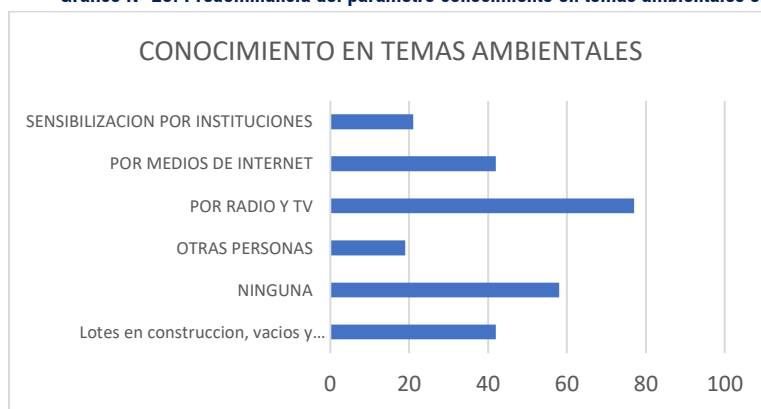
Índice de consistencia	0.054
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.049

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

Resumen de parámetro de conocimiento en temas ambientales se observa que en los lotes encuestados predomina que estos no tienen conocimientos ambientales.

Gráfico N° 25: Predominancia del parámetro conocimiento en temas ambientales en lotes



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°124: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro N°125: Niveles de Vulnerabilidad

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

Cuadro N°126: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad.

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	Se caracteriza principalmente por presentar muy alta exposición, dentro del área del flujo de lodos, con un número de habitantes mayor a 25 y con una cercanía de 25m a rellenos y residuos sólidos. En estos sectores el grupo etario predominante es de 0 a 5 años y mayores a 66 años, no cuentan con ningún acceso a servicios básicos, el material predominante de su estructura es mixto y de otros materiales con estado de conservación muy malo o precario, su disposición de residuos sólidos los hacen en las cabeceras de quebradas, no cuentan con servicio higiénico y no tienen ningún conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es muy mala, se encuentran desempleados en su mayoría, no tienen un manejo de los residuos sólidos o tratamiento de los residuos industriales y no tienen ningún conocimiento en temas ambientales. En total 61 lotes.	0.266 < V ≤ 0.483
ALTA	Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición, con una distancia hasta 20 m, al peligro flujos de lodos con una uno número de habitantes entre 15 a 25 y con una cercanía a rellenos y residuos sólidos de 25 a 50 m. En estos sectores los grupos etarios predominantes son el de 6 a 12 años y el de 55 a 65 años, cuentan con un solo servicio básico, su edificación predominante es de adobe, estado de conservación malo, su disposición de residuos sólidos residenciales o industriales es con quema de los residuos sólidos o desecho de material industrial en zona media de quebrada, su disposición de excretas es mediante letrina con arrastre hidráulico sin tratamiento y con conocimiento erróneo en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es mala/casi nunca, la mayoría son dedicados al hogar, su manejo de residuos sólidos/tratamiento de residuos industriales lo hace en un solo envase y su conocimiento en temas ambientales sostenible lo obtuvo por otras personas. En total 77 lote.	0.141 < V ≤ 0.266
MEDIA	Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición, con una distancia hasta 40m, al peligro de flujo de lodos, con un número de habitantes entre 9 a 15 habitantes y con una cercanía de 50 a 100m a rellenos y residuos sólidos. En estos sectores predomina el grupo etario de 13 a 8 año, cuentan con 2 servicios básicos, el material predominante es el acero-dry Wall, estado de conservación regular, su disposición de residuos sólidos/industrial lo hace en vías y calles/bosques, su disposición de excretas es con letrina tipo pozo seco y su conocimiento en temas de gestión de riesgos es limitado, la organización social es media/a veces, su ocupación predominante es ocupado menor de 18 años, el manejo de residuos sólidos/tratamiento de residuos industriales lo hace seleccionando orgánico e inorgánico/reúsa y sus conocimientos en temas ambientales lo obtuvo por medios de radio y TV. En total 107 lotes.	0.074 < V ≤ 0.141
BAJA	Se caracteriza principalmente por presentar una baja exposición, con una distancia mayor a 60 m, al peligro de flujos de lodos, con un número de personas menor a 8 y se encuentran a más de 100 m de rellenos y residuos sólidos. En estos sectores predomina los grupos etarios de 19 a 30 años y los de 31 a 54 años, cuentan con 3 servicios básicos y a veces servicios de teléfono e internet, el material predominante de sus estructuras es de ladrillo/bloqueta o concreto armado, el estado de conservación de sus viviendas es de bueno a muy bueno, su disposición de residuos sólidos /industrial lo hace en botaderos/vías o al carro recolector, su disposición de excretas es con unidad básica de tratamiento o con instalación sanitaria conectada a la red y con conocimiento sin interés o con conocimiento en gestión de riesgos de desastres, cuentan con una organización social buena o muy buena, en gran parte son trabajadores independientes o dependientes, su manejo de residuos sólidos/industriales lo hace por reusó y compostaje/recicla con tratamiento mecánico y su conocimiento en temas ambientales lo obtuvo por medios de internet o sensibilización por instituciones. En Total 14 lotes.	0.037 ≤ V ≤ 0.074

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huancahuallta
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. 06M.000. PM41ZRE

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.

5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.

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

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

Dónde:

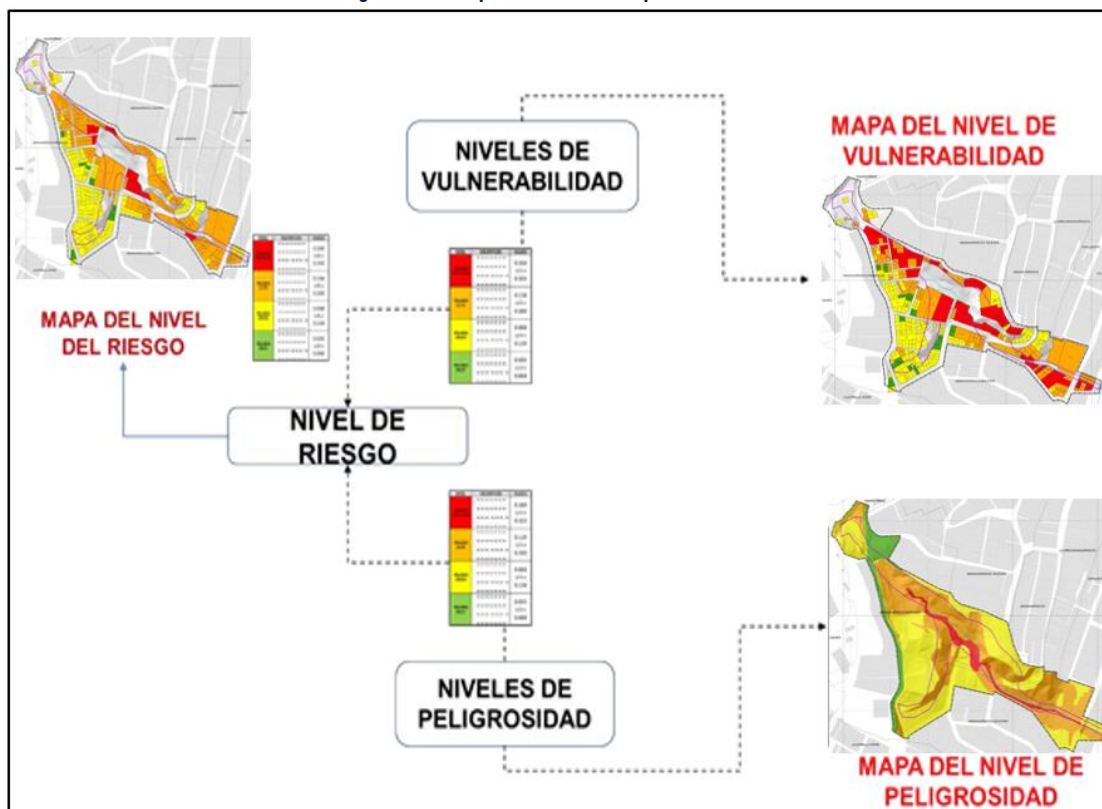
R= Riesgo.

f= En función

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

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Imagen N° 19: Mapa de Elementos Expuestos ZRESA04.



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamagallita Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Hincapié Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GEOL. GEO. PM42RE

5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.

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

Cuadro N°127: Cálculo de los Niveles de Riesgo.

PMA	0.502	0.036	0.070	0.133	0.245
PA	0.261	0.019	0.036	0.069	0.127
PM	0.134	0.010	0.019	0.036	0.066
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.033
		0.071	0.139	0.266	0.488
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°128: Niveles de Riesgo.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.069	<	R	≤	0.245
ALTO	0.019	<	R	≤	0.069
MEDIO	0.005	<	R	≤	0.019
BAJO	0.001	≤	R	≤	0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE LODO

