CEGEPP
CAPACITADORES Y CONSULTORES E.I.R.L.
Centro de Gestión Empresarial Pública y Privada

GOBIERNO REGIONAL
MOQUEGUA

Informe de Evaluación de Riesgo por flujo de detritos en la Quebrada Cementerio, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto, Departamento Moquegua.



Diciembre - 2023

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

Gobierno Regional de Moquegua

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Ing. Nelson Marcelino Condori Huacho

Dirección de Fortalecimiento de Enlace y Asistencia Técnica

APOYO EXTERNO:

Centro de Gestión Empresarial Publica y Privad, Capacitadores y Consultores E.I.R.L. CEGEPP E.I.R.L.

Equipo consultor		
Evaluador de Riesgo	Ing. David Hugo Challco Sevana	Ing. David Hugo Challco Sevana Reg CIP N°144446 GEOLOGO EVALUADOR DE RIESGOS RJ N°075-2018-CENEPRED/J
Especialista en Gestión del Riesgo de Desastres	Ing. Amelio Enriquez Pineda	Ing. Amelio Enriquez Pineda EVALUADOR DE RIESGO R.J N° 123 - 2018 - CENEPRED - J CIP N° 136116
Especialista en Sistemas de Información Geográfica	Ing. Katia Vila Mamani	Katia Vila Mamani ING. GEOFÍSICA EVALUADOR CERTIFICADO DE RIESGOS POR DESASTRES NATURALES R.J. N°100-2020-CENEPRED-J
Especialista en Diagnóstico de comunidades en riesgo	Lic. Nancy Margarita Quiroz Begazo	Soc. Quiroz Begazo Nancy Margarita DNI: 29525814 SOCIOLOGA EVALUADORA DE RIESGO N° DE RESOLUCIÓN 051-2018-CENEPRED-J
Asistente técnico	Lic. Alexandra Stefany Bañez Arenas	Alexandra Stefany Bañez Arenas LIC EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS
Evaluador de Riesgo (Apoyo)	Ing. Marco Andree Jesús Quiroga Zúñiga	
Asistente técnico (Apoyo)	Tec. Dina Gutierrez Navarrete	
Especialista DRON (Apoyo)	Tec. Dilson Parizaca Condori	
Especialista Geofísico	Ing. Jacob Baños Pacco	

ÍNDICE GENERAL

1 OBJETIVO 14

2 SITUACIÓN GENERAL 19

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA 19
2.1.1 Limites 19
2.1.2 Área de estudio 19
2.1.3 Vías de acceso 21
2.2 DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR 23
2.2.1 Condiciones geológicas 23
2.2.1.1 Depósitos Coluviales (Qh-col) 23
2.2.1.2 Depósitos Aluviales (Ql-al) 24
2.2.1.3 Depósitos fluviales (Qh-fl) 27
2.2.1.4 Depósitos deluviales (Qh-de) 28
2.2.1.5 Conglomerados polimicticos areniscas y bloques con bordes redondeados a sub redondeados (PN-mo_s) 29
2.2.2 Condiciones geomorfológicas 31
2.2.2.1 Acumulaciones Antrópicas (A-a) 31
2.2.2.2 Cauce De Quebrada (C). 31
2.2.2.3 Cauce Cubierto (C-C) 32
2.2.2.4 Colinas (CL) 32
2.2.2.5 Laderas Antrópicas (L-A) 33
2.2.2.6 Laderas Coluviales (L-C) 33
2.2.2.7 Llanura de Inundación (LL-I) 33
2.2.2.8 Planicie Antropica (P-A) 34
2.2.2.9 Terraza Fluvio Aluvial (T-A) 34
2.2.3 Condiciones climatológicas 36
2.2.4 Pendiente 38
2.2.5 Cobertura vegetal 41
2.2.5.1 Desierto costero (Dc): 41
2.2.5.2 Cardonal (Car): 41
2.2.6 Hidrografía 43
2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR 44
2.3.1 Población 44
2.3.2 Vivienda 44
2.3.3 Abastecimiento de agua 46
2.3.4 Disponibilidad de servicios higiénicos 47
2.3.5 Tipo de alumbrado 48
2.3.6 Nivel educativo de la población 48
2.3.7 Salud 49
2.3.8 Aspecto económico 50
2.3.8.1 Actividades económicas 50

3 DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS 52

3.1 DETERMINACIÓN DEL NIVEL PELIGROSIDAD 52
3.1.1 Identificación del peligro 53
3.1.2 Caracterizacion del peligro 54
3.1.3 Ponderación de los parámetros del peligro 55
3.1.4 Niveles de peligro 58
3.1.4.1 Estratificación del peligro 58
3.1.5 Identificación de elementos expuestos 59
3.1.5.1 Población 59
3.1.5.2 Vivienda 59

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.1.5.3 Salud 59
3.1.5.4 Concesión minera 59
3.1.5.5 Definición de escenarios 60
3.1.6 Susceptibilidad del ámbito geográfico ante los peligros 64
3.1.6.1 Análisis del factor desencadenante 64
3.1.6.2 Análisis de los factores condicionantes 65
3.1.7 Ponderacion de los parametros de susceptibilidad 72
3.1.8 Mapa de Zonificacion del nivel de peligrosidad 73
3.2 ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES 74
3.2.1 Análisis de la componente exposición 78
3.2.1.1 Exposición social 78
3.2.1.1.1 Grupo Etario 79
3.2.1.1.2 Carga Familiar 80
3.2.1.1.3 Tipo de uso de Predio 81
3.2.1.2 Exposición económica 82
3.2.1.2.1 Distancia al cauce de la quebrada 84
3.2.1.2.2 Servicio de Agua 85
3.2.1.2.3 Tipo de Alumbrado 86
3.2.1.3 Exposición ambiental 87
3.2.2 Ponderación de los parámetros de exposición 87
3.2.3 Análisis de la componente fragilidad 88
3.2.3.1 Fragilidad social 88
3.2.3.1.1 Discapacidad 88
3.2.3.1.2 Seguro de Salud 89
3.2.3.2 Fragilidad económica 91
3.2.3.2.1 Material predominante 93
3.2.3.2.2 Estado de conservación 94
3.2.3.2.3 Régimen de tenencia 95
3.2.3.3 Fragilidad ambiental 97
3.2.3.3.1 Generación de residuos solidos 98
3.2.3.3.2 Generación de aguas residuales 99
3.2.3.3.3 Punto de segregación de residuos solidos 100
3.2.4 Ponderación de los parámetros de fragilidad 101
3.2.5 Análisis de la componente resiliencia 102
3.2.5.1 Resiliencia social 102
3.2.5.1.1 Actitud frente al Riesgo 104
3.2.5.1.2 Conocimiento de ocurrencia de desastres 105
3.2.5.1.3 Nivel Educativo 106
3.2.5.2 Resiliencia económica 108
3.2.5.2.1 Ingreso Familiar 109
3.2.5.2.2 Actividad Económica Principal 110
3.2.5.2.3 Ocupación laboral de jefe de familia 112
3.2.5.3 Resiliencia ambiental 113
3.2.5.3.1 Conocimiento de la normativa ambiental 114
3.2.5.3.2 Interés en una campaña ambiental informativa 116
3.2.5.3.3 Manejo y segregación de residuos solidos 117
3.2.6 Ponderacion de los parámetros de resiliencia 118
3.2.7 Nivel de Vulnerabilidad 119
3.2.8 Mapa de Zonificación del Nivel de Vulnerabilidad 122
3.3 CÁLCULO DE RIESGOS 125
3.3.1 Determinación de los niveles de Riesgos 126
3.3.1.1 Niveles del riesgo 126
3.3.1.2 Matriz del riesgo 126
3.3.1.3 Estratificación del riesgo 126
3.3.2 Cálculo de posibles Pérdidas (Cualitativa y cuantitativa) 128
3.3.3 Zonificacion de Riesgo 130

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.3.4 Medidas de Prevención de riesgos de Desastres (Riesgos Futuros) 133
3.3.4.1 De Orden Estructural 134
3.3.4.2 De Orden No Estructural 135
3.3.5 Medidas de reducción de riesgos de desastres (Riesgos existentes) 136
3.3.5.1 De orden estructural 136
3.3.5.2 De orden no estructural 137
3.4 DEL CONTROL DE RIESGOS 138
3.4.1 De la Evaluación de la Medidas 138
3.4.1.1 Aceptabilidad / Tolerancia 138
3.4.1.2 Control de Riesgos 140

CONCLUSIONES 144

BIBLIOGRAFÍA 145

ANEXOS: 146

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Red vial Nacional desde la Ciudad de Arequipa hacia la Quebrada Cementerio-Moquegua..... 21
Figura 2. Datos de Precipitación histórica en el Sector de la Quebrada el Cementerio *..... 43*
Figura 3. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad..... 52
Figura 4. Flujograma general del proceso de análisis de información..... 53
Figura 5. Identificación de peligros 54
Figura 6. Metodología del Análisis de Vulnerabilidad..... 74
Figura 7. Flujograma de estimación de niveles de riesgo..... 125

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

ÍNDICE DE FOTOS

Fotografía 1. Depósitos Coluviales Quebrada Cementerio 24
Fotografía 2. Depósitos Aluviales Quebrada Cementerio 25
Fotografía 3. Depósitos aluviales en la zona de estudio 26
Fotografía 4. Depósitos aluviales en la zona de estudio 26
Fotografía 5. Depósitos fluviales en el cauce de la quebrada Cementerio..... 27
Fotografía 6. Depósitos Fluviales - Cabecera de cuenca Cementerio..... 28
Fotografía 7. Depósitos deluviales – Cabecera de cuenca Cementerio..... 28
Fotografía 8. Terreno con formación Conglomerados inconsolidados..... 29
Fotografía 9. Rio Moquegua y cauce cubierto de quebrada 32
Fotografía 10. Colinas y lomadas con roca sedimentaria 33
Fotografía 11. Terrazas en la Quebrada Cementerio..... 34
Fotografía 12. Presencia de vegetación – Desierto Costero..... 41
Fotografía 13. Viviendas ubicadas en la quebrada Cementerio..... 46
Fotografía 14. Hospital Regional de Moquegua 50
Fotografía 15. Concesión minera (Cuenca alta Cementerio) 60
Fotografía 16. Parte Alta del Ducto (Entrada). 63
Fotografía 17. Desembocadura de Ducto hacia Río Moquegua. 63
Fotografía 18. Desmontes de tierra en la Quebrada Cementerio-parte alta. (Construir diques o gravas)..... 134
Fotografía 19. Viviendas construidas precariamente en la Quebrada Cementerio 135

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación de la quebrada El Cementerio, Región Moquegua..... 20
Mapa 2. Vías de Acceso hacia la Quebrada Cementerio..... 22
***Mapa 3. Unidades Geológicas de la Quebrada Cementerio y colindantes**..... 30*
Mapa 4. Geomorfología de la Quebrada Cementerio..... 35
Mapa 5. Clima del departamento de Moquegua..... 37
Mapa 6. Mapa de Pendientes de la Quebrada Cementerio y colindantes..... 40
Mapa 7. Cobertura Vegetal en la Quebrada El Cementerio..... 42
Mapa 8. Parámetro de Evaluación - Distancia al curso del flujo..... 57
Mapa 9. Mapa de primer escenario de flujo de detritos..... 62
Mapa 10. Mapa de Peligro..... 73
Mapa 11. Mapa de Vulnerabilidad cuenca baja..... 122
Mapa 12. Mapa de Vulnerabilidad cuenca Media (I)..... 123
Mapa 13. Vulnerabilidad Media (II)..... 124
Mapa 14. Mapa de riesgo en la cuenca baja..... 130
Mapa 15. Mapa de riesgo en la Cuenca Media (I)..... 131
***Mapa 16. Mapa de riesgo en la cuenca Media (II)**..... 132*
Mapa 17. Viviendas posicionadas dentro de cauce de la Quebrada Cementerio..... 141
Mapa 18. Viviendas posicionadas dentro de cauce de la Quebrada Cementerio..... 142

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Flujo De Detritos Reportados 1997-2014-Mariscal Nieto-Moquegua 15
Tabla 2. Coordenadas Centrales de las Zonas Focalizadas 19
Tabla 3. Clasificación de Pendientes 39
Tabla 4. Característica de la Quebrada Cementerio 39
Tabla 5. Población Urbana y Rural a nivel de los Distrito de Moquegua. 44
Tabla 6. Viviendas Urbanas y Rurales a nivel del Distrito de Moquegua. 45
Tabla 7. Tipo de vivienda en la zona de estudio. 45
Tabla 8. Material predominante de la pared. 45
Tabla 9. Material Predominante del Techo. 46
Tabla 10. Tipo de abastecimiento de agua. 47
Tabla 11. Tipo de servicio alcantarillado. 47
Tabla 12. Tipo de alumbrado. 48
Tabla 13. Nivel de educación en las zonas de estudio 48
Tabla 14. Establecimientos de educación 49
Tabla 15. Tipos de Seguro de Salud 49
Tabla 16. Centros de Salud en las zonas de estudio 50
Tabla 17. Población Económicamente Censada-2017 - Distrito de Moquegua 51
Tabla 18. Caracterización del peligro 54
Tabla 19. Parámetros de Evaluación - Distancia al curso del Flujo 55
Tabla 20. Matriz de comparación de pares Distancia al curso del Flujo 55
Tabla 21. Matriz de normalización del parámetro Distancia al curso de flujo 55
Tabla 22. Hallando el vector suma ponderado parámetro Distancia al curso del flujo 56
Tabla 23. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro de evaluación 56
Tabla 24. Valor de peligro 58
Tabla 25. N° de población en la zona de estudio 59
Tabla 26. Factor desencadenante 64
Tabla 27. Factor desencadenante Umbrales de Precipitación 64
Tabla 28. Matriz de comparación de pares Umbrales de precipitación 64
Tabla 29. Matriz de normalización Umbrales de precipitación 65
Tabla 30. Hallando el Vector suma ponderado Umbrales de precipitación 65
Tabla 31 Índice de consistencia y relación de consistencia umbrales de precipitación 65
Tabla 32. Matriz de comparación de pares Factores condicionantes 66
Tabla 33. Matriz de comparación de pares factores condicionantes 67
Tabla 34. Índice de consistencia factores condicionantes 67
Tabla 35. Relación de consistencia factores condicionantes 67
Tabla 36. Parámetro pendiente 67
Tabla 37. Matriz de comparación de pares Pendiente 67
Tabla 38. Matriz de normalización Pendiente 68
Tabla 39. Hallando el Vector suma ponderado Pendiente 68
Tabla 40. Índice de consistencia y Relación de consistencia Pendiente 68
Tabla 41. Factor condicionante Geomorfología 69
Tabla 42. Matriz de normalización Geomorfología 69
Tabla 43. Índice de Consistencia y Relación de Consistencia geomorfológica 70
Tabla 44. Factor condicionante Geología 70
Tabla 45. Matriz de comparación de pares del parámetro unidad geológica 70
Tabla 46. Matriz de normalización del parámetro geológica 71
Tabla 47. Hallando el vector suma ponderado Geología 71
Tabla 48. Índice de consistencia y Relación de consistencia Geología 71
Tabla 49. Cálculo de Susceptibilidad 72
Tabla 50. Cálculo de peligro Flujo de Detritos 72

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 51. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad 75
Tabla 52. Matriz de comparación de pares dimensión social 76
Tabla 53. Matriz de normalización 76
Tabla 54. Matriz de comparación de pares dimensión económica 76
Tabla 55. Parámetros de Dimensión Económica 77
Tabla 56. Parámetros de Dimensión Social 78
Tabla 57. Parámetros de exposición social 78
Tabla 58. Parámetros de fragilidad social 88
Tabla 59. Parámetros de fragilidad económica 91
Tabla 60. Parámetros de fragilidad ambiental 97
Tabla 61. Parámetros de resiliencia social 102
Tabla 62. Parámetros de resiliencia económica 108
Tabla 63. Parámetros de resiliencia ambiental 113
Tabla 64. Matriz de nivel de vulnerabilidad 119
Tabla 65. Matriz de vulnerabilidad 120
Tabla 66. Matriz de nivel de riesgo 126
Tabla 67. Matriz del riesgo 126
Tabla 68. Estratificación del riesgo 126
Tabla 69. Valores unitarios por partidas por metros cuadrados de área techada (2023) 128
Tabla 70. Total, de daños probables 128
Tabla 71. Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia 138
Tabla 72. Nivel de frecuencia de ocurrencia 138
Tabla 73. Matriz de consecuencias y daños 138
Tabla 74. Medidas cualitativas de consecuencia y daño 139
Tabla 75. Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo 139
Tabla 76. Matriz de Aceptabilidad y/o tolerancia 139
Tabla 77. Nivel de Prioridad 140

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Niveles de Peligro *58*
Cuadro 2: Estratificación de Peligro *58*
Cuadro 3: N° de Viviendas en la zona de estudio *59*
Cuadro 4: Centros de Salud en la zona de estudio *59*

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en calidad de entidad pública subordinada al Ministerio de Defensa y en concordancia con las responsabilidades asignadas por la Ley N° 29664, la cual establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), actúa como el organismo técnico encargado de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción.

En virtud del artículo 56 de la Ley N°31084, conocida como la Ley de Presupuestos del Sector Público para el Año Fiscal 2021, se otorgó autorización a los gobiernos regionales, gobiernos locales y universidades públicas para realizar transferencias financieras a favor del CENEPRED y otras. entidades. Estas transferencias se realizan utilizando recursos provenientes de su presupuesto institucional, con carga a fuentes de financiamiento que incluyen Recursos Ordinarios, Recursos Determinados en el rubro de canon y sobre canon, regalías, rentas de aduanas y participaciones, así como proyectos de investigación relacionados con peligros. originados por fenómenos naturales. Estos recursos están destinados a fortalecer instrumentos orientados a la prevención y reducción del riesgo de desastres a nivel nacional.

En el presente informe, se emplea la metodología establecida en el "Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales", en su segunda versión. Esta metodología posibilita el análisis de parámetros de evaluación y susceptibilidad, abordando factores condicionantes y desencadenantes de los fenómenos o peligros. Además, permite analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos al fenómeno, considerando la fragilidad y resiliencia, así como la determinación y zonificación de los niveles de riesgo. El resultado de este análisis respalda la formulación de recomendaciones dirigidas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas sujetas a evaluación.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

INTRODUCCIÓN

La ejecución del proyecto mencionado ha considerado diversos aspectos, entre los cuales se incluyen: el Marco Normativo del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), la Evaluación de Riesgos en los componentes y procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), el Marco conceptual de la Evaluación de Riesgos, la Fenomenología del territorio peruano, la Identificación y caracterización del Peligro, el Análisis de la Vulnerabilidad, los Niveles y el control de Riesgo, el Sistema de Información Geográfica, los principios éticos de la función pública, los Talleres de Experiencias Formativas y el Informe de Evaluación de Riesgos.

Las precipitaciones extremas desempeñan un papel crucial como desencadenantes en la ocurrencia de flujo de detritos. Para identificar estas precipitaciones, se llevó a cabo una revisión de la información histórica relacionada con activaciones de quebradas en la zona de estudio y áreas circundantes. Este análisis permitió determinar que el evento de lluvias más intensas registrado en el departamento de Moquegua, alrededor de las 5:00 pm, el 26 de febrero de 2020, se registró una lluvia intensa y focalizada. Los mayores volúmenes de agua se concentraron en la zona límite de las cabeceras de las torrenteras de corto recorrido que drenan hacia la localidad de Samegua y la quebrada Panteón, también conocida como quebrada Cementerio. Esta intensa precipitación provocó la formación de flujos de detritos y lodo, generando daños en diversos sectores de los distritos de Samegua y Moquegua.

El presente **INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN LA QUEBRADA DE CEMENTERIO, UBICADA EN EL DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA**, tiene como objetivo principal la identificación y caracterización de los peligros asociados, el análisis de los factores que contribuyen a la vulnerabilidad, así como la determinación del nivel de riesgo en un ámbito específico. El fundamental es proporcionar elementos técnicos que respalden la toma de decisiones, facilitando la planificación de condiciones para el Desarrollo Sostenible mediante la implementación de propósitos de prevención y reducción del riesgo de desastres. Este enfoque busca salvar la vida de la población y la preservación tanto del patrimonio individual como del patrimonio estatal.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

1 Objetivo

A. Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo de desastre de flujo de detritos en la Quebrada Cementerio, Distrito de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento de Moquegua.

B. Objetivos Específicos

- Describir y clasificar los niveles de peligro presentes en la zona, así como identificar los elementos expuestos a estos riesgos.
- Evaluar la vulnerabilidad de los elementos expuestos a eventos específicos que podrían comprometer la seguridad física de las infraestructuras y la integridad de las personas que se encuentran en las cercanías del área de estudio.
- Proporcionar un análisis detallado de medidas de reducción del riesgo, abordando tanto soluciones estructurales como no estructurales. Estos estarán dirigidos a mitigar la probabilidad e impacto de los eventos adversos, contribuyendo así a la seguridad y resiliencia de la comunidad y las medidas de infraestructura en el área evaluada.

C. Finalidad

Elaborar un informe técnico que determine los niveles de riesgo dentro del marco normativo actual. Este informe se concebirá como una herramienta de gestión destinada a facilitar la toma de decisiones óptimas por parte de los distintos niveles de gobierno en relación con inversiones seguras públicas. El análisis incluye una evaluación exhaustiva de los riesgos presentes en el área de estudio, considerando el contexto normativo vigente, con el objetivo de ofrecer recomendaciones fundamentadas que promuevan la seguridad y la eficiencia en las decisiones de inversión pública.

D. Justificación

Coadyuvar con un documento técnico que sustente la implementación y ejecución de medidas para la reconstrucción de viviendas e infraestructura pública afectada o colapsada debido a fenómenos como la lluvia u otras adversidades. Este documento proporcionará un análisis detallado, respaldado por la normativa vigente, sobre las acciones necesarias para la rehabilitación de las áreas afectadas. Además, incluirá estrategias y propuestas para la prevención y reducción del riesgo de desastres a largo plazo. El objetivo principal será brindar un marco sólido que guíe la toma de decisiones y la ejecución de medidas efectivas, asegurando la seguridad y resiliencia de las comunidades afectadas en la Quebrada Cementerio, Distrito Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento de Moquegua.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

E. Antecedentes

Es crucial destacar que, a lo largo de su historia, la ciudad de Moquegua se ha enfrentado en varias ocasiones fuertes lluvias extraordinarias y, en algunas instancias, sismos, generando graves daños materiales y lamentablemente, pérdidas humanas. Esta información proviene de informes técnicos realizados por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y se basa en datos bibliográficos recopilados del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) entre los años 1962 y 2014.

(ANA, 2015)**. Resolución Directoral N° 1612 – 2015- ANA/AAA I C -O:** Delimitación de Faja marginal de la Quebrada Cementerio de los tramos: Tramo I Av. Circunvalación con intersección Qda Cementerio; Tramo II Bifurcación de Quebradas LD; Tramo III Bifurcación de Quebradas (U).

(ANA, 2022) **Resolución Directoral N° 0384-2022-ANA-AAA-CO:** Deliminitacion de Faja marginal de tres tributarios al cauce cementerio.

La recopilación de eventos desastrosos en la región se complementa con información estadística proveniente de los compendios del INDECI sobre desastres naturales en el Perú (1995-2013), donde se documenta la aparición de eventos como inundaciones fluviales, graduales, derrumbes, huaicos, entre otros. Además, se ha consultado la información histórica de eventos sísmicos en el Perú, la cual ha sido detalladamente descrita por Silgado (1978). Este acervo de información sirve como referencia para el desarrollo de estrategias y planes de gestión del riesgo de desastres tanto en entidades públicas como privadas.

Tabla 1. Flujo De Detritos Reportados 1997-2014-Mariscal Nieto-Moquegua

FECHA	EVENTOS SUSCITADOS Y DESCRIPCIÓN
02, 03/03/1997	Se produjeron dos avenidas en el río Moquegua, ocurridas a principios de marzo, ocasionaron serios daños a la agricultura y a estructuras viales; el río Tumilaca en ese mes alcanzó los 11.03 m3/s diario; alcanzando los 130 m3/s. Destruyo el puente de la carretera Samegua -Tumilaca.
20/02/1999	Inundación afecta el distrito de Moquegua, en la provincia de Mariscal Nieto. Se registró 12 damnificados y 5 viviendas afectadas.
8/12/2000	Inundación en el distrito de Moquegua, provincia Mariscal Nieto, debido a las intensas lluvias en el distrito de Moquegua resultaron dañadas alrededor de 55 viviendas y dejó 300 damnificados.
23/06/2001	Terremoto en el sur de país, siendo las 15:33 horas del 23 de junio, la región sur del país fue sacudida por un violento movimiento sísmico que causó daños en 4 departamentos: Arequipa Moquegua, Tacna y Ayacucho. Como consecuencia al sismo se produjo un tsunami en Camaná (Arequipa). El sismo tuvo 6,9 escala de Richter (Magnitud) e intensidad VII escala modificada de Mercalli en Arequipa, VI en Moquegua, V en Tacna y IV en Ayacucho. Su epicentro ubicado a 82 km al noroeste de Ocoña, con 33 km de profundidad. Se registró 219 420 personas damnificadas, 83 personas fallecidas, 2812 personas heridas, 37 576 viviendas afectadas y 22 052

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

	viviendas destruidas.
20/01/2006	Sismo en Moquegua, con fecha 26 de agosto, a horas 16:11, en la ciudad de Moquegua se registró un movimiento sísmico, con 5,8 grados en la escala de Richter (magnitud) y de intensidad VI en la ciudad de Moquegua, localizado a 32 km al suroeste de Moquegua. Los daños reportados fueron 104 personas damnificadas, 67 personas afectadas, 11 personas heridas, 22 viviendas afectadas y 2 viviendas destruidas.
Feb-15	Derrumbe en el distrito de Moquegua, se produjo un derrumbe que tuvo como
	consecuencia el colapso de una vivienda ubicada en el Jr. Moquegua N° 380
	de la localidad de Moquegua, provincia Mariscal Nieto. Se registró 5 damnificados y una vivienda destruida.
Feb-16	El río Moquegua alcanzó picos de caudal de 120 m3/s, el doble del valor normal (60 a 80 m3/s), produjo colapso de defensas rivereñas (enrocado de mampostería) y socavamiento de estribos de puentes El Rosal y La Villa.
8/02/2019	En el distrito de Moquegua y Samegua, provincia de Mariscal Nieto, debido a lluvia intensa se incrementó el caudal del río Moquegua, que afectó vías de comunicación, servicios básicos y viviendas (120 viviendas), una institución educativa, 30 hectáreas de terrenos de cultivo, siete puentes vehiculares.
23/02/2019	A causa de fuertes lluvias en los poblados de San Antonio y Chen se produjo filtración e inundaciones. Caída de muros y techos de una vivienda de adobe en el sector de Mariscal Nieto. El río Moquegua destruyó defensa rivereña a la altura del Puente La Villa, afectando el comercio en feria agraria "Chacra a la Olla".
26/02/2020	El 21 de enero de 2020, a las 16:20 horas, se produjo un huaico que afectó la vía de comunicación a la altura de los km 1132 + 800 - km 1133 + 000 de la red vial nacional PE-1S, tramo Arequipa y Moquegua y a las 18:00 horas, se produjo un huaico que afectó vías de comunicación en la panamericana sur km 1132 al 1133, en el sector denominado Pampa Guaneros, distrito de Moquegua, provincia de Mariscal Nieto.
	El 26 de febrero de 2020, a las 14:15 horas, se produjo la activación y desborde de quebradas que afectaron a las vías vecinales, infraestructura pública y viviendas, en el distrito de Moquegua, provincia Mariscal Nieto y una parte del Distrito de Samegua.

Fuente: Extraído de INGEMMET (2020).

Asimismo, se han registrado dos eventos que resultaron en la reducción de servicios esenciales en el Distrito de Moquegua. El primero ocurrió el 19 de enero de 2020 y provocó la interrupción del suministro de agua potable. Este incidente se debió a la acumulación de sedimentos en las tomas o puntos de captación, afectando la red de agua potable. El segundo evento, registrado el 26 de febrero de 2020, ocasionó daños significativos a la infraestructura pública y privada. Se produjo la obstrucción de todo el sistema de alcantarillado, erosión y socavación de vías públicas, así como la acumulación de sedimentos como barro y materiales del lecho de la quebrada, resultando en la interrupción del servicio integral de saneamiento básico.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

F. Marco Normativo

a. Marco Internacional

- Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015- 2030
- Marco de acción de Hyogo 2005 – 2015, de la estrategia internacional para la reducción del Riesgo de Desastres

b. Marco Nacional

- Ley N° 29664 Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGERD.
- Decreto Supremo 48-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Decreto Supremo N° 104–2012–PCM, de fecha 18 de octubre del año 2012, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED.
- Ley Nª 27972, Ley orgánica de Municipalidades y modificatoria aprobada por ley Nº 28268.
- Decreto Supremo Nº 115-2013 PCM, aprueba el Reglamento de la Ley Nº 29869.
- Decreto Supremo Nº 126-2013 PCM, aprueba el Reglamento de la Ley Nº 29869.
- Resolución Jefatural Nº 112-2014 CENEPRED/J que aprueba el "Manual para la Evacuación de Riesgos originados por fenómenos naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial Nº 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de estimación de Riesgo de desastres.
- Resolución Ministerial Nº 222-2013 PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del proceso de Prevención del Riesgo de desastres.
- Resolución Ministerial Nº 220 -2013 PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Ley Nª 29869 Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo Nº 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial Nº 147-2016-PCM, de fecha 18 de julio 2016 que aprueba los lineamientos para la implementación del Proceso de Reconstrucción.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

- Decreto de urgencia Nº 004-2017, de fecha 17 de marzo, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.
- Ley Nª 30556, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la autoridad para la reconstrucción con cambio.
- Decreto Supremo Nº 038-2021-PCM, Decreto Supremo Que Aprueba La Política Nacional De Gestión Del Riesgo De Desastres Al 2050.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

2 Situación General

2.1 Ubicación Geográfica

La quebrada El Cementerio se encuentra ubicado en el límite de los distritos Samegua y Moquegua, provincia Mariscal Nieto, región Moquegua. Con un área aproximada de 9.41 km². Se encuentra en las coordenadas UTM (WGS-84): 296566E, 8097766N y una altitud que va desde 1400 msmn (microcuenca baja) hasta los 1990 msnm (cabecera de microcuenca). Limita por el Norte con los departamentos de Arequipa y Puno; por el Este con Puno y Tacna; por el Sur con Tacna y por Este con el Océano Pacifico y Arequipa.

2.1.1 Limites

Las localidades de Moquegua y Samegua, que forman parte de la zona evaluada, se encuentran dentro de la cuenca del río Tumilaca. Este río es el principal tributario del río Moquegua. El río Asana, que es la fuente inicial, inicia su recorrido en dirección suroeste para luego cambiar su rumbo hacia el oeste hasta llegar al sector de Tumilaca. Esta descripción proporciona un contexto geográfico importante al destacar la conexión de estas localidades con la red fluvial de la región.

2.1.2 Área de estudio

El área bajo evaluación abarca alrededor de 11.15 km^2 y se ubica dentro de los distritos del Moquegua y Samegua, específicamente en la ciudad de Moquegua, perteneciente a la provincia de Mariscal Nieto en la región de Moquegua. Las ubicaciones respectivas están identificadas mediante coordenadas UTM. (WGS84 – Zona 19S) **Tabla 2**

Tabla 2. Coordenadas Centrales de las Zonas Focalizadas

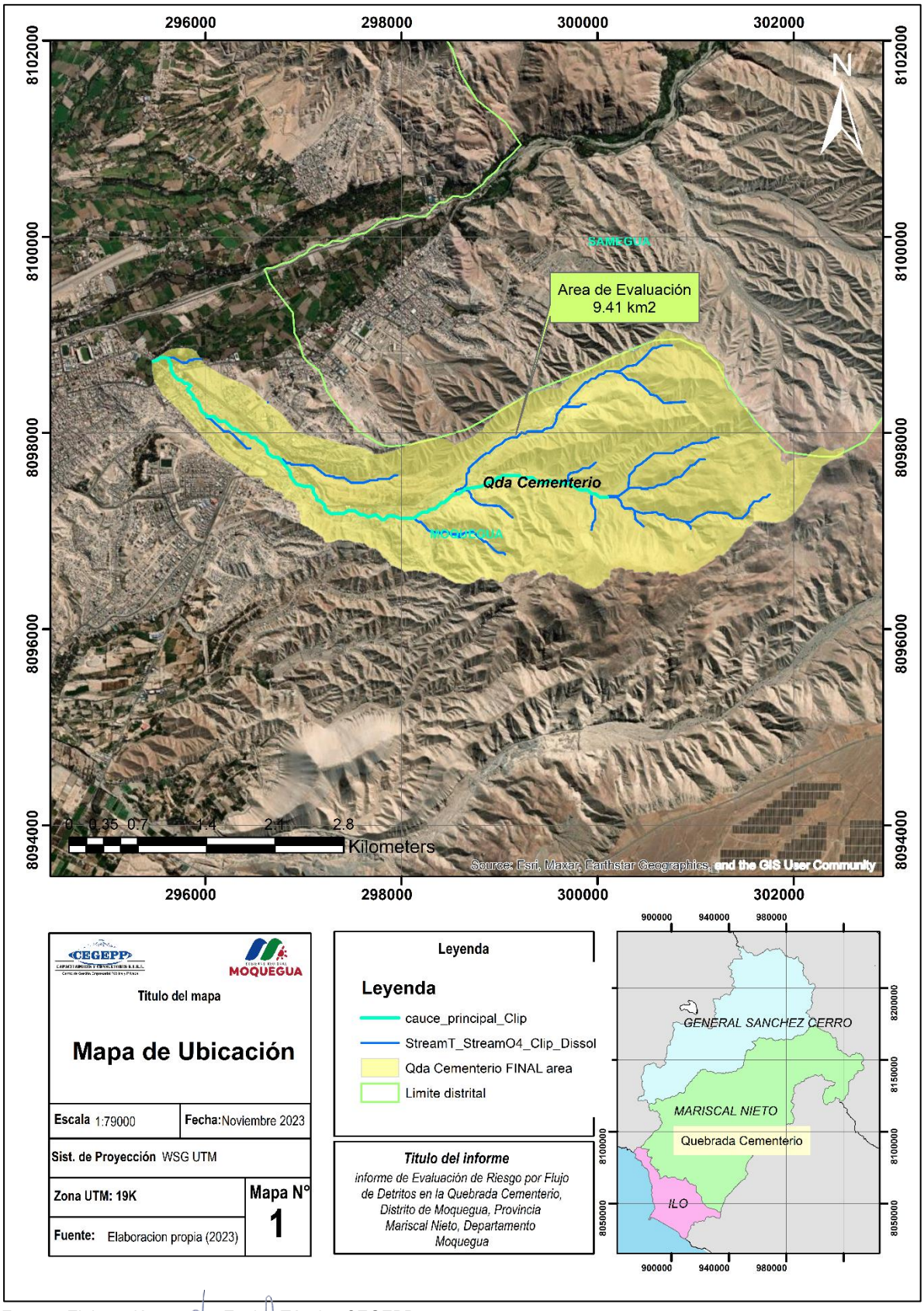
Coordenadas Centrales de Zonas Evaluadas			
Localidad	**Norte**	**Este**	**Altitud**
Moquegua	8897977	294259	1428
Samegua	8099322	297936	1585
Quebrada Cementerio	8097747	299294	1780

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Mapa 1. Ubicación de la quebrada El Cementerio, Región Moquegua



Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

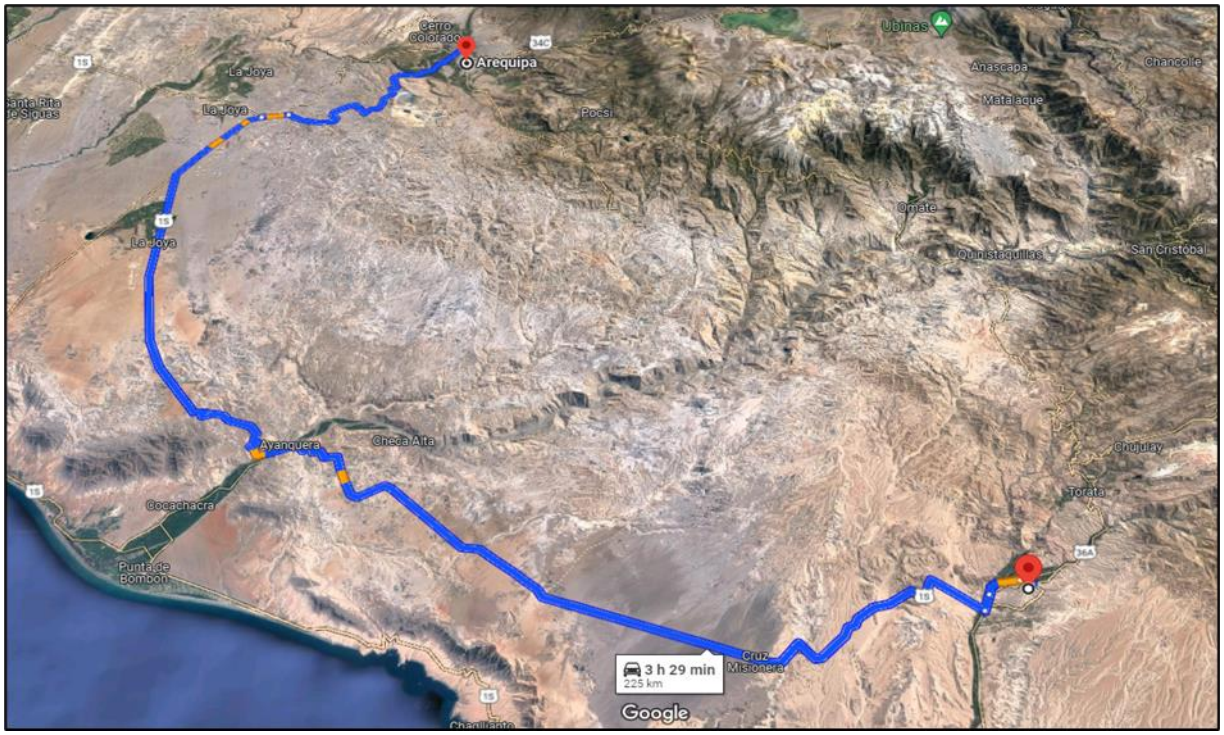
Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

2.1.3 Vías de acceso

El ingreso al área de estudio se lleva a cabo por vía terrestre, utilizando la Carretera Panamericana Sur. Desde el punto de entrada a la ciudad de Moquegua, el acceso se realiza a través de la Avenida Andrés A. Cáceres, seguido por la Avenida Circunvalación, hasta llegar finalmente a la quebrada El Cementerio.