CUADRO N°129: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

NIVELES DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTO	Zonas predominantemente de depósitos de rellenos y depósitos aluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente lechos de quebradas, con pendientes mayores a 27°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un período de retorno de 200 años que producirían caudales de flujo de 1.66 m ³ /s, que alcanzarían alturas mayores a 1.0m. Se caracteriza principalmente por presentar muy alta exposición, dentro del área del flujo de lodos, con un número de habitantes mayor a 25 y con una cercanía de 25m a rellenos y residuos sólidos. En estos sectores el grupo etario predominante es de 0 a 5 años y mayores a 66 años, no cuentan con ningún acceso a servicios básicos, el material predominante de su estructura es mixto y de otros materiales con estado de conservación muy malo o precario, su disposición de residuos sólidos los hacen en las cabeceras de quebradas, no cuentan con servicio higiénico y no tienen ningún conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es muy mala, se encuentran desempleados en su mayoría, no tienen un manejo de los residuos sólidos o tratamiento de los residuos industriales y no tienen ningún conocimiento en temas ambientales. En total 12 lotes.	0.069 < R ≤ 0.245
RIESGO ALTO	Zonas predominantemente arenas, limos y arcillas de la formación San Sebastián, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente laderas escarpadas, con pendientes empinadas que van de 14° a 27°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 200 años que producirán caudales de un flujo de lodo de 1.66 m ³ /s, que alcanzarían alturas que de 0.5m a 1.0m. Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición, con una distancia hasta 20 m, al peligro flujos de lodos con una uno número de habitantes entre 15 a 25 y con una cercanía a rellenos y residuos sólidos de 25 a 50 m. En estos sectores los grupos etarios predominantes son el de 6 a 12 años y el de 55 a 65 años, cuentan con un solo servicio básico, su edificación predominante es de adobe, estado de conservación malo, su disposición de residuos sólidos residenciales o industriales es con quema de los residuos sólidos o desecho de material industrial en zona media de quebrada, su disposición de excretas es mediante letrina con arrastre hidráulico sin tratamiento y con conocimiento erróneo en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es mala/casi nunca, la mayoría son dedicados al hogar, su manejo de residuos sólidos/tratamiento de residuos industriales lo hace en un solo envase y su conocimiento en temas ambientales sostenible lo obtuvo por otras personas. En total 119 lote.	0.019 < R ≤ 0.069
RIESGO MEDIO	Zonas predominantemente gravas en matriz de limo que pertenecen a depósitos coluviales y fluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde laderas empinadas, con pendientes moderadamente empinadas que van de 7° a 14°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 200 años que producirán caudales de un flujo de lodo de 1.66 m ³ /s, que alcanzarían alturas que de 0.25m a 0.5m. Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición, con una distancia hasta 40m, al peligro de flujo de lodos, con un número de habitantes entre 9 a 15 habitantes y con una cercanía de 50 a 100m a rellenos y residuos sólidos. En estos sectores predomina el grupo etario de 13 a 8 año, cuentan con 2 servicios básicos, el material predominante es el acero-dry Wall, estado de conservación regular, su disposición de residuos sólidos/industrial lo hace en vías y calles/bosques, su disposición de excretas es con letrina tipo pozo seco y su conocimiento en temas de gestión de riesgos es limitado, la organización social es media/a veces, su ocupación predominante es ocupado menor de 18 años, el manejo de residuos sólidos/tratamiento de residuos industriales lo hace seleccionando orgánico e inorgánico/reúsa y sus conocimientos en temas ambientales lo obtuvo por medios de radio y TV. En total 121 lotes.	0.005 < R ≤ 0.019
RIESGO BAJO	Zonas predominantemente de rocas areniscas de la formación Kayra, geomorfológicamente esta zona corresponde terrazas y planicies, con pendientes llanas a inclinadas menores a 7°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 200 años que producirán caudales de un flujo de lodo de 1.66 m ³ /s, que alcanzarían alturas menores a 0.25m. Se caracteriza principalmente por presentar una baja exposición, con una distancia mayor a 60 m, al peligro de flujos de lodos, con un número de personas menor a 8 y se encuentran a más de 100 m de rellenos y residuos sólidos. En estos sectores predomina los grupos etarios de 19 a 30 años y los de 31 a 54 años, cuentan con 3 servicios básicos y a veces servicios de teléfono e internet, el material predominante de sus estructuras es de ladrillo/bloqueta o concreto armado, el estado de conservación de sus viviendas es de bueno a muy bueno, su disposición de residuos sólidos /industrial lo hace en botaderos/vías o al carro recolector, su disposición de excretas es con unidad básica de tratamiento o con instalación sanitaria conectada a la red y con conocimiento sin interés o con conocimiento en gestión de riesgos de desastres, cuentan con una organización social buena o muy buena, en gran parte son trabajadores independientes o dependientes, su manejo de residuos sólidos/industriales lo hace por reusó y compostaje/recicla con tratamiento mecánico y su conocimiento en temas ambientales lo obtuvo por medios de internet o sensibilización por instituciones. En Total 07 lotes.	0.001 < R ≤ 0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

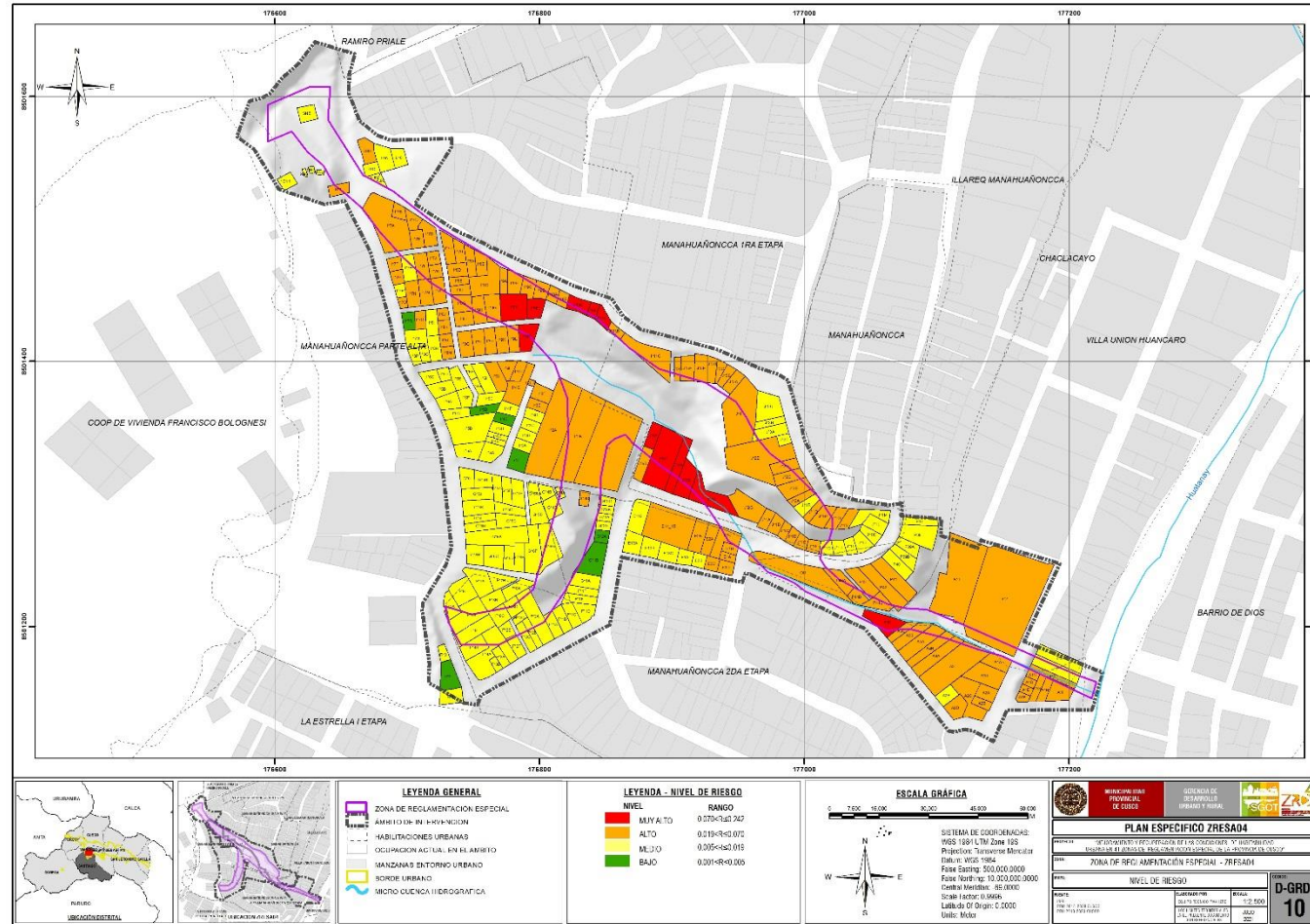
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarideo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR FLUJO DE LODOS

Mapa 8: Mapa de Riesgos ZRESA04.



Fuente: Equipo Técnico SGGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Anabor 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 Sallo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS.

5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.

A. Probabilidad de afectación en el sector social (infraestructura)

Se muestran Cuadros a considerar en la cuantificación de costos, los cuales se utilizan y/o adaptan de acuerdo a la realidad del área de estudio.

Cuadro N°130: Cálculo de Pérdidas en Servicios básicos.

SERVICIOS BÁSICOS	LONGITUD (km)	TIPO DE MATERIAL	COSTO APROXIMADO (\$/)	TOTAL	
				N°	S/
Red de agua potable Seda Cusco	2732.43	PVC	270	-----	737,756.1
Red de desagüe Seda Cusco	2685.23	PVC	320	-----	859,273.6
Buzones Seda Cusco	-----	Concreto	2000	43	86,000.0
Postes de energía eléctrica ELSE y Telefónica	-----	Poste de concreto	2,800	150	420,000.0
TOTAL					2,103,029.7

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR BRJ 05M.000 - P.M.41ZRE

Cuadro N°131: Cálculo de Pérdidas en la red vial

RED VIAL	LONGITUD (m)	TIPO DE MATERIAL	COSTO APROXIMADO		TOTAL
			POR mL (S/)	S/	
Vía pavimentada(pistas)	2436.9	Vía pavimentada	750.00		1,827,675.00
Vía pavimentada(graderías)	253.0	Vía pavimentada	200.00		50,600.00
Vía sin pavimentar	403.4	Vía sin afirmar y vía afirmada	250.00		100,850.00
TOTAL					1,979,125.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura).

Cuadro N°132: Cálculo De Pérdida Por Terrenos.

NOMBRE DE AGRUPACIÓN	MANZANA	LOTE	SUB LOTE	AREA	P.U. \$	PRECIO PARCIAL	AJUSTE RIESGO	PRECIO TOTAL
ILLAREQ MANAHUAÑONCCA	P	41		393.4	150	59,005.50	0.8	47,204.40
	P	42		400.9	150	60,138.45	0.8	48,110.76
	P	44	C	182.1	150	27,319.95	0.8	21,855.96
	P	43		241.4	150	36,208.65	0.8	28,966.92
	P	44	B	126.4	150	18,954.30	0.8	15,163.44
	P	44	A	210.9	150	31,628.55	0.8	25,302.84
	OU			892.7	150	133,910.25	0.8	107,128.20
	P	37		150.7	150	22,605.60	0.5	11,302.80
	P	38		389.3	150	58,392.75	0.5	29,196.38
	P	39	A	152.3	150	22,841.40	0.5	11,420.70
	P	40		220.7	150	33,105.30	0.5	16,552.65
	P	39	B	164.5	150	24,679.95	0.5	12,339.98
MANAHUAÑONCCA PRIMERA ETAPA	J*	2	A	116.1	150	17,415.00	0.8	13,932.00
	I*	10	A	93.7	150	14,059.59	0.8	11,247.67
	I*	9	D	130.5	150	19,576.80	0.8	15,661.44
	J*	5	B	111.3	150	16,695.60	0.8	13,356.48
	J*	1	Q	101.6	150	15,237.75	0.8	12,190.20
	J*	2	G	399.1	150	59,867.55	0.8	47,894.04
	I*	9	B	181.2	150	27,180.75	0.8	21,744.60
	I*	9	C	144.7	150	21,707.85	0.8	17,366.28
	I*	9	L	167.8	150	25,166.10	0.8	20,132.88
	I*	9	K	187.3	150	28,087.50	0.8	22,470.00
	I*	4	G	328.1	150	49,212.90	0.8	39,370.32
	I*	4	H	125.7	150	18,857.10	0.8	15,085.68
	I*	4	I	138.1	150	20,710.50	0.8	16,568.40
	I*	3	F	170.7	150	25,602.75	0.8	20,482.20
	I*	3	E	117.2	150	17,579.40	0.8	14,063.52
	I*	10	B	90.8	150	13,622.01	0.8	10,897.61