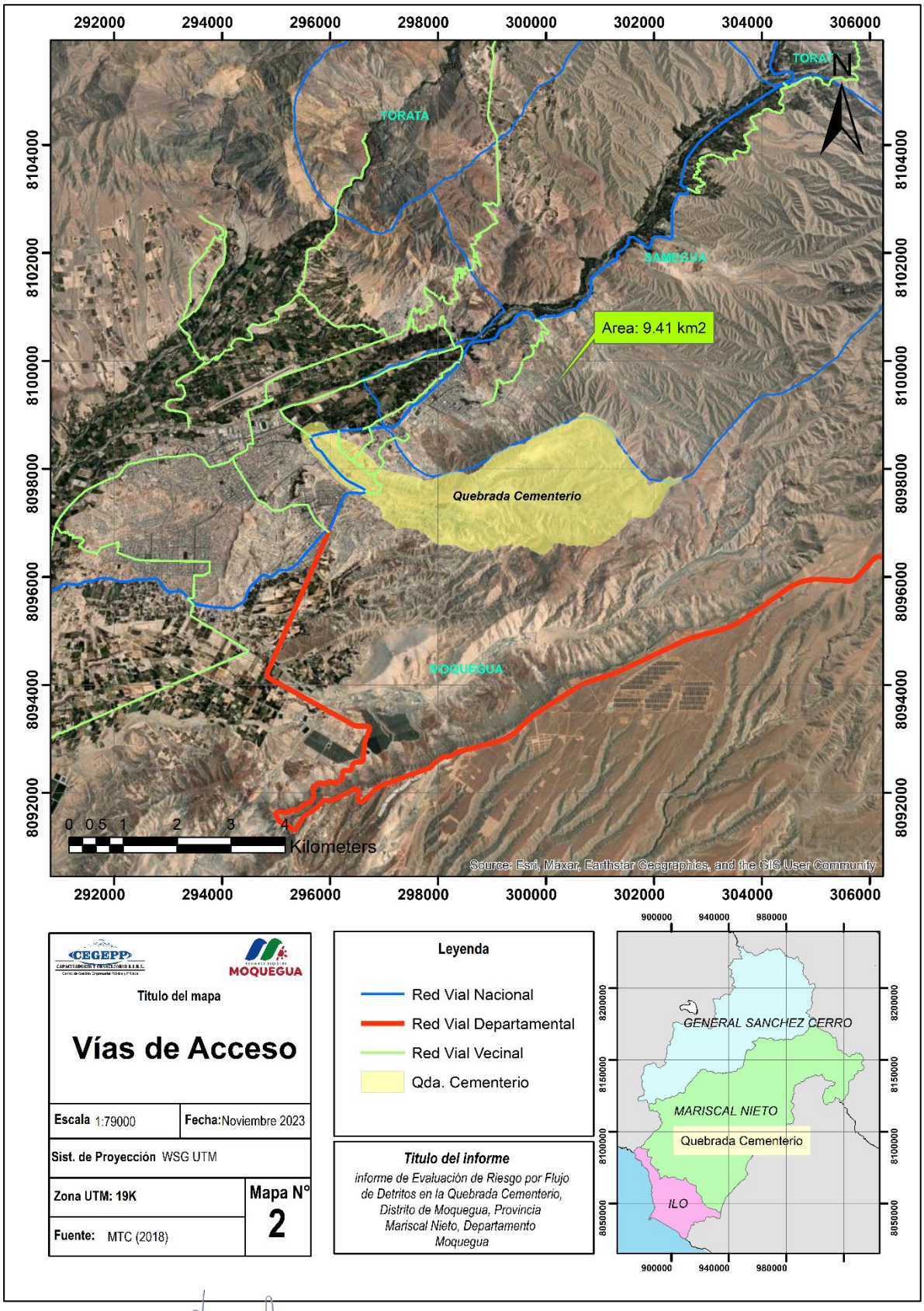
Red Vial Nacional: Por la carretera Panamericana sur, es una vía asfaltada de 225 kilómetros (km) y 3:29 min. de recorrido desde la ciudad de Arequipa hacia la zona de estudio.

Figura 1. Red vial Nacional desde la Ciudad de Arequipa hacia la Quebrada Cementerio-Moquegua



***Fuente**:* Mapa Google Earth

Mapa 2. Vías de Acceso hacia la Quebrada Cementerio



Fuente: Elaborado a partir de MTC (2018).

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

2.2 Descripción física de la zona a evaluar

A continuación, se describen las principales características físicas:

Los movimientos en masa más frecuentes identificados en la localidad de Moquegua y sus áreas circundantes son los flujos de detritos, conocidos como huaicos. También se registraron eventos clasificados como otros peligros geológicos, como la erosión de laderas caracterizadas por surcos y cárcavas. Algunos de los cuales fueron activados por las precipitaciones pluviales del 26 de febrero de 2020.

2.2.1 Condiciones geológicas

En la quebrada Cementerio se han identificado las unidades litológicas conforme a la información proporcionada por el informe del INGEMMET (2018) y mapeos de campo. Basándonos en las características de la microcuenca de la quebrada Cementerio, se han diferenciado y descrito detalladamente cinco unidades geológicas, de acuerdo con los datos obtenidos y observaciones en terreno.

2.2.1.1 Depósitos Coluviales (Qh-col)

Los depósitos coluviales en la quebrada cementerio se caracterizan por la acumulación de materiales sueltos que incluyen fragmentes de roca, arena, limo arcilla, que fueron depositados en pendientes y al pie de las mismas, con presencia de cárcavas. Estos depósitos se forman a través de procesos de meteorización física o química, y son transportados por la gravedad, deslizamientos y movimientos en masa menores. De acuerdo con los estudios de INGEMMET(2018) los depósitos coluviales son comunes en zonas de alta pendiente y áreas afectadas por procesos volcánicos y sísmicos, Estos depósitos pueden ser muy heterogéneos en cuanto a su composición y granulometría, presentando desde bloques grandes hasta partículas finas de limo y arcilla. Además, los depósitos coluviales en esta región están asociados con eventos de deslizamientos históricos y actuales

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Fotografía 1. Depósitos Coluviales Quebrada Cementerio



Fuente: Equipo Técnico CEGEPP

2.2.1.2 Depósitos Aluviales (Ql-al)

En la quebrada Cementerio, los depósitos aluviales identificados en la zona de estudio están compuestos predominantemente por gravas y arenas, con clastos que varían desde subredondeados hasta subangulares. Estos depósitos presentan un soporte de matriz areno-limosa, asociado a flujos de barro y la formación de conos aluviales, y se encuentran en un estado de semiconsolidación. (INGEMMET, 2018). Los depósitos no consolidados están compuestos por gravas y arenas presentes en canales activos. Estos depósitos son polimícticos, tienen una matriz areno-limosa que sirve como soporte. Se asocian con flujos de barro y conos aluviales, y muestran una semiconsolidación debido a la acumulación a lo largo de procesos aluviales y fluviales. Su ubicación principal se encuentra en las márgenes de ríos y quebradas principales, formando terrazas a diferentes niveles ligeramente más elevados, ya

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

menudo se utilizan como terrenos de cultivo. En el área evaluada, se han identificado tres depósitos aluviales distintos:

Depósitos aluviales recientes (Qh-al_1): Caracterizados por gravas y arenas recientes, estos depósitos son los más susceptibles a ser movilizados durante eventos de alta precipitación, debido a su menor grado de consolidación.

Depósitos aluviales gravas, arenas y limos (Qh-al_2): Estos depósitos contienen una mezcla de gravas, arenas y limos, presentando una mayor cohesión en comparación con los depósitos más recientes, pero aún son vulnerables a los flujos de detritos.

Depósitos aluviales más consolidados (Qh-al_3): Compuestos por gravas y arenas con un grado de consolidación mayor, estos depósitos son relativamente más estables, aunque todavía pueden contribuir a la generación de flujos de detritos en condiciones extremas.

Fotografía 2. Depósitos Aluviales Quebrada Cementerio



Fuente: Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Fotografía 3. Depósitos aluviales en la zona de estudio



Fuente: Equipo Técnico CEGEPP

Fotografía 4. Depósitos aluviales en la zona de estudio



Fuente: Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

2.2.1.3 Depósitos fluviales (Qh-fl)

Estos depósitos están compuestos principalmente por materiales transportados y depositados por la acción de corrientes de agua en el cauce de la quebrada, están formados por una mezcla heterogénea de gravas, arenas, limos y ocasionalmente arcillas. Los clastos presentes en estos depósitos son típicamente subredondeados a subangulares, resultado del proceso de transporte y erosión fluvial. Estos depósitos suelen presentar una estratificación cruzada, lo que indica variaciones en la energía del flujo de agua durante su deposición. Están ubicadas predominantemente en los lechos de los cursos de la quebrada y en las llanuras adyacentes, se redistribuyen y se expanden durante los periodos de crecida. Generalmente son no consolidados a semiconsolidados.

La estratificación es una característica distintiva de estos depósitos, donde las capas más gruesas y con clastos más grandes corresponden a eventos de alta energía, como crecidas repentinas, mientras que las capas más finas y de sedimentos más pequeños se asocian a periodos de menor flujo.

Fotografía 5. Depósitos fluviales en el cauce de la quebrada Cementerio

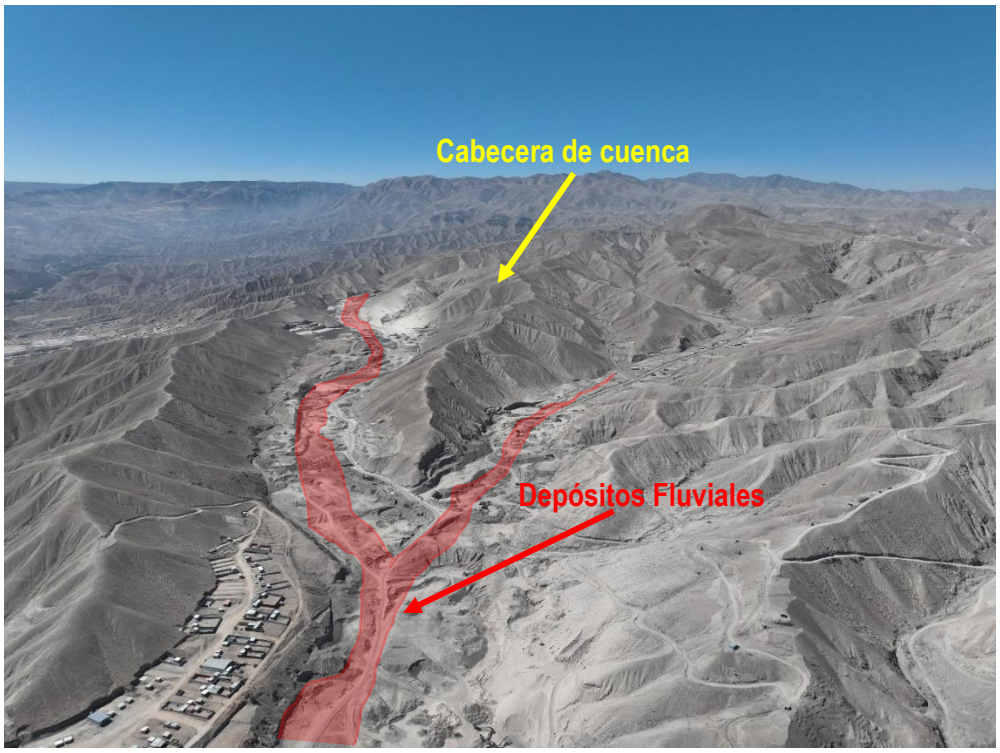


Fuente: Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Fotografía 6. Depósitos Fluviales - Cabecera de cuenca Cementerio



Fuente: Equipo Técnico CEGEPP

2.2.1.4 Depósitos deluviales (Qh-de)

están formados principalmente por materiales que han sido transportados por procesos gravitacionales y de escorrentía superficial. Estos depósitos suelen incluir una mezcla de fragmentos de roca, arena, limo y arcilla. Los clastos presentes en estos depósitos son generalmente angulares a subangulares, indicando un transporte corto desde su fuente original.

Fotografía 7. Depósitos deluviales – Cabecera de cuenca Cementerio



Fuente: Equipo Técnico CEGEPP

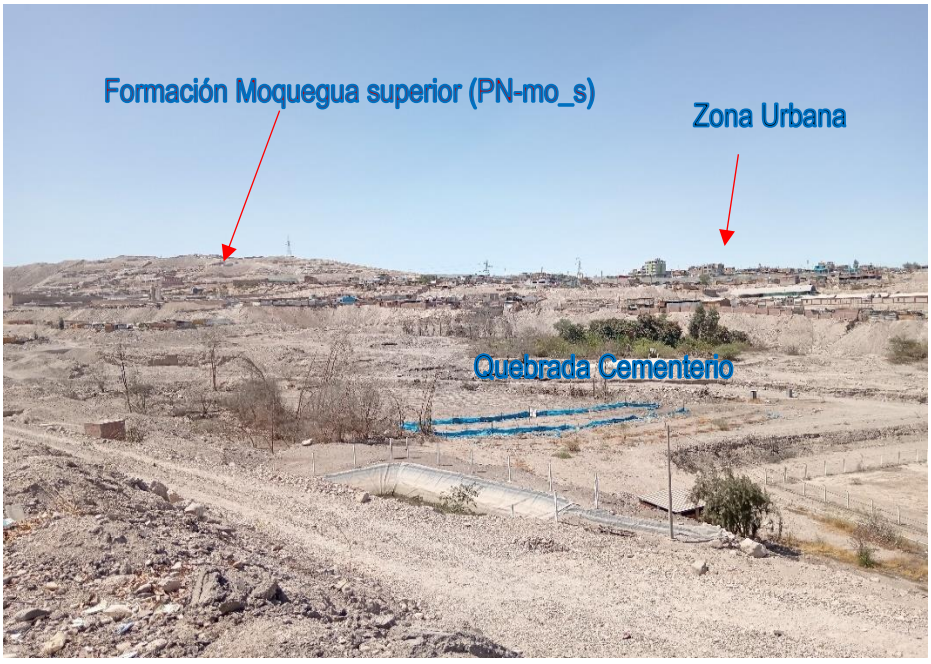
Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

2.2.1.5 Conglomerados polimicticos areniscas y bloques con bordes redondeados a sub redondeados (PN-mo_s)

(Adams, 1906) Describe que la litología predominante del Moquegua superior es mayormente areno-conglomerádica, con intercalaciones secundarias de tufos, areniscas tufáceas, arcillas y tufos redepositados. Los depósitos exhiben una ligera friabilidad y/o desmenuzamiento. El grosor, la textura y la estructura de estos depósitos pueden variar entre diferentes ubicaciones, como se observa en las inmediaciones de la ciudad de Moquegua. La parte superior del miembro Moquegua está parcialmente cubierta por un banco de toba blanca perteneciente al Volcánico Huaylillas, con un espesor de 15 a 20 metros. Este miembro se compone de conglomerados y aglomerados polimícticos que contienen clastos de guijas y areniscas gruesas, presentando una estratificación moderada. En algunas secuencias superiores, se intercalan niveles de tobas grises blanquecinas (PN-mo-s). Esta unidad se atribuye a la edad Mioceno. Mencionar que esta formación ocupa gran parte de la zona evaluada.

Fotografía 8. Terreno con formación Conglomerados inconsolidados

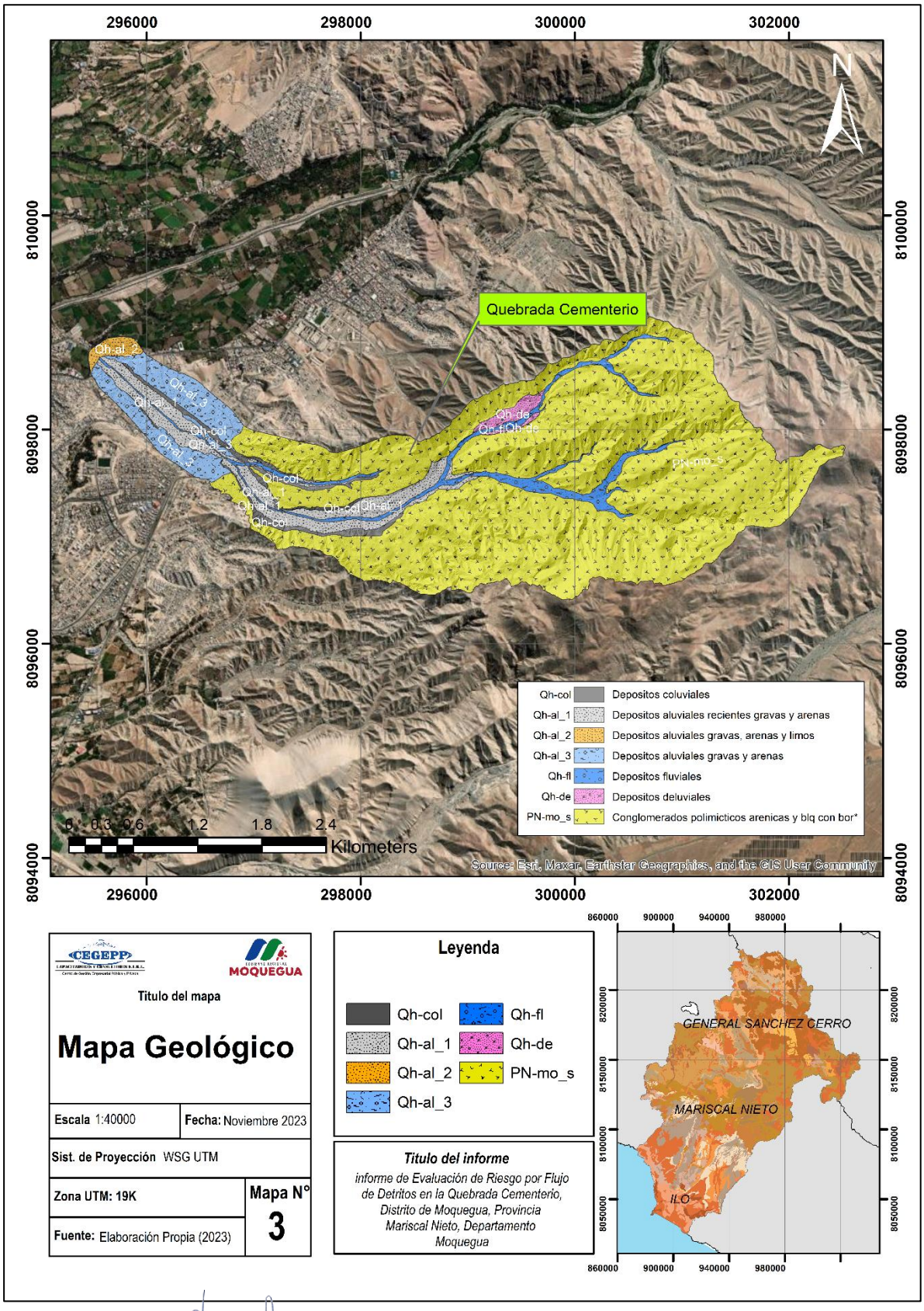


Fuente: Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Mapa 3. Unidades Geológicas de la Quebrada Cementerio y colindantes



Fuente: Elaboración propia

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

2.2.2 Condiciones geomorfológicas

Se han identificado diversas geoformas en la zona, que se clasifican en aquellas de origen tectónico-degradacional, que incluyen colinas y lomadas en rocas volcánicas, así como colinas y lomadas disectadas en rocas volcano-sedimentarias. Además, se observan geoformas de carácter depositacional y agradacional, como unidades de piedemontes (de origen deluvial, aluvio-torrencial y vertiente con depósito de deslizamientos), planicies (altiplanicie volcano-sedimentaria, varios niveles de terraza aluviales, llanura inundable, cauce de río y quebradas estacionales), así como geoformas antropogénicas, como cauce de quebrada antropogenizada, cantera de áridos y relleno sanitario. Estas clasificaciones proporcionan una comprensión detallada de la variedad de formas de relieve presentes en la zona de estudio. Mencionar que en la zona de estudio se aprecian cinco (05) unidades geomorfológicas y como unidad predominante es Colina y lomada disectada en roca sedimentaria:

2.2.2.1 Acumulaciones Antrópicas (A-a)

los tipos de suelos pertenecen a Material de tipo Antrópicos capas de 0.80 m. Constituido Suelo con algo de contenido de materia orgánica, considerado como suelo antrópico que tiene gravas, arenas y finos dentro de la matriz granulométrica, presenta una coloración marrón parda a marrón grisácea. y otra capa de 2.20m de depósito de tipo alivio -coluvial conformado por Material granulométricamente clasificado como arena pobremente graduada con limo y grava , color marrón grisácea, semiconsolidado, englobados en una matriz arenosa y gravas erráticas, estructura heterogénea, húmeda, sin plasticidad, consistencia y resistencia moderada; presenta 10.56% de gravas duras sub redondeadas a angulosas.

2.2.2.2 Cauce De Quebrada (C).

El cauce seco de la quebrada es objeto de estudio en el análisis de procesos de erosión y sedimentación en cauces aluviales. Este estudio se centra en tres tramos específicos del cauce, con el objetivo de comprender su movilidad, la cual está condicionada tanto por la intervención humana como por las fluctuaciones del nivel base. La modelación hidráulica y morfodinámica de estos cauces sinuosos proporciona información valiosa para futuras intervenciones o proyectos en la llanura de inundación.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

2.2.2.3 Cauce Cubierto (C-C)

Los Causes de quebradas pueden estar cubiertas por materiales aluviales y detritos, especialmente en áreas propensas a huaycos y flujo de detritos

la quebrada El Cementerio presenta un cauce con una longitud de 5300 metros, donde la cuenca media y baja están cubiertas por estos materiales.

Fotografía 9. Rio Moquegua y cauce cubierto de quebrada



Fuente: Equipo Técnico CEGEPP

2.2.2.4 Colinas (CL)

Esta unidad geomorfológica posee un relieve de colinas y lomadas con superficies onduladas y disectadas por quebradas ligeramente profundas, Las laderas presentan pendiente de 30 a 40 %, litológicamente estas colinas y lomas están compuestos por rocas de la Formación Moquegua, que consisten de depósitos areno - conglomerados.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Fotografía 10. Colinas y lomadas con roca sedimentaria



Fuente: Equipo Técnico CEGEPP

2.2.2.5 Laderas Antrópicas (L-A)

Ladera antrópica se refiere a un suelo artificial creado por la actividad humana. El termino antrópico se relaciona con todo lo que está vinculado de alguna manera al ser humano estos rellenos pueden tener diversas fuertes y composiciones. Vertederos urbanos: Acumulación de residuos y escombros en áreas urbanas

Escombreras mineras: Depósitos de material de excavaciones mineras

Movimiento de tierras previos: Resto de suelo natural y otros materiales resultantes de excavaciones o construcciones anteriores.

2.2.2.6 Laderas Coluviales (L-C)

Corresponde al modelado de los flancos que se encuentran alrededor de la quebrada. También se ha notado la presencia de superficie antrópica sobre esta unidad por la presencia de acumulaciones y vías de acceso a estos sectores. Las laderas presentan pendientes de 30° a 40° de pendiente y no presentan presencia de viviendas. Presentan escarpas que evidencian la formación de depósitos coluvio aluviales que fueron transportados por acción de flujos de agua.

2.2.2.7 Llanura de Inundación (LL-I)

Una llanura de inundación (también conocida como planicie de inundación) es un área de tierra adyacente a un rio o arroyo. Estas llanuras se extienden desde las orillas del cauce y están sujetas a inundaciones recurrentes debido a su ubicación

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

cercana al agua. Dado que las llanuras de inundación son siempre cambiantes es importante examinar como se puede afectar el desarrollo o ser afectado por el.

2.2.2.8 Planicie Antropica (P-A)

Superficie plana con pendientes de 0 a 10°, estas superficies son productos de acumulación de material proveniente las laderas de colinas. Están compuestos por depósitos aluviales.

2.2.2.9 Terraza Fluvio Aluvial (T-A)

Esta unidad geomorfológica posee un relieve plano de terrazas aluviales, con pendiente suave de 10-15% Son materiales transportados y depositados por el agua en forma de terrazas altas o zonas re depositadas como en los sectores sur del área en estudio. Litológicamente está compuesto de gravas y arenas, básicamente depósitos aluviales. Corresponde a la parte baja del río Moquegua, en ella se ubica el área agrícola de Moquegua y Samegua. Su tamaño varía desde la arcilla hasta las gravas gruesas, cantos y bloques. Las facies más gruesas presentan bordes redondeados. Se distribuyen en forma estratiforme con cierta clasificación varando mucho su densidad.

Fotografía 11. Terrazas en la Quebrada Cementerio

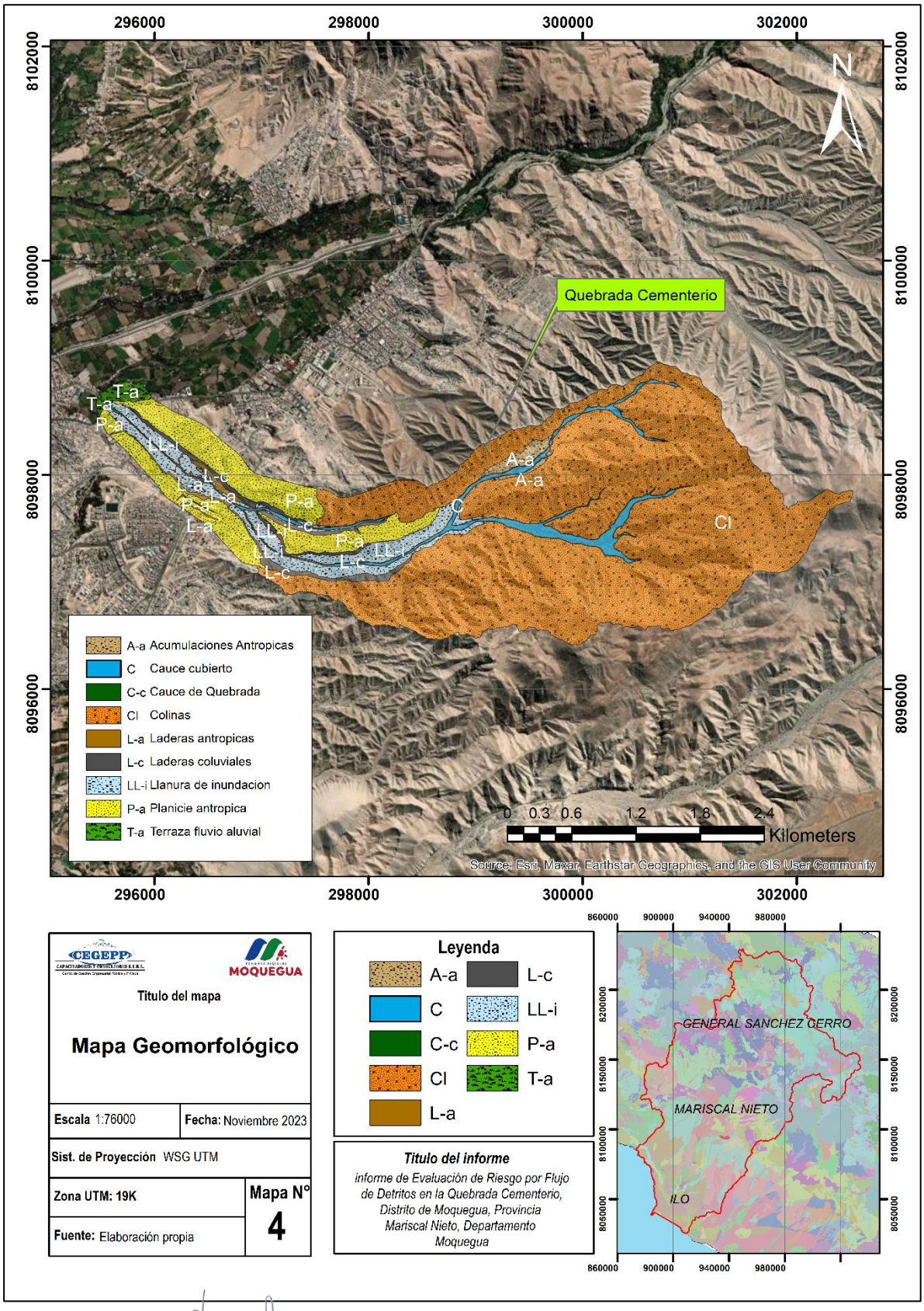


Fuente: Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Mapa 4. Geomorfología de la Quebrada Cementerio



Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

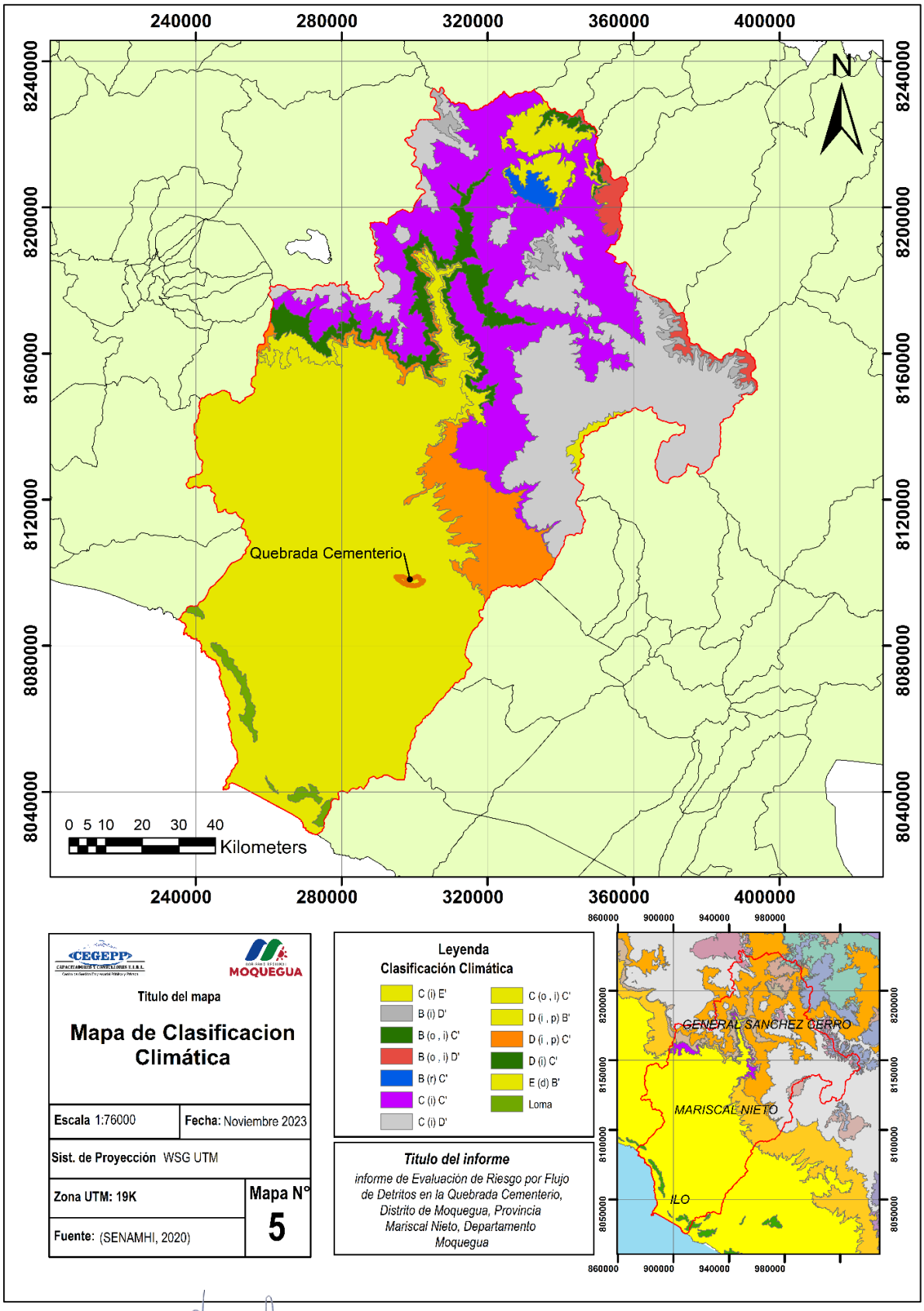
Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

2.2.3 Condiciones climatológicas

La municipalidad distrital de Moquegua presenta un clima templado-desértico, lo que implica que tiene temperatura moderada en comparación con las regiones desérticas más cálidas, aunque aún predominan condiciones áridas y secas en gran medida.

Un aspecto notable del clima en Moquegua es la escasez de precipitación. Estas localidades reciben muy poca lluvia a lo largo del año, con una precipitación anual promedio que oscila entre aproximadamente 2 a 5 mm. A pesar de formar parte de una región desértica, la ubicación geográfica y la influencia del océano Pacífico tienen un efecto moderador en las temperaturas. Las temperaturas medias anuales suelen situarse entre los 15 °C y los 25 °C, lo que resulta en un clima relativamente agradable a lo largo de todo el año. Este fenómeno implica que las temperaturas no experimentan variaciones extremas entre el día y la noche.

Mapa 5. Clima del departamento de Moquegua



Fuente: (SENAMHI, 2020)

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

2.2.4 Pendiente

La inclinación constituye uno de los factores dinámicos fundamentales, especialmente en los movimientos en masa, ya que influye en la cantidad de energía cinética y potencial que posee una masa inestable. Este parámetro desempeña un papel crucial en la evaluación de los procesos de movimientos en masa, sirviendo como factor condicionante y siendo esencial en el análisis de la susceptibilidad a dichos procesos. Además de la topografía, la pendiente de los terrenos es un elemento significativo en la categorización de las unidades geomorfológicas.

El criterio de evaluación para el factor de pendientes está directamente vinculado a la zona de influencia del flujo de detritos. Esto se debe a que en las áreas con pendientes más pronunciadas se presenta la mayor exposición de vidas (personas) y sus medios de subsistencia (viviendas, servicios, zonas agrícolas), y es también el lugar donde se anticipa que ocurrirán los mayores daños en caso de que se produzca el evento.

A continuación, se detalla los rangos de pendientes encontrados en la zona evaluada:

Pendiente Muy Baja (<5°): Los terrenos ligeramente inclinados con baja pendiente, como el piedemonte aluvial y aluvio-torrencial, abanicos, terrazas aluviales, altiplanicie volcán-sedimentaria, conos de deyección y valles de quebradas (Sausine), constituyen áreas de depósito de materiales transportados por diversos agentes dinámicos. Estos terrenos son propensos a inundaciones y erosiones fluviales, además de servir como depósito de materiales acarreados por flujos de detritos. En esta categoría se encuentran la ciudad de Moquegua y las localidades de Samegua y San Antonio.

Pendiente Baja (<5°-15°): Estos terrenos se distribuyen mayormente en depósitos proluviales antiguos, así como en las laderas inferiores de las colinas y lomadas, incluyendo las cimas de cerros como Gordo y Colorado. En este rango de pendiente también se ubican la ciudad de Moquegua y las localidades de Samegua y San Antonio. Estos terrenos son vulnerables a procesos de erosión de laderas, manifestados a través de surcos y cárcavas.

Pendiente Media (<15°-25°): Se encuentran de manera dispersa en las laderas medias de colinas y lomadas en el extremo este de la zona evaluada, y en este rango de pendiente se han establecido urbanizaciones. Estos terrenos con una fuerte pendiente son propensos a la ocurrencia de deslizamientos y movimientos complejos.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Pendiente Alta (<25°-35°): Están distribuidos de manera regular en la zona evaluada, principalmente en las laderas superiores, cimas de colinas y lomadas, así como en la zona de acantilados que limita la altiplanicie volcánica-sedimentaria. Estos terrenos son propensos a la ocurrencia de deslizamientos, derrumbes y flujos de detritos.

Pendiente Muy Alta (> 35°): Tienen una distribución limitada y se encuentran en laderas y cimas de colinas, así como en el acantilado que limita la altiplanicie volcánica-sedimentaria. Estos terrenos son propensos a la caída de rocas, derrumbes y avalanchas de rocas.

Tabla 3. Clasificación de Pendientes

Pendiente (°)	Clasificación
< 5°	Muy baja
5° a 15°	Baja
15° a 25°	Media
25° a 35°	Alta
> 35°	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia – Equipo Técnico CEGEPP

Tabla 4. Característica de la Quebrada Cementerio

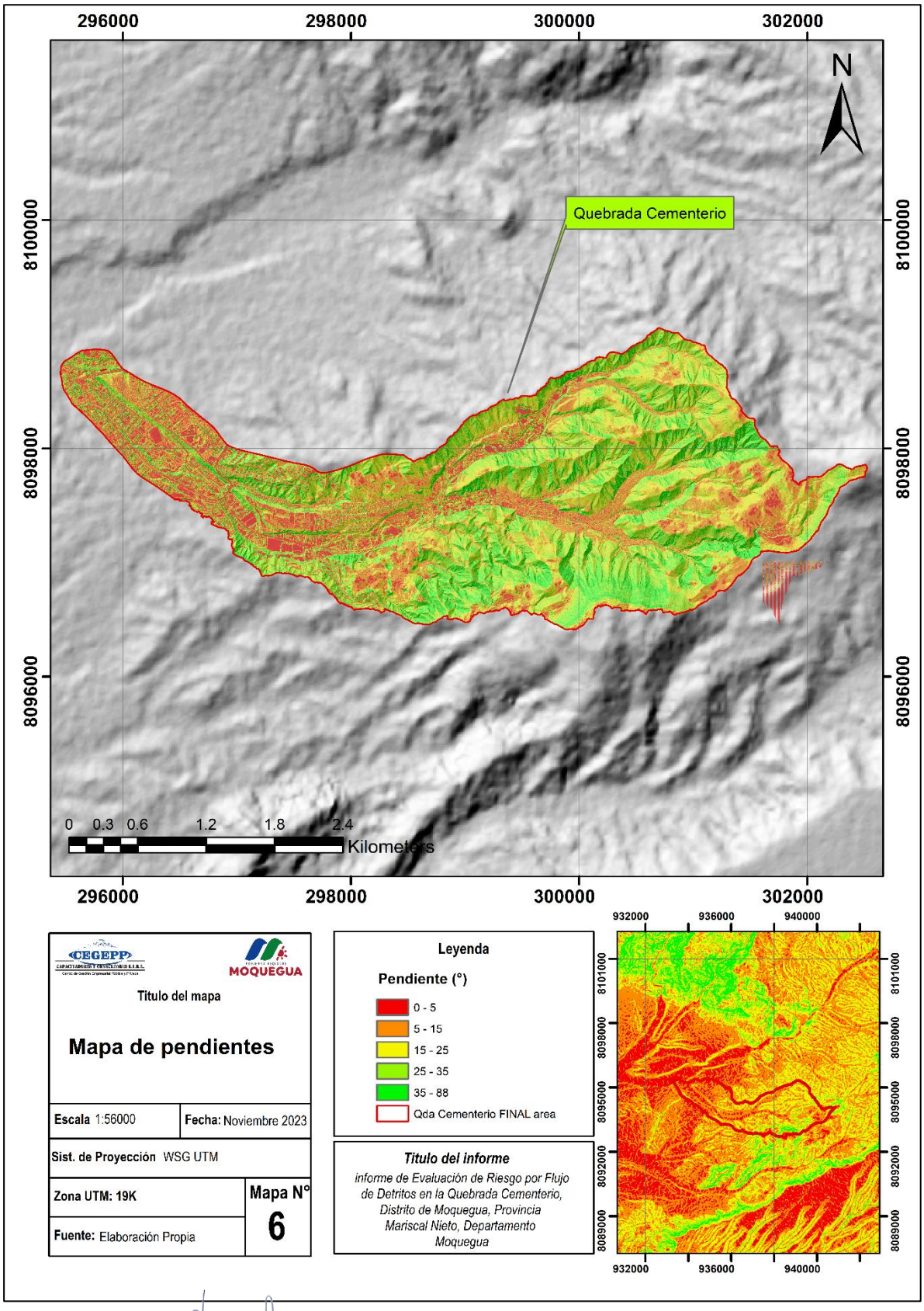
Denominación de la Quebrada	Diferencias de cotas (Naciente y desembocadura) (m)	Longitud de cause (m)	Pendiente de la quebrada
Quebrada Cementerio o Panteón	800	2910	8

Fuente: (INGEMMET, 2018).

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Mapa 6. Mapa de Pendientes de la Quebrada Cementerio y colindantes



Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

2.2.5 Cobertura vegetal

2.2.5.1 Desierto costero (Dc):

Esta área de transición presenta una mayor extensión de superficie, al ascender por las franjas hacia las zonas interandinas y andinas. La vegetación en esta región aparece de manera esporádica y en baja densidad, ello se debe a que en presencia de precipitaciones se acumulan pequeños riachuelos formando torrenteras con escasa vegetación y en meses con fuertes neblinas, es común observar la presencia de un diminuto y efímero, en superficie de grandes planicies (campos sin labrar).

Fotografía 12. Presencia de vegetación – Desierto Costero



Fuente: (INGEMMET, 2018)

2.2.5.2 Cardonal (Car):

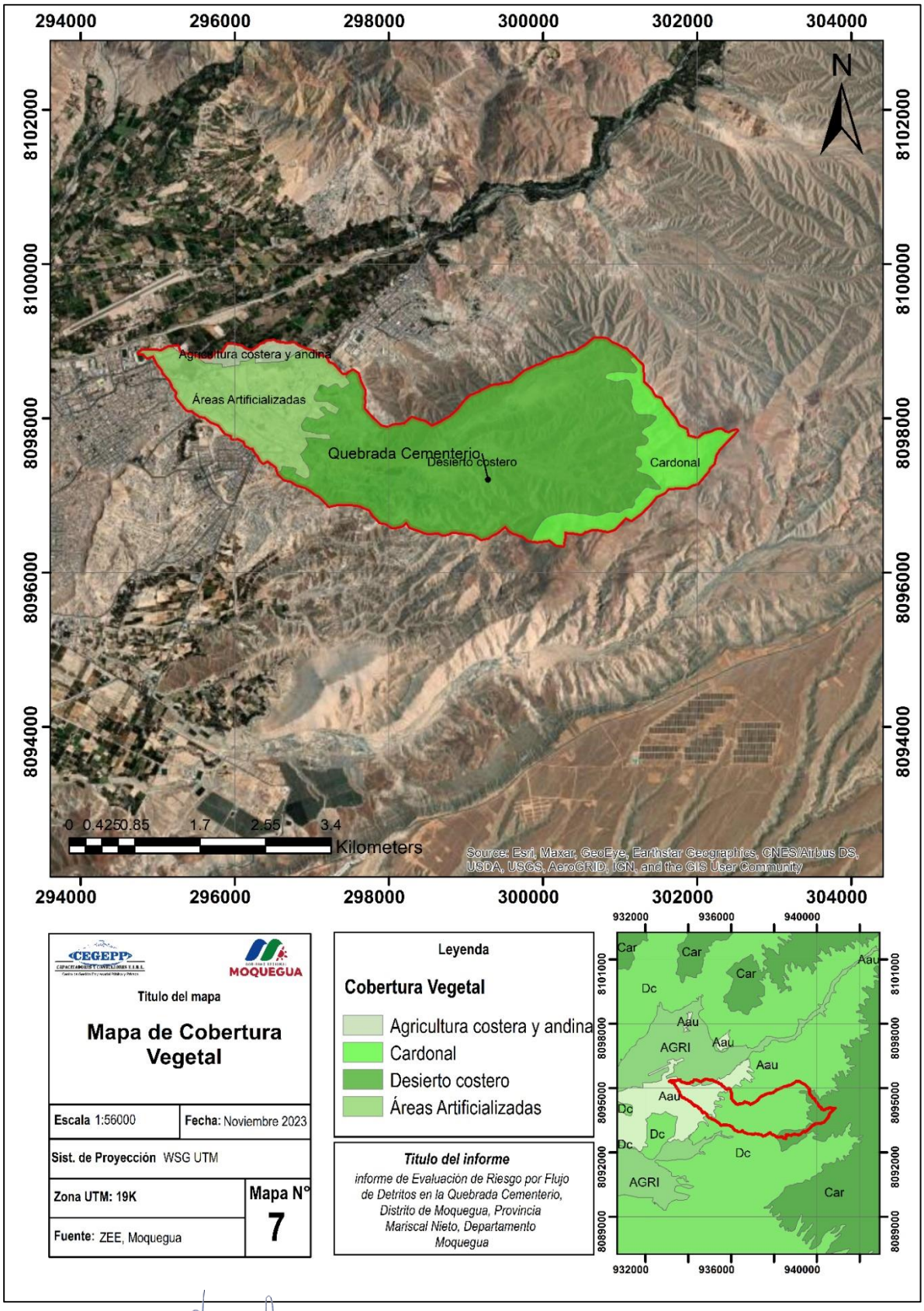
Esta forma de cobertura vegetal se despliega en una franja larga y estrecha que atraviesa la parte inferior de la vertiente occidental de los Andes, desde los 1500 hasta los 2500 metros sobre el nivel del mar. Su distribución está limitada en la parte inferior por el desierto costero y en la parte superior por el matorral arbustivo (MINAM, 2015). Esta cobertura abarca una superficie de 255.384,34 hectáreas, lo que representa el 14,12% del total del territorio de la Región Moquegua.

Esta cobertura vegetal se caracteriza por la presencia de la familia Cactaceae, como arbustos y subarbustos, con espinas, asi como la presencia esporádica de hiervas que se distribuye de manera dispersa en las montañas y colinas Las especies que sobresalen por su porte columnar son: Neoraimondia arequipensis (“gigantón”) y Browningia candelaris (“candelabro”).

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Mapa 7. Cobertura Vegetal en la Quebrada El Cementerio



Fuente: (MINAM, 2018)

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

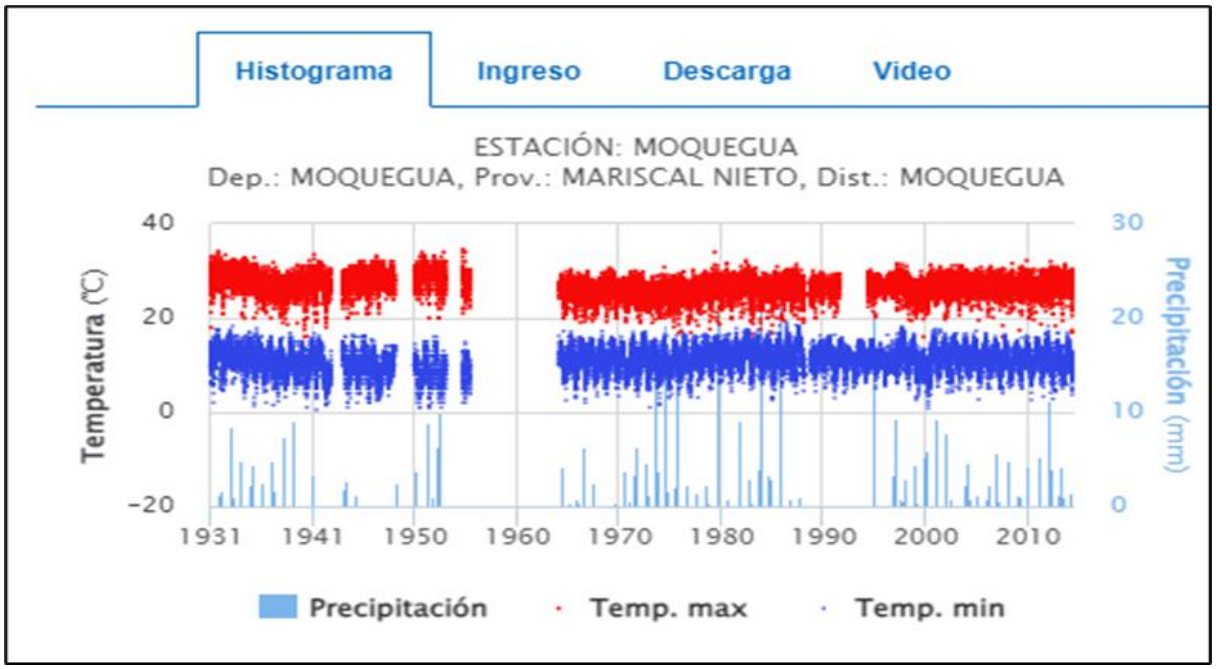
Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

2.2.6 Hidrografía

La red hidrográfica dentro de la zona evaluada abarca un tramo aproximado de 8.5 km del río Tumilaca, 6.8 km del río Moquegua, y las quebradas tributarias por la margen izquierda de este río principal. Entre estas quebradas se incluyen la quebrada Cementerio, Sausine, San Antonio y las torrenteras de corto recorrido del sector de Samegua.

Indicar que se llevó a cabo un análisis más detallado en la quebrada Cementerio, ubicada al este de la ciudad de Moquegua y las torrenteras que descienden hacia el sector de Samegua. Estas áreas específicas fueron objeto de mayor atención debido a su activación durante el evento del 26 de febrero del año 2020, que involucró la caída de flujos de detritos.

Figura 2. Datos de Precipitación histórica en el Sector de la Quebrada el Cementerio



Fuente: (SENAMHI, 2023)

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

2.3 Características generales del área geográfica a evaluar

2.3.1 Población

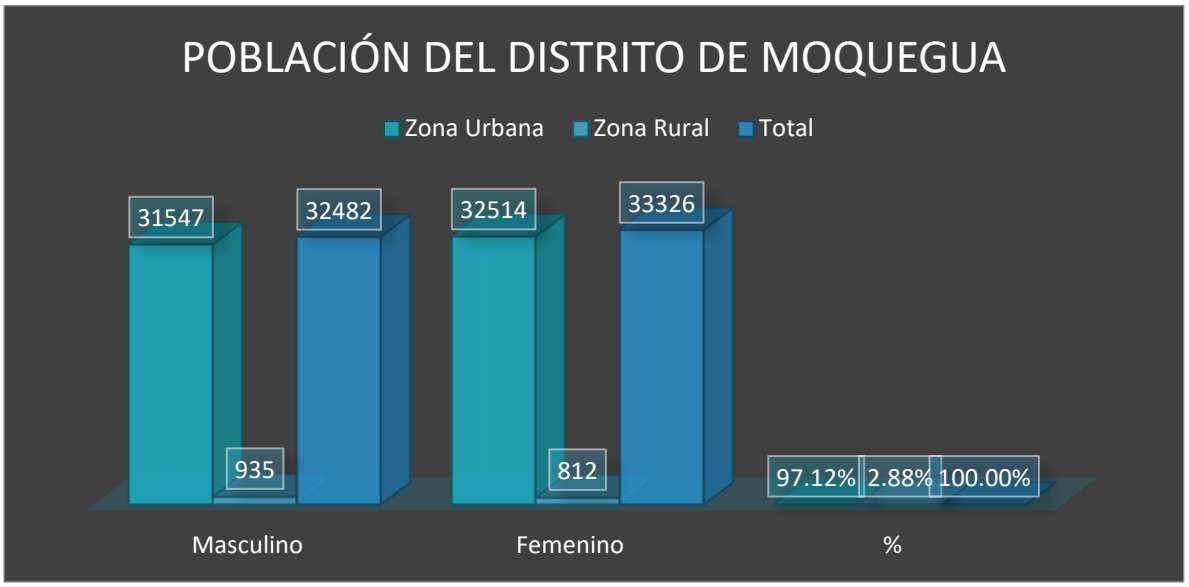
De acuerdo con la información proporcionada por el INEI (Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas), se registra un total de 65,808 habitantes en el distrito de Moquegua, que comprende una mayor población afectado por la zona de estudio y una mínima parte de Samegua. Estos datos sirven como referencia para estimar la población en la zona evaluada.

Tabla 5. Población Urbana y Rural a nivel de los Distrito de Moquegua.

Distrito	Moquegua	%
Zona Urbana	64061	97.35%
Zona Rural	1747	2.65%
Total	65808	100.00%

Fuente: (INEI, 2017)

Gráfico 1. Numero de población según sexo a nivel del Distrito de Moquegua



Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

2.3.2 Vivienda

La superficie del distrito de Moquegua abarca 3.949 km2, con una densidad poblacional de 16,66 habitantes por kilómetro cuadrado. Estas cifras resaltan las diferencias en la distribución territorial y poblacional entre ambos distritos.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 6. Viviendas Urbanas y Rurales a nivel del Distrito de Moquegua.

Distrito	Moquegua	%
Zona Urbana	26930	95.41%
Zona Rural	1297	4.59%
Total	28227	100.00%

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

Tabla 7. Tipo de vivienda en la zona de estudio.

Tipo de material	Zona Urbana	%	Zona Rural	%
Casa Independiente	24927	93%	1214	93.60%
Departamento en edificio	482	2%	0	0.00%
Vivienda en quinta	62	0%	0	0.00%
Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón)	69	0%	0	0.00%
Choza o cabaña	0	0%	83	6.40%
Vivienda improvisada	1203	4%	0	0.00%
Local no destinado para habitación humana	26	0%	0	0.00%
Viviendas colectivas	161	1%	0	0.00%
Total	26930	100%	1297	100.00%

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

La mayor parte de la población colindantes con la Quebrada Cementerio residen en viviendas que cuentan con paredes de ladrillo, bloqueta, sillar, concreto armado, triplay y calamina o estera. Las características de las paredes de estas viviendas varían y se pueden clasificar en hasta ocho (08+) tipologías diferentes, las cuales se detallan a continuación. Detalles **Tabla 8**

Tabla 8. Material predominante de la pared.

Tipo de material	Zona Urbana	%	Zona Rural	%
Ladrillo o bloque de cemento	11919	44%	260	20.08%
Piedra o sillar con cal o cemento	32	0%	2	0.15%
Adobe	2950	11%	320	24.71%
Quincha (caña con barro)	93	0%	22	1.70%
Piedra con barro	45	0%	0	0.00%
Madera (pona, tornillo etc.)	1841	7%	81	6.25%
Triplay / calamina / estera	3439	13%	106	8.19%
Otros	6604	25%	504	38.92%
Total	26923	100%	1295	100.00%

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Fotografía 13. Viviendas ubicadas en la quebrada Cementerio.



Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

El material predominante utilizado para los techos de las construcciones del sector es concreto armado, representando el 45.09% del total de las estructuras edificadas. Detalles **Tabla 9**

Tabla 9. Material Predominante del Techo.

Tipo de material	Zona Urbana	%	Zona Rural	%
Concreto armado	10615	39%	106	8.17%
Madera	335	1%	14	1.08%
Tejas	99	0%	3	0.23%
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	7784	29%	450	34.70%
Caña o estera con torta de barro o cemento	660	2%	105	8.10%
Triplay / estera / carrizo	918	3%	70	5.40%
Paja, hoja de palmera y similares	20	0%	7	0.54%
Otros	6499	24%	542	41.79%
Total	26930	100%	1297	100.00%

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

2.3.3 Abastecimiento de agua

En la Municipalidad Distrital de Moquegua los domicilios cuentan con servicio de red pública de agua potable que les es proporcionado por la empresa EPS Moquegua S.A. Pero se encuentran una

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

mínima cantidad de viviendas que carecen de este servicio por tanto almacena agua de lluvia para su consumo y utiliza tanques adicionales de manera precaria.

Tabla 10. Tipo de abastecimiento de agua.

Tipo de servicio	Zona Urbana	%	Zona Rural	%
Red pública dentro de la vivienda	15985	59%	245	18.89%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	801	3%	2	0.15%
Pilón o pileta de uso público	3169	12%	1	0.08%
Camión - cisterna u otro similar	151	1%	207	15.96%
Pozo (agua subterránea)	21	0%	89	6.86%
Manantial o puquio	3	0%	50	3.86%
Río, acequia, lago, laguna	23	0%	177	13.65%
Vecino	121	0%	9	0.69%
Otros	6656	25%	517	39.86%
Total	26930	100%	1297	100.00%

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

2.3.4 Disponibilidad de servicios higiénicos

En lo que respeta al servicio de alcantarillado, el 58.80% de viviendas disponen de la conexión a la red pública de alcantarillado sanitario, la cual es proporcionada por la empresa de agua potable y alcantarillado EPS Moquegua S.A. Pero el 42.20% no dispone de este servicio por tanto utilizan pozo séptico – letrina, pozo negro o ciego, y otros como se detalla en la **Tabla 11**

Tabla 11. Tipo de servicio alcantarillado.

Tipo de servicio	Zona Urbana	%	Zona Rural	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	15769	59%	15	1.16%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	1286	5%	1	0.08%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	597	2%	142	10.95%
Letrina (con tratamiento)	1829	7%	237	18.27%
Pozo negro o ciego	641	2%	293	22.59%
Campo abierto o al aire libre	121	0%	94	7.25%
Otros	6687	25%	515	39.71%
Total	26930	100%	1297	100.00%

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

2.3.5 Tipo de alumbrado

Según la recopilación de información respecto al suministro de energía eléctrica en las zonas de intervención, el 66% de viviendas tienen acceso al servicio de red pública proporcionado por la empresa Electrosur, Además, la zona dispone de alumbrado público para las calles y avenidas.

Tabla 12. Tipo de alumbrado.

Tipo de servicio	Zona Urbana	%	Zona Rural	%
Sin Servicio	1635	6%	337	25.98%
Lámparas a batería	0	0%	0	0.00%
Luz colectiva	0	0%	0	0.00%
Red publica	18691	69%	459	35.39%
Otros	6604	25%	501	38.63%
Total	26930	100%	1297	100.00%

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

2.3.6 Nivel educativo de la población

Las Municipalidad distrital de Samegua y Moquegua, cuenta con infraestructura propia de nivel inicial, primario, segundario y nivel superior tanto pública como privada, perteneciente a la DRE–Departamento Moquegua.

Tabla 13. Nivel de educación en las zonas de estudio

Nivel de educación	Zona Urbana	%	Zona Rural	%
Sin estudio	2736	**4%**	142	**4.88%**
Estudio sin concluir	1751	**3%**	1204	**41.37%**
Inicial	3060	**5%**	51	**1.75%**
Primaria completa	12148	**19%**	503	**17.29%**
Secundaria completa	18919	**30%**	565	**19.42%**
Básica especial	99	**0%**	0	**0.00%**
Superior no universitaria incompleta	3373	**5%**	62	**2.13%**
Superior no universitaria completa	6426	**10%**	129	**4.43%**
Superior universitaria incompleta	4724	**8%**	103	**3.54%**
Superior universitaria completa	8643	**14%**	144	**4.95%**
Maestría / Doctorado	1019	**2%**	7	**0.24%**
Total	62898	**100%**	2910	**100.00%**

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 14. Establecimientos de educación

Ítem	Nivel de educación	Moquegua	%
1	Cuna Guardería	1	**0.78%**
2	Inicial Jardín Nido	31	**24.22%**
3	Nivel Inicial - Jardín Nido	5	**3.91%**
4	Inicial no Escolarizado	31	**24.22%**
5	Nivel Primario	26	**20.31%**
6	Nivel Segundario	19	**14.84%**
7	Educación Básica Alternativa	4	**3.13%**
8	Educación especial	2	**1.56%**
9	Educación Técnico Productiva - CETPRO	6	**4.69%**
10	Educación Superior Tecnológica - IEST	2	**1.56%**
11	Educación Superior Pedagógica - IESP	1	**0.78%**
12	Educación Superior Artística - ESFA	0	**0.00%**
Total		128	**100.00%**

Fuente: ESCALE (Estadística de la calidad educativa - Moquegua)

2.3.7 Salud

El distrito de Moquegua, cuenta con un centro de salud para ofrecer una atención integral a sus pobladores, pero en situaciones de emergencia, la población se dirige a la ciudad de Moquegua. Asimismo, mencionar que la población cuenta con SIS (Seguro integral de Salud), ESSALUD, seguro privado de fuerzas armadas o policiales, seguro privado de salud y otros seguros. En algunos casos excepcionales no cuentan con ningún tipo de seguro.

Tabla 15. Tipos de Seguro de Salud

Tipo de Seguro	Zona Urbana	%	Zona Rural	%
No tiene ningún seguro	12664	**20%**	486	**27.82%**
Solo Seguro Integral de Salud (SIS)	23187	**36%**	740	**42.36%**
Solo EsSalud	25298	**39%**	451	**25.82%**
Solo Seguro de fuerzas armadas o policiales	949	**1%**	4	**0.23%**
Solo Seguro privado de salud	1054	**2%**	18	**1.03%**
Solo Otro seguro	519	**1%**	45	**2.58%**
Dispone de varios seguros	390	**1%**	3	**0.17%**
Total	**64061**	**100%**	**1747**	**100.00%**

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 16. Centros de Salud en las zonas de estudio

Establecimiento	Dirección	Teléfono
Oficina de Seguros EsSalud - Moquegua	Calle Lima 869, Distrito Moquegua, Mariscal Nieto, Moquegua - Perú	(053) 462636 Anx. 323
Centro de Salud Mariscal Nieto	Calle Ilo 1140, Moquegua	--
Centro de Salud Chen Chen	Av. Santa Elena s/n P.J. Chen Chen a espaldas del coliseo Santa Elena, Mariscal Nieto-Moquegua	(051) 949156440
Hospital Regional de Moquegua	Av. Simón Bolívar 82, Moquegua	(053) 462061

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Fotografía 14. Hospital Regional de Moquegua



Fuente: Google Earth

2.3.8 Aspecto económico

2.3.8.1 Actividades económicas

En lo que respeta a las características económicas del Distrito de Moquegua, llevan a cabo diversas actividades económicas, como se detalla en la **Tabla 17**

Hay que mencionar que se hará referencia únicamente al tipo de actividad económica según el centro de trabajo de los pobladores.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 17. Población Económicamente Censada-2017 - Distrito de Moquegua

Actividad Económica	Zona Urbana	%	Zona Rural	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	2208	3%	690	33.21%
Explotación de minas y canteras	381	1%	4	0.19%
Industrias manufactureras	1553	2%	10	0.48%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	58	0%	6	0.29%
Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	68	0%	0	0.00%
Construcción	3707	6%	39	1.88%
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	6093	10%	61	2.94%
Transporte y almacenamiento	2549	4%	34	1.64%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	2264	4%	42	2.02%
Información y comunicaciones	264	0%	1	0.05%
Actividades financieras y de seguros	350	1%	4	0.19%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	2261	4%	15	0.72%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	1126	2%	16	0.77%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	2524	4%	35	1.68%
Enseñanza	2356	4%	15	0.72%
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	1080	2%	7	0.34%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	254	0%	4	0.19%
Otras actividades de servicios	937	1%	2	0.10%
Trabajador(a) independiente o por cuenta propia	9983	16%	541	26.03%
Obrero(a)	5769	9%	188	9.05%
Otros	17945	28%	364	17.52%
Total	63730	100%	2078	100.00%

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

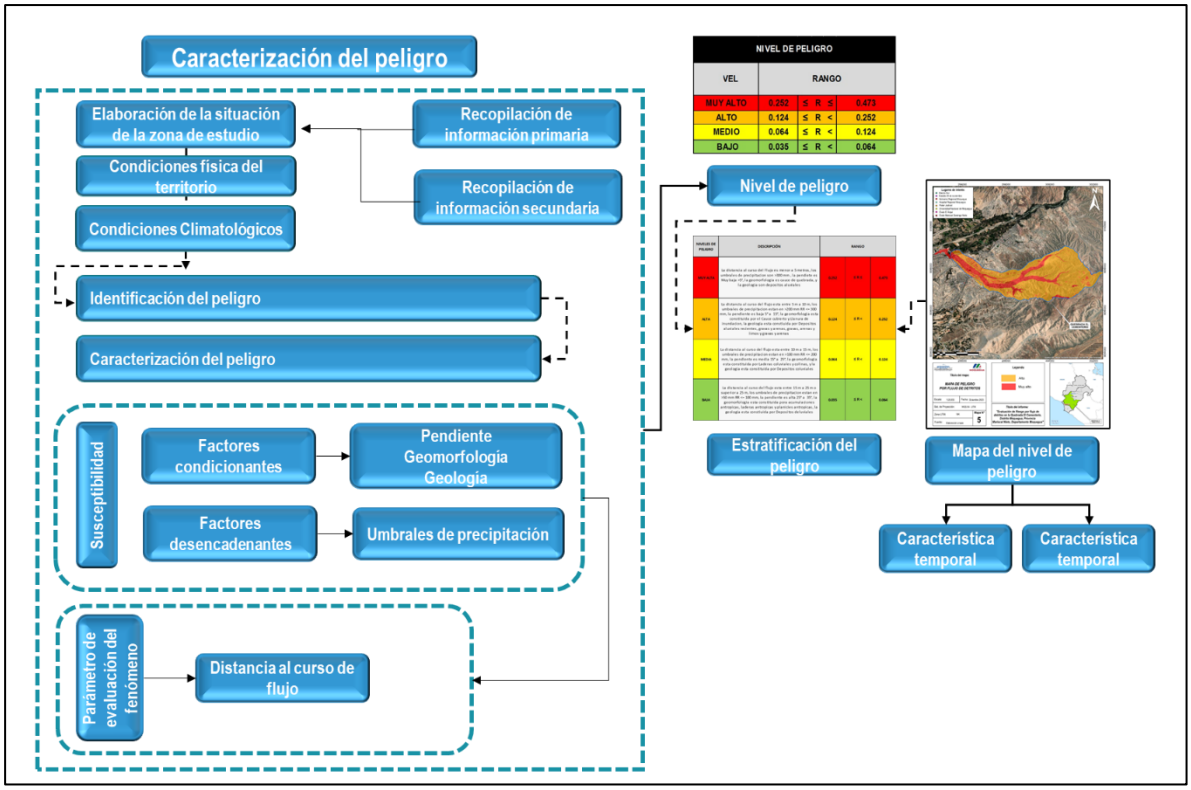
3 De la Evaluación de Riesgos

3.1 Determinación del nivel peligrosidad

A. Metodología para la determinación de la peligrosidad

Para identificar los niveles de riesgo, se consideraron los criterios definidos en la segunda edición del Manual para la evaluación de peligros generados por fenómenos naturales. A continuación, se describen los procedimientos seguidos:

Figura 3. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: Adaptado de CENEPRED (2014).

En este apartado, se evaluará la amenaza asociada a flujo de detritos en la Quebrada Cementerio, Distrito de Moquegua, Región Moquegua, utilizando parámetros que posibilitan una evaluación cuantitativa de la peligrosidad ante este evento.

B. Recopilación y análisis de la información

La obtención de datos se llevó a cabo mediante la recopilación de información disponible, incluyendo estudios de entidades técnicas y científicas competentes como INGEMMET, INEI y SENAMHI. Esta recopilación abarcó información histórica, estudios de peligros, mapas, datos climatológicos, geológicos,

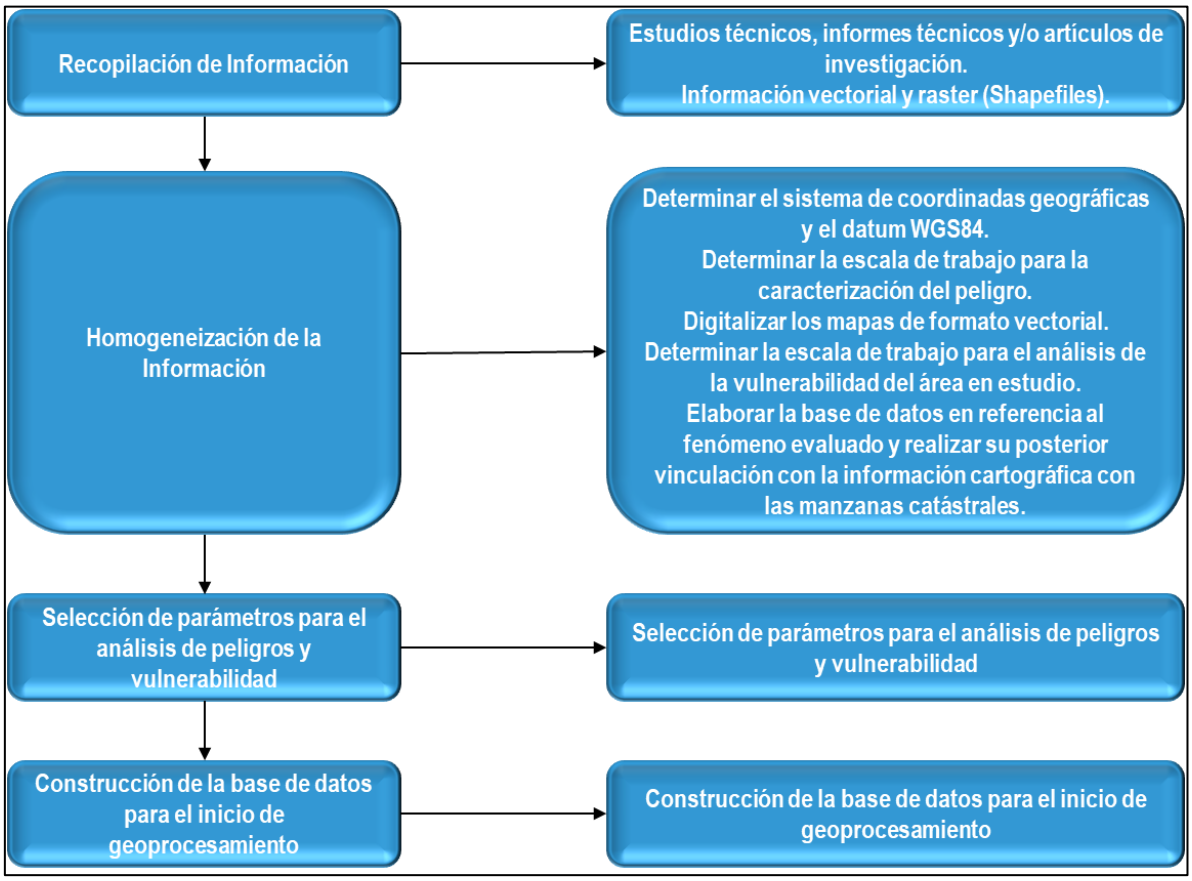
Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

sobre suelos, geomorfología y cobertura vegetal en la zona de estudio para el riesgo asociado a flujos de detritos (ver Gráfico).

Adicionalmente, se procedió al análisis de la información proveniente de entidades técnicas y científicas, así como de estudios publicados relacionados con las áreas evaluadas.

Figura 4. Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED (2014)

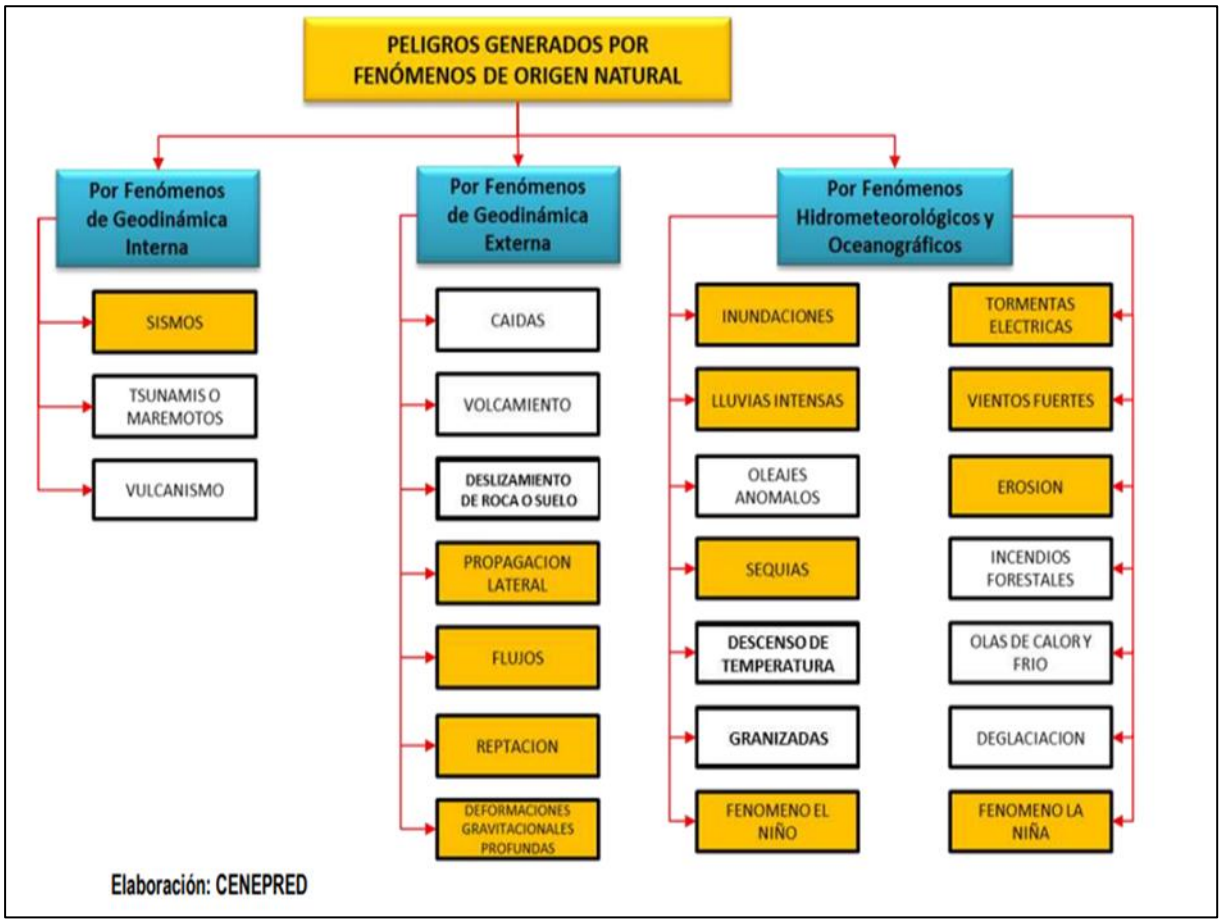
3.1.1 Identificación del peligro

Para la identificación y caracterización del peligro, se ha tomado en cuenta la información obtenida durante la recopilación en el escritorio, realizada antes de la visita de campo. Durante el trabajo de campo, se llevó a cabo una verificación y validación de la información recopilada, contrastándola con los hallazgos y observaciones directas en el terreno.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Figura 5. Identificación de peligros



Fuente: CENEPRED

3.1.2 Caracterizacion del peligro

Dado que el área de evaluación ya está definida y considerando los antecedentes históricos que indican la recurrencia del peligro debido al movimiento de masa (flujo de detritos), procederemos a examinar los parámetros que participan en la dinámica del proceso generador de este peligro.