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

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

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

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

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

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

J*	11	B	83.8	150	12,573.92	0.8	10,059.13
J*	11	C	525.1	150	78,769.80	0.8	63,015.84
J*	5	A	139.9	150	20,982.15	0.8	16,785.72
J*	5	G	86.3	150	12,942.92	0.8	10,354.33
J*	5	F	194.2	150	29,129.85	0.8	23,303.88
J*	5	E	210.1	150	31,519.05	0.8	25,215.24
J*	5	D	127.6	150	19,137.90	0.8	15,310.32
J*	5	C	83.4	150	12,508.14	0.8	10,006.51
J*	4		1030.0	150	154,495.50	0.8	123,596.40
J*	2	E	1149.3	150	172,390.50	0.8	137,912.40
J*	2	B	251.4	150	37,711.35	0.8	30,169.08
J*	1	P	199.1	150	29,863.50	0.8	23,890.80
J*	1	O	153.1	150	22,962.75	0.8	18,370.20
J*	1	N	132.1	150	19,819.05	0.8	15,855.24
J*	1	F	90.8	150	13,625.84	0.8	10,900.67
J*	1	E	92.5	150	13,877.54	0.8	11,102.03
J*	1	D	91.2	150	13,687.20	0.8	10,949.76
J*	1	C	87.4	150	13,112.48	0.8	10,489.98
J*	1	B	128.2	150	19,230.15	0.8	15,384.12
J*	1	A	121.4	150	18,212.85	0.8	14,570.28
J*	6	B	199.0	150	29,847.30	0.8	23,877.84
I*	2	A	1503.9	150	225,577.50	0.8	180,462.00
I*	2	B	1299.8	150	194,976.00	0.8	155,980.80
I*	1		1999.4	150	299,904.00	0.8	239,923.20
I*	9	A	110.2	150	16,536.90	0.8	13,229.52
I*	3_4		22.1	150	3,314.94	0.8	2,651.95
J*	1	R	153.9	150	23,082.00	0.5	11,541.00
J*	1	M	213.9	150	32,077.65	0.5	16,038.83
I*	9	F	400.8	150	60,114.15	1	60,114.15
I*	9	E	181.4	150	27,211.05	1	27,211.05
I*	9	M	248.4	150	37,260.15	1	37,260.15
I*	10	C	169.7	150	25,457.10	1	25,457.10
I*	10	D	81.5	150	12,220.37	1	12,220.37
I*	11	A	123.2	150	18,479.85	1	18,479.85
J*	7	C	459.5	150	68,922.90	1	68,922.90
J*	7	A	301.7	150	45,258.45	1	45,258.45
J*	6	C	815.9	150	122,379.15	1	122,379.15
J*	6	A	155.7	150	23,350.20	1	23,350.20
J*	7	B	311.9	150	46,786.05	1	46,786.05
A	1	C	56.6	150	8,492.60	0.8	6,794.08
A	3		942.5	150	141,371.40	0.8	113,097.12
A	4	A	348.1	150	52,212.45	0.8	41,769.96
A	4	B	259.0	150	38,851.95	0.8	31,081.56

MANAHUAÑONCCA
SEGUNDA ETAPA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallita Paredarero
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.F.I.Z.R.E.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. 06M.000. P.M.F.I.Z.R.E.

	A	5	A	363.3	150	54,497.70	0.8	43,598.16
	A	5	B	230.2	150	34,529.25	0.8	27,623.40
	A	5	C	122.0	150	18,303.75	0.8	14,643.00
	G*	3	D	82.1	150	12,313.68	0.8	9,850.94
	A	1	A	201.6	150	30,241.20	0.8	24,192.96
	A	1	B	383.2	150	57,484.20	0.8	45,987.36
	G*	4	A	40.7	150	6,108.72	0.5	3,054.36
	A	5	D	305.7	150	45,861.00	1	45,861.00
SIN AGRUPACION URBANA	SN	5		150.2	150	22,526.10	0.5	11,263.05
VILLA UNION HUANCARO	T*	1		156.0	150	23,406.15	0.8	18,724.92
	T*	2		300.1	150	45,013.50	0.5	22,506.75
PERDIDA TOTAL POR TERRENOS EN DOLARES (\$)								2,875,443.44
PERDIDA TOTAL POR TERRENOS EN SOLES (S./)								11,501,773.78

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°133: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles.

NOMBRE DE AGRUPACIÓN	MANZANA	LOTE	SUB LOTE	BLOQUE	MATERIAL	AREA M2	PRECIO POR M2 \$	PRECIO PARCIAL	AJUSTE RIESGO	PRECIO TOTAL
MANAHUAÑONCCA PRIMERA ESTAPA	P	37		A	CONCRETO ARMADO	58.1	300	17,442.2	0.5	8,721.1
	P	38		A	CONCRETO ARMADO	128.2	300	38,458.5	0.5	19,229.2
	P	38		B	CONCRETO ARMADO	195.6	300	58,687.4	0.5	29,343.7
	P	38		C	CONCRETO ARMADO	37.4	300	11,220.6	0.5	5,610.3
	P	39	A	A	CONCRETO ARMADO	30.9	300	9,259.8	0.5	4,629.9
	P	39	A	B	ADOBE	39.7	150	5,950.6	0.5	2,975.3
	P	39	B	A	CONCRETO ARMADO	93.0	300	27,904.3	0.5	13,952.1
	P	39	B	B	ADOBE	25.5	150	3,828.8	0.5	1,914.4
	P	40		A	CONCRETO ARMADO	112.6	300	33,776.2	0.5	16,888.1
	P	40		B	ADOBE	36.1	150	5,408.8	0.5	2,704.4
	P	41		A	CONCRETO ARMADO	76.3	300	22,888.6	0.8	18,310.9
	P	41		B	ADOBE	82.3	150	12,340.5	0.8	9,872.4
	P	41		C	LADRILLO/BL OQUETA	127.7	300	38,302.8	0.8	30,642.2
	P	42		A	CONCRETO ARMADO	80.2	300	24,049.1	0.8	19,239.3
	P	43		A	CONCRETO ARMADO	180.9	300	54,281.0	0.8	43,424.8
	P	44	A	A	ADOBE	29.4	150	4,411.7	0.8	3,529.3
	P	44	A	B	MIXTO	12.6	200	2,524.0	0.8	2,019.2
	P	44	B	A	CONCRETO ARMADO	23.9	300	7,165.6	0.8	5,732.5
	P	44	B	B	ADOBE	31.0	150	4,642.5	0.8	3,714.0
	P	44	C	A	CONCRETO ARMADO	96.7	300	29,000.9	0.8	23,200.7
P	44	C	B	CONCRETO ARMADO	28.1	300	8,428.5	0.8	6,742.8	
P	44	C	C	ADOBE	45.8	150	6,867.5	0.8	5,494.0	

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

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

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

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

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

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

I*	10	C	A	CONCRETO ARMADO	78.5	300	23,563.4	1	23,563.4
I*	10	C	B	ADOBE	48.7	150	7,304.4	1	7,304.4
I*	10	D	A	ADOBE	38.4	150	5,755.6	1	5,755.6
I*	10	D	B	MIXTO	7.8	200	1,563.0	1	1,563.0
I*	11	A	A	ADOBE	74.3	150	11,146.7	1	11,146.7
I*	11	B	A	ADOBE	21.5	150	3,218.6	0.8	2,574.9
I*	11	B	B	ADOBE	13.6	150	2,037.0	0.8	1,629.6
I*	11	B	C	MIXTO	16.8	200	3,361.0	0.8	2,688.8
I*	1		A	ADOBE	33.1	150	4,964.4	0.8	3,971.5
I*	1		B	ADOBE	7.9	150	1,181.2	0.8	945.0
I*	1		C	ADOBE	16.6	150	2,487.9	0.8	1,990.3
I*	1		D	MIXTO	9.6	200	1,919.7	0.8	1,535.7
I*	1		E	MIXTO	7.9	200	1,589.1	0.8	1,271.3
I*	2	A	A	CONCRETO ARMADO	149.7	300	44,918.5	0.8	35,934.8
I*	2	A	B	ADOBE	88.7	150	13,301.9	0.8	10,641.5
I*	3_4		A	MIXTO	22.1	200	4,419.9	0.8	3,535.9
I*	3	E	A	CONCRETO ARMADO	117.2	300	35,158.7	0.8	28,127.0
I*	3	F	A	CONCRETO ARMADO	86.9	300	26,071.2	0.8	20,857.0
I*	3	F	B	OTROS	24.6	100	2,459.9	0.8	1,967.9
I*	4	G	A	ACERO DRY WALL	45.4	50	2,270.3	0.8	1,816.3
I*	4	G	B	LADRILLO/BL OQUETA	18.3	300	5,480.2	0.8	4,384.2
I*	4	H	A	CONCRETO ARMADO	57.8	300	17,342.5	0.8	13,874.0
I*	4	I	A	ADOBE	39.7	150	5,950.7	0.8	4,760.5
I*	4	I	B	CONCRETO ARMADO	26.8	300	8,047.8	0.8	6,438.2
I*	4	I	C	ADOBE	19.6	150	2,936.7	0.8	2,349.4
I*	9	A	A	CONCRETO ARMADO	81.4	300	24,426.7	0.8	19,541.3
I*	9	B	A	ADOBE	75.9	150	11,378.0	0.8	9,102.4
I*	9	B	B	ADOBE	20.2	150	3,032.1	0.8	2,425.7
I*	9	B	C	ADOBE	18.4	150	2,754.4	0.8	2,203.5
I*	9	C	A	CONCRETO ARMADO	54.1	300	16,231.8	0.8	12,985.4
I*	9	C	B	ADOBE	23.7	150	3,548.3	0.8	2,838.7
I*	9	C	C	MIXTO	10.6	200	2,125.0	0.8	1,700.0
I*	9	D	A	MIXTO	59.4	200	11,889.0	0.8	9,511.2
I*	9	D	B	ADOBE	16.6	150	2,490.4	0.8	1,992.3
I*	9	E	A	ADOBE	10.1	150	1,511.6	1	1,511.6
I*	9	E	B	ADOBE	12.0	150	1,793.2	1	1,793.2
I*	9	F	A	ADOBE	54.2	150	8,127.6	1	8,127.6
I*	9	F	B	ADOBE	8.9	150	1,328.2	1	1,328.2
I*	9	F	C	ADOBE	11.0	150	1,654.3	1	1,654.3
I*	9	K	A	ADOBE	94.5	150	14,170.4	0.8	11,336.3