A. Caracterización del peligro por Flujo de Detritos de suelo

Tabla 18. Caracterización del peligro

Peligro	flujo de detritos en la quebrada cementerio sobre el distrito de Moquegua
Parámetros de evaluación	Distancia al curso del flujo
Condicionante	Pendiente
	Geomorfología
	Geología
Desencadenante	Umbrales de precipitación

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.1.3 Ponderación de los parámetros del peligro

Parámetro de evaluación general del peligro por flujo de detritos

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de "distancia al curso de flujo", se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 19. Parámetros de Evaluación - Distancia al curso del Flujo

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN			
DISTANCIA AL CURSO DEL FLUJO (m)			
DISTANCIA AL CURSO DEL FLUJO (m)		DESCRIPCIÓN	PESO PONDERADO
DESCRIPTORES	DF1	Menor a 5 m	**0.503**
	DF2	5 m a 10 m	**0.260**
	DF3	10 m a 15 m	**0.134**
	DF4	15 m a 20 m	**0.068**
	DF5	Mayor a 20 m	**0.035**

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Tabla 20. Matriz de comparación de pares Distancia al curso del Flujo

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
DISTANCIA AL CURSO DEL FLUJO (m)	Menor a 5m	5 m a 10 m	10 m - 15 m	15 m a 25	Mayor a 25
Menor a 5m	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
5 m a 10 m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
10 m - 15 m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
15 m a 25	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 25	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: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Tabla 21. Matriz de normalización del parámetro Distancia al curso de flujo

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DISTANCIA AL CURSO DEL FLUJO (m)	Menor a 5m	5 m a 10 m	10 m - 15 m	15 m a 25	Mayor a 25	Vector Priorización
Menor a 5m	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	**0.503**
5 m a 10 m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	**0.260**
10 m - 15 m	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	**0.134**
15 m a 25	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	**0.068**
Mayor a 25	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	**0.035**

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 22. Hallando el vector suma ponderado parámetro Distancia al curso del flujo

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO					
Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.503	0.781	0.672	0.474	0.313	**2.743**
0.168	0.260	0.403	0.339	0.244	**1.414**
0.101	0.087	0.134	0.203	0.174	**0.699**
0.072	0.052	0.045	0.068	0.104	**0.341**
0.056	0.037	0.027	0.023	0.035	**0.177**

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Tabla 23. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro de evaluación

HALLANDO λMax	VSP/VP
	5.455
	5.432
	5.204
	5.030
	5.093
SUMA	26.213
PROMEDIO	5.243

IC	0.061
RC	0.054

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

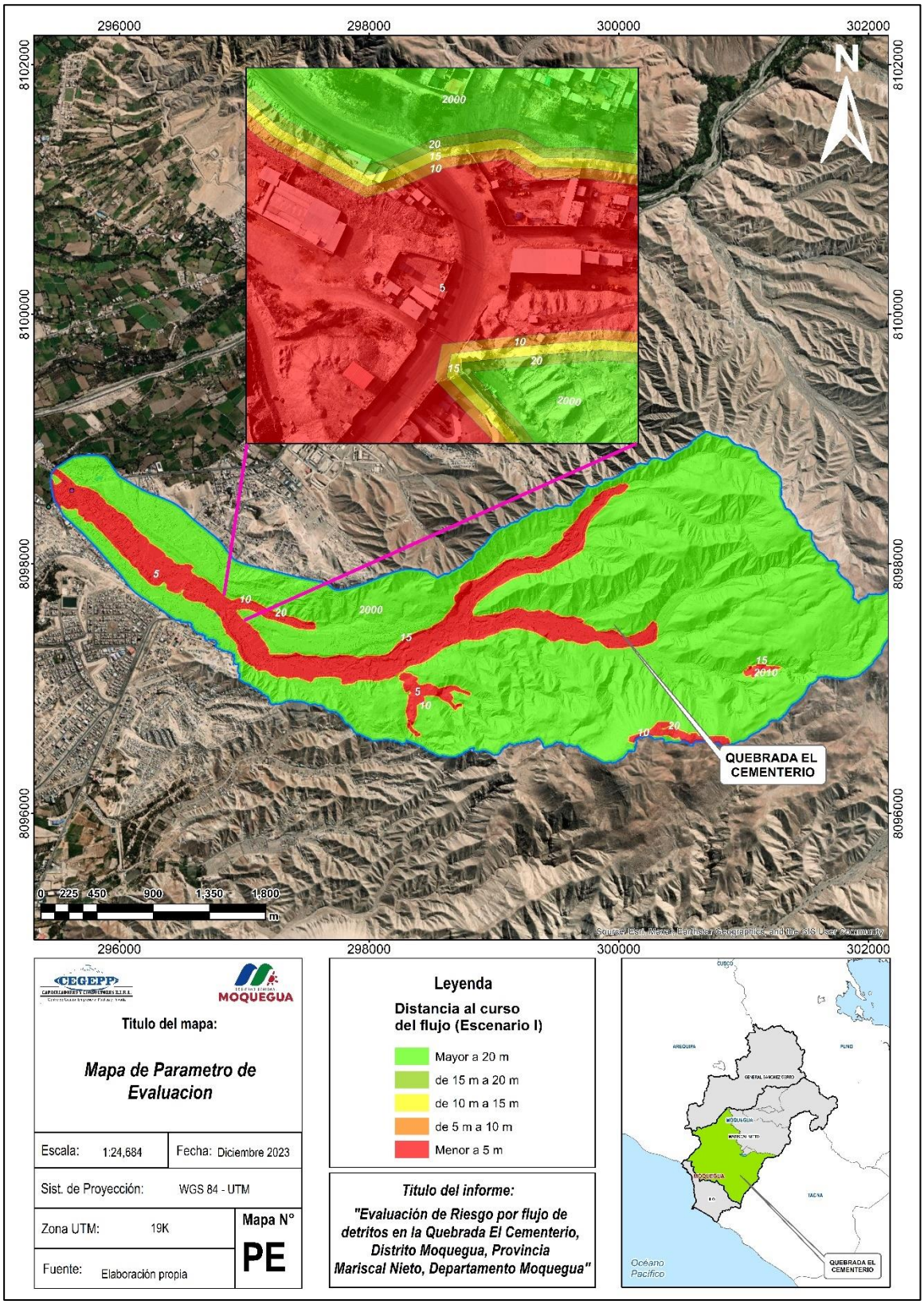
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Mapa 8. Parámetro de Evaluación - Distancia al curso del flujo[1]



Fuente: Elaboración propia – Equipo técnico CEGEPP

[1] Parámetro de Evaluación: Para el parámetro de evaluación de tomo en cuenta el escenario I de Peligro.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.1.4 Niveles de peligro

En este caso particular, se han tenido en cuenta los parámetros y descriptores asociados a los fenómenos naturales, así como la susceptibilidad al flujo de detritos causado por intensas precipitaciones. Esto se ha hecho con el propósito de establecer los límites de los rangos de peligro y, por ende, determinar los niveles de peligro correspondientes.

Tabla 24. Valor de peligro

Valor de peligro
(VALOR S*PESO S+(VALOR PE*PESO PE)
0.492
0.266
0.134
0.070
0.037

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Cuadro 1: Niveles de Peligro

NIVEL DE SUSCEPTIBILIDAD				
NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.266	≤	R	≤ 0.492
ALTO	0.134	≤	R	< 0.266
MEDIO	0.070	≤	R	< 0.134
BAJO	0.037	≤	R	< 0.070

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

3.1.4.1 Estratificación del peligro

Cuadro 2: Estratificación de Peligro

ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGRO				
NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO		
MUY ALTA	La distancia al curso del Flujo es menor a 5 metros, los umbrales de precipitación son >21.1 mm, la pendiente es Muy baja >5°, la geomorfología es cauce de quebrada, y la geología son depósitos Fluviales	0.266	≤ R ≤	0.492
ALTA	La distancia al curso del flujo esta entre 5 m a 10 m, los umbrales de precipitación están en >21.1 mm mm, la pendiente es baja 5° a 15°, la geomorfología está constituida por el Cauce cubierto y Llanura de inundación, la geología está constituida por Depósitos aluviales recientes, gravas y arenas, gravas, arenas y limos y gravas y arenas	0.134	≤ R <	0.266
MEDIA	La distancia al curso del flujo esta entre 10 m a 15 m, los umbrales de precipitación son >21.1 mm, la pendiente es media 15° a 25°, la	0.070	≤ R <	0.134

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

	geomorfología está constituida por Laderas coluviales y colinas, y la geología está constituida por Depósitos coluviales			
BAJA	La distancia al curso del flujo esta entre 15 m a 25 m o superior a 25 m, los umbrales de precipitación son >21.1 mm, la pendiente es alta 25° a 35°; la geomorfología está constituida para acumulaciones antrópicas, laderas y planicies antrópicas y Terrazas fluvio aluvial, Colinas; la geología está constituida por Depósitos deluviales y Conglomerados polimicticos areniscas y bloques con bordes redondeados a sub redondeados.	**0.037**	**≤ R <**	**0.070**

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

3.1.5 Identificación de elementos expuestos

Los elementos expuestos y presentes en el área de influencia han sido identificados de acuerdo a la zonificación de Alto y Muy Alto Peligro:

3.1.5.1 Población

Se muestra a continuación la población total expuesta del sector evaluado:

Tabla 25. N° de población en la zona de estudio

Microcuenca Cementerio	Masculino	Femenino	Total
Zona Urbana	1329	1351	2680

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

3.1.5.2 Vivienda

Dentro del ámbito de estudio en la quebrada cementerio se encuentran las asociaciones de Vivienda Selva Alegre, Gran Poder, La victoria, El pedregal que se sitúan en la parte baja de la microcuenca cementerio y en la cuenca media se encuentran las asociaciones de recicladores.

Cuadro 3: N° de Viviendas en la zona de estudio

Microcuenca Cementerio	N° de Viviendas
Zona Urbana	670

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

3.1.5.3 Salud

Cerca de la zona de Estudio se encuentran un (01) centros de Salud que se encuentra en la parte baja de la microcuenca cementerio.

Cuadro 4: Centros de Salud en la zona de estudio

Establecimiento	Dirección	Teléfono
Clinica Galeno SEDE 2	Asoc. Selva Alegre B' - 1	(053) 507551

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

3.1.5.4 Concesión minera

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

En la parte alta de la microcuenca se encuentra ubicada la concesión minera Solange AR con titulo SUNARP N° 00107286 y Codigo N°050005307.

Fotografía 15. Concesión minera (Cuenca alta Cementerio)



Fuente: Equipo Técnico - CEGEPP

3.1.5.5 Definición de escenarios

En la zona evaluada, se ha formulado una hipótesis que considera las características más críticas identificadas en su entorno físico-ambiental particular, las cuales condicionan y desencadenan fenómenos potencialmente perjudiciales. Por lo tanto, el escenario plantea una variación vinculada al desarrollo del flujo de detritos, desencadenado por fuertes precipitaciones que activan la quebrada Cementerio. Este evento se estima que ocurra de 1 vez al año, y se describe de la siguiente manera:
La distancia al curso del Flujo es menor a 5 metros, los umbrales de precipitación son >21.1 mm, la pendiente es Muy baja >5°, la geomorfología es cauce de quebrada, y la geología son depósitos aluviales.

Escenario: Flujo de detritos debido a intensas precipitaciones en la quebrada Cementerio.
Durante la temporada correspondiente al período lluvioso en el distrito de Samegua y Moquegua, se registran días extremadamente lluviosos que superan el máximo histórico de 25.0 mm en 24 horas según

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

los datos hidrometereológicos de Senamhi de la estación de Moquegua. Esto provoca la sobresaturación del suelo, la aparición de surgimientos de agua subterránea, acumulación de agua pluvial en áreas afectadas y un aumento de la humedad. Como resultado, se desencadena el flujo de detritos en los taludes de pendientes muy pronunciadas, dando lugar al descenso de materiales que afectan el bienestar y la salud de la población, así como posibles daños en las dimensiones social, económica y ambiental.

Se observó la existencia de un ducto de dimensiones (h=2.50m y a=3.00m), con reducciones en la parte interna de hasta (h=1.80m y a=1.80m), que conduciría el flujo de la Quebrada Cementerio desde el Óvalo El Ángel hacia el río Moquegua, por lo que se plantean 2 posibles escenarios:

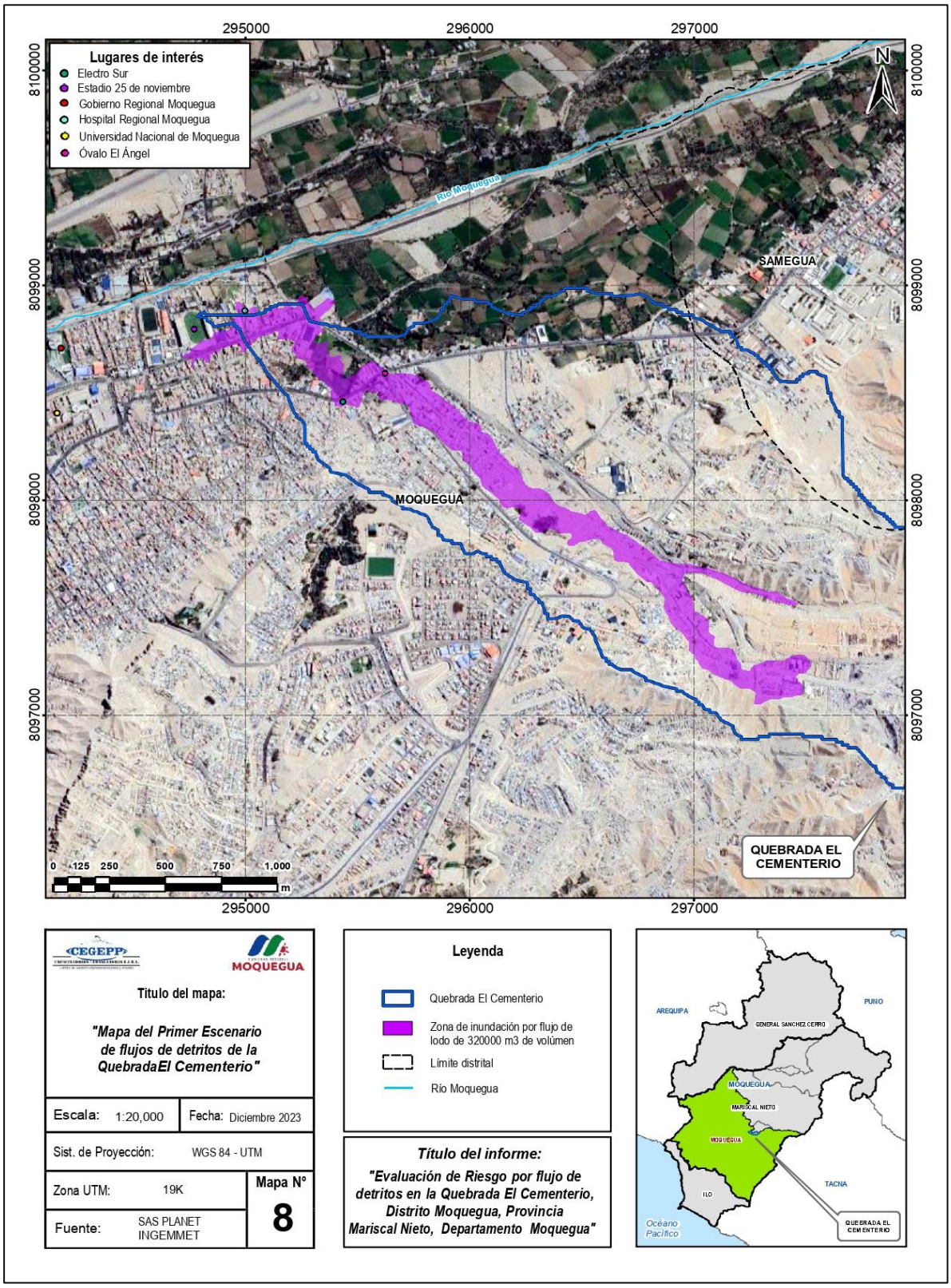
- Escenario 1: El ducto sería insuficiente para conducir todo el flujo de la Quebrada Cementerio, en donde si se vería afectada la infraestructura en la entrada de Moquegua, considerando el óvalo el Ángel, Electro Sur, el Hospital Regional, el Estadio 25 de noviembre, entre otras, además de las Asociaciones de Viviendas aledañas a la avenida el Sol en el sector del terreno de la Universidad José Carlos Mariátegui y plantas extractoras de agregados en la zona alta de la Quebrada.
- Escenario 2: El ducto, conduciría la totalidad del flujo hacia el río Moquegua, lo que disminuiría el riesgo en la zona de entrada de Moquegua, solo quedaría afectada la zona Alta de la Quebrada, compuesta por Asociaciones de Viviendas existentes y Plantas de Extracción de Agregados.

Se realizó el modelamiento para el primer escenario, considerando un volumen de 320000 m^3. Se utilizaron valores de precipitación tomados de SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú), de la estación Meteorológica CP-Moquegua, ubicada a 2 km de la microcuenca de la Quebrada El Cementerio.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Mapa 9. Mapa de primer escenario de flujo de detritos.



Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Fotografía 16. Parte Alta del Ducto (Entrada).



Fuente: Equipo Técnico CEGEPP

Fotografía 17. Desembocadura de Ducto hacia Río Moquegua.



Fuente: Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.1.6 Susceptibilidad del ámbito geográfico ante los peligros

3.1.6.1 Análisis del factor desencadenante

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 26. Factor desencadenante

PARÁMETROS	PARAM.	N° DE PARÁMETROS	PPOND
PRECIPITACIÓN	**PP**	**1**	**1.00**

a) Parámetro: Umbrales de precipitación

Tabla 27. Factor desencadenante Umbrales de Precipitación

FACTOR DESENCADENANTE				
UMBRALES DE PRECIPITACIÓN[2]				
UMBRALES DE PRECIPITACIÓN		RANGOS	DESCRIPCIÓN	Pponderado
DESCRIPTORES	PP1	> 21.1 mm	Extremadamente lluvioso	**0.492**
	PP2	> 7.2 mm RR <= 21.1 mm	Muy lluvioso	**0.277**
	PP3	> 4.4 mm RR <=7.2 mm	Lluvioso	**0.122**
	PP4	> 2.1 mm RR <=4.4 mm	Moderadamente lluvioso	**0.067**
	PP5	<= 2.1 mm	Ligeramente lluvioso	**0.042**

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Tabla 28. Matriz de comparación de pares Umbrales de precipitación

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	> 21.1 mm	> 7.2 mm RR <= 21.1 mm	> 4.4 mm RR <=7.2 mm	> 2.1 mm RR <=4.4 mm	<= 2.1 mm
> 21.1 mm	1.000	2.000	5.000	7.000	9.000
> 7.2 mm RR <= 21.1 mm	0.500	1.000	2.000	5.000	7.000
> 4.4 mm RR <=7.2 mm	0.200	0.500	1.000	2.000	3.000
> 2.1 mm RR <=4.4 mm	0.143	0.200	0.500	1.000	2.000
<= 2.1 mm	0.111	0.143	0.333	0.500	1.000
SUMA	1.954	3.843	8.833	15.500	22.000
1/SUMA	0.512	0.260	0.113	0.065	0.045

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Se utiliza el valor de 2 debido a que el siguiente descriptor inicia con el valor inmediato al anterior, por lo que se considera muy ligeramente más importante.

[2] Umbrales de precipitación: Se extrajo los umbrales de precipitación del documento publicado por la subdirección de predicción climatica del SENAMHI (2018), https://www.senamhi.gob.pe/pdf/clim/umbrales-recipitaciones-absol.pdf

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 29. Matriz de normalización Umbrales de precipitación

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
UMBRALES DE PRECIPITACION	> 21.1 mm	> 7.2 mm RR <= 21.1 mm	> 4.4 mm RR <=7.2 mm	> 2.1 mm RR <=4.4 mm	<= 2.1 mm	Vector Priorización
> 21.1 mm	0.512	0.520	0.566	0.452	0.409	**0.492**
> 7.2 mm RR <= 21.1 mm	0.256	0.260	0.226	0.323	0.318	**0.277**
> 4.4 mm RR <=7.2 mm	0.102	0.130	0.113	0.129	0.136	**0.122**
> 2.1 mm RR <=4.4 mm	0.073	0.052	0.057	0.065	0.091	**0.067**
<= 2.1 mm	0.057	0.037	0.038	0.032	0.045	**0.042**

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Tabla 30. Hallando el Vector suma ponderado Umbrales de precipitación

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO					
Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.492	0.553	0.611	0.472	0.377	2.505
0.246	0.277	0.244	0.337	0.293	1.397
0.098	0.138	0.122	0.135	0.126	0.619
0.070	0.055	0.061	0.067	0.084	0.338
0.055	0.040	0.041	0.034	0.042	0.211

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Tabla 31 Índice de consistencia y relación de consistencia umbrales de precipitación

HALLANDO λMax	VSP/VP
	5.094
	5.051
	5.069
	5.011
	5.025
SUMA	25.250
PROMEDIO	5.050

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.012
RC	**0.011**

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

3.1.6.2 Análisis de los factores condicionantes

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 32. Matriz de comparación de pares Factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES			
PARÁMETRO	PENDIENTE	GEOMORFOLOGÍA	GEOLOGÍA
PENDIENTE	1.00	3.00	5.00
GEOMORFOLOGÍA	0.33	1.00	3.00
GEOLOGÍA	0.20	0.33	1.00
suma	1.53	4.33	9.00
1/suma	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 33. Matriz de comparación de pares factores condicionantes

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
PARÁMETRO	PENDIENTE	GEOMORFOLOGÍA	GEOLOGÍA	Vector de Priorización	Porcentaje
PENDIENTE	0.65	0.69	0.56	0.633	63.33%
GEOMORFOLOGÍA	0.22	0.23	0.33	0.260	26.05%
GEOLOGÍA	0.13	0.08	0.11	0.106	10.62%

Tabla 34. Índice de consistencia factores condicionantes

ÍNDICE DE CONSISTENCIA (IC)		
IC =	0.039	0.019

Tabla 35. Relación de consistencia factores condicionantes

RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)		
RC =	0.019	0.077

a) Parámetro: Pendiente

Tabla 36. Parámetro pendiente

FACTORES CONDICIONANTES				
PENDIENTE				
PENDIENTE	DESCRIPCIÓN	Rango	Peso Ponderado	
DESCRIPTORES	PEND1	Pendiente muy baja	< 5°	0.503
	PEND2	Pendiente baja	5° - 15°	0.260
	PEND3	Pendiente media	15° - 25°	0.134
	PEND4	Pendiente alta	25° - 35°	0.068
	PEND5	Pendiente muy alta	> 35°	0.035

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Tabla 37. Matriz de comparación de pares Pendiente

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
PENDIENTE	< 5°	5° - 15°	15° - 25°	25° - 35°	> 35°
< 5°	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
5° - 15°	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
15° - 25°	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
25° - 35°	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
> 35°	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 38. Matriz de normalización Pendiente

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
PENDIENTE	< 5°	5° - 15°	15° - 25°	25° - 35°	> 25°	Vector Priorización
< 5°	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	**0.503**
5° - 15°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	**0.260**
15° - 25°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	**0.134**
25° - 35°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	**0.068**
> 25°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	**0.035**

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Tabla 39. Hallando el Vector suma ponderado Pendiente

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO					
Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.503	0.781	0.672	0.474	0.313	2.743
0.168	0.260	0.403	0.339	0.244	1.414
0.101	0.087	0.134	0.203	0.174	0.699
0.072	0.052	0.045	0.068	0.104	0.341
0.056	0.037	0.027	0.023	0.035	0.177

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Tabla 40. Índice de consistencia y Relación de consistencia Pendiente

HALLANDO λMax

VSP/VP
5.455
5.432
5.204
5.030
5.093
SUMA 26.213
PROMEDIO 5.243

IC	0.061
RC	0.054

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

b) Parámetro: Geomorfología

Tabla 41. Factor condicionante Geomorfología

FACTORES CONDICIONANTES				
GEOMORFOLOGÍA				
FACTORES CONDICIONANTES		DESCRIPCIÓN	Simbología	Peso Ponderado
DESCRIPTORES	GEOM1	Cauce de quebrada	C: C-c	**0.360**
	GEOM2	Llanura de inundación	LL-i	**0.280**
	GEOM3	Laderas Coluviales	L-c;	**0.200**
	GEOM4	acumulaciones antrópicas, Laderas antrópicas, Planicies Antrópicas	A-a: L-a; P-a	**0.120**
	GEOM5	Terraza fluvio aluvial, Colinas	T-a; Cl	**0.040**

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP.

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
FACTORES CONDICIONANTES	C: C-c	LL-i	L-c;	A-a: L-a; P-a	T-a; Cl
C: C-c	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
LL-i	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
L-c;	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
A-a: L-a; P-a	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
T-a; Cl	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP.

Tabla 42. Matriz de normalización Geomorfología

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
FACTORES CONDICIONANTES	C: C-c	LL-i	L-c;	A-a: L-a; P-a	T-a; Cl	Vector Priorización
C: C-c	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	**0.503**
LL-i	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	**0.260**
L-c;	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	**0.134**
A-a: L-a; P-a	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	**0.068**
T-a; Cl	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	**0.035**

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 43. Índice de Consistencia y Relación de Consistencia geomorfológica

HALLANDO λMax	VSP/VP
	5.455
	5.432
	5.204
	5.030
	5.093
SUMA	26.213
PROMEDIO	5.243

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	
IC	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Parámetro: Unidad geológica

Tabla 44. Factor condicionante Geología

FACTORES CONDICIONANTES				
GEOLOGÍA				
GEOLOGÍA		DESCRIPCIÓN	Simbología	Peso Ponderado
DESCRIPTORES	GEOL1	Depósitos Fluviales	Qh-fl	**0.503**
	GEOL2	Depósitos aluviales recientes gravas y arenas; gravas, arenas y limos; gravas y arenas	Q-al_1; Q-al_2; Q-a_3	**0.260**
	GEOL3	Depósitos Coluviales	Qh-col	**0.134**
	GEOL4	depósitos deluviales	Qh-de	**0.068**
	GEOL5	Conglomerados polimicticos areniscas y bloques con bordes redondeados a sub redondeados	PN-mo_s	**0.035**

Tabla 45. Matriz de comparación de pares del parámetro unidad geológica

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
GEOLOGÍA	Qh-fl	Q-al_1; Q-al_2; Q-a_3	Qh-col	Qh-de	PN-mo_s
Qh-fl	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Q-al_1; Q-al_2; Q-a_3	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
Qh-col	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Qh-de	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
PN-mo_s	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 46. Matriz de normalización del parámetro geológica

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
GEOLOGÍA	Qh-fl	Q-al_1; Q-al_2; Q-a_3	Qh-col	Qh-de	PN-mo_s
Qh-fl	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360
Q-al_1; Q-al_2; Q-a_3	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280
Qh-col	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200
Qh-de	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120
PN-mo_s	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040
	1.000	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Tabla 47. Hallando el vector suma ponderado Geología

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO					
Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.503	0.781	0.672	0.474	0.313	2.743
0.168	0.260	0.403	0.339	0.244	1.414
0.101	0.087	0.134	0.203	0.174	0.699
0.072	0.052	0.045	0.068	0.104	0.341
0.056	0.037	0.027	0.023	0.035	0.177

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Tabla 48. Índice de consistencia y Relación de consistencia Geología

HALLANDO λMax

VSP/VP
5.455
5.432
5.204
5.030
5.093
SUMA 26.213
PROMEDIO 5.243

IC	0.061
RC	0.054

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.1.7 Ponderacion de los parametros de susceptibilidad

Tabla 49. Cálculo de Susceptibilidad

FACTORES CONDICIONANTES (FC)								FACTOR DESENCADENANTE (FD)	
Pendiente		Geomorfología		Geología		VALOR FC	PESO FC	Precipitación	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (2)	Pdesc	Ppar (3)	Pdesc			VALOR FD	PESO FD
0.633	0.503	0.260	0.360	0.106	0.503	0.466	0.40	0.492	0.60
	0.260		0.280		0.260	0.265		0.277	
	0.134		0.200		0.134	0.151		0.122	
	0.068		0.120		0.068	0.081		0.067	
	0.035		0.040		0.035	0.036		0.042	

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Tabla 50. Cálculo de peligro Flujo de Detritos

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)			
VALOR_Susc	PESO Susc	Distancia al Flujo		VALOR PE	PESO PE
(VALOR FC*PESO FC)+(VALOR FD*PESO FD)		Ppar(1)	Pdes		
0.481	0.50	1.000	0.503	0.503	0.50
0.272	0.50		0.260	0.260	0.50
0.134	0.50		0.134	0.134	0.50
0.073	0.50		0.068	0.068	0.50
0.040	0.50		0.035	0.035	0.50

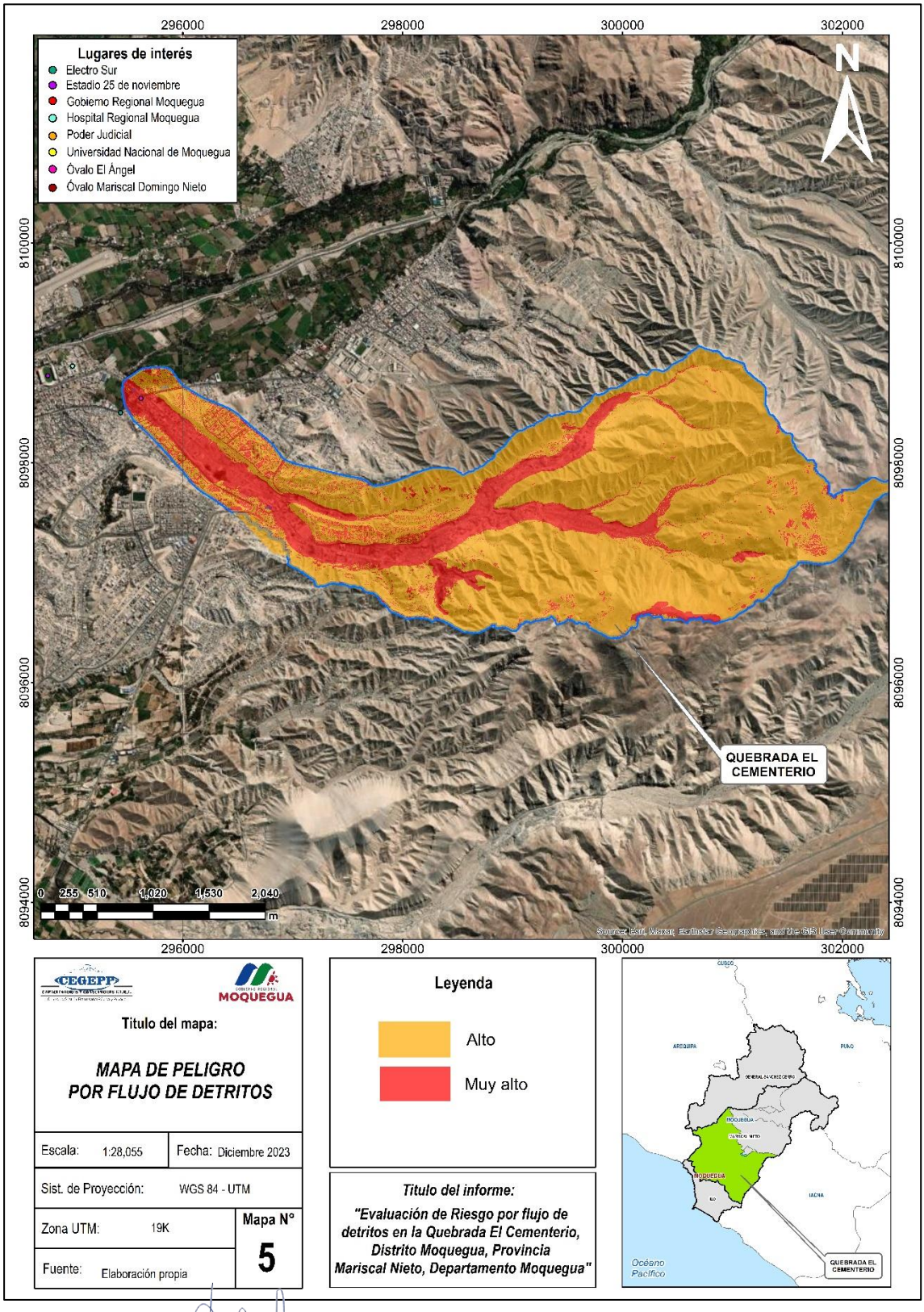
Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.1.8 Mapa de Zonificacion del nivel de peligrosidad

Mapa 10. Mapa de Peligro.



Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

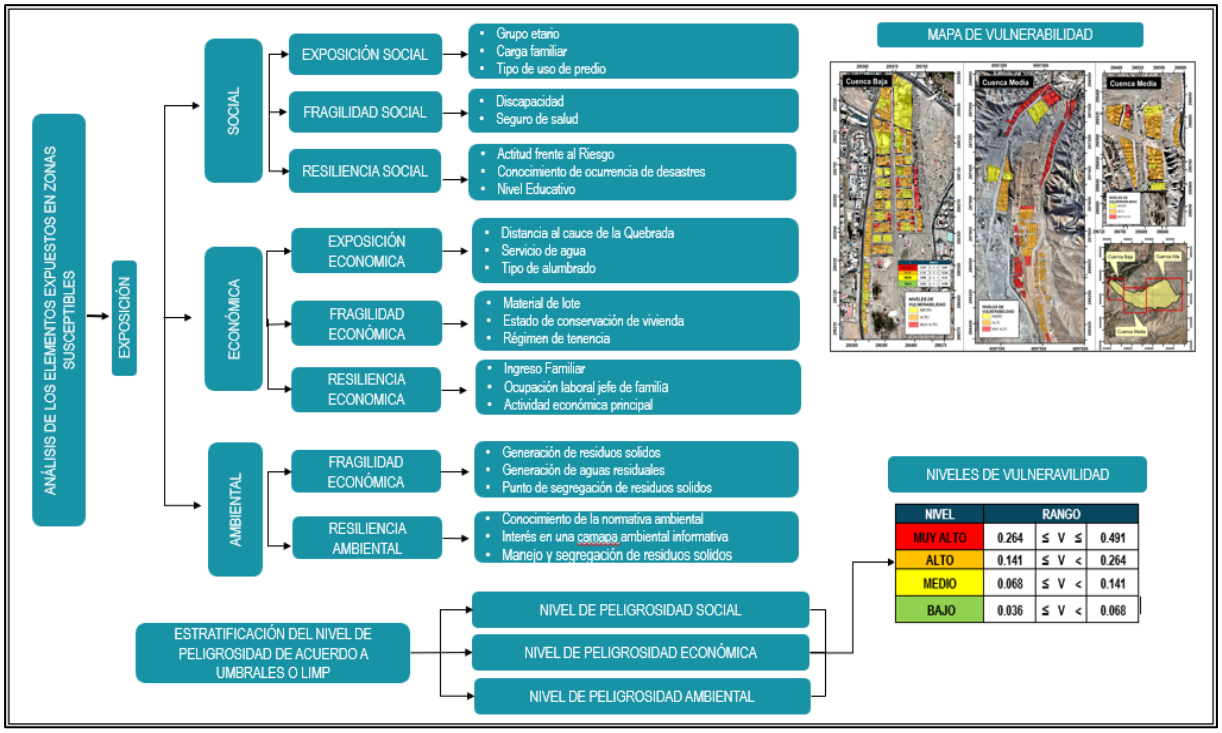
Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.2 Análisis De Vulnerabilidades

A. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos en el área de estudio, se ha implementado la siguiente metodología:

Figura 6. Metodología del Análisis de Vulnerabilidad



Fuente: *Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP*

En esta evaluación de riesgo, se consideraron los tres factores de vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia, para cada una de las dimensiones (social, económica y ambiental). No obstante, la dimensión ambiental se evalúa únicamente en términos de fragilidad y resiliencia. A continuación, se presentan los pesos ponderados asignados a cada dimensión según el método multicriterio y el proceso de análisis jerárquico, que se utilizarán para elaborar la matriz de vulnerabilidad.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 51. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES			
DIMENSIONES	SOCIAL	ECONOMICA	AMBIENTAL
SOCIAL	**1.00**	3.00	5.00
ECONOMICA	0.33	**1.00**	3.00
AMBIENTAL	0.20	0.33	**1.00**
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
DIMENSIONES	**SOCIAL**	**ECONOMICA**	**AMBIENTAL**	**Vector Priorización**
SOCIAL	0.652	0.692	0.556	**0.633**
ECONOMICA	0.217	0.231	0.333	**0.260**
AMBIENTAL	0.130	0.077	0.111	**0.106**

Vector Suma Ponderada
1.946
0.790
0.320

Vector Suma Ponderado/Vector Priorización	
3.072	
3.033	
3.011	
PROMEDIO	3.039

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.019
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	**RC**	0.037

B. Análisis de la dimensión social

En cuanto al análisis de la dimensión social, se evaluaron los componentes de fragilidad y resiliencia social de la zona de intervención. En esta dimensión, se analiza a la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno natural, identificando a la población vulnerable y no vulnerable, y determinando parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social de la población vulnerable. Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 52. Matriz de comparación de pares dimensión social

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES			
DIMENSIÓN SOCIAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	3.00	5.00
FRAGILIDAD	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

Tabla 53. Matriz de normalización

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
DIMENSIÓN 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

Vector Suma Ponderada
1.946
0.790
0.320

Vector Suma Ponderado/Vector Priorización	
3.072	
3.033	
3.011	
PROMEDIO	3.039

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.019
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.037

C. Análisis de la dimensión económica

Tabla 54. Matriz de comparación de pares dimensión económica

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES			
DIMENSIÓN ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	2.00	3.00
FRAGILIDAD	0.50	1.00	2.00
RESILIENCIA	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
DIMENSIÓN ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector Priorización
EXPOSICIÓN	0.545	0.571	0.500	0.539
FRAGILIDAD	0.273	0.286	0.333	0.297
RESILIENCIA	0.182	0.143	0.167	0.164

Tabla 55. Parámetros de Dimensión Económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Distancia de la vivienda a la quebrada	Material predominante del lote	Ingreso familiar
Servicio de Agua	Estado de conservación	Actividad económica principal
Tipo de Alumbrado	Régimen de tenencia	Ocupación laboral Jefe de familia

Fuente: *Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP*

D. Análisis de dimensión ambiental

DIMENSIÓN AMBIENTAL		
FACTORES	DESCRIPTOR	PESO PONDERADO
	Fragilidad	**0.600**
	Resiliencia	**0.400**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.2.1 Análisis de la componente exposición

3.2.1.1 Exposición social

Tabla 56. Parámetros de Dimensión Social

DIMENSIÓN SOCIAL		
Exposición	**Fragilidad**	**Resiliencia**
Grupo Etario	**Discapacidad**	**Actitud frente al riesgo**
Carga Familiar	**Seguro de Salud**	**Conocimiento de ocurrencia de desastres**
Tipo de uso de predio	**-**	**Nivel Educativo**
	-	**--**

Fuente: *Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP*

Tabla 57. Parámetros de exposición social

PARÁMETROS EXPOSICIÓN SOCIAL				
PARÁMETRO	**Nº DE PARÁMETROS**	**DESCRIPTOR**		**PESO PONDERADO**
	3	GE	Grupo Etario	**0.539**
		CFM	Carga Familiar	**0.297**
		USO	Tipo de uso de predio	**0.164**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES			
PARÁMETROS	**Grupo Etario**	**Carga Familiar**	**Tipo de uso de predio**
Grupo Etario	**1.00**	2.00	3.00
Carga Familiar	0.50	**1.00**	2.00
Tipo de uso de predio	0.33	0.50	**1.00**
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
PARÁMETROS	**Grupo Etario**	**Carga Familiar**	**Tipo de uso de predio**	**Vector Priorización**
Grupo Etario	0.545	0.571	0.500	**0.539**
Carga Familiar	0.273	0.286	0.333	**0.297**
Tipo de uso de predio	0.182	0.143	0.167	**0.164**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Vector Suma Ponderada
1.625
0.894
0.492

Vector Suma Ponderado/Vector Priorización	
3.015	
3.008	
3.004	
PROMEDIO	3.009

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	**0.009**

3.2.1.1.1 Grupo Etario

GRUPO ETARIO

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
Acesibilidad	de 0 a 5 y >66 años	de 6 a 12 años y de 61 a 65	de 13 a 15 y 51 a 60 años	de 16 a 30 años	de 31 a 50 años
de 0 a 5 y >66 años	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
de 6 a 12 años y de 61 a 65	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
de 13 a 15 y 51 a 60 años	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
de 16 a 30 años	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
de 31 a 50 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.89	7.53	15.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
Acesibilidad	de 0 a 5 y >66 años	de 6 a 12 años y de 61 a 65	de 13 a 15 y 51 a 60 años	de 16 a 30 años	de 31 a 50 años	Vector Priorizacion
de 0 a 5 y >66 años	0.499	0.514	0.531	0.457	0.360	0.472
de 6 a 12 años y de 61 a 65	0.250	0.257	0.265	0.261	0.280	0.263
de 13 a 15 y 51 a 60 años	0.125	0.128	0.133	0.196	0.200	0.156
de 16 a 30 años	0.071	0.064	0.044	0.065	0.120	0.073
de 31 a 50 años	0.055	0.037	0.027	0.022	0.040	0.036

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Vector Suma Ponderado
2.458
1.356
0.805
0.366
0.182

VSP/VP	
5.207	
5.164	
5.150	
5.020	
5.033	
PROMEDIO	5.115

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.029
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.026**

3.2.1.1.2 Carga Familiar

CARGA FAMILIAR

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
NUMERO DE PERSONAS	Mas de 5 Personas a Cargo	4 a 5 Personas a Cargo	1 Persona a Cargo	2 a 3 Personas a Cargo	Ninguna Persona a Cargo
Mas de 5 Personas a Cargo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
4 a 5 Personas a Cargo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
1 Persona a Cargo	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
2 a 3 Personas a Cargo	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Ninguna Persona a Cargo	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

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
NUMERO DE PERSONAS	Mas de 5 Personas a Cargo	4 a 5 Personas a Cargo	1 Persona a Cargo	2 a 3 Personas a Cargo	Ninguna Persona a Cargo	Vector Priorizacion
Mas de 5 Personas a Cargo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
4 a 5 Personas a Cargo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
1 Persona a Cargo	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
2 a 3 Personas a Cargo	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Ninguna Persona a Cargo	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Vector Suma Ponderado
2.743
1.414
0.699
0.341
0.177

VSP/VP	
5.455	
5.432	
5.204	
5.030	
5.093	
PROMEDIO	5.243

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.054**

3.2.1.1.3 Tipo de uso de Predio

TIPO DE USO DE PREDIO

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

TIPO DE USO DE PREDIO	Vivienda	Comercio	IIEE	Parque Plaza	Otro uso
Vivienda	**1.00**	2.00	5.00	7.00	9.00
Comercio	0.50	**1.00**	3.00	5.00	7.00
IIEE	0.20	0.33	**1.00**	3.00	5.00
Parque Plaza	0.14	0.20	0.33	**1.00**	3.00
Otro uso	0.11	0.14	0.20	0.33	**1.00**
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

TIPO DE USO DE PREDIO	Vivienda	Comercio	IIEE	Parque Plaza	Otro uso	Vector Priorizacion
Vivienda	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	**0.474**
Comercio	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	**0.286**
IIEE	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	**0.136**
Parque Plaza	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	**0.069**
Otro uso	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	**0.035**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Vector Suma Ponderado
2.527
1.523
0.710
0.345
0.179

VSP/VP	
5.333	
5.331	
5.206	
5.023	
5.055	
PROMEDIO	5.190

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.047
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.043**

3.2.1.2 Exposición económica

En el análisis de la dimensión económica se han considerado las características de las edificaciones, lo que proporciona una idea aproximada del contexto económico de la población de la zona de intervención. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación, agrupándolos en los componentes de fragilidad y resiliencia.

PARÁMETROS EXPOSICIÓN ECONÓMICA				
PARÁMETRO	**Nº DE PARÁMETROS**	**DESCRIPTOR**		**PESO PONDERADO**
	3	DQ	Distancia de la vivienda a la quebrada	**0.633**
		SAG	Servicio de agua	**0.260**
		TAL	Tipo de Alumbrado	**0.106**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES			
PARÁMETROS	Servicio de agua	Tipo de Alumbrado	Distancia de la vivienda a la quebrada
Servicio de agua	1.00	3.00	5.00
Tipo de Alumbrado	0.33	1.00	3.00
Distancia de la vivienda a la quebrada	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
PARÁMETROS	Servicio de agua	Tipo de Alumbrado	Distancia de la vivienda a la quebrada	Vector Priorización
Servicio de agua	0.652	0.692	0.556	0.633
Tipo de Alumbrado	0.217	0.231	0.333	0.260
Distancia de la vivienda a la quebrada	0.130	0.077	0.111	0.106

Vector Suma Ponderada
1.946
0.790
0.320

Vector Suma Ponderado/Vector Priorización	
3.072	
3.033	
3.011	
PROMEDIO	3.039

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.019
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.037

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.2.1.2.1 Distancia al cauce de la quebrada

DISTANCIA AL CAUCE DE QUEBRADA

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
DISTANCIA AL CAUCE DE QUEBRADA	Menor a 5 m	De 50 m a 150 m	De 25 m a 50 m	de 5 m a 25 m	Mayor a 100 m
Menor a 5 m	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
de 5 m a 25 m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 25 m a 50 m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 50 m a 150 m	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Mayor a 100 m	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DISTANCIA AL CAUCE DE QUEBRADA	Menor a 5 m	de 5 m a 25 m	De 25 m a 50 m	De 50 m a 150 m	Mayor a 100 m	Vector Priorizacion
Menor a 5 m	0.560	0.642	0.524	0.424	0.375	0.505
de 5 m a 25 m	0.187	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
De 25 m a 50 m	0.112	0.071	0.105	0.182	0.208	0.136
De 50 m a 150 m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
Mayor a 100 m	0.062	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037

Vector Suma Ponderado
2.725
1.399
0.691
0.304
0.188

VSP/VP	
	5.397
	5.340
	5.091
	5.045
	5.062
PROMEDIO	5.187

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.047
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	**0.042**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.2.1.2.2 Servicio de Agua

SERVICIO DE AGUA

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
SERVICIO DE AGUA	Ríos, Acequias, Manantiales, Pozo U Otros	Camión-Cisterna y Otro Similar	Pilón de Uso Publico	Red Publica Fuera de la Vivienda	Red Publica Dentro de la Vivienda
Ríos, Acequias, Manantiales, Pozo U Otros	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Camión-Cisterna y Otro Similar	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
Pilón de Uso Publico	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
Red Publica Fuera de la Vivienda	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Red Publica Dentro de la Vivienda	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.84	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.12	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
SERVICIO DE AGUA	Ríos, Acequias, Manantiales, Pozo U Otros	Camión-Cisterna y Otro Similar	Pilón de Uso Publico	Red Publica Fuera de la Vivienda	Red Publica Dentro de la Vivienda	Vector Priorizacion
Ríos, Acequias, Manantiales, Pozo U Otros	0.560	0.619	0.586	0.429	0.360	0.511
Camión-Cisterna y Otro Similar	0.187	0.206	0.234	0.306	0.280	0.243
Pilón de Uso Publico	0.112	0.103	0.117	0.184	0.200	0.143
Red Publica Fuera de la Vivienda	0.080	0.041	0.039	0.061	0.120	0.068
Red Publica Dentro de la Vivienda	0.062	0.029	0.023	0.020	0.040	0.035

Vector Suma Ponderado
2.749
1.287
0.747
0.343
0.178

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

	VSP/VP
	5.383
	5.301
	5.217
	5.019
	5.069
PROMEDIO	5.198

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.049
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.044**

3.2.1.2.3 Tipo de Alumbrado

TIPO DE ALUMBRADO

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

TIPO DE ALUMBRADO	No Tiene	Otro (Panel Solar, Linterna, Reflector Con Batería)	Vela	Generador (Petróleo y Gas)	Electricidad
No Tiene	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Otro (Panel Solar, Linterna, Reflector Con Batería)	0.33	**1.00**	2.00	5.00	7.00
Vela	0.20	0.50	**1.00**	3.00	5.00
Generador (Petróleo y Gas)	0.14	0.20	0.33	**1.00**	3.00
Electricidad	0.11	0.14	0.20	0.33	**1.00**
SUMA	1.79	4.84	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.12	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

TIPO DE ALUMBRADO	No Tiene	Otro (Panel Solar, Linterna, Reflector Con Batería)	Vela	Generador (Petróleo y Gas)	Electricidad	Vector Priorizacion
No Tiene	0.560	0.619	0.586	0.429	0.360	**0.511**
Otro (Panel Solar, Linterna, Reflector Con Batería)	0.187	0.206	0.234	0.306	0.280	**0.243**
Vela	0.112	0.103	0.117	0.184	0.200	**0.143**
Generador (Petróleo y Gas)	0.080	0.041	0.039	0.061	0.120	**0.068**
Electricidad	0.062	0.029	0.023	0.020	0.040	**0.035**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Vector Suma Ponderado
2.749
1.287
0.747
0.343
0.178

VSP/VP	
5.383	
5.301	
5.217	
5.019	
5.069	
PROMEDIO	5.198

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.049
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.044**

3.2.1.3 Exposición ambiental

La exposición ambiental no se tomó en cuenta debido a que el enfoque de la evaluación estuvo centrado en los parámetros sociales económica y en los parámetros ambientales solo la fragilidad y resiliencia.

3.2.2 Ponderación de los parámetros de exposición

EXPOSICIÓN SOCIAL							
Grupo Etario		Carga Familiar		Tipo de Uso de Predio		Valor Exposición Social	Peso Exposición Social
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc		
0.539	0.472	0.297	0.503	0.164	0.474	0.481	0.633
0.539	0.263	0.297	0.260	0.164	0.286	0.266	0.633
0.539	0.156	0.297	0.134	0.164	0.136	0.147	0.633
0.539	0.073	0.297	0.068	0.164	0.069	0.071	0.633
0.539	0.036	0.297	0.035	0.164	0.035	0.036	0.633

EXPOSICIÓN ECONÓMICA							
Distancia al cauce de la Quebrada		Servicio de Agua		Tipo de Alumbrado		Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.633	0.505	0.260	0.511	0.106	0.511	0.507	0.539
0.633	0.262	0.260	0.243	0.106	0.243	0.255	0.539
0.633	0.136	0.260	0.143	0.106	0.143	0.138	0.539
0.633	0.060	0.260	0.068	0.106	0.068	0.063	0.539
0.633	0.037	0.260	0.035	0.106	0.035	0.036	0.539

3.2.3 Análisis de la componente fragilidad

3.2.3.1 Fragilidad social

Los parámetros son considerados en el análisis multicriterio (método de Saaty) y se ha considerado para el análisis lo siguiente:

Tabla 58. Parámetros de fragilidad social

PARÁMETROS FRAGILIDAD SOCIAL				
PARÁMETRO	Nº DE PARÁMETROS	DESCRIPTOR		PESO PONDERADO
	4	DIS	Discapacidad	**0.500**
		SS	Seguro de Salud	**0.500**

3.2.3.1.1 Discapacidad

DISCAPACIDAD

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
DISCAPACIDAD	Fisica	Visual	intelectual	Auditiva	No tiene
Fisica	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Visual	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
intelectual	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Auditiva	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
No tiene	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DISCAPACIDAD	Fisica	Visual	intelectual	Auditiva	No tiene	Vector Priorizacion
Fisica	0.560	0.642	0.524	0.424	0.375	0.505
Visual	0.187	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
intelectual	0.112	0.071	0.105	0.182	0.208	0.136
Auditiva	0.080	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
No tiene	0.062	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037

Vector Suma Ponderado
2.725
1.399
0.691
0.304
0.188

VSP/VP	
5.397	
5.340	
5.091	
5.045	
5.062	
PROMEDIO	5.187

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.047
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	**0.042**

3.2.3.1.2 Seguro de Salud

SEGURO DE SALUD

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
SEGURO DE SALUD	No Tiene Ningún Seguro	Esta Asegurado Solo en Sis	Esta Asegurado en Sis y Essalud	Esta Asegurado en Essalud y Sis U Otro	Esta Asegurado en Essalud, Sis y Otro
No Tiene Ningún Seguro	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Esta Asegurado Solo en Sis	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Esta Asegurado en Sis y Essalud	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Esta Asegurado en Essalud y Sis U Otro	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Esta Asegurado en Essalud, Sis y Otro	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
SEGURO DE SALUD	No Tiene Ningún Seguro	Esta Asegurado Solo en Sis	Esta Asegurado en Sis y Essalud	Esta Asegurado en Essalud y Sis U Otro	Esta Asegurado en Essalud, Sis y Otro	Vector Priorizacion
No Tiene Ningún Seguro	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	**0.503**
Esta Asegurado Solo en Sis	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	**0.260**
Esta Asegurado en Sis y Essalud	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	**0.134**
Esta Asegurado en Essalud y Sis U Otro	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	**0.068**
Esta Asegurado en Essalud, Sis y Otro	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	**0.035**

Vector Suma Ponderado
2.743
1.414
0.699
0.341
0.177

VSP/VP	
5.455	
5.432	
5.204	
5.030	
5.093	
PROMEDIO	5.243

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.054**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.2.3.2 Fragilidad económica

Los parámetros considerados para el análisis de la fragilidad económica son los siguientes

Tabla 59. Parámetros de fragilidad económica

PARÁMETROS FRAGILIDAD ECONÓMICA				
PARÁMETRO	Nº DE PARÁMETROS	DESCRIPTOR		PESO PONDERADO
	3	MP	Material predominante del lote	**0.539**
		ECV	Estado de conservacion	**0.297**
		RT	Regimen de tenencia	**0.164**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES			
PARÁMETROS	Material predominante del lote	Estado de conservacion	Regimen de tenencia
Material predominante del lote	1.00	2.00	3.00
Estado de conservacion	0.50	1.00	2.00
Regimen de tenencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
PARÁMETROS	Material predominante del lote	Estado de conservacion	Regimen de tenencia	Vector Priorización
Material predominante del lote	0.545	0.571	0.500	**0.539**
Estado de conservacion	0.273	0.286	0.333	**0.297**
Regimen de tenencia	0.182	0.143	0.167	**0.164**

Vector Suma Ponderada
1.625
0.894
0.492

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

	Vector Suma Ponderado/Vector Priorización
	3.015
	3.008
	3.004
PROMEDIO	3.009

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	**RC**	**0.009**

3.2.3.2.1 Material predominante

MATERIAL PREDOMINANTE DEL LOTE					
MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
MATERIAL PREDOMINANTE DEL LOTE	**Estera**	**Piedra Con Barro, Adobe o Tapia**	**Madera**	**Piedra o Sillar Con Cal o Cemento**	**Material Noble (ladrillo, cemento, fierro)**
Estera	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Piedra Con Barro, Adobe o Tapia	0.33	**1.00**	3.00	4.00	7.00
Madera	0.20	0.33	**1.00**	3.00	5.00
Piedra o Sillar Con Cal o Cemento	0.14	0.25	0.33	**1.00**	3.00
Material Noble (ladrillo, cemento, fierro)	0.11	0.14	0.20	0.33	**1.00**
SUMA	1.79	4.73	9.53	15.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.07	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
MATERIAL PREDOMINANTE DEL LOTE	**Estera**	**Piedra Con Barro, Adobe o Tapia**	**Madera**	**Piedra o Sillar Con Cal o Cemento**	**Material Noble (ladrillo, cemento, fierro)**	**Vector Priorizacion**
Estera	0.560	0.635	0.524	0.457	0.360	**0.507**
Piedra Con Barro, Adobe o Tapia	0.187	0.212	0.315	0.261	0.280	**0.251**
Madera	0.112	0.071	0.105	0.196	0.200	**0.137**
Piedra o Sillar Con Cal o Cemento	0.080	0.053	0.035	0.065	0.120	**0.071**
Material Noble (ladrillo, cemento, fierro)	0.062	0.030	0.021	0.022	0.040	**0.035**

Vector Suma Ponderado
2.752
1.357
0.708
0.356
0.178

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

	VSP/VP
	5.427
	5.413
	5.187
	5.047
	5.083
PROMEDIO	5.231

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.058
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.052**

3.2.3.2.2 Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACION

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
ESTADO DE CONSERVACION	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy Malo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Malo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Regular	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Bueno	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy Bueno	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

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
ESTADO DE CONSERVACION	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Vector Priorizacion
Muy Malo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Malo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Regular	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Bueno	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy Bueno	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Vector Suma Ponderado
2.743
1.414
0.699
0.341
0.177

VSP/VP	
	5.455
	5.432
	5.204
	5.030
	5.093
PROMEDIO	5.243

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.054**

3.2.3.2.3 Régimen de tenencia

REGIMEN DE TENENCIA

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
REGIMEN DE TENENCIA	**Propiedad en Litigio**	**No tengo titulo, simplemente empece a vivir aquí**	**Poseedor con Constancia de Posesión**	**Titulo de Propiedad No Inscrito**	**Titulo De Propiedad Inscrito En Registros Públicos**
Propiedad en Litigio	**1.00**	2.00	5.00	7.00	9.00
No tengo titulo, simplemente empece a vivir aquí	0.50	**1.00**	3.00	5.00	7.00
Poseedor con Constancia de Posesión	0.20	0.33	**1.00**	3.00	5.00
Titulo de Propiedad No Inscrito	0.14	0.20	0.33	**1.00**	3.00
Titulo De Propiedad Inscrito En Registros Públicos	0.11	0.14	0.20	0.33	**1.00**
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
REGIMEN DE TENENCIA	Propiedad en Litigio	No tengo titulo, simplemente empece a vivir aquí	Poseedor con Constancia de Posesión	Titulo de Propiedad No Inscrito	Titulo De Propiedad Inscrito En Registros Públicos	Vector Priorización
Propiedad en Litigio	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	**0.474**
No tengo titulo, simplemente empece a vivir aquí	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	**0.286**
Poseedor con Constancia de Posesión	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	**0.136**
Titulo de Propiedad No Inscrito	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	**0.069**
Titulo De Propiedad Inscrito En Registros Públicos	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	**0.035**

Vector Suma Ponderado
2.527
1.523
0.710
0.345
0.179

VSP/VP	
5.333	
5.331	
5.206	
5.023	
5.055	
PROMEDIO	5.190

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.047
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	**0.043**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.2.3.3 Fragilidad ambiental

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia ambiental son los siguientes:

Tabla 60. Parámetros de fragilidad ambiental

PARÁMETROS FRAGILIDAD AMBIENTAL				
PARÁMETRO	Nº DE PARÁMETROS	DESCRIPTOR		PESO PONDERADO
	3	GDV	Generacion de Residuos solidos	**0.539**
		ECA	Generacion de aguas residuales	**0.297**
		GRS	Punto de segregacion de residuos solidos	**0.164**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES			
PARÁMETROS	Generacion de Residuos solidos	Generacion de aguas residuales	Punto de segregacion de residuos solidos
Generacion de Residuos solidos	**1.00**	2.00	3.00
Generacion de aguas residuales	0.50	**1.00**	2.00
Punto de segregacion de residuos solidos	0.33	0.50	**1.00**
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
PARÁMETROS	Generacion de Residuos solidos	Generacion de aguas residuales	Punto de segregacion de residuos solidos	Vector Priorización
Generacion de Residuos solidos	0.545	0.571	0.500	**0.539**
Generacion de aguas residuales	0.273	0.286	0.333	**0.297**
Punto de segregacion de residuos solidos	0.182	0.143	0.167	**0.164**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Vector Suma Ponderada
1.625
0.894
0.492

Vector Suma Ponderado/Vector Priorización	
3.015	
3.008	
3.004	
PROMEDIO	3.009

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	**0.009**

3.2.3.3.1 Generación de residuos solidos

Generacion de Residuos solidos

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
Generacion de Residuos solidos	Muy alta	Alta	Regular	Baja	Muy baja
Muy alta	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Alta	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Regular	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Baja	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Muy baja	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
Generacion de Residuos solidos	Muy alta	Alta	Regular	Baja	Muy baja	Vector Priorizacion
Muy alta	0.512	0.544	0.524	0.424	0.375	0.476
Alta	0.256	0.272	0.315	0.303	0.292	0.287
Regular	0.102	0.091	0.105	0.182	0.208	0.138
Baja	0.073	0.054	0.035	0.061	0.083	0.061
Muy baja	0.057	0.039	0.021	0.030	0.042	0.038

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Vector Suma Ponderado
2.508
1.509
0.701
0.308
0.190

VSP/VP	
5.269	
5.249	
5.095	
5.027	
5.031	
PROMEDIO	5.134

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.034
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.030**

3.2.3.3.2 Generación de aguas residuales

GENERACION DE AGUAS RESIDUALES

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
GENERACION DE AGUAS RESIDUALES	**Muy alta**	**Alta**	**Regular**	**Baja**	**Muy baja**
Muy alta	**1.00**	2.00	5.00	7.00	9.00
Alta	0.50	**1.00**	3.00	5.00	7.00
Regular	0.20	0.33	**1.00**	3.00	5.00
Baja	0.14	0.20	0.33	**1.00**	2.00
Muy baja	0.11	0.14	0.20	0.50	**1.00**
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
GENERACION DE AGUAS RESIDUALES	**Muy alta**	**Alta**	**Regular**	**Baja**	**Muy baja**	**Vector Priorizacion**
Muy alta	0.512	0.544	0.524	0.424	0.375	**0.476**
Alta	0.256	0.272	0.315	0.303	0.292	**0.287**
Regular	0.102	0.091	0.105	0.182	0.208	**0.138**
Baja	0.073	0.054	0.035	0.061	0.083	**0.061**
Muy baja	0.057	0.039	0.021	0.030	0.042	**0.038**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Vector Suma Ponderado
2.508
1.509
0.701
0.308
0.190

VSP/VP	
5.269	
5.249	
5.095	
5.027	
5.031	
PROMEDIO	5.134

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.034
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.030**

3.2.3.3.3 Punto de segregación de residuos solidos

PUNTO DE SEGREGACION DE RESIDUOS SOLIDOS

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
PUNTO DE SEGREGACION DE RESIDUOS SOLIDOS	**Mayor a 200 m**	**De 100 a 200 m**	**De 50 a 100 m**	**De 20 a 50 m**	**Menor a 20 m**
Mayor a 200 m	**1.00**	2.00	5.00	7.00	9.00
De 100 a 200 m	0.50	**1.00**	3.00	5.00	7.00
De 50 a 100 m	0.20	0.33	**1.00**	3.00	5.00
De 20 a 50 m	0.14	0.20	0.33	**1.00**	2.00
Menor a 20 m	0.11	0.14	0.20	0.50	**1.00**
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
PUNTO DE SEGREGACION DE RESIDUOS SOLIDOS	**Mayor a 200 m**	**De 100 a 200 m**	**De 50 a 100 m**	**De 20 a 50 m**	**Menor a 20 m**	**Vector Priorizacion**
Mayor a 200 m	0.512	0.544	0.524	0.424	0.375	**0.476**
De 100 a 200 m	0.256	0.272	0.315	0.303	0.292	**0.287**
De 50 a 100 m	0.102	0.091	0.105	0.182	0.208	**0.138**
De 20 a 50 m	0.073	0.054	0.035	0.061	0.083	**0.061**
Menor a 20 m	0.057	0.039	0.021	0.030	0.042	**0.038**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Vector Suma Ponderado
2.508
1.509
0.701
0.308
0.190

VSP/VP	
5.269	
5.249	
5.095	
5.027	
5.031	
PROMEDIO	5.134

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.034
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.030**

3.2.4 Ponderación de los parámetros de fragilidad

FRAGILIDAD SOCIAL					
Discapacidad		Seguro de Salud		Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.500	0.505	0.500	0.503	0.504	0.260
0.500	0.262	0.500	0.260	0.261	0.260
0.500	0.136	0.500	0.134	0.135	0.260
0.500	0.060	0.500	0.068	0.064	0.260
0.500	0.037	0.500	0.035	0.036	0.260

FRAGILIDAD ECONÓMICA							
Material del lote		Estado de conservacion		Regimene de tenencia		Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.539	0.507	0.297	0.503	0.164	0.474	0.500	0.297
0.539	0.251	0.297	0.260	0.164	0.286	0.259	0.297
0.539	0.137	0.297	0.134	0.164	0.136	0.136	0.297
0.539	0.071	0.297	0.068	0.164	0.069	0.069	0.297
0.539	0.035	0.297	0.035	0.164	0.035	0.035	0.297

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

FRAGILIDAD AMBIENTAL							
Generacion de Residuos solidos		Generacion de aguas residuales		Punto de segregacion de residuos solidos		Valor Fragilidad Ambiental	Peso Fragilidad Ambiental
Ppar	Pdes	Ppar	Pdes	Ppar	Pdes		
0.539	0.476	0.297	0.476	0.164	0.476	0.476	0.600
0.539	0.287	0.297	0.287	0.164	0.287	0.287	0.600
0.539	0.138	0.297	0.138	0.164	0.138	0.138	0.600
0.539	0.061	0.297	0.061	0.164	0.061	0.061	0.600
0.539	0.038	0.297	0.038	0.164	0.038	0.038	0.600

3.2.5 Análisis de la componente resiliencia

3.2.5.1 Resiliencia social

Se ha considerado para el análisis de resiliencia social a los parámetros:

Tabla 61. Parámetros de resiliencia social

PARÁMETROS RESILIENCIA SOCIAL				
PARÁMETRO	Nº DE PARÁMETROS	DESCRIPTOR		PESO PONDERADO
	3	AFR	Actitud frente al riesgo	**0.581**
		COD	Conocimiento de ocurrencia de desastres	**0.309**
		EDU	Nivel educativo	**0.110**

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES			
PARÁMETROS	Actitud frente al riesgo	Conocimiento de ocurrencia de desastres	Nivel educativo
Actitud frente al riesgo	1.00	2.00	5.00
Conocimiento de ocurrencia de desastres	0.50	1.00	3.00
Nivel educativo	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.70	3.33	9.00
1/SUMA	0.59	0.30	0.11

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
PARÁMETROS	Actitud frente al riesgo	Conocimiento de ocurrencia de desastres	Nivel educativo	Vector Priorización
Actitud frente al riesgo	0.588	0.600	0.556	0.581

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Conocimiento de ocurrencia de desastres	0.294	0.300	0.333	**0.309**
Nivel educativo	0.118	0.100	0.111	**0.110**

Vector Suma Ponderada
1.747
0.929
0.329

Vector Suma Ponderado/Vector Priorización	
3.006	
3.004	
3.001	
PROMEDIO	3.004

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.002
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	**RC**	**0.004**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.2.5.1.1 Actitud frente al Riesgo

ACTITUD FRENTE AL RIESGO

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
ACTITUD FRENTE AL RIESGO	No sabemos que haríamos si sucediera	Haríamos lo que podamos para sobrevivir	Estamos algo preparados	Estamos preparados ante el peligro	Sabemos como actuar ante el peligro
No sabemos que haríamos si sucediera	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Haríamos lo que podamos para sobrevivir	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Estamos algo preparados	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Estamos preparados ante el peligro	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Sabemos como actuar ante el peligro	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

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
ACTITUD FRENTE AL RIESGO	No sabemos que haríamos si sucediera	Haríamos lo que podamos para sobrevivir	Estamos algo preparados	Estamos preparados ante el peligro	Sabemos como actuar ante el peligro	Vector Priorizacion
No sabemos que haríamos si sucediera	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Haríamos lo que podamos para sobrevivir	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Estamos algo preparados	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Estamos preparados ante el peligro	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Sabemos como actuar ante el peligro	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Vector Suma Ponderado

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

	2.387
	1.358
	0.723
	0.381
	0.221

	VSP/VP
	5.096
	5.065
	5.036
	5.022
	5.011
PROMEDIO	5.046

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.012
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.010**

3.2.5.1.2 Conocimiento de ocurrencia de desastres

CONOCIMIENTO DE OCURRENCIA DE DESASTRES

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
CONOCIMIENTO DE OCURRENCIA DE DESASTRES	Nada Informado	Poco Informado	Medianamente Informado	Informado	Totalmente Informado
Nada Informado	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Poco Informado	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente Informado	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Informado	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Totalmente Informado	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
CONOCIMIENTO DE OCURRENCIA DE DESASTRES	Nada Informado	Poco Informado	Medianamente Informado	Informado	Totalmente Informado	Vector Priorizacion
Nada Informado	0.512	0.544	0.524	0.424	0.375	**0.476**
Poco Informado	0.256	0.272	0.315	0.303	0.292	**0.287**
Medianamente Informado	0.102	0.091	0.105	0.182	0.208	**0.138**
Informado	0.073	0.054	0.035	0.061	0.083	**0.061**
Totalmente Informado	0.057	0.039	0.021	0.030	0.042	**0.038**

Vector Suma Ponderado
2.508
1.509
0.701
0.308
0.190

VSP/VP
5.269
5.249
5.095
5.027
5.031

PROMEDIO	5.134

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.034
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.030**

3.2.5.1.3 Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
NIVEL EDUCATIVO	Ninguno	Inicial y Primaria	Primaria y Secundaria	Superior No Universitaria	Superior Universitaria
Ninguno	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Inicial y Primaria	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
Primaria y Secundaria	0.20	0.33	**1.00**	2.00	4.00
Superior No Universitaria	0.14	0.20	0.50	**1.00**	2.00
Superior Universitaria	0.11	0.14	0.25	0.50	**1.00**
SUMA	1.79	4.68	9.75	15.50	23.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
NIVEL EDUCATIVO	Ninguno	Inicial y Primaria	Primaria y Secundaria	Superior No Universitaria	Superior Universitaria	Vector Priorizacion
Ninguno	0.560	0.642	0.513	0.452	0.391	0.511
Inicial y Primaria	0.187	0.214	0.308	0.323	0.304	0.267
Primaria y Secundaria	0.112	0.071	0.103	0.129	0.174	0.118
Superior No Universitaria	0.080	0.043	0.051	0.065	0.087	0.065
Superior Universitaria	0.062	0.031	0.026	0.032	0.043	0.039

Vector Suma Ponderado
2.706
1.388
0.594
0.328
0.196

VSP/VP	
5.292	
5.198	
5.049	
5.040	
5.043	
PROMEDIO	5.124

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.031
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	**0.028**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.2.5.2 Resiliencia económica

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia económica son los siguientes

Tabla 62. Parámetros de resiliencia económica

PARÁMETROS RESILIENCIA ECONÓMICA				
PARÁMETRO	Nº DE PARÁMETROS	DESCRIPTOR		PESO PONDERADO
	3	ING	Ingreso familiar	**0.633**
		AECO	Actvidad economica principal	**0.260**
		AEP	Ocupación laboral Jefe de familia	**0.106**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES			
PARÁMETROS	Ingreso familiar	Actvidad economica principal	Ocupación laboral Jefe de familia
Ingreso familiar	1.00	3.00	5.00
Actvidad economica principal	0.33	1.00	3.00
Ocupación laboral Jefe de familia	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
PARÁMETROS	Ingreso familiar	Actvidad economica principal	Ocupación laboral Jefe de familia	Vector Priorización
Ingreso familiar	0.652	0.692	0.556	**0.633**
Actvidad economica principal	0.217	0.231	0.333	**0.260**
Ocupación laboral Jefe de familia	0.130	0.077	0.111	**0.106**

Vector Suma Ponderada
1.946
0.790
0.320

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

	Vector Suma Ponderado/Vector Priorización
	3.072
	3.033
	3.011
PROMEDIO	3.039

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.019
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	**0.037**

3.2.5.2.1 Ingreso Familiar

INGRESO FAMILIAR

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
INGRESO FAMILIAR	No recibe ingresos Actualmente	Menor de sueldo Mínimo	Sueldo minimo	Mayor al sueldo minimo	Mucho mayor al sueldo minimo
No recibe ingresos Actualmente	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Menor de sueldo Mínimo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Sueldo minimo	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Mayor al sueldo minimo	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mucho mayor al sueldo minimo	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

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
INGRESO FAMILIAR	No recibe ingresos Actualmente	Menor de sueldo Mínimo	Sueldo minimo	Mayor al sueldo minimo	Mucho mayor al sueldo minimo	Vector Priorizacion
No recibe ingresos Actualmente	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	**0.503**
Menor de sueldo Mínimo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	**0.260**
Sueldo minimo	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	**0.134**
Mayor al sueldo minimo	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	**0.068**
Mucho mayor al sueldo minimo	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	**0.035**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Vector Suma Ponderado
2.743
1.414
0.699
0.341
0.177

VSP/VP	
5.455	
5.432	
5.204	
5.030	
5.093	
PROMEDIO	5.243

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.054**

3.2.5.2.2 Actividad Económica Principal

ACTIVIDAD ECONOMICA PRINCIPAL

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
ACTIVIDAD ECONOMICA PRINCIPAL	**Busco trabajo en lo que puedo**	**Tengo un oficio (ejm. Carpintero)**	**Tengo un trabajo, pero no estudie en la universidad o instituto**	**Mi trabajo esta relacionado a mi carrera técnica**	**Mi trabajo esta relacionado a mi carrera universitaria**
Busco trabajo en lo que puedo	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
Tengo un oficio (ejm. Carpintero)	0.33	**1.00**	2.00	5.00	7.00
Tengo un trabajo, pero no estudie en la universidad o instituto	0.20	0.50	**1.00**	3.00	5.00
Mi trabajo esta relacionado a mi carrera técnica	0.14	0.20	0.33	**1.00**	2.00
Mi trabajo esta relacionado a mi carrera universitaria	0.11	0.14	0.20	0.50	**1.00**
SUMA	1.79	4.84	8.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.12	0.06	0.04

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
ACTIVIDAD ECONOMICA PRINCIPAL	Busco trabajo en lo que puedo	Tengo un oficio (ejm. Carpintero)	Tengo un trabajo, pero no estudie en la universidad o instituto	Mi trabajo esta relacionado a mi carrera técnica	Mi trabajo esta relacionado a mi carrera universitaria	Vector Priorizacion
Busco trabajo en lo que puedo	0.560	0.619	0.586	0.424	0.375	**0.513**
Tengo un oficio (ejm. Carpintero)	0.187	0.206	0.234	0.303	0.292	**0.244**
Tengo un trabajo, pero no estudie en la universidad o instituto	0.112	0.103	0.117	0.182	0.208	**0.144**
Mi trabajo esta relacionado a mi carrera técnica	0.080	0.041	0.039	0.061	0.083	**0.061**
Mi trabajo esta relacionado a mi carrera universitaria	0.062	0.029	0.023	0.030	0.042	**0.037**

Vector Suma Ponderado
2.731
1.270
0.739
0.306
0.189

VSP/VP	
5.326	
5.198	
5.113	
5.029	
5.042	
PROMEDIO	5.142

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.035
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.032**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.2.5.2.3 Ocupación laboral de jefe de familia

OCUPACION LABORAL DE JEFE DE FAMILIA

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
OCUPACION LABORAL DE JEFE DE FAMILIA	Sin Empleo	Obrero	Trabajador Independiente	Empleado	Empleador
Sin Empleo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Obrero	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Trabajador Independiente	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Empleado	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Empleador	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

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
OCUPACION LABORAL DE JEFE DE FAMILIA	Sin Empleo	Obrero	Trabajador Independiente	Empleado	Empleador	Vector Priorizacion
Sin Empleo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Obrero	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Trabajador Independiente	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Empleado	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Empleador	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Vector Suma Ponderado
2.743
1.414
0.699
0.341
0.177

VSP/VP	
5.455	
5.432	
5.204	
5.030	
5.093	
PROMEDIO	5.243

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.054**

3.2.5.3 Resiliencia ambiental

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia ambiental son los siguientes:

Tabla 63. Parámetros de resiliencia ambiental

PARÁMETROS RESILIENCIA AMBIENTAL				
PARÁMETRO	**Nº DE PARÁMETROS**	**DESCRIPTOR**		**PESO PONDERADO**
	3	GDV	Conocimiento de la normativa ambiental	**0.539**
		ECA	Interés en una campaña ambiental informativa	**0.297**
		GRS	Manejo y segregación de residuos solidos	**0.164**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES			
PARÁMETROS	**Conocimiento de la normativa ambiental**	**Interes en una campaña ambiental informativa**	**Manejo y segregacion de residuos solidos**
Conocimiento de la normativa ambiental	**1.00**	2.00	3.00
Interes en una campaña ambiental informativa	0.50	**1.00**	2.00
Manejo y segregacion de residuos solidos	0.33	0.50	**1.00**
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
PARÁMETROS	Conocimiento de la normativa ambiental	Interes en una campaña ambiental informativa	Manejo y segregacion de residuos solidos	Vector Priorización
Conocimiento de la normativa ambiental	0.545	0.571	0.500	0.539
Interes en una campaña ambiental informativa	0.273	0.286	0.333	0.297
Manejo y segregacion de residuos solidos	0.182	0.143	0.167	0.164