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. P.M.F.I.Z.R.E

I*	9	K	B	ADOBE	8.5	150	1,272.5	0.8	1,018.0
I*	9	L	A	ADOBE	24.2	150	3,631.0	0.8	2,904.8
I*	9	L	B	ADOBE	21.8	150	3,267.9	0.8	2,614.3
I*	9	M	A	ADOBE	29.1	150	4,359.4	1	4,359.4
I*	9	M	B	ADOBE	90.0	150	13,493.8	1	13,493.8
I*	9	M	C	ADOBE	22.6	150	3,386.5	1	3,386.5
I*	9	M	D	ADOBE	12.1	150	1,810.6	1	1,810.6
J*	1	A	A	CONCRETO ARMADO	121.4	300	36,425.7	0.8	29,140.6
J*	1	B	A	MIXTO	14.5	200	2,905.7	0.8	2,324.5
J*	1	C	A	CONCRETO ARMADO	87.4	300	26,225.0	0.8	20,980.0
J*	1	D	A	CONCRETO ARMADO	91.2	300	27,374.5	0.8	21,899.6
J*	1	E	A	CONCRETO ARMADO	75.1	300	22,533.6	0.8	18,026.9
J*	1	F	A	CONCRETO ARMADO	56.7	300	17,016.8	0.8	13,613.5
J*	1	M	A	ADOBE	44.1	150	6,621.6	0.5	3,310.8
J*	1	M	B	CONCRETO ARMADO	22.7	300	6,814.0	0.5	3,407.0
J*	1	N	A	ADOBE	47.4	150	7,107.4	0.8	5,686.0
J*	1	N	B	LADRILLO/BL QUETA	5.2	300	1,556.7	0.8	1,245.4
J*	1	N	C	LADRILLO/BL QUETA	5.0	300	1,489.9	0.8	1,191.9
J*	1	O	A	ADOBE	103.8	150	15,576.7	0.8	12,461.4
J*	1	P	A	CONCRETO ARMADO	86.7	300	25,995.0	0.8	20,796.0
J*	1	P	B	ADOBE	25.1	150	3,761.2	0.8	3,008.9
J*	1	P	C	ADOBE	32.7	150	4,909.4	0.8	3,927.5
J*	1	P	D	CONCRETO ARMADO	8.7	300	2,595.1	0.8	2,076.1
J*	1	Q	A	ADOBE	53.7	150	8,051.3	0.8	6,441.1
J*	1	Q	B	ADOBE	29.5	150	4,425.3	0.8	3,540.3
J*	1	R	A	CONCRETO ARMADO	75.9	300	22,782.6	0.5	11,391.3
J*	1	R	B	ADOBE	25.8	150	3,866.2	0.5	1,933.1
J*	2	A	A	ACERO DRY WALL	53.8	50	2,689.9	0.8	2,151.9
J*	2	B	A	CONCRETO ARMADO	131.0	300	39,299.3	0.8	31,439.5
J*	2	E	A	LADRILLO/BL QUETA	101.0	300	30,302.0	0.8	24,241.6
J*	2	G	A	CONCRETO ARMADO	141.1	300	42,338.5	0.8	33,870.8
J*	2	G	B	CONCRETO ARMADO	41.5	300	12,461.1	0.8	9,968.9
J*	4	A	A	CONCRETO ARMADO	100.0	300	29,998.2	0.8	23,998.5
J*	4	B	A	CONCRETO ARMADO	46.9	300	14,069.7	0.8	11,255.8
J*	5	A	A	CONCRETO ARMADO	44.1	300	13,235.1	0.8	10,588.1
J*	5	A	B	ADOBE	52.3	150	7,848.1	0.8	6,278.5
J*	5	B	A	ADOBE	34.1	150	5,114.4	0.8	4,091.6
J*	5	B	B	LADRILLO/BL QUETA	11.8	300	3,549.3	0.8	2,839.5

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GEM. ORO. P.M.I.Z.R.E.

J*	5	C	A	CONCRETO ARMADO	54.8	300	16,434.7	0.8	13,147.8
J*	5	D	A	CONCRETO ARMADO	51.6	300	15,487.7	0.8	12,390.1
J*	5	D	B	CONCRETO ARMADO	17.4	300	5,227.4	0.8	4,181.9
J*	5	D	C	ADOBE	24.1	150	3,622.2	0.8	2,897.8
J*	5	E	A	CONCRETO ARMADO	74.8	300	22,445.5	0.8	17,956.4
J*	5	E	B	ADOBE	33.0	150	4,950.4	0.8	3,960.3
J*	5	E	C	ADOBE	78.5	150	11,772.0	0.8	9,417.6
J*	5	F	A	ADOBE	73.3	150	10,997.9	0.8	8,798.3
J*	5	F	B	OTROS	13.3	100	1,327.9	0.8	1,062.3
J*	5	F	C	OTROS	38.8	100	3,880.6	0.8	3,104.5
J*	5	G	A	ADOBE	42.0	150	6,300.0	0.8	5,040.0
J*	5	G	B	CONCRETO ARMADO	16.9	300	5,079.7	0.8	4,063.8
J*	6	A	A	ADOBE	47.8	150	7,175.9	1	7,175.9
J*	6	A	B	ADOBE	94.6	150	14,185.8	1	14,185.8
J*	6	B	A	ADOBE	53.0	150	7,944.6	0.8	6,355.7
J*	6	C	A	CONCRETO ARMADO	131.8	300	39,527.4	1	39,527.4
J*	6	C	B	MIXTO	556.2	200	111,231.9	1	111,231.9
J*	6	C	C	MIXTO	127.9	200	25,588.4	1	25,588.4
J*	7	A	A	CONCRETO ARMADO	119.0	300	35,713.7	1	35,713.7
J*	7	A	B	ADOBE	37.5	150	5,619.0	1	5,619.0
J*	7	B	A	ADOBE	25.9	150	3,881.5	1	3,881.5
J*	7	B	B	ADOBE	15.0	150	2,249.0	1	2,249.0
J*	7	C	A	MIXTO	44.6	200	8,925.9	1	8,925.9
A	1	B	A	CONCRETO ARMADO	161.0	300	48,288.6	0.8	38,630.9
A	1	B	B	CONCRETO ARMADO	42.3	300	12,703.6	0.8	10,162.9
A	1	B	C	CONCRETO ARMADO	39.8	300	11,931.7	0.8	9,545.3
A	1	C	A	CONCRETO ARMADO	56.6	300	16,985.3	0.8	13,588.2
A	3		A	CONCRETO ARMADO	116.1	300	34,838.8	0.8	27,871.0
A	3		B	LADRILLO/BL OQUETA	50.5	300	15,158.0	0.8	12,126.4
A	3		C	OTROS	186.8	100	18,681.1	0.8	14,944.9
A	3		D	OTROS	77.3	100	7,731.6	0.8	6,185.3
A	4	A	A	ADOBE	79.1	150	11,871.1	0.8	9,496.9
A	4	A	B	OTROS	43.1	100	4,309.1	0.8	3,447.3
A	4	B	A	CONCRETO ARMADO	61.1	300	18,332.1	0.8	14,665.7
A	4	B	B	ADOBE	24.1	150	3,618.8	0.8	2,895.0
A	5	A	A	ADOBE	42.3	150	6,341.8	0.8	5,073.5
A	5	A	B	ADOBE	34.6	150	5,191.9	0.8	4,153.5
A	5	B	A	CONCRETO ARMADO	79.1	300	23,744.9	0.8	18,995.9
A	5	B	B	ADOBE	36.5	150	5,473.3	0.8	4,378.6

MANAHUAÑONCCA
SEGUNDA ETAPA

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GEM. OCC. - PMAZRE

	A	5	C	A	CONCRETO ARMADO	103.4	300	31,028.1	0.8	24,822.4
	A	5	D	A	CONCRETO ARMADO	88.9	300	26,684.8	1	26,684.8
	A	5	D	B	ADOBE	49.9	150	7,492.1	1	7,492.1
	G*	3	D	A	LADRILLO/BLQUETA	31.5	300	9,443.5	0.8	7,554.8
	G*	3	D	B	OTROS	5.0	100	499.9	0.8	399.9
	G*	4	A	A	CONCRETO ARMADO	28.3	300	8,477.0	0.5	4,238.5
	G*	4	A	B	CONCRETO ARMADO	12.5	300	3,740.5	0.5	1,870.2
SIN AGRUPACIÓN URBANA	SN	5		A	ADOBE	33.6	150	5,046.0	0.5	2,523.0
	SN	5		B	ADOBE	37.1	150	5,566.6	0.5	2,783.3
	SN	5		C	ADOBE	17.4	150	2,609.1	0.5	1,304.6
VILLA UNION HUANCARO	T*	1		A	CONCRETO ARMADO	37.3	300	11,178.3	0.8	8,942.7
	T*	1		B	OTROS	20.9	100	2,085.4	0.8	1,668.3
	T*	2		A	CONCRETO ARMADO	120.5	300	36,160.4	0.5	18,080.2
	T*	2		B	ADOBE	73.8	150	11,075.1	0.5	5,537.5
PERDIDA TOTAL POR INMUEBLES EN DOLARES (\$)										1,599,821.4
PERDIDA TOTAL POR INMUEBLES EN SOLES (\$)										6,399,285.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Barriga Sallo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. GEOL. GEO. PM41ZRE

Cuadro N°134: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles.

VALORIZACIÓN ECONOMICA AMBIENTAL ZRESA04

Tipo de Ecosistema	Valor Económico Total	bien o servicio	numero aprox. del ítem	Área (Ha)	Costo estimado O DAP (Soles)	Servicio ecosistémico (US\$ ha/año) según Costanza et. al 1997	Valor estimado Dólar (4*)	Valor Económico Total (soles/año)
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de Uso Directo	Madera	200.02	-	30.00	SE*	-	10,670.83
		Materia prima	-	1.12	-	25.00	27.94	111.75
	Valor de uso Indirecto	Recreación/paisajístico	-	1.12	-	36.00	40.23	160.92
		purificación aire	-	1.12	-	-	-	-
		Estabilización clima	-	1.12	-	88.00	98.34	393.36
		Formación de suelo	-	1.12	-	10.00	11.17	44.70
		Control erosión	-	1.12	-	-	-	-
		Regulación del agua	-	1.12	-	-	-	-
		Tratamiento de residuos	-	1.12	-	87.00	97.22	388.89
		Conservación de la Fauna	-	1.12	-	-	-	-
Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	1.12	-	-	-	-
	Valor de Legado	-	-	-	2.00	2.23	8.94	
Pastizal	Valor de Uso Directo	Materia prima	-	0.70	-	-	-	-
		Recreación/paisajístico	-	0.70	-	2.00	1.40	5.60
	Valor de uso Indirecto	Purificación aire	-	0.70	-	7.00	4.90	19.60
		Estabilización clima	-	0.70	-	-	-	-
		Formación de suelo	-	0.70	-	1.00	0.70	2.80
		Control erosión	-	0.70	-	29.00	20.30	81.18
		Regulación del agua	-	0.70	-	3.00	2.10	8.40
		Tratamiento de residuos	-	0.70	-	87.00	60.89	243.55
		Polinización	-	0.70	-	25.00	17.50	69.99
		control biológico	-	0.70	-	23.00	16.10	64.39
Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Conservación de la Fauna	-	0.70	-	-	-	-
	Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.70	-	-	-	-
Agua	Valor de Uso Directo	Transporte de desechos por vertimiento importante (punto molino II-ANA)	1,000.00	0.08	240.00	-	-	-
		Dilución y transporte de contaminantes (número de viviendas sin servicio de desagüe)	12.00	0.08	240.00	-	-	1,200.00
	Valor de uso Indirecto	Recreación/paisajístico	-	0.08	-	665.00	97.98	224.30
		Tratamiento de residuos	-	0.08	-	230.00	33.89	77.58
		Regulación del agua	-	0.08	-	5,445.00	802.22	1,836.58
suministro de agua	-	0.08	-	2,117.00	311.90	660.50		
TOTAL								11,603.61

=Estimación de dólar agosto 2021; SE= Sin evaluación

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

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

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

Cuadro N°135: Total, de pérdidas probables.

PÉRDIDAS PROBABLES			
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)	
SECTOR SOCIAL	Postes de energía eléctrica	420,000.00	
	Servicios Básicos	Buzones	86,000.00
		Red agua	737,756.1
		Red desagüe	859,273.6
		VIA PAVIMENTADA(PISTAS)	1,827,675.00
	Red Vial	VIA PAVIMENTADA(GRADERIAS)	50,600.00
		VIA SIN PAVIMENTAR	100,850.00
	Sub Total	4,082,154.7	
SECTOR ECONÓMICO	Pérdida por Terrenos	Lotes S/ 11,501,773.78	
	Pérdida por Inmuebles	Viviendas S/ 6,399,285.5	
	Sub Total	S/.17,901,059.28	
SECTOR AMBIENTAL	Pérdida económica ambiental	S/.11,603.61	
	TOTAL	S/. 21,994,817.59	

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en la ZRESA04 no garantiza una confiabilidad de que no se presenten consecuencias a futuro, razón por la cual el riesgo por flujo hiperconcentrado no puede eliminarse totalmente por las condiciones actuales de la zona, el riesgo nunca será nulo; por lo tanto, siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas.