Vector Suma Ponderada
1.625
0.894
0.492

Vector Suma Ponderado/Vector Priorización	
3.015	
3.008	
3.004	
PROMEDIO	3.009

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	**0.009**

3.2.5.3.1 Conocimiento de la normativa ambiental

CONOCIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
CONOCIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL	No tengo conocimiento	Poco conocimiento	Tengo conocimiento medio	Conozco pero no aplico	Conozco y aplico la normativa
No tengo conocimiento	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Poco conocimiento	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Tengo conocimiento medio	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Conozco pero no aplico	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Conozco y aplico la normativa	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

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
CONOCIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL	No tengo conocimiento	Poco conocimiento	Tengo conocimiento medio	Conozco pero no aplico	Conozco y aplico la normativa	Vector Priorización
No tengo conocimiento	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	**0.503**
Poco conocimiento	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	**0.260**
Tengo conocimiento medio	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	**0.134**
Conozco pero no aplico	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	**0.068**
Conozco y aplico la normativa	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	**0.035**

Vector Suma Ponderado
2.743
1.414
0.699
0.341
0.177

VSP/VP	
5.455	
5.432	
5.204	
5.030	
5.093	
PROMEDIO	5.243

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.054**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.2.5.3.2 Interés en una campaña ambiental informativa

INTERÉS EN UNA CAMPAÑA AMBIENTAL INFORMATIVA

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
INTERÉS EN UNA CAMPAÑA AMBIENTAL INFORMATIVA	No muestra interés	Actúa si hay incentivo	Muestra interés de vez en cuando	Me gustaría participar	Siempre estoy atento a participar
No muestra interés	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Actúa si hay incentivo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Muestra interés de vez en cuando	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Me gustaría participar	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Siempre estoy atento a participar	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

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
INTERÉS EN UNA CAMPAÑA AMBIENTAL INFORMATIVA	No muestra interés	Actúa si hay incentivo	Muestra interés de vez en cuando	Me gustaría participar	Siempre estoy atento a participar	Vector Priorizacion
No muestra interés	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Actúa si hay incentivo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Muestra interés de vez en cuando	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Me gustaría participar	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Siempre estoy atento a participar	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Vector Suma Ponderado
2.743
1.414
0.699
0.341
0.177

VSP/VP
5.455
5.432
5.204
5.030

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

	5.093
PROMEDIO	5.243

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	**0.054**

3.2.5.3.3 Manejo y segregación de residuos solidos

MANEJO Y SEGREGACION DE RESIDUOS SOLIDOS

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
MANEJO Y SEGREGACION DE RESIDUOS SOLIDOS	Sin recojo de residuos solidos	Botadero en el cauce de la Quebrada	Recojo con motofurgon (reciclador)	Recojo municipal (Compactadora)	No genera (no viven)
Sin recojo de residuos solidos	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Botadero en el cauce de la Quebrada	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Recojo con motofurgon (reciclador)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Recojo municipal (Compactadora)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
No genera (no viven)	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

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
MANEJO Y SEGREGACION DE RESIDUOS SOLIDOS	Sin recojo de residuos solidos	Botadero en el cauce de la Quebrada	Recojo con motofurgon (reciclador)	Recojo municipal (Compactadora)	No genera (no viven)	Vector Priorizacion
Sin recojo de residuos solidos	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	**0.503**
Botadero en el cauce de la Quebrada	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	**0.260**
Recojo con motofurgon (reciclador)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	**0.134**
Recojo municipal (Compactadora)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	**0.068**
No genera (no viven)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	**0.035**

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Vector Suma Ponderado
2.743
1.414
0.699
0.341
0.177

VSP/VP
5.455
5.432
5.204
5.030
5.093

PROMEDIO	5.243

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	**IC**	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	**RC**	**0.054**

3.2.6 Ponderacion de los parámetros de resiliencia

RESILIENCIA SOCIAL							
Actitud frente al riesgo		Conocimiento de ocurrencia de desastres		Nivel Educativo		Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.581	0.468	0.309	0.476	0.110	0.511	0.475	0.106
0.581	0.268	0.309	0.287	0.110	0.267	0.274	0.106
0.581	0.144	0.309	0.138	0.110	0.118	0.139	0.106
0.581	0.076	0.309	0.061	0.110	0.065	0.070	0.106
0.581	0.044	0.309	0.038	0.110	0.039	0.042	0.106

RESILIENCIA ECONOMICA							
Ingreso familiar		Ocupacion laboral del feje de familia		Actividad economica principal		Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.633	0.503	0.260	0.503	0.106	0.513	0.504	0.164
0.633	0.260	0.260	0.260	0.106	0.244	0.259	0.164
0.633	0.134	0.260	0.134	0.106	0.144	0.135	0.164
0.633	0.068	0.260	0.068	0.106	0.061	0.067	0.164
0.633	0.035	0.260	0.035	0.106	0.037	0.035	0.164

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

RESILIENCIA AMBIENTAL							
Conocimiento de la normativa ambiental		Interes en una campaña informativa		Manejo y segregacion de residuos solidos		Valor Resiliencia Ambiental	Peso Resiliencia Ambiental
Ppar	Pdes	Ppar	Pdes	Ppar	Pdes		
0.539	0.503	0.297	0.503	0.164	0.503	0.503	0.400
0.539	0.260	0.297	0.260	0.164	0.260	0.260	0.400
0.539	0.134	0.297	0.134	0.164	0.134	0.134	0.400
0.539	0.068	0.297	0.068	0.164	0.068	0.068	0.400
0.539	0.035	0.297	0.035	0.164	0.035	0.035	0.400

3.2.7 Nivel de Vulnerabilidad

En el siguiente cuadro se presentan los niveles de vulnerabilidad de las viviendas, analizados en cada dimensión. A continuación, se muestra la tabla con sus respectivos rangos, obtenidos a través del Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty.

Tabla 64. Matriz de nivel de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.264	≤	V	≤	0.491
ALTO	0.141	≤	V	<	0.264
MEDIO	0.068	≤	V	<	0.141
BAJO	0.036	≤	V	<	0.068

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 65. Matriz de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	Rango
MUY ALTA	**DIMENSIÓN SOCIAL**: **Exposición**, grupo etario de 0 a 5 años y mayores a 66 años, con más de 5 personas a cargo y tipo de uso de predio de vivienda. **Fragilidad**: con discapacidad Física y no cuenta con seguro de salud **Resiliencia**: Actitud frente al riesgo no sabemos que hacer, nada informado de la ocurrencia de desastres, y ningún nivel educativo. **DIMENSIÓN ECONÓMICA:** **Exposición:** Distancia a la quebrada menor a 5 m, el servicio de agua es a través de ríos, acequias manantiales, pozos u otros y no tiene alumbrado. **Fragilidad:** El material de lote es de estera, el estado de conservación del predio es muy malo; y el régimen de tenencia es propiedad en litigio **Resiliencia:** No recibe ingresos actualmente, el jefe de familia esta sin empleo y su actividad económica principal está en busca de trabajo en lo que pueda **DIMENSIÓN AMBIENTAL:** **Fragilidad:** La generación de residuos sólidos es muy alta, la generación de aguas residuales es muy alta y el punto de segregación es mayor a 200m **Resiliencia:** No conoce la normativa ambiental; no muestra interés en una campaña informativa y el manejo y segregación de residuos solidos es sin recojo de residuos solidos	0.264 ≤ 0.491
ALTA	**DIMENSIÓN SOCIAL**: **Exposición**, grupo etario de 6 a 12 años y de 61 a 65 años; de 4 a 5 personas a cargo y tipo de uso de predio de Comercio. **Fragilidad**: Con discapacidad Visual y esta asegurado solo en el SIS **Resiliencia**: Actitud frente al riesgo harían lo que puedan para sobrevivir, poco informado de la ocurrencia de desastres, y nivel educativo de Inicial y Primaria. **DIMENSIÓN ECONÓMICA:** **Exposición:** Distancia al cauce de la quebrada de 5 m a 25 m, el servicio de agua es a través de camión cisterna y otro similar; y el tipo de alumbrado es a través de panel solar, linterna, reflector con batería **Fragilidad:** El material de lote es piedra con barro adobe o tapia, el estado de conservación del predio es Malo; y el régimen de tenencia es no tiene titulo, simplemente empezó a vivir ahí. **Resiliencia:** El ingreso familiar es menor al sueldo mínimo, el jefe de familia es obrero y su actividad económica principal es que tiene un oficio (ej.. Carpintero). **DIMENSIÓN AMBIENTAL:** **Fragilidad:** La generación de residuos sólidos es alta, la generación de aguas residuales es alta y el punto de segregación es de 100 a 200m **Resiliencia:** Tiene poco conocimiento de la normativa ambiental; muestra interés en una campaña informativa solo si hay un incentivo y el manejo y segregación de residuos sólidos es botadero en cauce de la quebrada.	0.141 ≤ 0.264
MEDIA	**DIMENSIÓN SOCIAL**: **Exposición**, grupo etario de 13 a 15 años y 51 a 60 años; de 3 a 4 personas a cargo y tipo de uso de predio de I.E. **Fragilidad**: Con discapacidad intelectual y está asegurado en el SISy Essalud **Resiliencia**: Actitud frente al riesgo están algo preparados, medianamente informado de la ocurrencia de desastres, y nivel educativo de Primaria y Secundaria. **DIMENSIÓN ECONÓMICA:** **Exposición:** Distancia al cauce de la quebrada de 25 a 50 m, el servicio de agua es a través de Pilón de uso público; y el tipo de alumbrado es a través de Vela. **Fragilidad:** El material de lote es madera, el estado de conservación del predio es Regular; y el régimen de tenencia es poseedor de constancia de posesión. **Resiliencia:** El ingreso familiar igual al sueldo mínimo, el jefe de familia es trabajador independiente y su actividad económica principal tiene trabajo pero no estudió en la universidad. **DIMENSIÓN AMBIENTAL:** **Fragilidad:** La generación de residuos sólidos es Regular, la generación de aguas residuales es Regular a y el punto de segregación es de 50 a 100m. **Resiliencia:** Tiene conocimiento medio de la normativa ambiental; muestra interés en una campaña informativa de vez en cuando y el manejo y segregación de residuos sólidos es recojo en furgón.	0.068 ≤ 0.141

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

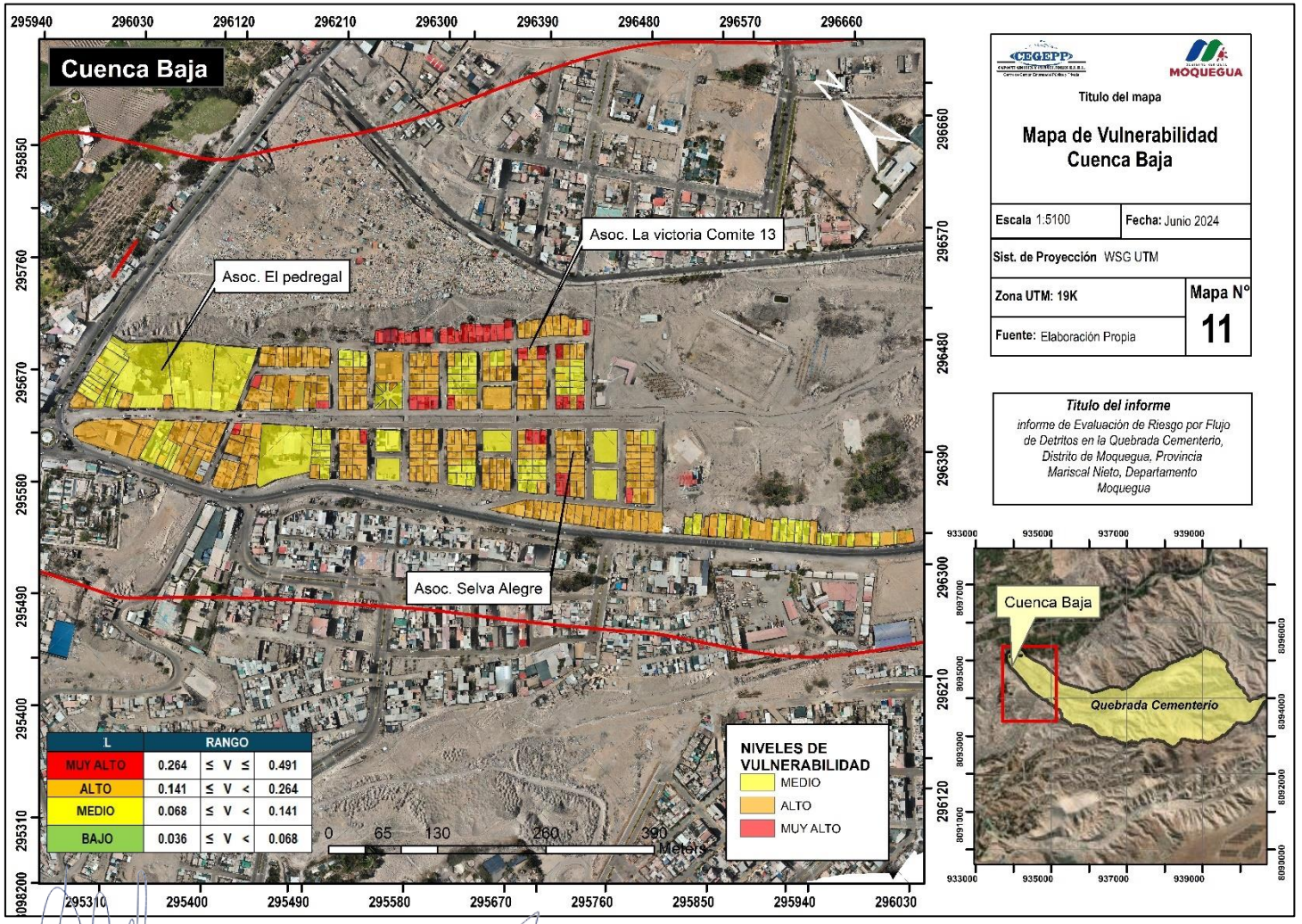
BAJA	**DIMENSIÓN SOCIAL**: **Exposición**, grupo etario de 16 a 30 años o de 31 a 50 años; de 1 personas a cargo y tipo de uso de predio de plaza u otro. **Fragilidad**: Con discapacidad auditiva o ninguna discapacidad y está asegurado en el SISy Essalud y otro seguro de salud. **Resiliencia**: Actitud frente al riesgo están preparados y saben cómo actuar ante el peligro, totalmente informado de la ocurrencia de desastres, y nivel educativo Superior. **DIMENSIÓN ECONÓMICA:** **Exposición:** Distancia al cauce de la quebrada de 50 a 150 m y mayor a 150 m, el servicio de agua es a través de red pública; y el tipo de alumbrado es a través de electricidad. **Fragilidad:** El material de lote es material noble o piedra o sillar, el estado de conservación del predio es Bueno a Muy bueno; y el régimen de tenencia es con título de propiedad **Resiliencia:** El ingreso familiar mayor al sueldo mínimo, el jefe de familia es empleado o empleador y su actividad económica principal es trabajos relacionados a su carrera técnica o a su carrera universitaria **DIMENSIÓN AMBIENTAL:** **Fragilidad:** La generación de residuos sólidos es Baja a muy baja la generación de aguas residuales es Baja a muy baja a y el punto de segregación es menor a 20 m. **Resiliencia:** Tiene conocimiento de la normativa ambiental; muestra interés en una campaña informativa y el manejo y segregación de residuos sólidos es a través de recojo municipal.	0.036 ≤ 0.068

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.2.8 Mapa de Zonificación del Nivel de Vulnerabilidad

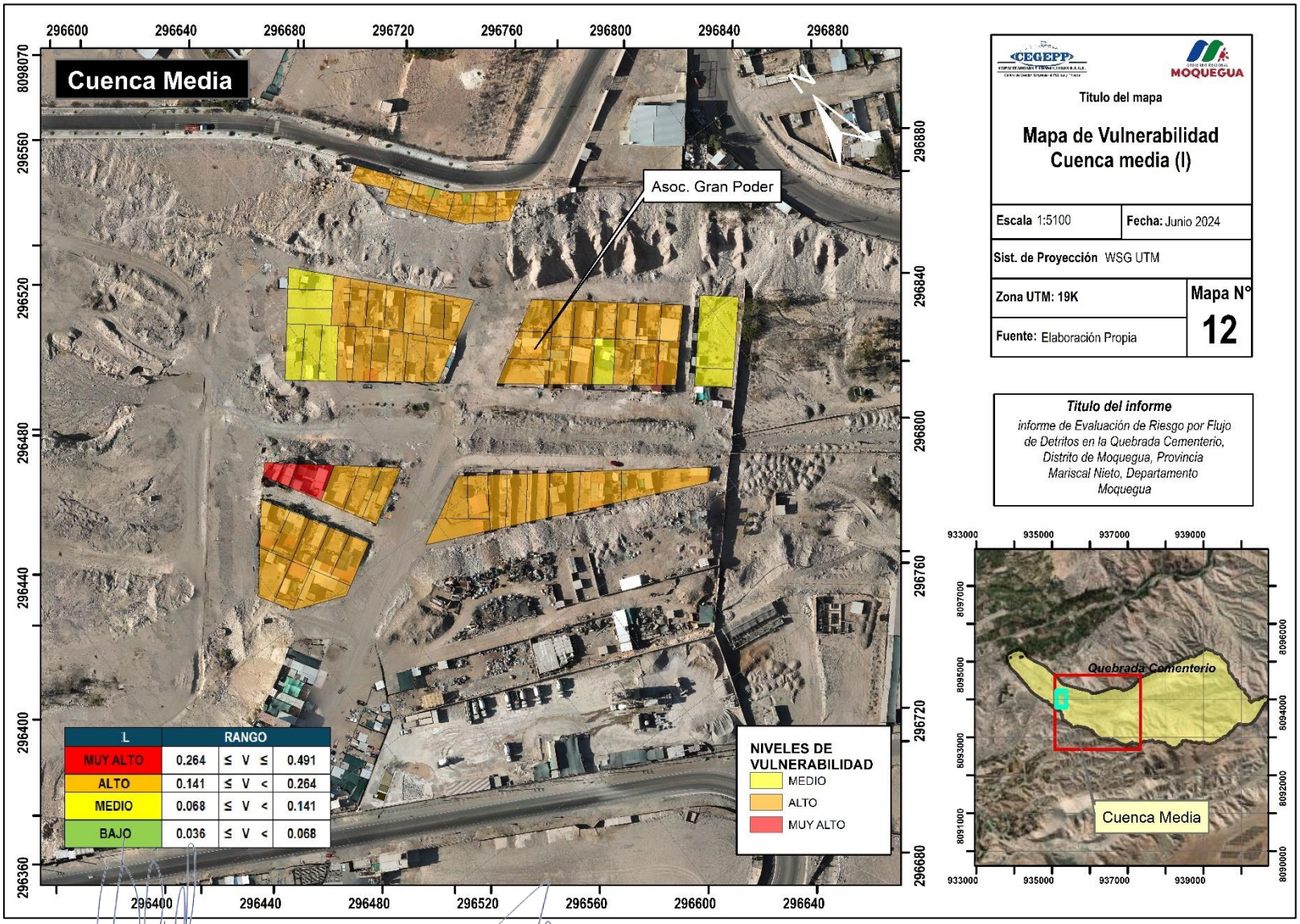
Mapa 11. Mapa de Vulnerabilidad cuenca baja



Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

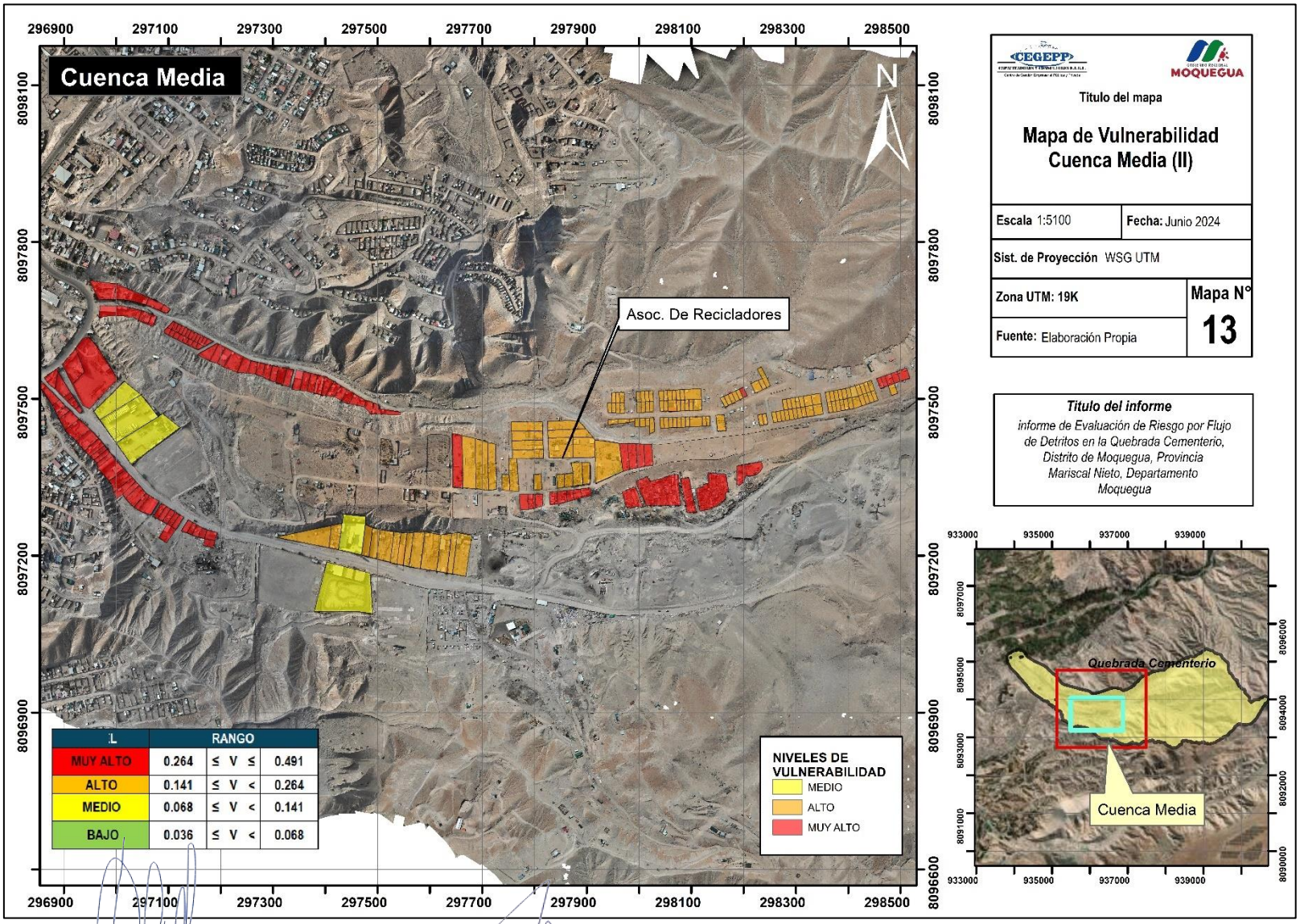
Mapa 12. Mapa de Vulnerabilidad cuenca Media (I)



Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Mapa 13. Vulnerabilidad Media (II)



Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

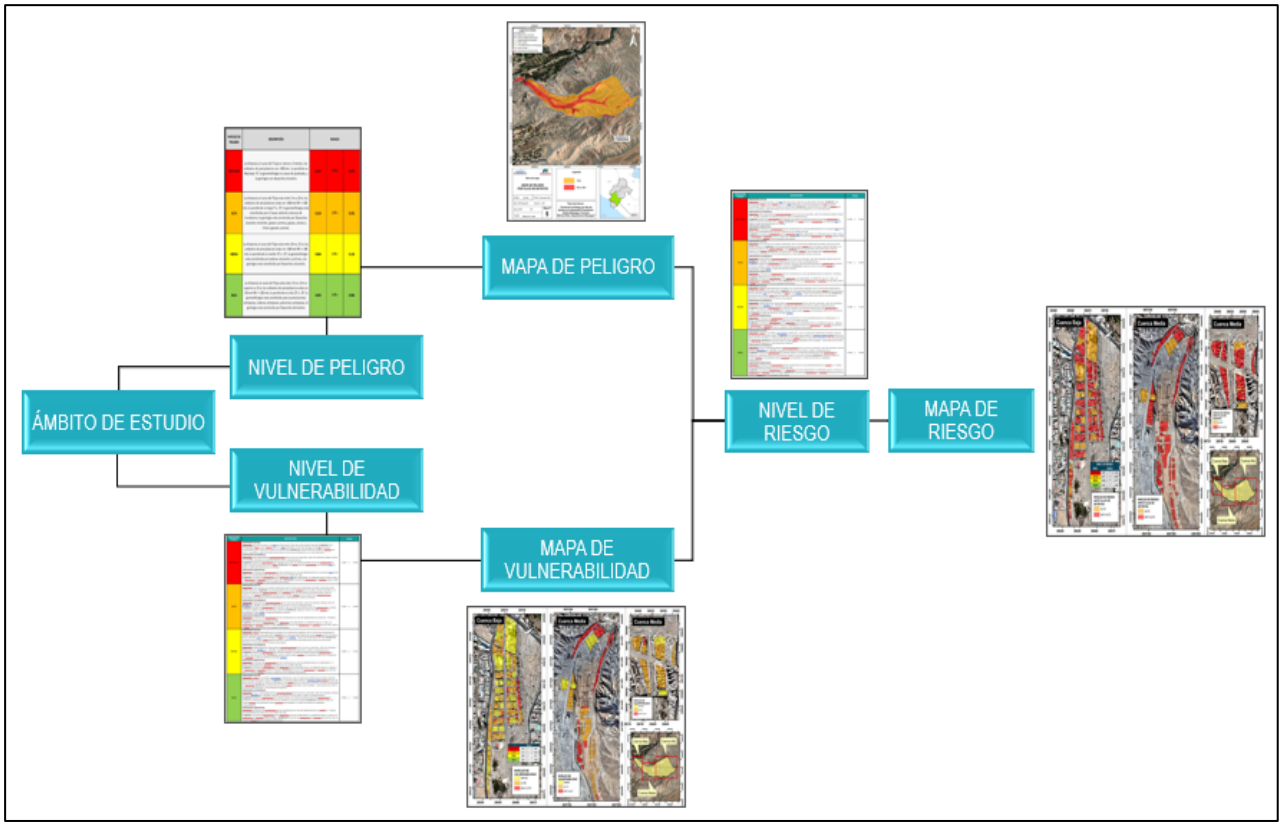
Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.3 Cálculo De Riesgos

A. Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

Para determinar el cálculo del riesgo en la zona de influencia, se empleó el siguiente criterio descriptivo basado en el uso de una matriz de doble entrada: la Matriz de Peligro y la Matriz de Vulnerabilidad. Para ello, es necesario haber determinado previamente los niveles de probabilidad (porcentaje) de ocurrencia del peligro identificado y del análisis de vulnerabilidad, respectivamente. Con ambos porcentajes, se interrelacionan, por un lado (vertical), el valor y nivel estimado del peligro, y por otro (horizontal), el nivel de vulnerabilidad promedio determinado en el respectivo Cuadro General. En la intersección de ambos valores se podrá evaluar el nivel de riesgo esperado.

Figura 7. Flujograma de estimación de niveles de riesgo



Fuente: *Elaboración propia - Equipo Técnico CEGEPP*

3.3.1 Determinación de los niveles de Riesgos

3.3.1.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por flujo de detritos en la Quebrada Cementerio se detallan a continuación:

Tabla 66. Matriz de nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO					
NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.067	≤	P	≤	0.233
ALTO	0.017	≤	P	<	0.067
MEDIO	0.004	≤	P	<	0.017
BAJO	0.001	≤	P	<	0.004

3.3.1.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgo originado por flujo de detritos en el ámbito de estudio es el siguiente:

Tabla 67. Matriz del riesgo

MATRIZ DEL RIESGO					
PMA	0.473	0.032	0.067	0.125	0.233
PA	0.252	0.017	0.035	0.067	0.124
PM	0.124	0.008	0.017	0.033	0.061
PB	0.064	0.004	0.009	0.017	0.032
		0.068	0.141	0.264	0.491
		VB	VM	VA	VMA

3.3.1.3 Estratificación del riesgo

Tabla 68. Estratificación del riesgo

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	Rango
MUY ALTA	La distancia al curso del Flujo es menor a 5 metros, los umbrales de precipitación son >21.1 mm, la pendiente es Muy baja >5°, la geomorfología es cauce de quebrada, y la geología son depósitos Fluviales **DIMENSIÓN SOCIAL**: **Exposición**, grupo etario de 0 a 5 años y mayores a 66 años, con más de 5 personas a cargo y tipo de uso de predio de vivienda. **Fragilidad**: con discapacidad Física y no cuenta con seguro de salud **Resiliencia**: Actitud frente al riesgo no sabemos que hacer, nada informado de la ocurrencia de desastres, y ningún nivel educativo. **DIMENSIÓN ECONÓMICA:** **Exposición:** Distancia a la quebrada menor a 5 m, el servicio de agua es a través de ríos, acequias manantiales, pozos u otros y no tiene alumbrado. **Fragilidad:** El material de lote es de estera, el estado de conservación del predio es muy malo; y el régimen de tenencia es propiedad en litigio	0.264 ≤ 0.491

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	Rango
	Resiliencia: No recibe ingresos actualmente, el jefe de familia esta sin empleo y su actividad económica principal está en busca de trabajo en lo que pueda **DIMENSIÓN AMBIENTAL:** **Fragilidad:** La generación de residuos sólidos es muy alta, la generación de aguas residuales es muy alta y el punto de segregación es mayor a 200m **Resiliencia:** No conoce la normativa ambiental; no muestra interés en una campaña informativa y el manejo y segregación de residuos solidos es sin recojo de residuos solidos	
ALTA	La distancia al curso del flujo esta entre 5 m a 10 m, los umbrales de precipitación están en >21.1 mm mm, la pendiente es baja 5° a 15°, la geomorfología está constituida por el Cauce cubierto y Llanura de inundación, la geología está constituida por Depósitos aluviales recientes, gravas y arenas, gravas, arenas y limos y gravas y arenas **DIMENSIÓN SOCIAL**: **Exposición**, grupo etario de 6 a 12 años y de 61 a 65 años; de 4 a 5 personas a cargo y tipo de uso de predio de Comercio. **Fragilidad**: Con discapacidad Visual y esta asegurado solo en el SIS **Resiliencia**: Actitud frente al riesgo harían lo que puedan para sobrevivir, poco informado de la ocurrencia de desastres, y nivel educativo de Inicial y Primaria. **DIMENSIÓN ECONÓMICA:** **Exposición:** Distancia al cauce de la quebrada de 5 m a 25 m, el servicio de agua es a través de camión cisterna y otro similar; y el tipo de alumbrado es a través de panel solar, linterna, reflector con batería **Fragilidad:** El material de lote es piedra con barro adobe o tapia, el estado de conservación del predio es Malo; y el régimen de tenencia es no tiene titulo, simplemente empezó a vivir ahí. **Resiliencia:** El ingreso familiar es menor al sueldo mínimo, el jefe de familia es obrero y su actividad económica principal es que tiene un oficio (ej.. Carpintero). **DIMENSIÓN AMBIENTAL:** **Fragilidad:** La generación de residuos sólidos es alta, la generación de aguas residuales es alta y el punto de segregación es de 100 a 200m **Resiliencia:** Tiene poco conocimiento de l**a** normativa ambiental; muestra interés en una campaña informativa solo si hay un incentivo y el manejo y segregación de residuos sólidos es botadero en cauce de la quebrada.	0.141 ≤ 0.264
MEDIA	La distancia al curso del flujo esta entre 10 m a 15 m, los umbrales de precipitación son >21.1 mm, la pendiente es media 15° a 25°, la geomorfología está constituida por Laderas coluviales y colinas, y la geología está constituida por Depósitos coluviales **DIMENSIÓN SOCIAL**: **Exposición**, grupo etario de 13 a 15 años y 51 a 60 años; de 3 a 4 personas a cargo y tipo de uso de predio de I.E. **Fragilidad**: Con discapacidad intelectual y está asegurado en el SISy Essalud **Resiliencia**: Actitud frente al riesgo están algo preparados, medianamente informado de la ocurrencia de desastres, y nivel educativo de Primaria y Secundaria. **DIMENSIÓN ECONÓMICA:** **Exposición:** Distancia al cauce de la quebrada de 25 a 50 m, el servicio de agua es a través de Pilón de uso público; y el tipo de alumbrado es a través de Vela. **Fragilidad:** El material de lote es madera, el estado de conservación del predio es Regular; y el régimen de tenencia es poseedor de constancia de posesión. **Resiliencia:** El ingreso familiar igual al sueldo mínimo, el jefe de familia es trabajador independiente y su actividad económica principal tiene trabajo pero no estudió en la universidad. **DIMENSIÓN AMBIENTAL:** **Fragilidad:** La generación de residuos sólidos es Regular, la generación de aguas residuales es Regular a y el punto de segregación es de 50 a 100m. **Resiliencia:** Tiene conocimiento medio de la normativa ambiental; muestra interés en una campaña informativa de vez en cuando y el manejo y segregación de residuos sólidos es recojo en furgón.	0.068 ≤ 0.141
BAJA	La distancia al curso del flujo esta entre 15 m a 25 m o superior a 25 m, los umbrales de precipitación son >21.1 mm, la pendiente es alta 25° a 35°; la geomorfología está constituida para acumulaciones antrópicas, laderas y planicies antrópicas y Terrazas fluvio aluvial, Colinas; la geología está constituida por Depósitos deluviales y Conglomerados polimicticos areniscas y bloques con bordes redondeados a sub redondeados.	0.036 ≤ 0.068

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	Rango
	DIMENSIÓN SOCIAL: **Exposición**, grupo etario de 16 a 30 años o de 31 a 50 años; de 1 personas a cargo y tipo de uso de predio de plaza u otro. **Fragilidad**: Con discapacidad auditiva o ninguna discapacidad y está asegurado en el SISy Essalud y otro seguro de salud. **Resiliencia**: Actitud frente al riesgo están preparados y saben cómo actuar ante el peligro, totalmente informado de la ocurrencia de desastres, y nivel educativo Superior. **DIMENSIÓN ECONÓMICA:** **Exposición:** Distancia al cauce de la quebrada de 50 a 150 m y mayor a 150 m, el servicio de agua es a través de red pública; y el tipo de alumbrado es a través de electricidad. **Fragilidad:** El material de lote es material noble o piedra o sillar, el estado de conservación del predio es Bueno a Muy bueno; y el régimen de tenencia es con título de propiedad **Resiliencia:** El ingreso familiar mayor al sueldo mínimo, el jefe de familia es empleado o empleador y su actividad económica principal es trabajos relacionados a su carrera técnica o a su carrera universitaria **DIMENSIÓN AMBIENTAL:** **Fragilidad:** La generación de residuos sólidos es Baja a muy baja la generación de aguas residuales es Baja a muy baja a y el punto de segregación es menor a 20 m. **Resiliencia:** Tiene conocimiento de la normativa ambiental; muestra interés en una campaña informativa y el manejo y segregación de residuos sólidos es a través de recojo municipal.	

Fuente: Elaboración propia – Equipo Técnico CEGEPP

3.3.2 Cálculo de posibles Pérdidas (Cualitativa y cuantitativa)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en la Quebrada Cementerio, a consecuencia del peligro por flujo de detritos, basados en un escenario muy crítico con precipitaciones extremadamente lluviosas que vienen ocasionando daños estructurales en las viviendas con material precario. Se muestra a continuación los efectos probables del área de estudio.

El resultado de la evaluación muestra que 117 lotes tienen riesgo Alto que representa el 41.79%, 163 lotes con riesgo Alto que representan el 58.21%.

Tabla 69. Valores unitarios por partidas por metros cuadrados de área techada (2023)

TIPOLOGÍA	VALORES UNITARIOS POR PARTIDAS POR METRO CUADRADO DE AREA TECHADA (2023)										
	ESTRUCTURAS		ACABADOS	EN SOLES	DÓLARES	DEPRECIACIÓN	TOTAL VALOR X M2	ÁREA TECHADA APROX. DE LOTE	COSTO POR LOTE	CANT. DE LOTES	COSTO
	MUROS Y COLUMNAS	TECHOS	PUERTAS Y VENTANAS								
Piedra Con Barro, Adobe o Tapia	106.57	36.97	24.38	S/ 167.92	$44.54	65.00%	S/ 58.77	100.00	S/ 5,877.20	357	S/ 2,098,160.40
CONCRETO ARMADO	385.14	284.1	90.27	S/ 759.51	$201.46	55.00%	S/ 341.78	100.00	S/ 34,177.95	313	S/ 10,697,698.35
								TOTAL		670	S/ 12,795,858.75

Fuente: Elaboración propia – Equipo técnico CEGEPP

Tabla 70. Total, de daños probables

Efectos probables	Unidad	Cantidad	C.U.	Total

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

AMBITO DE ESTUDIO						
Daños probables						
TOTAL DAÑOS PROBABLES					S/	12,795,858.75
Perdidas probables						
Costos de adquisicion de carpas	Carpas	670.00	S/	450.00	S/	301,500.00
Costos de adquisicion de modulos de vivienda	Modulos	670	S/	5,408.00	S/	3,623,360.00
Gastos de atencion de emergencia	Global	1	S/	10,000.00	S/	10,000.00
Asistencia medica	Global	1	S/	20,000.00	S/	20,000.00
Raciones (alimentos y bebidas) *por mes	Racion	400	S/	300.00	S/	120,000.00
TOTAL PERDIDAS PROBABLES					S/	4,074,860.00
TOTAL: DAÑOS PROBABLES + PERDIDAS PROBABLES					**S/**	**16,870,718.75**

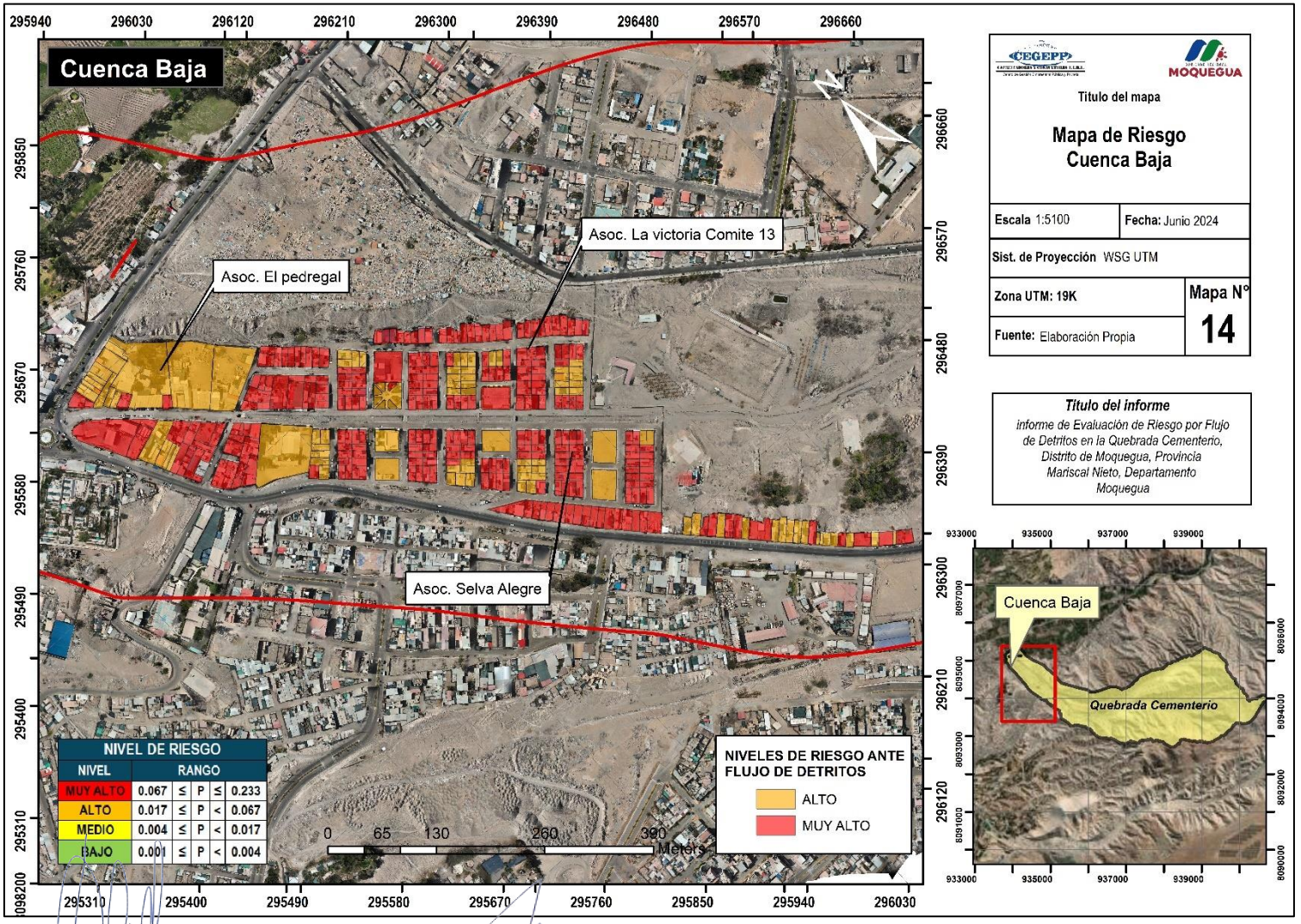
Fuente: Elaboración propia – Equipo técnico CEGEPP

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.3.3 Zonificacion de Riesgo

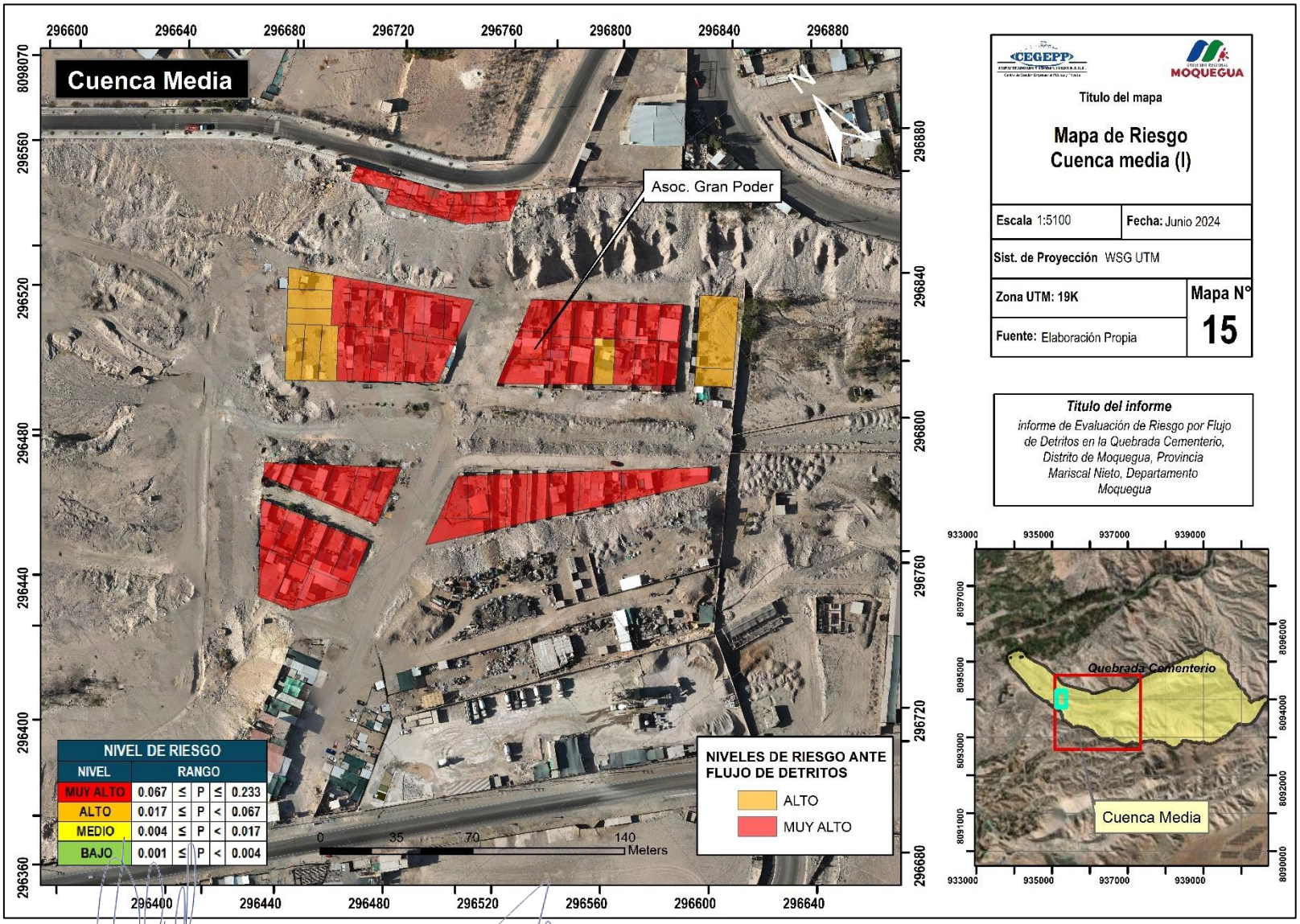
Mapa 14. Mapa de riesgo en la cuenca baja



Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

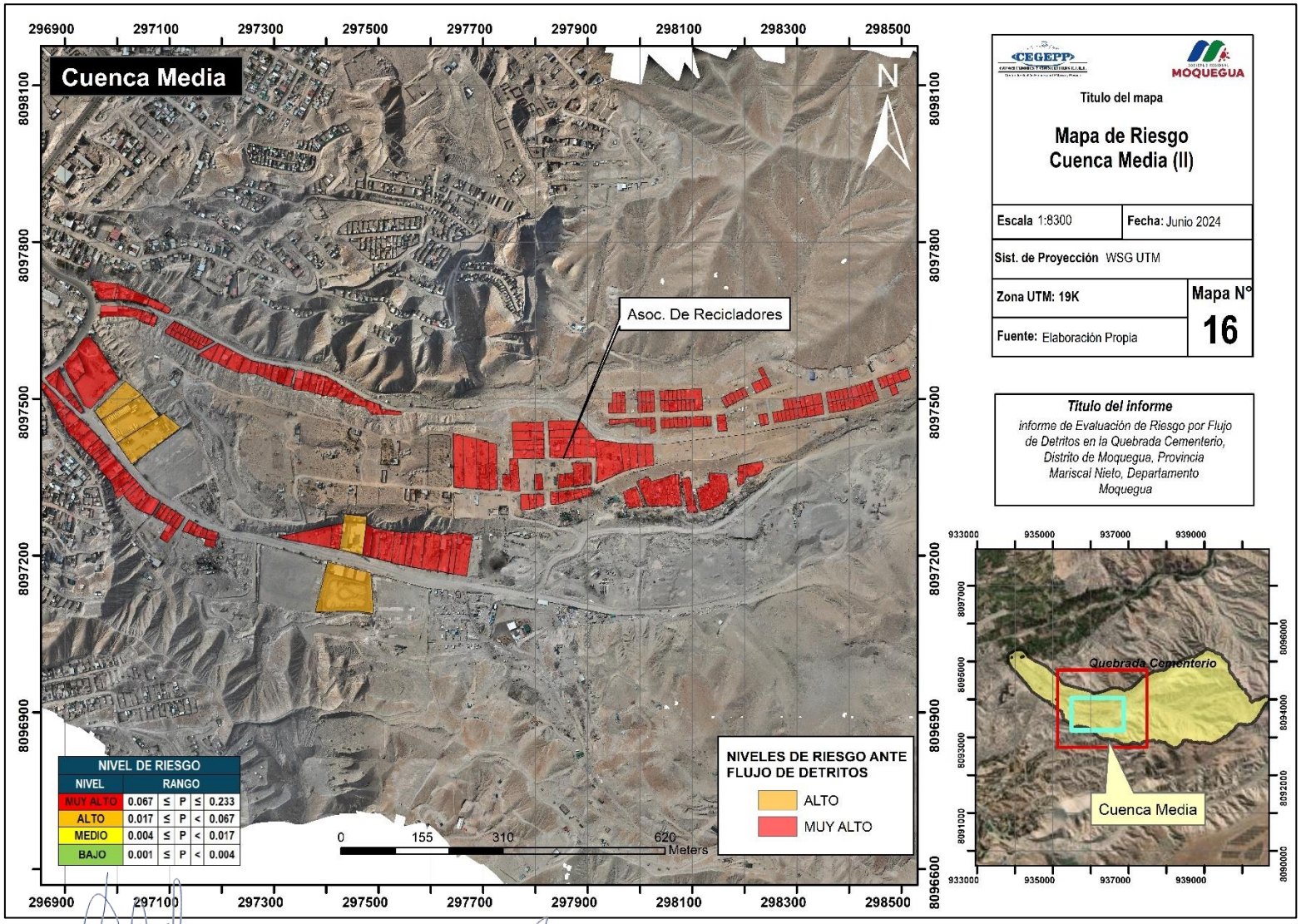
Mapa 15. Mapa de riesgo en la Cuenca Media (I)



Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Mapa 16. Mapa de riesgo en la cuenca Media (II)



Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Es crucial considerar tanto medidas estructurales como no estructurales para mitigar estos niveles de riesgo, ya que se trata de zonas urbanas con alta densidad poblacional que carecen de infraestructura adecuada para soportar el impacto de un flujo de detritos, lo que podría resultar en grandes probabilidades de daños y pérdidas. Para la Quebrada Cementerio, se han identificado niveles de riesgo Bajo, Medio, Alto y Muy Alto. Esta, está determinada por el resultado del mapa de Riesgo, en el cual se representan que:

En la Quebrada Cementerio, 107 viviendas presentan "Riesgo Alto" y 563 Viviendas en riesgo “Muy Alto” Esto se debe a factores como el conocimiento limitado sobre gestión del riesgo de desastres (GRD), una mayor proporción de personas vulnerables (incluidas poblaciones menores de 5 años y mayores de 60 años, que representan el segundo grupo más grande de la población total).

En el ámbito de estudio, el 84% de los elementos expuestos presentan un nivel de "Riesgo Muy alto", principalmente debido a su alta exposición al peligro.

De acuerdo con los resultados de la simulación, el flujo de detritos afectaría a las viviendas ubicadas en las siguientes zonas:

a) Las viviendas ubicadas en la Asociación Gran Poder, ubicada dentro de la Quebrada Cementerio (cuenca media).
b) Las viviendas aledañas a la avenida El Sol en el sector José Carlos Mariátegui y el Óvalo El Ángel, ubicadas dentro de la quebrada El Cementerio.
c) Posteriormente desembocaría en el río Moquegua. Siguiendo el ducto o sistema de drenaje que se encuentra construida en la altura de la Av. El Sol. Es crucial mencionar que en caso que el ducto colapse afecte severamente a las viviendas ubicadas en la Asociación Selva Alegre, La Victoria, Pedregal, el Ovalo El Ángel ubicadas dentro de la quebrada Cementerio, asimismo a las viviendas cercanas al Ovalo El Sol, entre la Av. Andrés A. Cáceres y Av. Circunvalación.

3.3.4 Medidas de Prevención de riesgos de Desastres (Riesgos Futuros)

Se recomienda evaluarse las siguientes medidas tanto estructurales como no estructurales, entre otras opciones. Es importante mencionar que las medidas de prevención se recomiendan de manera referencial.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.3.4.1 De Orden Estructural

Se propone la construcción de diques retenedores de sedimentos y gravas en el cauce de la Quebrada Cementerio, ubicados en la parte arriba de la cuenca y cada cierta distancia estratégica: 300m, 600m, 1km, 2km, 3.5km y 4.6km. Estos diques pueden ser monolíticos o de tipo enrocado, con trabajos de descolmatación correspondientes, centrados en la parte central de la Quebrada Cementerio. Este plan se basa en evaluaciones y diseños realizados por especialistas en hidrología, considerando caudales históricos y modelado hidrológico. El objetivo es prevenir daños en la zona urbana de las Asociaciones de Selva Alegre, La Victoria, Pedregal y especialmente en la Asociación Gran Poder, ante la posibilidad de flujos de detritos de mayor volumen.

Fotografía 18. Desmontes de tierra en la Quebrada Cementerio-parte alta. (Construir diques o gravas)



Fuente: *Equipo Técnico CEGEPP*

Ampliar el sistema de drenaje que actualmente se encuentra en la parte baja de la Quebrada Cementerio, iniciando desde el Ovala el Sol y finalizando en el rio Moquegua con un aproximado de 3 m. de altura y 2.5 m. de ancho y de unos 50 m. de largo; asimismo deben encausar hasta la parte alta de la quebrada con concreto armado u otro sistema de seguridad el cual debe ser bien diseñado y construido por especialistas, visto que la población más afectada seria la Asociación Gran Poder, teniendo en cuenta el volumen depositado en las partes altas de la cuenca según estudio de INGEMMET son susceptible a bajar en forma de huaico.

Se recomienda realizar limpieza y descolmatación del cauce en la parte alta de la Asociación Gran Poder que actualmente se encuentra con una cantidad de material suelto acumulado lo cual con

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

una precipitación de gran magnitud puede haber movimiento de tierra (lodo) afectando de manera grave a la población de parte baja de la Quebrada Cementerio

Evaluar la construcción de infraestructura y/o viviendas que resistan las condiciones climatológicas, incorporando revestimientos que protejan el sobrecimiento de las viviendas y un sistema integrado de canales de evacuación. Esta evaluación debe basarse en normativas vigentes de construcción e innovación tecnológica, con el fin de priorizar la permeabilización del sobrecimiento y las paredes de las infraestructuras vulnerables en futuros eventos, y así salvaguardar la integridad de las personas.

Fotografía 19. Viviendas construidas precariamente en la Quebrada Cementerio



Fuente: *Equipo Técnico CEGEPP*

Es fundamental evitar desechar desmonte o basura en los cauces de quebradas y torrenteras para prevenir obstrucciones que puedan causar inundaciones o desbordamientos durante las temporadas de lluvias. Además, realizar limpieza periódica de estos cauces, especialmente antes del inicio de las lluvias, es crucial para asegurar que el flujo de agua no se vea obstaculizado por la acumulación de materiales.

3.3.4.2 De Orden No Estructural

Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción y en alternativas de sistemas de construcción adecuados en las Asociaciones de Gran Poder, La Victoria, Selva Alegre y Pedregal todo ello como medida de seguridad.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres, mediante la realización de simulacros para mejorar las respuestas en caso de emergencias ante flujos de detritos de gran volumen (huaicos).

Elaborar e implementar un plan de emergencias o contingencias que contemple una ruta de evacuación señalizada e Implementar sistemas de alerta temprana ante flujo de detritos, para que las personas tengan tiempo para evacuar la zona y ponerse a buen recaudo en las partes altas de la zona estudiada (lomadas).

Evitar la construcción de viviendas en las zonas de cauce de quebrada y en la cuenca alta debido a que esta zona se ha identificado como una zona de alto peligro.

Capacitar a los miembros del Grupo de Trabajo con las competencias necesarias para gestionar de manera proactiva y efectiva los riesgos asociados a desastres naturales, garantizando la seguridad, la continuidad y la resiliencia de la organización y la población ante posibles amenazas y crisis.

3.3.5 Medidas de reducción de riesgos de desastres (Riesgos existentes)

3.3.5.1 De orden estructural

- Construcción de diques o presas de retención en la parte alta y media de la quebrada para reducir la velocidad del flujo de detritos y retener sedimentos.
- Canalización y encauzamiento del cauce mediante la construcción de canales revestidos para controlar el caudal y evitar desbordes.
- Construcción de muros de contención en zonas críticas para evitar que el flujo sobrepase las márgenes del cauce.
- Instalación de desarenadores en puntos estratégicos para separar los sedimentos gruesos y reducir el riesgo de daños en las zonas urbanas.
- Implementación de programas de reforestación y revegetación en las laderas para estabilizar los suelos y disminuir la erosión.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.3.5.2 De orden no estructural

- Desarrollo e implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) para monitorear las condiciones del flujo de detritos y activar alertas preventivas.
- Desarrollo y actualización de planes de evacuación para las comunidades aledañas, acompañados de simulacros regulares.
- Capacitación de la población sobre los riesgos de flujos de detritos y medidas de autoprotección, incluyendo la identificación de señales tempranas y rutas de evacuación.
- Restricción del uso de suelo en áreas de alta vulnerabilidad cercanas al cauce, mediante revisiones del plan de ordenamiento territorial.
- Mantenimiento constante de las infraestructuras de drenaje y control de flujos para evitar obstrucciones durante la temporada de lluvias

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

3.4 Del control de riesgos

3.4.1 De la Evaluación de la Medidas

3.4.1.1 Aceptabilidad / Tolerancia

Tabla 71. Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia

Niveles de consecuencias		
Valor	**Niveles**	**Descripción**
Muy alta	4	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas
Alta	**3**	**Las consecuencias debido al impacto de un fenomeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo**
Media	2	Las consecuencias debido al impacto de un fenomeno natural son gestionadas con los recuersos disponibles
Bajo	1	Las consecuencias debido al impacto de un fenomeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: *CENEPRED*

Tabla 72. Nivel *de frecuencia de ocurrencia*

Niveles de frecuencia de ocurrencia		
Nivel	**Probabilidad**	**Descripción**
Muy alta	4	Puede ocurrir en la mayoria de las circunstancias
Alta	**3**	**Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos segun circunstancias**
Media	2	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos segun las circunstancias
Bajo	1	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

Fuente: *CENEPRED*

Tabla 73. Matriz de consecuencias y daños

Matriz de consecuencias y daños					
Consecuencias	**Nivel**	**Zona de consecuencias y daños**			
Muy alta	1	Alta	Alta	Muy alta	Muy alta
Alta	2	Media	Alta	Alta	Muy alta
Media	3	Media	Media	Alta	Alta
Bajo	4	Bajo	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Bajo	Media	Alta	Muy alta

Fuente: *CENEPRED*

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 74. Medidas cualitativas de consecuencia y daño

Medidas cualitativas de consecuencias y daño		
Nivel	**Descriptor**	**Descripción**
4	**Muy alta**	**Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros**
3	Alta	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes
2	Media	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdidas de bienes y financieras altas
1	Bajo	tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdidas de bienes y financieras altas

Fuente: *CENEPRED*

Tabla 75. Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo		
Nivel	**Descriptor**	**Descripción**
4	Muy alta	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos.
3	**Alta**	**Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.**
2	Media	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Bajo	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: *CENEPRED*

Para evaluar la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo, se consideraron los resultados de los cuadros anteriores en términos de nivel de consecuencias, nivel de frecuencias y nivel de daños que presenta este fenómeno natural. Con ello, se determinó que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo en el ámbito de estudio es de **nivel 3 - INADMISIBLE**. En esta área, se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos, como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 76. Matriz de Aceptabilidad y/o tolerancia

Riesgo Inaceptable	**Riesgo Inaceptable**	**Riesgo Inadmisible**	**Riesgo Inadmisible**
Riesgo Tolerable	**Riesgo Inaceptable**	**Riesgo Inaceptable**	**Riesgo Inadmisible**
Riesgo Tolerable	**Riesgo Tolerable**	**Riesgo Inaceptable**	**Riesgo Inaceptable**
Riesgo aceptable	**Riesgo Tolerable**	**Riesgo Tolerable**	**Riesgo Inaceptable**

Fuente: *CENEPRED*

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Tabla 77. Nivel de Prioridad

Nivel de priorización		
Nivel	**Descriptor**	**Nivel de priorización**
4	**Muy alta**	**I**
3	Alta	II
2	Media	III
1	Bajo	IV

Fuente: *CENEPRED*

Los resultados del análisis de la vulnerabilidad indican que las viviendas y la población ubicadas en la Quebrada Cementerio de Moquegua presentan los siguientes niveles de vulnerabilidad:

Nivel "Muy Alto": 563 viviendas
Nivel "Alto": 107 viviendas

En la zona de estudio, los elementos expuestos presentan vulnerabilidad en un 70% de nivel "Alto", un 5% de nivel "Muy Alto" y un 25% de nivel "Medio".

El área de estudio se considera activa y susceptible a movimientos en masa, especialmente flujos de lodo. Se la clasifica como una zona crítica con peligro inminente ante la ocurrencia de lluvias intensas.

3.4.1.2 Control de Riesgos

La Asociación Gran Poder se encuentra principalmente en una zona de alto riesgo ante la ocurrencia de movimientos en masa, como deslizamientos de suelo, influenciados por la magnitud de sismos (Mw) mayores a 9°, y por la susceptibilidad a derrumbes y erosión del suelo durante lluvias intensas (Huaicos).

Por otro lado, la población ubicada en la parte baja de la Quebrada Cementerio ha sido afectada por varios fenómenos naturales, siendo ultimo suceso ocurrido el 26 de febrero de 2020, cuando intensas lluvias provocaron un flujo de detritos que impactó severamente a la población.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

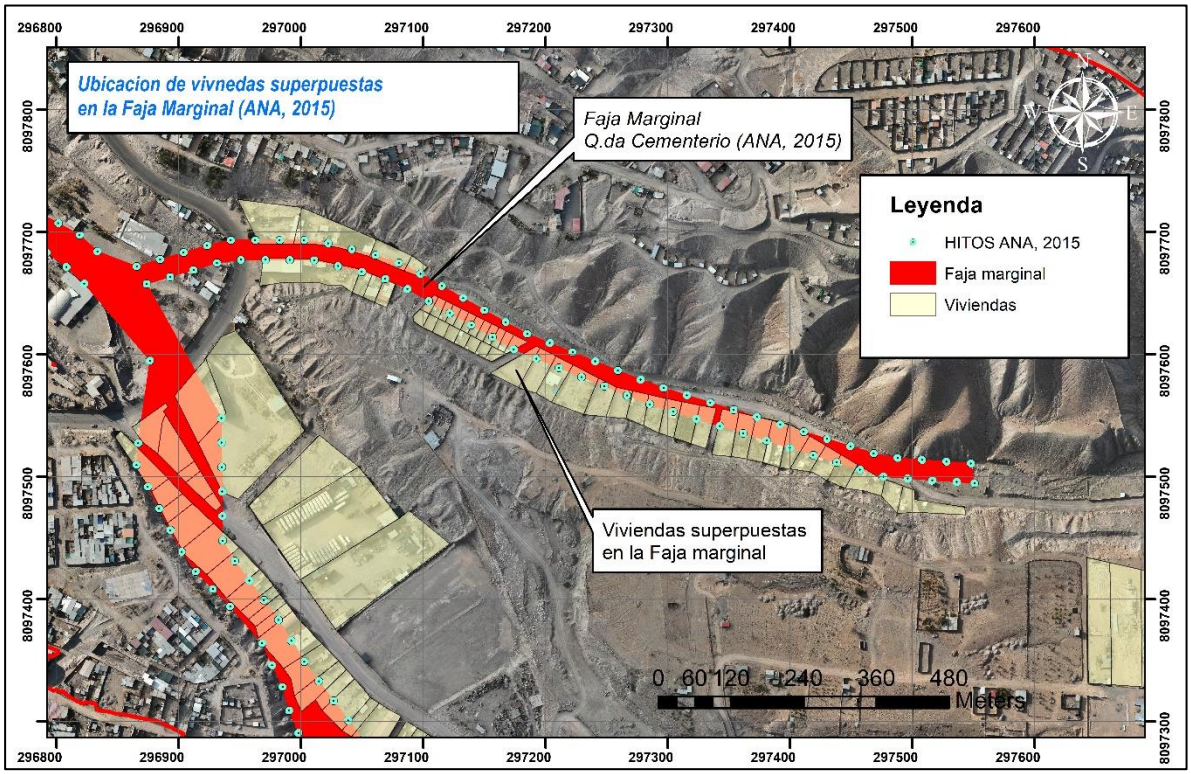
Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Los depósitos antropogénicos acumulados en la cabecera de la quebrada, como desmonte y basura, podrían ser removidos por las precipitaciones pluviales. Esto podría contribuir al aporte de material suelto al cauce de la quebrada, aumentando así el riesgo de futuros flujos de detritos (huaicos).

En el sector del terreno de la Universidad José Carlos Mariátegui, el cauce de la Quebrada Cementerio presenta un estrechamiento de hasta 3 metros de ancho. Esta condición podría propiciar el represamiento de agua o flujos de lodo, y el desembalse resultante podría afectar a la población ubicada en la parte baja.

Es necesario reubicar las viviendas que se encuentran ubicadas en el cauce de la Quebrada Cementerio delimitada por los Hitos de la ANA en el 2015 mediante **R.D N° 1612-2015-ANA/AAA I C O**, dado que se encuentran en un área de Muy Alto peligro. Esta zona debería ser declarada zona intangible para garantizar la seguridad de los habitantes frente a posibles eventos naturales como flujos de lodo o huaicos.

Mapa 17. Viviendas posicionadas dentro de cauce de la Quebrada Cementerio

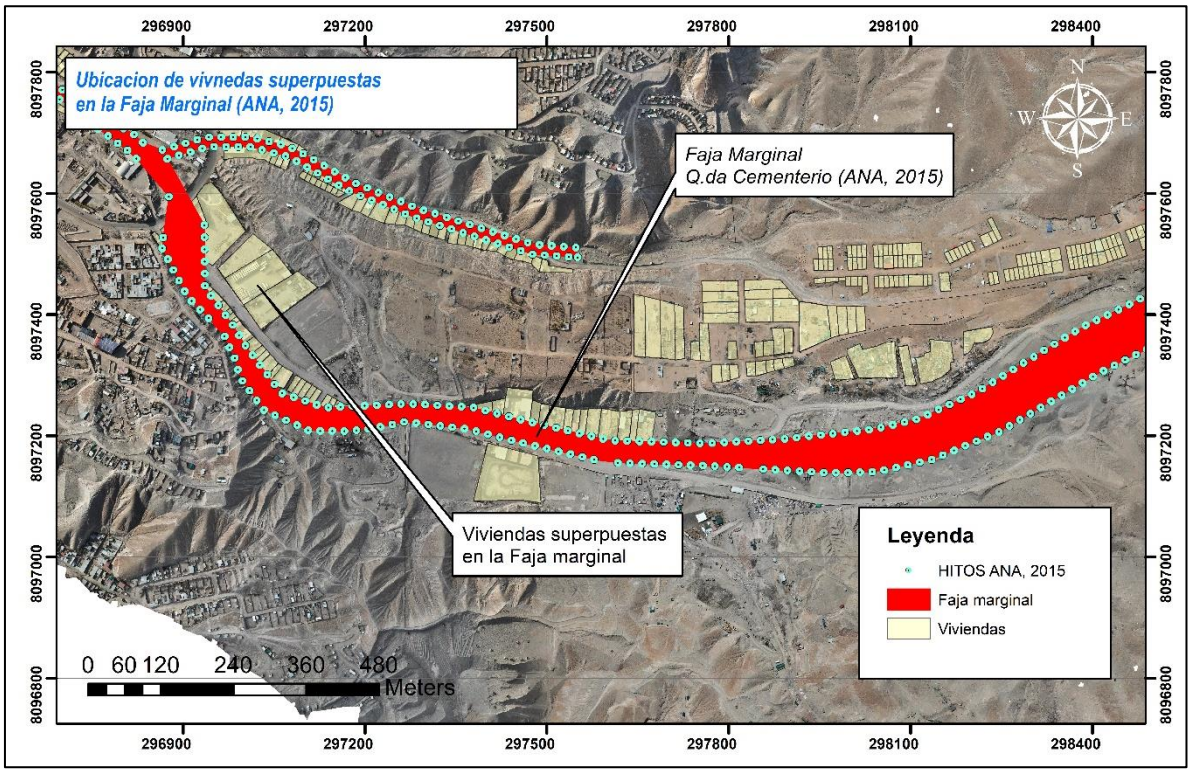


Fuente: Equipo Técnico

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Mapa 18. Viviendas posicionadas dentro de cauce de la Quebrada Cementerio



Fuente: Equipo Técnico

Es crucial evitar la expansión urbana en las cercanías de la Quebrada Cementerio y en las laderas de los cerros. En estas áreas, los suelos no son favorables y podrían sufrir daños significativos en caso de lluvias intensas o sismos fuertes, afectando severamente a las viviendas ubicadas en esa zona.

Se deben construir muros de contención a lo largo del cauce de la quebrada, asimismo es fundamental realizar estudios detallados que incluyan el diseño específico de estos muros disipadores. Estos estudios permitirán determinar las características necesarias para mitigar eficazmente el impacto de flujos de agua y detritos, asegurando así una construcción que sea efectiva y segura para la comunidad circundante.

Se debe ampliar el sistema de drenaje que actualmente se encuentra en la parte baja de la Quebrada Cementerio, iniciando desde el Ovala el Sol y finalizando en el rio Moquegua con un aproximado de 3 m. de altura y 2.5 m. de ancho y de unos 50 m. de largo; asimismo deben encausar hasta la parte alta de la quebrada con concreto armado u otro sistema de seguridad el cual debe ser bien diseñado y construido por especialistas, visto que la población más afectada seria la

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Asociación Gran Poder, teniendo en cuenta el volumen depositado en las partes altas de la cuenca según estudio de INGEMMET son susceptible a bajar en forma de huaico.

Es fundamental evitar desechar desmonte o basura en los cauces de quebradas y torrenteras para prevenir obstrucciones que puedan causar inundaciones o desbordamientos durante las temporadas de lluvias. Además, realizar limpieza periódica de estos cauces, especialmente antes del inicio de las lluvias, es crucial para asegurar que el flujo de agua no se vea obstaculizado por la acumulación de materiales.

Se recomienda la implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) es una recomendación crucial para la gestión de riesgos en áreas vulnerables como la Quebrada Cementerio de Moquegua. Un SAT puede salvar vidas y reducir daños materiales al proporcionar a la población y autoridades avisos anticipados sobre eventos peligrosos.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Conclusiones

- La geología de la Quebrada Cementerio es el resultado de una combinación de procesos coluviales, aluviales, fluviales y deluviales, además de la presencia de conglomerados polimícticos y otros depósitos sedimentarios. Esta variedad de depósitos sugiere un entorno dinámico influenciado por procesos geológicos y climáticos.
- Morfológicamente la Quebrada Cementerio es compleja y definida a través de una combinación de factores naturales y antrópicos. La variedad de unidades geomorfológicas es reflejo de una variedad de procesos desde la acumulación de sedimento por corrientes de agua y la actividad humana hasta a procesos de erosión y deposición en el fondo de cauces y planicie de inundación.
- De acuerdo con los estudios se ha determinado que el área en consideración exhibe un valor promedio de capacidad de carga admisible de 2.060 kg/cm². En esta perspectiva, se puede concluir que la capacidad de carga inherente del suelo es intermedia.
- la quebrada cementerio presente varios puntos críticos con niveles de peligrosidad **MUY ALTA** que generalmente se extienda del cauce de quebrada a la llanura de inundación y **ALTA** en las zonas aledañas a la quebrada.
- En las zonas de intervención los predios en su mayoría no cuentan con título de propiedad, y se encuentran en la zona de afectación de la quebrada cementerio.
- El análisis de vulnerabilidad y riesgo solo se realizo en las zonas de cuenca baja y cuenca media, la cuenca alta no se tomo en cuenta debido a que en la cuenca alta de la quebrada se encuentra ubicada la minera Solange AR misma que también se encuentra dentro de la faja marginal delimitada en el 2015.
- Se identifico el nivel de peligro **MUY ALTO** y **ALTO** por flujo de detritos en las asociaciones de vivienda El Pedregal, La victoria comité 13, Gran poder y las zonas que están por encima de la AV. Circunvalación que no cuentan con un nombre o no se encuentran agrupadas.
- Se identifico el nivel de Vulnerabilidad **ALTO y MEDIO**
- Se identifico el nivel de Riesgo como **MUY ALTO** principalmente en aquellas zonas donde ya se ha delimitado la faja marginal debido a que es el cauce de la quebrada.
- El nivel de aceptabilidad y tolerancia para las zonas evaluadas es INADMISIBLE con un nivel de **PRIORIDAD MUY ALTA (I).**
- Los daños posibles a causa de la afectación del flujo de detritos en la Quebrada cementerio ascienden a 16.8 millones de soles aproximadamente.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Bibliografía

ANA. (2015). *Resolucion Directorial N° 1612 - 2015 -ANA/AAA I C-O Delimitacion de la faja Marginal de la Quebrada Cementerio, Provincia Mariscal Nieto, Moquegua.* Obtenido de https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/RD-1612-2015-05.pdf

ANA. (2022). *Resolucion Directoral N° 0384-2022-ANA-AAA-CO Delimintacion de faja marginal tres tributarios al cauce Cementerio.* Moquegua. Obtenido de https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//14678_resolucion-directoral-n0-0384-2022-ana-aaaco-delimitacion-de-faja-marginal-tres-tributarios-al-cauce-cementerio-distrito-de-moquegua-provincia-de-mari.pdf

CENEPRED. (2014). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 version.* Lima. Obtenido de https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf

INEI. (2017). *Resultados definitivos de los Censos Nacionales.* Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1562/

INGEMMET. (2018). *Peligros Geológicos en la Quebrada El Cementerio.* Obtenido de https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/1827/1/A6829-Peligros_geologicos_qda.El_Cementerio-Moquegua.pdf

INGEMMET. (2020). *Evaluación Geológica - Geodinámica de los flujos de detritos del 26/02/2020 ocurrido en las localidad de Samegua y Moquegua.* Obtenido de https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//9802_informe-tecnico-n0-a7079-evaluacion-geologica-geodinamica-de-los-flujos-de-detritos-del-26022020-ocurrido-en-las-localidades-de-samegua-y-moquegua-dis.pdf

MINAM. (2018). *Zonificación Ecológica Economica Moquegua.* Obtenido de https://geoservidor.minam.gob.pe/zee-aprobadas/moquegua/

MTC. (2018). *Descarga de datos espaciales.* Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/descarga.html

SENAMHI. (2020). *Mapa Climático del Perú.* Obtenido de https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru

SENAMHI. (2023). *Datos Hidrometereológicos a nivel Nacional.* Obtenido de https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Anexos:

Anexo 1. Planos

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

informe de Evaluación de Riesgo por Flujo de Detritos en la Quebrada Cementerio, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

CEGEPP CAPACITADORES Y CONSULTORES E.I.R.L. Centro de Gestión Empresarial Pública y Privada

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL MOQUEGUA

MAPA DE UBICACION QUEBRADA CEMENTERIO

Escala: 1:1,500	Fecha: Junio 2024
Sist. de Proyección: UTM	
Zona UTM: 19S	
Fuente: Elaboracón propia	

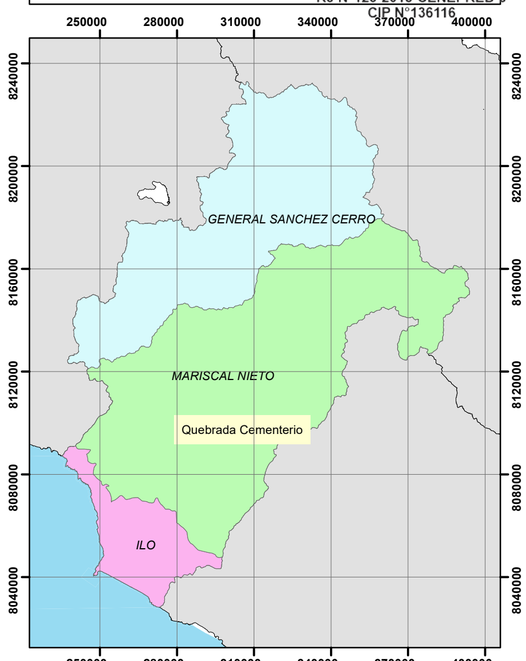
Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N° 144446
GEOLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N° 075-2018-CENEPRED/J