Esto significa que pueden presentarse eventos poco probables que no podrían ser controlados y para los cuales resultaría injustificado realizar inversiones mayores.

6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.

Valoración de las Consecuencias.

De la Cuadro obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural por ser recurrente las que origina la ocurrencia de movimientos en masa como flujo hiperconcentrado, pueden ser gestionadas con recursos disponibles ya sea estatal o privado, los que corresponden a un nivel de valoración de consecuencias **ALTO** con un **valor 3**.

Cuadro N°136: Valoración De Consecuencias.

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Valoración De La Frecuencia De Recurrencia.

Como se indica anteriormente, los fenómenos hidrometeorológicos presentan recurrencia originando peligros por flujo hiperconcentrado, de acuerdo al Cuadro la frecuencia presenta un **valor 3** con **NIVEL ALTO**, indicando que puede ocurrir en periodos de tiempo MEDIANAMENTE LARGOS según las circunstancias como podrían ser la activación o formación de flujo hiperconcentrado en la zona, por el impacto inducido en ellos (elevando el nivel de vulnerabilidad).

Cuadro N°137: Valoración de frecuencia de recurrencia.

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

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

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

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

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

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

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

Nivel De Consecuencia Y Daño (Matriz):

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

Cuadro N°138: Nivel de consecuencia y daño.

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Medidas Cualitativas de consecuencia y daño.

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

Cuadro N°139: Medidas cualitativas de consecuencia y daño.

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Aceptabilidad Y Tolerancia

De la Cuadro de aceptabilidad y/o tolerancia se obtiene el nivel 2 con el descriptor tolerante que describe, se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos, entonces corresponde al **NIVEL 3 – INACEPTABLE**.

Cuadro N°140: Aceptabilidad y/o tolerancia.

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

Fuente: CENEPRED, 2014

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera
COORDINADOR EPR 06M.000. P.M.F.I.Z.R.E

Matriz de Aceptabilidad y Tolerancia:

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

Cuadro N°141: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED, 2014.

De la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se precisa que el RIESGO ES INACEPTABLE en las viviendas de riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRESA04.

Prioridad de la Intervención.

Cuadro N°142: Prioridad de intervención.

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisibile	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del cuadro anterior se obtiene que el **NIVEL DE PRIORIZACIÓN ES II**, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres en la zona de reglamentación especial ZRESA04 - Manahuañoncca

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallta Paravachero
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1272E

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuallta
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.1272E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera
COORDINADOR BRP 05M.000. P.M.1272E

6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.

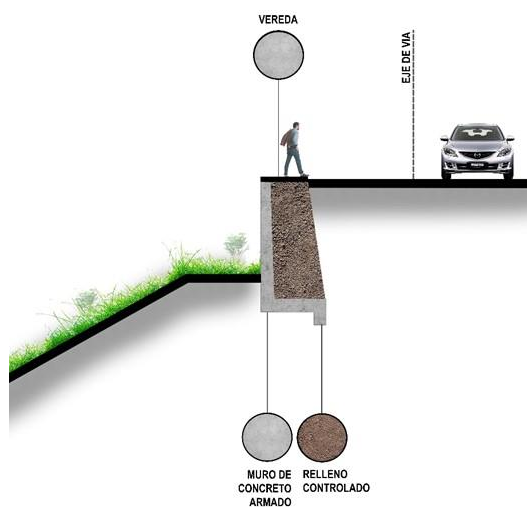
Según lo analizado se proponen las siguientes medidas estructurales de ESTABILIZACIÓN:

A. OBRAS DE INCREMENTO DE LAS FUERZAS RESISTENTES

Muro de contención de Concreto Armado y Concreto Ciclópeo

Se propone la construcción de un muro de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², ubicado en la parte superior de la manzana I' aledaño a la Calle S/N 01, en la A.P.V. Manahuañoncca 1ra etapa, y otro de concreto ciclópeo $f'c=175$ kg/cm² + 30% P.G., ubicado aledaño a la manzana I' y al pasaje Huascar, en la A.P.V. Manahuañoncca 1ra etapa, para la estabilización del talud a ras de la vía y evitar empujes de tierra.

Imagen N° 20: Esquema de muro de contención.

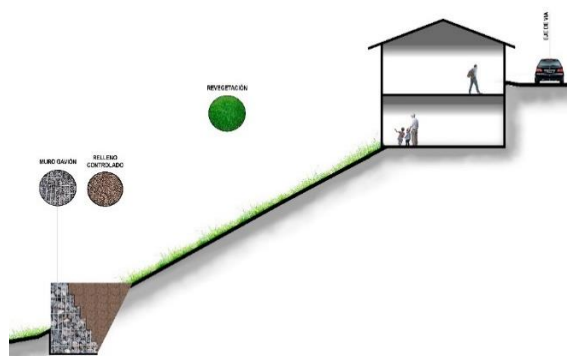


Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Muros de contención de gravedad con gaviones

Se propone la construcción de muros de gavión con una altura de 6 m y base de 4 m con una inclinación (1V:0.7H). ubicado en la parte inferior de la manzana I', margen izquierda de la quebrada Manahuañoncca, en la A.P.V. Manahuañoncca 1ra etapa, para la estabilización de la ladera.

Imagen N° 21: Esquema de muro de contención.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

B. OBRAS DE CONTROL DE EROSIÓN Y REDUCCIÓN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

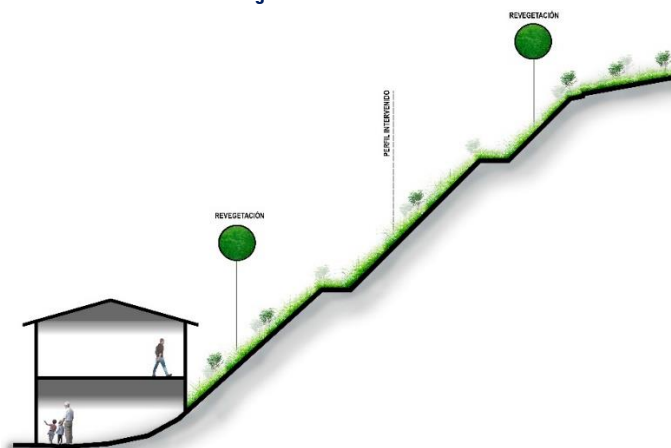
Perfilado de la superficie del talud

Se propone el perfilado del talud ubicado aledaño a la manzana G', A.P.V. Manahuañoncca 1ra y 2da etapa, otra área ubicada en la parte inferior de la manzana P, A.P.V. Illareq Manahuañoncca con la intención de remover irregularidades en la superficie y mantener una pendiente uniforme.

Conformación de la superficie del talud

Se propone la conformación (corte), en la parte inferior de la manzana I, en la A.P.V. Manahuañoncca 1ra etapa. Dicha conformación consiste en el corte del talud en la parte superior en 02 taludes intermedios de 9 m de altura con una inclinación 1H:1V. También se contemplan dos banquetas de 2 m. de ancho.

Imagen N° 22: Reforestación



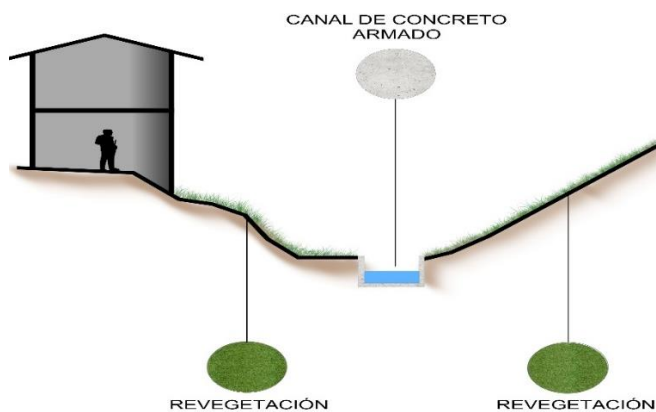
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

C. OBRAS DE DRENAJE.

Canal de evacuación de aguas pluviales de concreto armado

Se propone la demolición y construcción de la red de drenaje con canal abierto de sección rectangular de aguas pluviales:

Imagen N° 23: Canal de evacuación de aguas pluviales



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

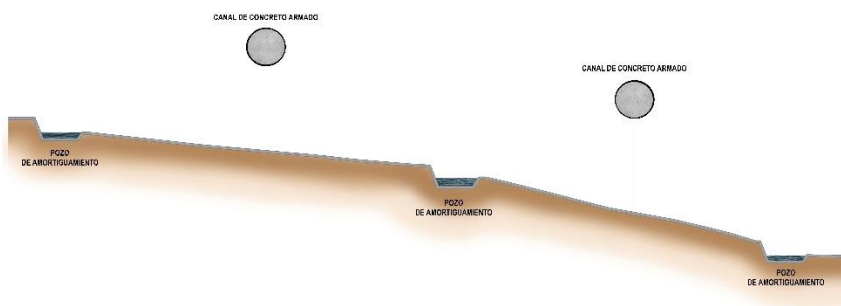
Mantenimiento del canal de evacuación de aguas pluviales

Se propone el mantenimiento del canal, ubicado a lo largo de la Av. 17 de diciembre, Calle Canchis y PJE. S/N 09, en la A.P.V. Manahuañoncca 1ra etapa y Urb. Villa Unión Huancaro, para que el flujo del agua sea constante en dicho tramo y evitar daños materiales

Disipadores de energía

Se plantea la construcción disipadores de energía para el canal de aguas superficiales, localizado en la quebrada Manahuañoncca, A.P.V. Manahuañoncca 1ra etapa, la estructura que se diseña es para generar pérdidas hidráulicas importantes en los flujos de alta velocidad. El objetivo es reducir la velocidad y pasar el flujo de régimen supercrítico a subcrítico.

Imagen N° 24: Disipadores de energía



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Control de drenaje con sumideros

Se proyecta la construcción sumideros, ubicados a lo largo de la Calle. 3 de mayo en la A.P.V. Manahuañoncca 1ra etapa

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

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

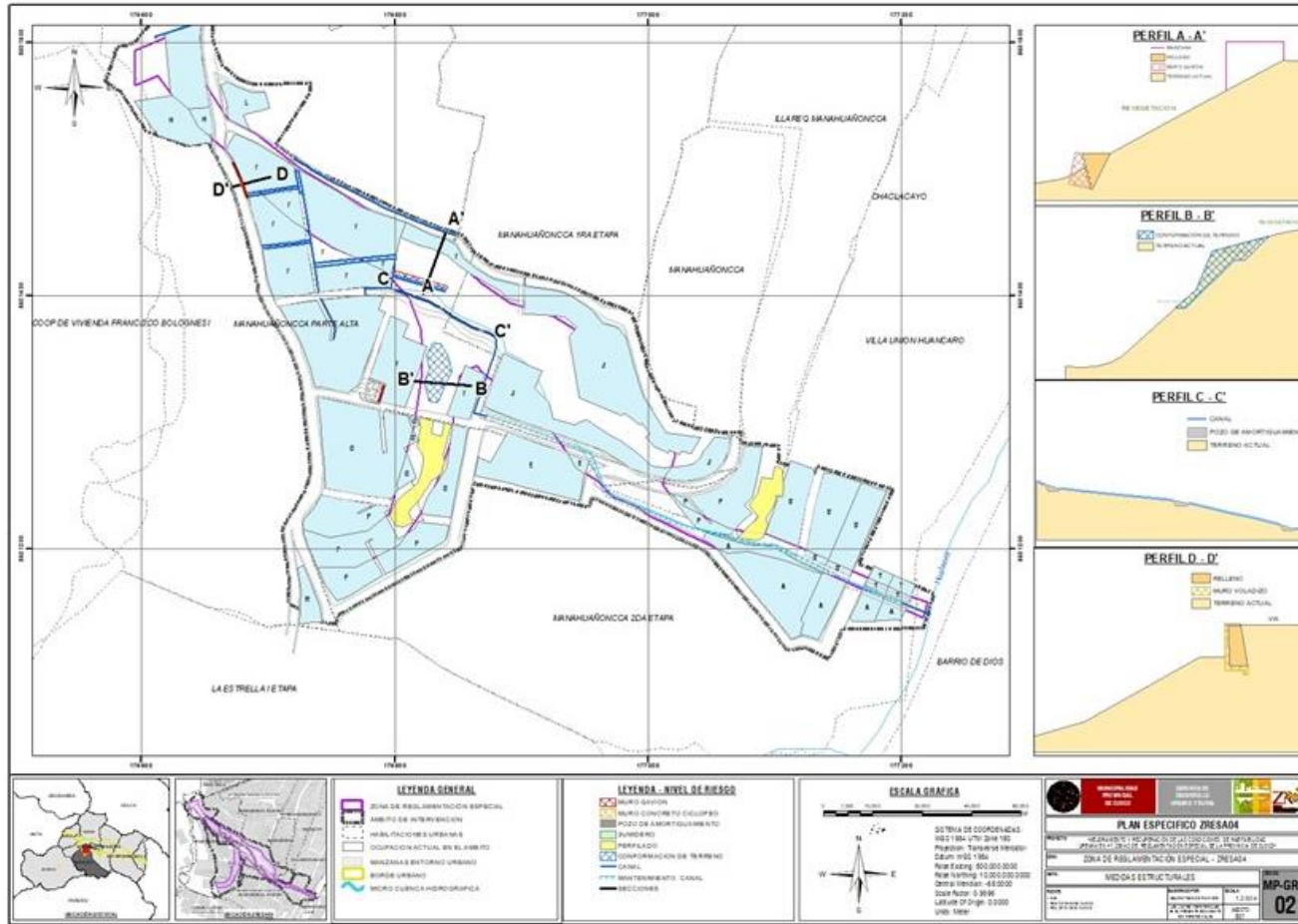
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruñico Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

Mapa 9: Mapa propuestas Estructurales ZRESA04.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENOMENO NATURALES
 R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edison Mekias Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209696

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

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

MEDIDAS DE OPERACIÓN.

a) Limpieza y descolmatación de cauces.

Realizar la descolmatación de los cauces en la quebrada Manahuañoncca, para evitar la acumulación de detritos, sedimentos, desmotes, etc. que podrían generar flujos de lodos.

b) Propuesta de intervención social en la zona

Dar a conocer a la población los estudios de evaluación del riesgo para que asuman mayor conciencia y asuman la toma de decisiones para mejorar su seguridad.

c) Plan local de educación comunitaria en la gestión del riesgo de desastres en el sector de Manahuañoncca, distrito de Santiago y provincia de Cusco.

El Plan apunta a generar el incremento de los índices de resiliencia en la APV. Manahuañoncca Primera Etapa, Manahuañoncca Segunda Etapa, Illareq Manahuañoncca y Villa Unión Huancaro, 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 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 dirigido 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 Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.127RE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. 06M.000. P.M.127RE

Cuadro N° 143 Estrategias de intervención

PÚBLICO OBJETIVO	CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES QUE SE DEBEN DESARROLLAR	ESTRATEGIA: DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL PÚBLICO OBJETIVO IDENTIFICADO	RESPONSABLE
Líderes Comunitarios y organizaciones funcionales	Conocimiento del marco normativo básico, política nacional de la GRD.	Programa de capacitación para directivos de la APV Barranquilla sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres	Nivel Provincial: Secretaria 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: Secretaria 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		Programa de asesoría en procesos de autoconstrucción dirigido a población más vulnerable. Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad.	Oficina de Defensa Civil de la provincia

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MEDIDAS DE PERMANENTES

Propuesta de elaboración de Planes de Contingencia

Plan Local de Contingencia ante Movimientos en masa y Flujos de lodos en la APV. Manahuañoncca Primera Etapa, Manahuañoncca Segunda Etapa, Illareq Manahuañoncca y Villa Unión Huancaro, Distrito Santiago, Provincia de Cusco.

El objetivo de este plan es conocer y poner en práctica los procedimientos a seguir durante las operaciones de respuestas a la contingencia, por medio de prácticas adecuadas para evitar o minimizar el impacto de los siniestros sobre la salud, infraestructura y el medio ambiente, a través de la responsabilidad compartida de los diversos actores públicos, privados y la ciudadanía.

El proceso debe ser participativo, socializado y monitoreado, de tal manera que la población beneficiaria y las autoridades sean protagonistas de la implementación del plan. La estrategia radica en la formulación del plan con enfoque comunitario para luego ser gestionado por la Municipalidad Provincial de Cusco con la participación de la población como actor principal en la corresponsabilidad en la reducción del riesgo.

Funciones y responsabilidades: En este caso la APV. Manahuañoncca Primera Etapa, Manahuañoncca Segunda Etapa, Illareq Manahuañoncca y Villa Unión Huancaro, deben conformar un comité de brigadistas para encargarse de la primera respuesta post desastre, así como organizar los ejercicios de simulacros en la agrupación vecinal,

de la misma forma inventariar y administrar materiales, suministros y herramientas destinadas a usarse en caso de emergencia.

Operaciones: La norma técnica peruana, establece acciones fundamentales que se deben ejecutar en los procesos de preparación (Gestión de recursos para la respuesta, desarrollo de capacidades para la respuesta, información pública y sensibilización), respuesta (Conducción y coordinación de la atención de la emergencia, búsqueda y salvamento, asistencia humanitaria y movilización) y rehabilitación (Normalización progresiva de los medios de vida y restablecimiento de servicios públicos básicos e infraestructura)

Tareas específicas durante la emergencia por movimientos en masa y flujos de lodos: Se realiza en base a un cronograma de fases, de acuerdo a las siguientes fases:

Primera fase: 0 a 03 horas. Evacuar y atender a la población y Evaluar el impacto del desastre.

Segunda fase: 03 a 12 horas. Establecimiento de condiciones para la atención a la emergencia, organización comunitaria para la primera respuesta y brindar asistencia humanitaria.

Tercera fase: 12 a 24 horas. Atención de población afectada y medidas para evitar mayor afectación.

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

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

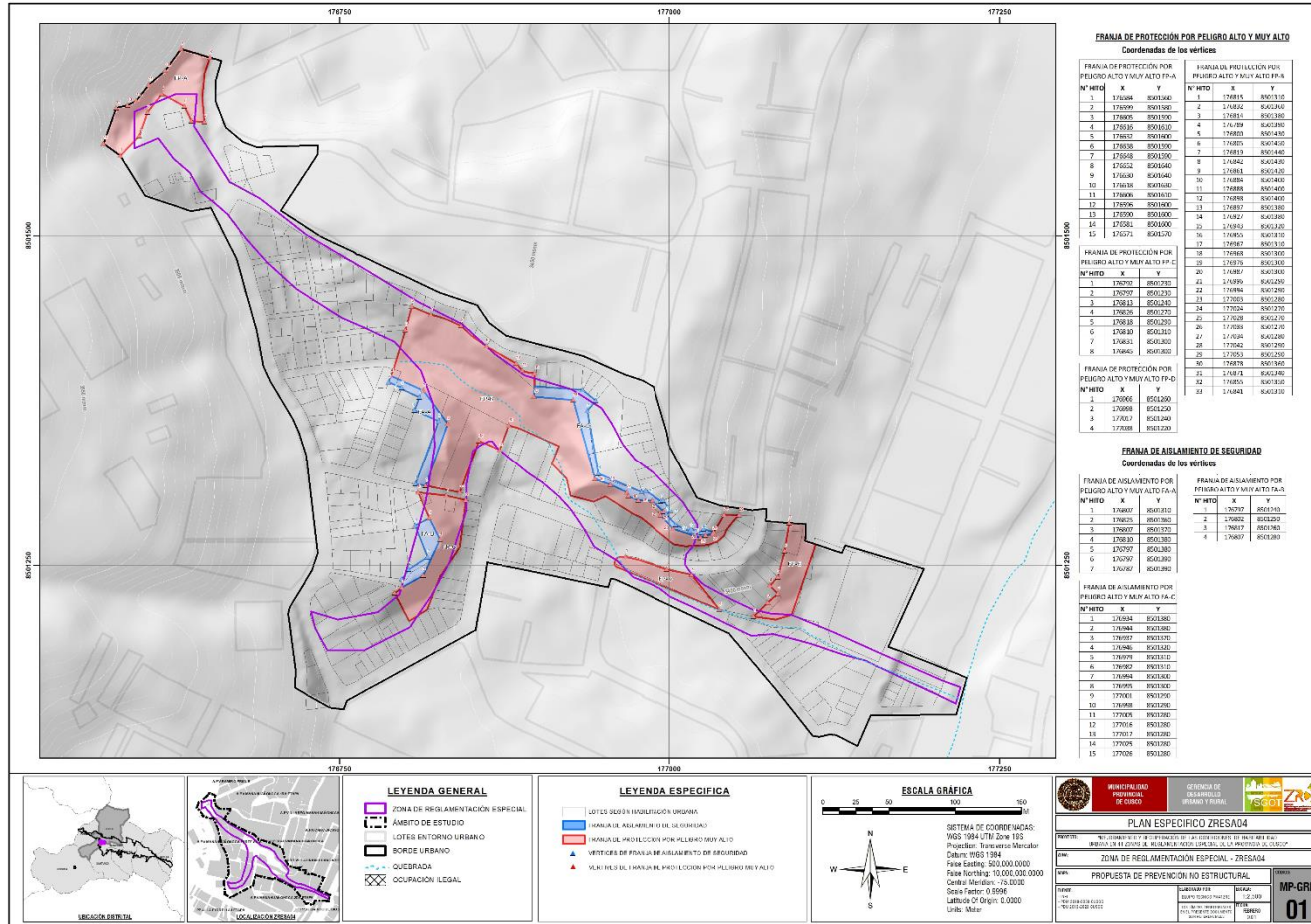
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruñico Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

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

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

Mapa 10: Mapa propuestas No Estructurales ZRESA04.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Orlando Huaman
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 Barríos Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209695

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

3.11 ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO.

El método más ampliamente usado para seleccionar entre inversiones alternativas diseñadas para lograr ciertos resultados socialmente deseables es el Análisis de Costo-Beneficio.

En forma simple, la idea es que todos los beneficios del proyecto se computan en términos financieros, después se deducen los costos y la diferencia es el valor del proyecto. Todos los proyectos con un valor positivo son valiosos, pero en una situación donde hay una cantidad de posibles proyectos alternativos y los recursos disponibles para inversión son limitados, se escoge el proyecto o proyectos con el valor más alto, o alternativamente el coeficiente más alto de ingreso sobre la inversión inicial

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalco Olivera
 COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PIM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huaman Johanes
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PIM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Meklas Bar
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209696

Cuadro N° 144 Perdidas probables

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)
	Postes de energía eléctrica	420,000.00
	Servicios	
	Buzones	86,000.00
	Básicos	
	Red agua	737,756.1
SECTOR SOCIAL	Red desagüe	859,273.6
	VIA PAVIMENTADA(PISTAS)	1,827,675.00
	Red Vial	
	VIA PAVIMENTADA(GRADERIAS)	50,600.00
	VIA SIN PAVIMENTAR	100,850.00
	Sub Total	4,082,154.7
SECTOR ECONÓMICO	Pérdida por Terrenos	
	Lotes	S/ 11,501,773.78
	Pérdida por Inmuebles	
	Viviendas	S/ 6,399,285.5
	Sub Total	S/.17,901,059.28
SECTOR AMBIENTAL	Pérdida económica ambiental	S/.11,603.61
	TOTAL	S/. 21,994,817.59

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 145: Cuadro de estrategias de intervención

OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES					
TIPO DE INTERVENCIÓN	UNIDAD	MEDIDA	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.	
MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO CICLOPEO H=4m	m	31	4000	124,000.00	
MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO CICLOPEO H=2m	m	14.4	2000	28,800.00	
GAVIONES DE SOSTENIMIENTO	m	43.2	1800	77,760.00	
PERFILADO DE TALUDES	m2	2177	68	148,036.00	
CONFORMADO DE TERRENO	m2	674.3	700	472,010.00	
DEMOLICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES CON POZAS DE DISIPACIÓN	m	878.28	550	483,054.00	
MANTENIMIENTO DE CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	m	372.4	250	93,100.00	
SUMIDERO	m	15.6	200	3,120.00	
	TOTAL			1,429,880.00	
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
TIPO DE INTERVENCIÓN	MEDIDA	UNIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.	
Hitos		und	20	800	16,000.00
	TOTAL			16,000.00	
	TOTAL			1,445,880.00	

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barja
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209695

CONTEXTUALIZACIÓN.

Según la información determinada por el equipo consultor y el análisis del equipo técnico del proyecto se determinó la tabla donde se muestra el costo de perdidas probables de S/21,994,817.59 soles y el costo de mitigación probable S/. 1,429,880.00soles

Entonces el costo de intervención no supera a las pérdidas económicas probables.

En tal sentido se sugiere que dichos proyectos sean considerados viables para la ejecución progresiva de los proyectos propuestos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalco Olivera
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PIM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huaman Johanes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PIM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barja
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209696

CONCLUSIONES.

1. Los niveles de peligrosidad por flujo de lodos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESA04 es Bajo, Medio, Alto y Muy alto, de acuerdo al análisis de susceptibilidad y parámetros de evaluación.
2. Se han identificado elementos expuestos:
 - ✓ 1358 personas evaluadas
 - ✓ 242 viviendas.
 - ✓ 17 lotes sin construcción.
 - ✓ 155 postes entre baja, media tensión y teléfono
 - ✓ 70 buzones de desagüe.
 - ✓ Vías colectoras, locales y pasajes 3031.4 metros.
3. Se ha determinado el peligro por flujo de lodos evaluando los factores condicionantes como son la litología, pendientes, y unidades geomorfológicas. Los umbrales de precipitación se consideraron como factores desencadenantes de la susceptibilidad, y cómo parámetros de evaluación a las áreas con mayor porcentaje de acumulación de detritos, teniendo los siguientes resultados en el nivel de exposición en áreas de peligrosidad.
 - a. **Peligro Muy Alto:**
23 lotes en peligro muy alto
 - b. **Peligro Alto:**
97 lotes en peligro alto
 - c. **Peligro Medio:**
133 lotes en peligro medio
 - d. **Peligro Bajo**
06 lotes en peligro bajo
4. Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en la zona de reglamentación especial ZRESA04, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos, en 259 lotes.
 - a. En **vulnerabilidad Muy alta:**
61 lotes en vulnerabilidad muy alta
 - b. En **vulnerabilidad Alta:**
77 lotes en vulnerabilidad alta
 - c. En **vulnerabilidad Media:**
107 lotes en vulnerabilidad media
 - d. En **vulnerabilidad Baja:**
14 lotes en vulnerabilidad baja

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Meklas Bar
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 206696

5. El cálculo del nivel de riesgo por flujo de lodos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESA04 - Quebrada Manahuañoncca, se ha determinado el riesgo en 259 lotes teniendo como resultados lo siguiente:
 - a. En **riesgo Muy Alto**:
12 lotes en riesgo muy alto
 - b. En **riesgo Alto**
119 lotes en riesgo alto
 - c. En **riesgo Medio**:
121 lotes en riesgo medio
 - d. En **riesgo Bajo**:
07 lotes en riesgo bajo

6. Se identificó medidas estructurales para flujos de lodos como:
 - ✓ Construcción de canal de evacuación de aguas pluviales con pozas de disipación.
 - ✓ Mantenimiento de canales de evacuación de aguas pluviales.
 - ✓ Sumideros.
 - ✓ Muros de contención.
 - ✓ Gaviones de sostenimientos.
 - ✓ Perfilado de taludes
 - ✓ Conformación de terreno.

7. Se identificó medidas no estructurales para flujos de lodos como:
 - ✓ Descolmatación y limpieza del cauce de la quebrada Manahuañoncca.
 - ✓ Franjas de protección y aislamiento de seguridad en taludes y lecho de quebrada.
 - ✓ Propuesta de Propuesta de intervención social en la zona.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chalco Olivera
 COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PIM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Orlando Huaman Juñes
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PIM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Meklas Bar
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209696

BIBLIOGRAFÍA

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalco Olivera
 COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PIM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huaman Johanes
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PIM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lazaro 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 Flor
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Meklas Bar
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 208896

Lista de cuadros.

CUADRO N°1: OCUPACIÓN SUPERFICIAL ZRESA04 Y SU ÁMBITO DE INFLUENCIA.....	9
CUADRO N°2: DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA (1964-2014)	11
CUADRO N°3: PRECIPITACIONES MÁXIMAS PARA DIFERENTES TIEMPOS DE RETORNO (1964-2014)	12
CUADRO N°4: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL	12
CUADRO N°5: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO	13
CUADRO N°6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	14
CUADRO N°7: TIPO DE SEGURO.	17
CUADRO N°8: PRINCIPALES ACTIVIDAD ECONÓMICA POR SECTORES DE LAS ZRESA04.....	18
CUADRO N°9: ECOSISTEMAS Y ESPACIOS NATURALES EN LA ZRESA04	21
CUADRO N°10: PUNTOS CRÍTICOS DE RRSS EN LA ZRESA04	25
CUADRO N°11: UBICACIÓN DE LA ZRESA04 EN LA CUENCA DE LA QUEBRADA MANAHUAÑONCCA – CUENCAS DE NIVEL 9 (499497476 Y 499497477)	26
CUADRO N°12: UBICACIÓN DE LOS RRSS EN LA ZRESA04.....	27
CUADRO N°13: CLASIFICACIÓN DE LAS PENDIENTES POR DESCRIPTOR.	36
CUADRO N°14: PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE.....	48
CUADRO N°15: CAUDALES DE FLUJOS HIPERCONCENTRADOS PARA PERIODOS DE RETORNO EN LA CUENCA DE LA QUEBRADA MANAHUAÑONCCA.	51
CUADRO N°16: PRECIPITACIONES MÁXIMAS CORREGIDAS PARA DIFERENTES TIEMPOS DE RETORNO.....	52
CUADRO N°17: CONDICIONES DE CONTORNO.....	53
CUADRO N°18: PARÁMETROS GENERALES.....	54
CUADRO N°19: DESCRIPTORES DE ALTURA DE FLUJO.	54
CUADRO N°20: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO DE ALTURA DE FLUJO.	55
CUADRO N°21: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE ALTURA DE FLUJO.....	55
CUADRO N°22: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO ALTURA DE FLUJO.	55
CUADRO N°23: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.	56
CUADRO N°24: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.	56
CUADRO N°25: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE.	57
CUADRO N°26: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.....	57
CUADRO N°27: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.....	57
CUADRO N°28: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.	57
CUADRO N°29: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA	57
CUADRO N°30: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLOGÍA.....	58
CUADRO N°31: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLOGÍA.....	58
CUADRO N°32: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE.	58

CUADRO N°33: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO PENDIENTE.	58
CUADRO N°34: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO PENDIENTE.	58
CUADRO N°35: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.	59
CUADRO N°36: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.	59
CUADRO N°37: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN.	59
CUADRO N°38: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD.....	60
CUADRO N°39: FRANJA DE ALTA Y MEDIA TENSIÓN.....	60
CUADRO N°40: INFRAESTRUCTURA DE BUZONES DE CONCRETO.....	60
CUADRO N°41: VÍAS DE COMUNICACIÓN	61
CUADRO N°42: NIVELES DE PELIGRO.	63
CUADRO N°43: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.....	64
CUADRO N°44: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	68
CUADRO N°45: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	68
CUADRO N°46: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	68
CUADRO N°47: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL.	69
CUADRO N°48: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	69
CUADRO N°49: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	69
CUADRO N°50: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.	70
CUADRO N°51: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.	70
CUADRO N°52: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL.	70
CUADRO N° 53: GRUPO ETARIO	71
CUADRO N° 54: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO	71
CUADRO N° 55: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO.....	72
CUADRO N° 56: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – GRUPO ETARIO	72
CUADRO N°57: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.	73
CUADRO N°58: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	74
CUADRO N°59: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.	74
CUADRO N°60: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	74
CUADRO N°61: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL.	75
CUADRO N°62: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL.	75
CUADRO N°63: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	76
CUADRO N°64: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	76

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalco Olivera
COORDINADOR ESP GEOLÓGO - PIM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huaman Johanes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PIM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Meklas Bar
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209696

CUADRO N°65: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	76
CUADRO N°66: PARÁMETROS CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.....	77
CUADRO N°67: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.	78
CUADRO N°68: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.	78
CUADRO N°69: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.....	78
CUADRO N°70: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	79
CUADRO N°71: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	80
CUADRO N°72: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA.....	80
CUADRO N°73: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL	80
CUADRO N°74: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION CON REFERENCIA A ZONAS DE ACUMULACION DE FLUJOS... 80	80
CUADRO N°75: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION CON REFERENCIA A ZONAS DE ACUMULACIÓN DE FLUJOS.	81
CUADRO N°76: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION CON REFERENCIA A ZONAS DE ACUMULACIÓN DE FLUJOS	81
CUADRO N°77: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION CON REFERENCIA A ZONAS DE ACUMULACIÓN DE FLUJOS.....	81
CUADRO N°78: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	82
CUADRO N°79: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	82
CUADRO N°80: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	83
CUADRO N°81: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.	83
CUADRO N°82: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN....	83
CUADRO N°83: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.	84
CUADRO N°84: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.....	84
CUADRO N°85: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.	84
CUADRO N°86: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN	84
CUADRO N°87: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	85
CUADRO N° 88 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	85
CUADRO N° 89 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	85
CUADRO N° 90: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.	85
CUADRO N° 91: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	86
CUADRO N° 92: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	86
CUADRO N° 93: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.....	86
CUADRO N° 94: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	87
CUADRO N°95: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	87

CUADRO N°96: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	88
CUADRO N°97: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	88
CUADRO N°98: PARÁMETROS EXPOSICIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	88
CUADRO N°99: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	88
CUADRO N°100: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	88
CUADRO N°101: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	89
CUADRO N°102: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.	89
CUADRO N°103: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	89
CUADRO N°104: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	90
CUADRO N°105: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	90
CUADRO N°106: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	90
CUADRO N°107: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	90
CUADRO N°108: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	91
CUADRO N°109: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	91
CUADRO N°110: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	92
CUADRO N°111: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	92
CUADRO N°112: PARÁMETROS DE RESILIENCIA AMBIENTAL.....	92
CUADRO N°113: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	93
CUADRO N°114 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	93
CUADRO N°115: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	93
CUADRO N°116: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	93
CUADRO N°117 PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOTES.....	94
CUADRO N°118: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	94
CUADRO N°119 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	94
CUADRO N°120 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	95
CUADRO N°121: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	95
CUADRO N°122 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	95
CUADRO N°123 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	96
CUADRO N°124: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	96
CUADRO N°125: NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	96
CUADRO N°126: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	97
CUADRO N°127: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	100

CUADRO N°128: NIVELES DE RIESGO.	100
CUADRO N°129: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	101
CUADRO N°130: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN SERVICIOS BÁSICOS.....	103
CUADRO N°131: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN LA RED VIAL	104
CUADRO N°132: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS.	104
CUADRO N°133: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES.	106
CUADRO N°134: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES.	111
CUADRO N°135: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES.	112
CUADRO N°136: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS.	113
CUADRO N°137: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA.	113
CUADRO N°138: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO.	114
CUADRO N°139: MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	114
CUADRO N°140: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....	114
CUADRO N°141: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO.	115
CUADRO N°142: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.	115
CUADRO N° 143 ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.....	121
CUADRO N° 144 PERDIDAS PROBABLES.....	125
CUADRO N° 145: CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN	125

Lista de Mapas.

MAPA 1: MAPA GEOLÓGICO - LITOLÓGICO ZRECUSA04.....	31
MAPA 2: MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ZRESA04.....	35
MAPA 3: MAPA DE PENDIENTES ZRESA04.....	39
MAPA 4: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESA04.....	62
MAPA 5: MAPA DE PELIGRO POR ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESA04 – MANAHUAÑONCCA	65
MAPA 6: MAPA DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO EN LA ZRESA04 – MANAHUAÑONCCA	66
MAPA 7: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE FLUJO HIPERCONCENTRADO.	98
MAPA 8: MAPA DE RIESGOS ZRESA04.....	102
MAPA 9: MAPA PROPUESTAS ESTRUCTURALES ZRESA04.....	119
MAPA 10: MAPA PROPUESTAS NO ESTRUCTURALES ZRESA04.	123

Lista de Imágenes.

IMAGEN N° 1: UBICACIÓN DE LA ZRECUSA04.....	10
---	----

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalico Olivera
 COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PIM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huaman Jalmes
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PIM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Meklas Barja
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 208896

IMAGEN N° 2: SECTOR DE LA ZRESA04 ABASTECIDA CON AGUA POTABLE CON EL SISTEMA KORKOR	15
IMAGEN N° 3: ESPACIOS AMBIENTALES CON AFECTACIONES NORMATIVAS EN LA ZRESA04	20
IMAGEN N° 4: GRADO DE ANTROPICIZACIÓN EN LA ZRESA04	20
IMAGEN N° 5: COBERTURA VEGETAL EN LA ZRESA04	24
IMAGEN N° 6: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.	41
IMAGEN N° 7: MAPA DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA	42
IMAGEN N° 8: FOTOGRAFÍA AÉREA GEORREFERENCIADA DEL AÑO 1956.	43
IMAGEN N° 9: GEODINÁMICA ACTUAL EN LA QUE SE OBSERVAN LAS QUEBRADAS RELLENADAS CON PRESENCIA DE ÁREAS URBANAS.	43
IMAGEN N° 10: ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESA04.	47
IMAGEN N° 11: MODELO DE ELEVACIÓN DIGITAL DEL PROYECTO.	52
IMAGEN N° 12: USO DE SUELOS Y MALLADO EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	53
IMAGEN N° 13: LAMINA DE INUNDACIÓN PARA UN Tr=200 AÑOS EN LA QUEBRADA MANAHUAÑONCCA	54
IMAGEN N° 14: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD.	56
IMAGEN N° 15: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.	67
IMAGEN N° 16: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	68
IMAGEN N° 17: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.	79
IMAGEN N° 18: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	87
IMAGEN N° 19: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESA04.....	99
IMAGEN N° 20: ESQUEMA DE MURO DE CONTENCIÓN.....	116
IMAGEN N° 21: ESQUEMA DE MURO DE CONTENCIÓN.....	116
IMAGEN N° 22: REFORESTACIÓN	117
IMAGEN N° 23: CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	117
IMAGEN N° 24: DISIPADORES DE ENERGÍA	118

Lista de Fotografías.

FOTOGRAFÍA 1: RED DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LA ZRECU10-A	16
FOTOGRAFÍA 2: VISITA DE LA MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA SECA MANAHUAÑONCCA.....	21
FOTOGRAFÍA 3: VISTA DEL RÍO HUANCARO QUE PASA POR LA PARTE BAJA DEL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	22
FOTOGRAFÍA 4: FALCO SPARVERIUS, DESCANSANDO EN EL ÁMBITO DE LA ZRESA04.....	22
FOTOGRAFÍA 5: PATAGONA GIGAS COLIBRI GIGANTE DESCANSANDO EN EL ÁMBITO DE LA ZRESA04	23
FOTOGRAFÍA 6: ZONOTRICHIA CAPENSIS GORRIONCILLO EN LA ZRESA04.	23
FOTOGRAFÍA 7: VISTA DEL MANANTIAL UBICADO EN UNA VIVIENDA DEL ÁMBITO DE LA ZRESA04.....	24
FOTOGRAFÍA 8: PUNTO DE ACOPIO EN LA PARTE ALTA DE LA QUEBRADA MANAHUAÑONCCA EN LA ZRESA04.....	25

FOTOGRAFÍA 9: VIVIENDAS EN LADERAS DE ROCA ARENISCA PERTENECIENTE A LA FORMACIÓN KAYRA	27
FOTOGRAFÍA 10: LIMO ARCILLITAS DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN.....	28
FOTOGRAFÍA 11: DEPÓSITOS FLUVIALES DE CAUCE DE LA QUEBRADA MANAHUAÑONCCA	29
FOTOGRAFÍA 12: DEPÓSITOS FLUVIALES DE CAUCE DE LA QUEBRADA MANAHUAÑONCCA	29
FOTOGRAFÍA 13: DEPÓSITOS FLUVIALES DEL RIO HUATANAY	30
FOTOGRAFÍA 14: DEPÓSITOS DE RELLENOS EN CAUCE DE LA QUEBRADA MANAHUAÑONCCA	30
FOTOGRAFÍA 15: LECHO DE QUEBRADA	32
FOTOGRAFÍA 16: LADERAS ESCARPADAS	33
FOTOGRAFÍA 17: LADERAS EMPINADAS	33
FOTOGRAFÍA 18: VIVIENDAS EMPLAZADAS EN TERRAZAS ALTAS	34
FOTOGRAFÍA 19: VIVIENDAS EMPLAZADAS EN PLANICIES ALUVIALES	34
FOTOGRAFÍA 20: ESCARPADAS, SE PRESENTA ESCARPE DE DESLIZAMIENTOS ACTIVOS.	36
FOTOGRAFÍA 21: PENDIENTES FUERTEMENTE EMPINADAS, LADERA BAJA PRÓXIMA AL LECHO DEL RIO	37
FOTOGRAFÍA 22: PENDIENTES EMPINADAS, AL PIE DE LA PISTA	37
FOTOGRAFÍA 23: PENDIENTE MODERADAMENTE EMPINADO EN LA A.P.V. MANAHUAÑONCCA PARTE ALTA.....	38
FOTOGRAFÍA 24: PENDIENTES LLANAS A INCLINADAS EN LA APV. MANAHUAÑONCCA	38
FOTOGRAFÍA 25: FLUJO FE LODOS EN CANCHA SINTÉTICA DE LA A.P.V. MANAHUAÑONCCA PRIMERA ETAPA	44
FOTOGRAFÍA 26: FLUJO FE LODOS EN VIVIENDAS DE LA A.P.V. MANAHUAÑONCCA PRIMERA ETAPA	45
FOTOGRAFÍA 27: DESMONTES EN QUEBRADA QUE DAN ORIGEN A LOS FLUJOS DE LODO EN A.P.V. MANAHUAÑONCCA....	45
FOTOGRAFÍA 28: FLUJO DILUIDO EN LA ZRESA04.....	50

Lista de Gráficos.

GRÁFICO N° 1: HIETOGRAMA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS REGISTRADAS EN 24 HORAS, ESTACIÓN KAYRA.	11
GRÁFICO N° 2: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL	12
GRÁFICO N° 3: PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA.....	13
GRÁFICO N° 4: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO	14
GRÁFICO N° 5: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.	15
GRÁFICO N° 6: GRADO DE INSTRUCCIÓN	17
GRÁFICO N° 7: POBLACIÓN SEGÚN TIPO DE SEGURO.	18
GRÁFICO N° 8: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	19
GRÁFICO N° 9: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD.	40
GRÁFICO N° 10: CURVA HIPSOMÉTRICA DE LA QUEBRADA MANAHUAÑONCCA	48
GRÁFICO N° 11: CLASIFICACIÓN DE LOS FLUJOS.....	49

GRÁFICO N° 12: ESQUEMA FLUJO DE LODOS	50
GRÁFICO N° 13: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO NÚMERO DE PERSONAS POR LOTE	70
GRÁFICO N° 14: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO POR LOTE	72
GRÁFICO N° 15: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS POR LOTE	74
GRÁFICO N° 16: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOTE.....	77
GRÁFICO N° 17: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD POR LOTE.....	79
GRÁFICO N° 18: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN POR LOTE.....	82
GRÁFICO N° 19: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN POR LOTE.....	83
GRÁFICO N° 20: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	86
GRÁFICO N° 21: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	87
GRÁFICO N° 22: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE CERCANÍA A RELLENOS Y RESIDUOS SÓLIDOS EN LOTES.....	89
GRÁFICO N° 23: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS RESIDENCIALES EN LOTES	91
GRÁFICO N° 24: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN LOTES RESIDENCIALES	92
GRÁFICO N° 25: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES EN LOTES	95

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Meklas Barja
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209696