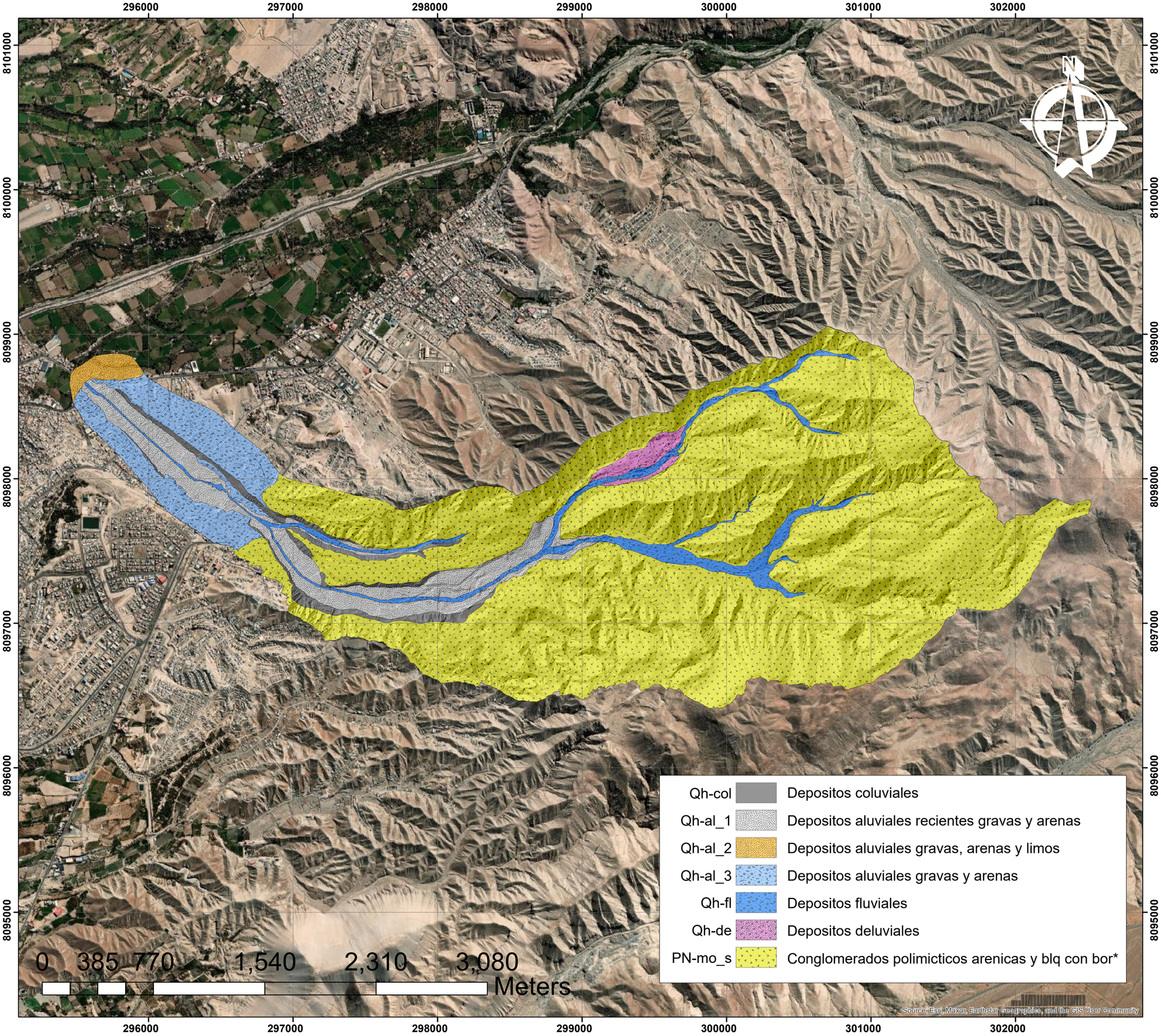
Leyenda

Leyenda

- cauce_principal_Clip
- StreamT_StreamO4_Clip_Dissol1
- Qda Cementerio FINAL area
- Limite distrital

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116





informe de Evaluación de Riesgo por Flujo de Detritos en la Quebrada Cementerio, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

CEGEPP
CAPACITADORES Y CONSULTORES E.I.R.L.
Centro de Gestión Empresarial Pública y Privada

GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

GEOLOGIA

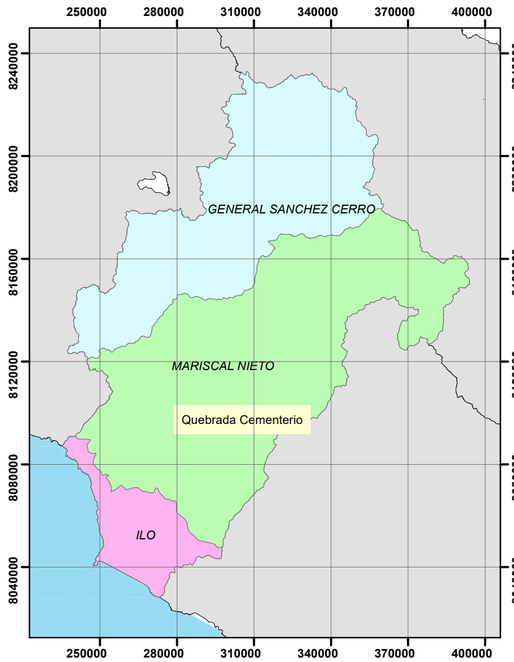
Escala: 1:1,500	Fecha: Junio 2024
Sist. de Proyección: UTM	
Zona UTM: 19S	
Fuente: Elaboracón propia	

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Leyenda

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

- Qh-col
- Qh-al_1
- Qh-al_2
- Qh-al_3
- Qh-fl
- Qh-de
- PN-mo_s



informe de Evaluación de Riesgo por Flujo de Detritos en la Quebrada Cementerio, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

CEGEPP
CAPACITADORES Y CONSULTORES E.I.R.L.
Centro de Gestión Empresarial Pública y Privada

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL MOQUEGUA

Ing. David Hugo Challco Sevanz
Reg. CIP N°144446
GEOLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

GEOMORFOLOGIA

Escala: 1:1,500	Fecha: Junio 2024
Sist. de Proyección: UTM	
Zona UTM: 19S	
Fuente: Elaboracón propia	

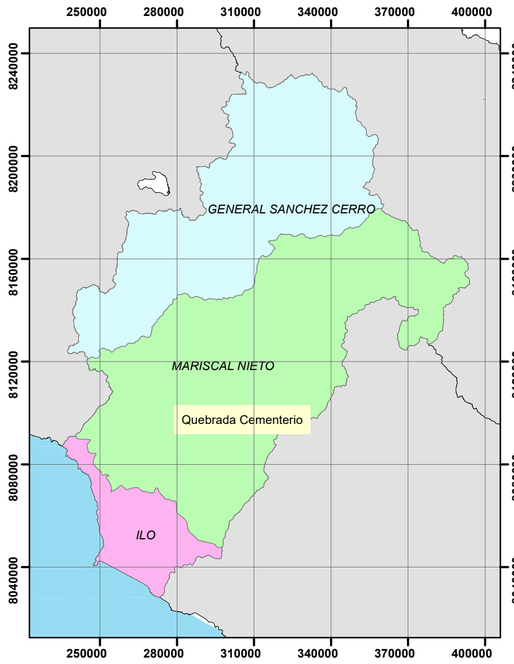
Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Leyenda

A-a Acumulaciones Antropicas
C Cauce cubierto
C-c Cauce de Quebrada
Cl Colinas
L-a Laderas antropicas
L-c Laderas coluviales
LL-i Llanura de inundacion
P-a Planicie antropica
T-a Terraza fluvio aluvial

0 0.3 0.6 1.2 1.8 2.4 Kilometers

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community



informe de Evaluación de Riesgo por Flujo de Detritos en la Quebrada Cementerio, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

CEGEPP CAPACITADORES Y CONSULTORES E.I.R.L. Centro de Gestión Empresarial Pública y Privada

GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

PENDIENTES

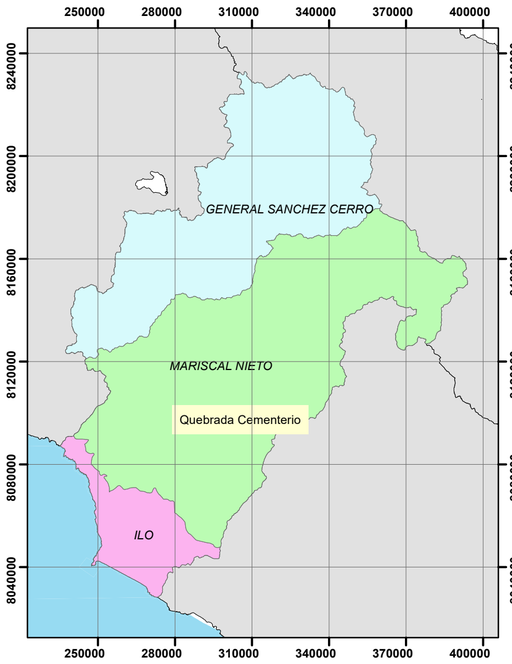
Escala: 1:1,500	Fecha: Junio 2024
Sist. de Proyección: UTM	
Zona UTM: 19S	
Fuente: Elaboracón propia	

Ing. David Hugo Challco Sevarai
Reg. CIP N 144446
GEOLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Leyenda

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 25
- 25 - 88

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°023-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116



0 0.325 0.65 1.3 1.95 2.6 Kilometers

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

informe de Evaluación de Riesgo por Flujo de Detritos en la Quebrada Cementerio, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

CEGEPP CAPACITADORES Y CONSULTORES E.I.R.L. Centro de Gestión Empresarial Pública y Privada

GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

DISTANCIA AL CAUCE DEL FLUJO (M)

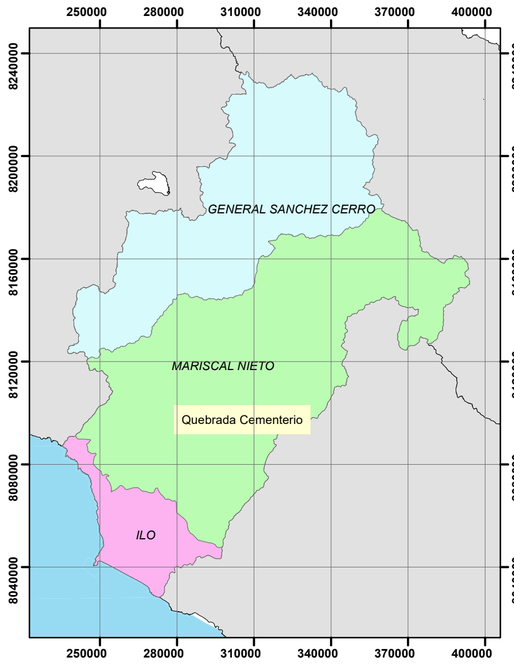
Escala: 1:1,500	Fecha: Junio 2024
Sist. de Proyección: UTM	
Zona UTM: 19S	
Fuente: Elaboracón propia	

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Leyenda

- Menor a 5 m
- De 5 m a 10 m
- de 10 m a 15 m
- de 15 m a 20 m
- Mayor a 20 m



0 0.3 0.6 1.2 1.8 2.4 Kilometers

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

informe de Evaluación de Riesgo por Flujo de Detritos en la Quebrada Cementerio, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

CEGEPP CAPACITADORES Y CONSULTORES E.I.R.L. Centro de Gestión Empresarial Pública y Privada

GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

MAPA DE PELIGRO FLUJO DE DETRITOS

Escala: 1:1,500	Fecha: Junio 2024
Sist. de Proyección: UTM	
Zona UTM: 19S	
Fuente: Elaboracón propia	

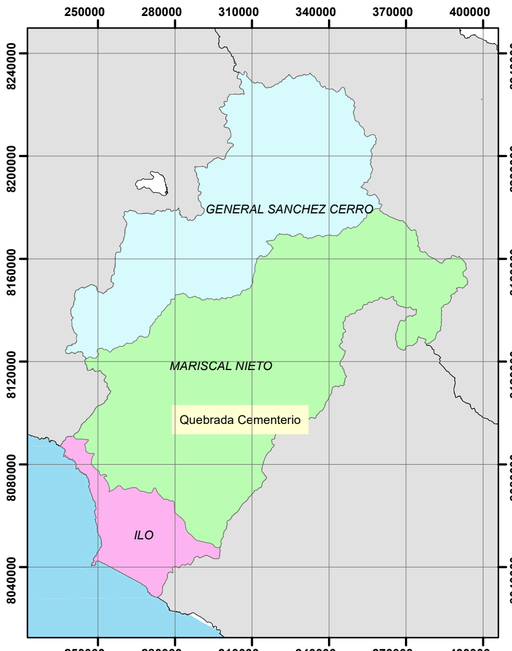
Ing. Bravid Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Leyenda

Alto

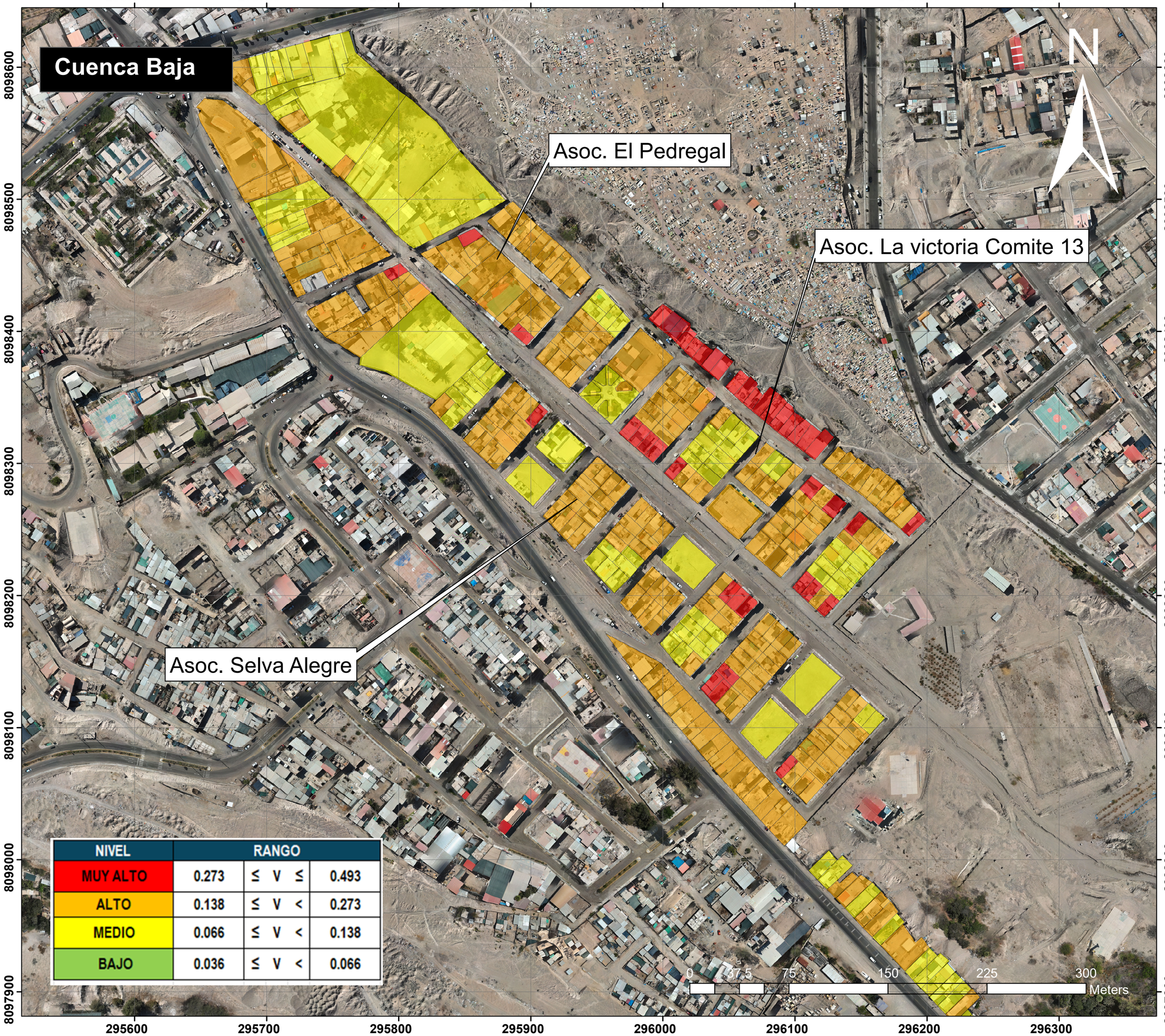
Muy alto

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116



0 0.325 0.65 1.3 1.95 2.6 Kilometers

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community



NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.273	≤ V ≤	0.493
ALTO	0.138	≤ V <	0.273
MEDIO	0.066	≤ V <	0.138
BAJO	0.036	≤ V <	0.066

informe de Evaluación de Riesgo por Flujo de Detritos en la Quebrada Cementerio, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

CEGEPP
CAPACITADORES Y CONSULTORES E.I.R.L.
Centro de Gestión Empresarial Pública y Privada

GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

NIVELES DE VULNERABILIDAD CUENCA BAJA

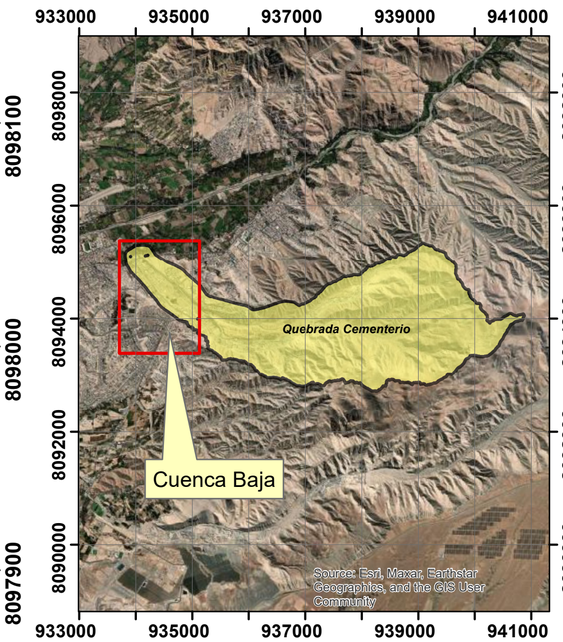
Escala: 1:1900	Fecha: Junio 2024
Sist. de Proyección: UTM	
Zona UTM: 19S	
Fuente: Elaboracón propia	

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED-D/J

NIVELES DE VULNERABILIDAD

- MEDIO
- ALTO
- MUY ALTO

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116



295600 295700 295800 295900 296000 296100 296200 296300

8098600 8098500 8098400 8098300 8098200 8098100 8098000 8097900

Cuenca Baja

Asoc. El Pedregal

Asoc. La victoria Comite 13

Asoc. Selva Alegre

N

NIVEL DE RIESGO					
NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.067	≤	P	≤	0.233
ALTO	0.017	≤	P	<	0.067
MEDIO	0.004	≤	P	<	0.017
BAJO	0.001	≤	P	<	0.004

0 37.5 75 150 225 300 Meters

informe de Evaluación de Riesgo por Flujo de Detritos en la Quebrada Cementerio, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

CEGEPP CAPACITADORES Y CONSULTORES E.I.R.L. Centro de Gestión Empresarial Pública y Privada

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL MOQUEGUA

NIVELES DE RIESGO CUENCA BAJA

Escala: 1:1900	Fecha: Junio 2024
Sist. de Proyección: UTM	
Zona UTM: 19S	
Fuente: Elaboracón propia	

Ing. David Hugo Challco Sevara
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

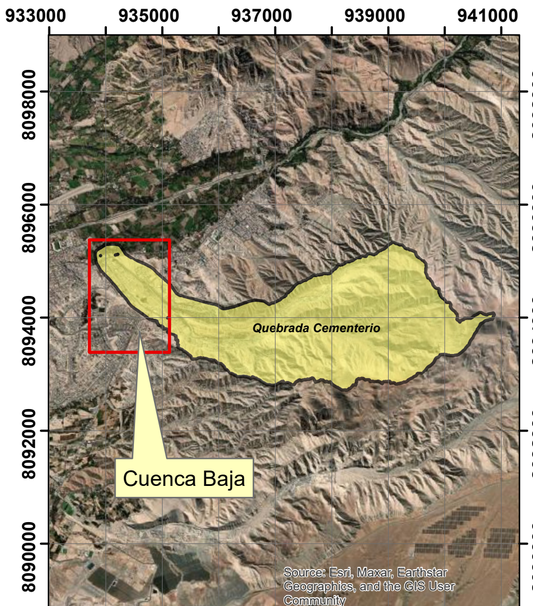
NIVELES DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS

- ALTO
- MUY ALTO

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

933000 935000 937000 939000 941000

8098000 8096000 8094000 8092000 8090000



296480 296560 296640 296720 296800

8098000 8097930 8097860 8097790 8097720 8097650

Cuenca Media

Asoc. Gran Poder

N

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.273	≤ V ≤	0.493
ALTO	0.138	≤ V <	0.273
MEDIO	0.066	≤ V <	0.138
BAJO	0.036	≤ V <	0.066

0 20 40 80 120 160 Meters

informe de Evaluación de Riesgo por Flujo de Detritos en la Quebrada Cementerio, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

CEGEPP CAPACITADORES Y CONSULTORES E.I.R.L. Centro de Gestión Empresarial Pública y Privada

GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

NIVELES DE VULNERABILIDAD CUENCA MEDIA (I)

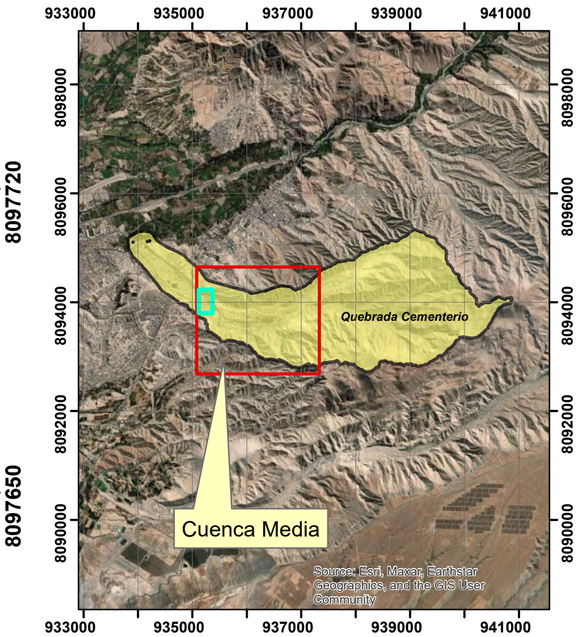
Escala: 1:1000	Fecha: Junio 2024
Sist. de Proyección: UTM	
Zona UTM: 19S	
Fuente: Elaboracón propia	

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEOLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J N°075-2018-CENEPRED.DJ

NIVELES DE VULNERABILIDAD

- MEDIO
- ALTO
- MUY ALTO

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116



296480 296560 296640 296720 296800

8098000 8097930 8097860 8097790 8097720 8097650

Cuenca Media

Asoc. Gran Poder

N

NIVEL DE RIESGO					
NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.067	≤	P	≤	0.233
ALTO	0.017	≤	P	<	0.067
MEDIO	0.004	≤	P	<	0.017
BAJO	0.001	≤	P	<	0.004

0 20 40 80 120 160 Meters

296480 296560 296640 296720 296800

informe de Evaluación de Riesgo por Flujo de Detritos en la Quebrada Cementerio, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

CEGEPP CAPACITADORES Y CONSULTORES E.I.R.L. Centro de Gestión Empresarial Pública y Privada

GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

NIVELES DE RIESGO CUENCA MEDIA (I)

Escala: 1:1000	Fecha: Junio 2024
Sist. de Proyección: UTM	
Zona UTM: 19S	
Fuente: Elaboracón propia	

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

NIVELES DE RIESGO ANTE FLUJO DE DETRITOS

ALTO

MUY ALTO

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

933000 935000 937000 939000 941000

8098000 8096000 8094000 8092000 8090000

Quebrada Cementerio

Cuenca Media

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

296900 297200 297500 297800 298100 298400

8098100 8097800 8097500 8097200 8096900

Cuenca Media

Asoc. De Recicladores

N

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.273	≤ V ≤	0.493
ALTO	0.138	≤ V <	0.273
MEDIO	0.066	≤ V <	0.138
BAJO	0.036	≤ V <	0.066

0 75 150 300 450 600 Meters

informe de Evaluación de Riesgo por Flujo de Detritos en la Quebrada Cementerio, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

CEGEPP CAPACITADORES Y CONSULTORES E.I.R.L. Centro de Gestión Empresarial Pública y Privada

GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

NIVELES DE VULNERAVILIDAD CUENCA MEDIA (II)

Escala: 1:3800	Fecha: Junio 2024
Sist. de Proyección: UTM	
Zona UTM: 19S	
Fuente: Elaboracón propia	

Ing. David Hugo Challco Sevani
Reg. CIP N°144435
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

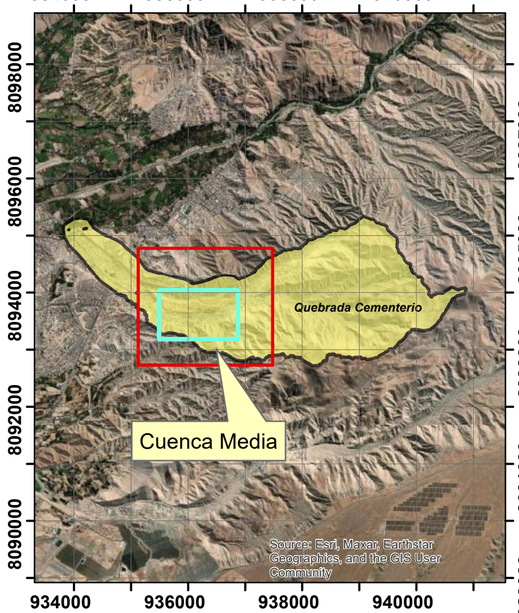
NIVELES DE VULNERABILIDAD

- MEDIO
- ALTO
- MUY ALTO

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

934000 936000 938000 940000

8098000 8097000 8096000 8095000 8094000 8093000 8092000 8091000 8090000 8089000



Cuenca Media

Asoc. De Recicladores

N

296900 297200 297500 297800 298100 298400

8098100 8097800 8097500 8097200 8096900

NIVEL DE RIESGO					
NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.067	≤	P	≤	0.233
ALTO	0.017	≤	P	<	0.067
MEDIO	0.004	≤	P	<	0.017
BAJO	0.001	≤	P	<	0.004

0 75 150 300 450 600 Meters

informe de Evaluación de Riesgo por Flujo de Detritos en la Quebrada Cementerio, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

CEGEPP CAPACITADORES Y CONSULTORES E.I.R.L. Centro de Gestión Empresarial Pública y Privada

GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

NIVELES DE RIESGO CUENCA MEDIA (II)

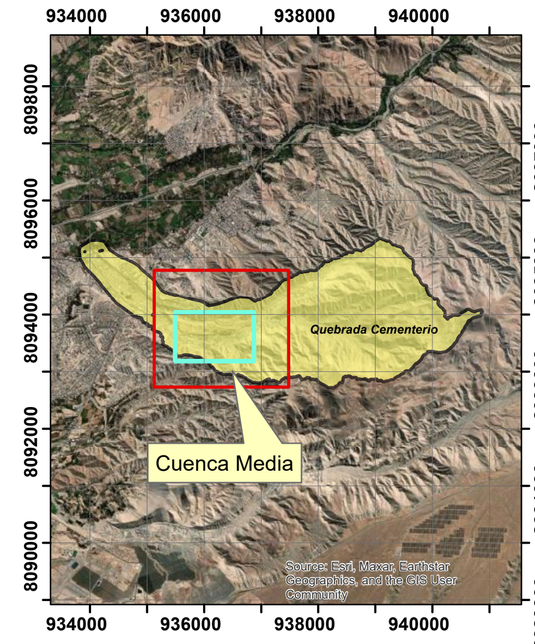
Escala: 1:3800	Fecha: Junio 2024
Sist. de Proyección: UTM	
Zona UTM: 19S	
Fuente: Elaboracón propia	

Ing. David Hugo Challco Sevaca
Reg. CIP N°144446
GEOLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED/J

NIVELES DE RIESGO ANTE FLUJOS DE DETRITOS

- ALTO
- MUY ALTO

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116



Anexo 2. Datos Estadísticos

Los datos estadísticos (Encuestas): Esta información se encuentra procesada de manera digital.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Anexo 3. Panel Fotográfico

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

PANEL FOTOGRÀFICO

FOTOS DE LA QUEBRADA CEMENTERIO





La Quebrada Cementerio, con vista hacia la parte baja donde se encuentra el distrito de Moquegua y Samegua, en la foto se puede apreciar Hitos que delimitan la faja marginal.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116



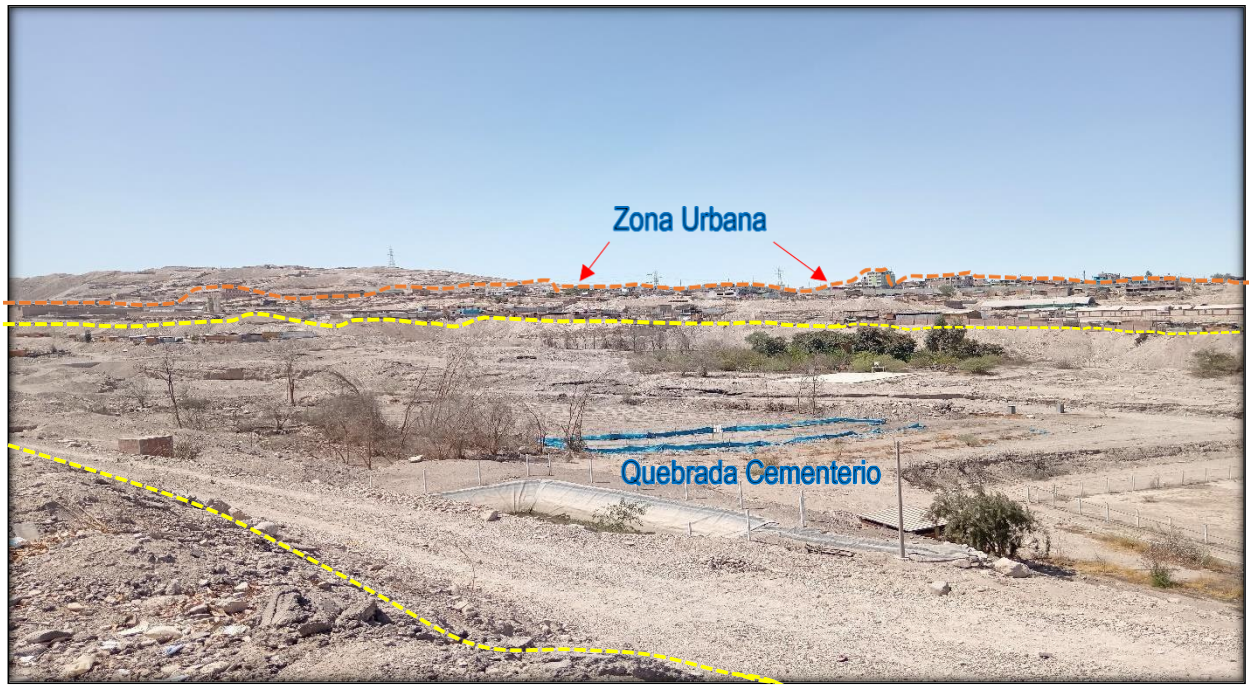
En siguiente fotografía se puede apreciar los muros con graves daños a punto de desplomarse, esto se a consecuencia del flujo de detritos su citado en 26 de febrero de 2020 donde causo graves daños a la población del Distrito de Moquegua y una parte de Samegua.



Como se puede ver, en la quebrada Cementerio se encuentran paredes de contención provisional de un aproximado de 12.30 cm de ancho y 180 cm el de altura, asimismo se aprecia rastros de detritos de 7 m de ancho y 90 cm de altura que dejo del último fenómeno ocurrido en la quebrada.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116



Planicie de la Quebrada Cementerio

EXTRACCIÓN DE TIERRA PARA EL ESTUDIO DE SUELO



El equipo técnico obteniendo muestras de suelo de la Quebrada Cementerio para el estudio mecánica de suelo (Calita 01).

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116



El equipo técnico obteniendo muestras de suelo de la Quebrada Cementerio para el estudio mecánica de suelo (Calita 02).



El equipo técnico obteniendo muestras de suelo de la Quebrada Cementerio para el estudio mecánica de suelo.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116



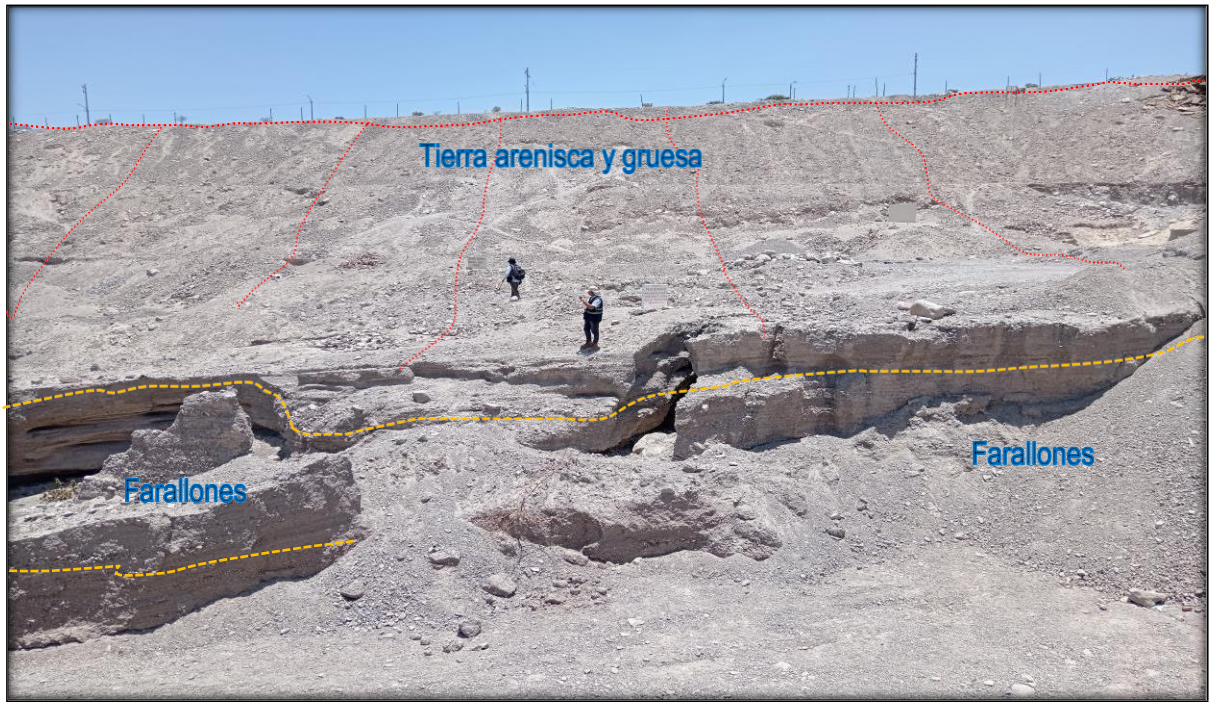
El equipo técnico en la Quebrada Cementerio.

En la imagen se puede apreciar depósitos aluviales.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

TIPO DE SUELO PREDOMINANTE EN LA ZONA DE ESTUDIO



Como se puede apreciar en la colina presenta tierra areniscas y gruesas, estructuras sólidas y farallones.



Se aprecia franjas en las pendientes por inundación de lodos y detritos.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

MURO DE CONTENCIÓN (PUENTE AV. CIRCUNVALACIÓN)



Se puede apreciar el puente Av. Circunvalación que conecta la población de Samegua y Moquegua, aproximadamente de 15 m de largo y 20 m de altura, con pequeños orificios para discurrir los flujos de lodo, aparentemente este puente se construyó sin tener en cuanta, eventos de desastre de gran magnitud como el que sucedió el 26 de febrero de 2020, y por tal colmatación, las pequeñas ventanas del puente quedaron al 70% a 80% cubiertas por detritos y tierra arenosa.



Puente Av. Circunvalación por el lado de noroeste de la quebrada Cementerio. Mencionar que algunas ventadas de detraje al 70% a 80% se encuentran cubiertas por detritos y tierra arenosa.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS



En la foto se puede observar que las viviendas se encuentran construidas con material noble y bloquetas, pero un mínimo número de viviendas están construidas de manera precaria con maderas y estera lo cuales son más propensos a sufrir graves daños en caso que suceda un desastre como flujo de detritos.

ASOCIACIÓN GRAN PODER



En la imagen se puede apreciar viviendas asentadas en la quebrada Cementerio forman parte de la Asociación Gran Poder de 65 socios, con 7 años de fundación.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

DUCTO DE DRENAJE EN LA QUEBRADA CEMENTERIO (parte alta)



Ducto en la parte alta para el encausamiento de detritos y otros, construido en el año 2021, el ducto mide aproximadamente 3m de ancho y 2.50cm de altura.



En la imagen se puede apreciar un canal de 4m de ancho aproximadamente con cerco de piedras sujetadas con malla metálica. El borde de la vereda izquierda mide 3m aprox y el borde derecho mide 4m aprox.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

DUCTO DE DRENAJE EN LA QUEBRADA CEMENTERIO (parte baja)



Las medidas del ducto que desemboca en el rio Tumilaca mire un aproximado de 1.80cm de ancho y 1.80cm de altura.



En la imagen se aprecia el canal con desembocadura hacia el rio Tumilaca (Moquegua).

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

REUNIÓN DE COORDINACIÓN Y LEVANTAMIENTO DE ENCUESTAS EN LA QUEBRADA CEMENTERIO



Levantamiento de encuentras en la Asociación Gran Poder.



En la imagen se aprecia al 50% de la población, luego de concluir con las coordinaciones pertinentes para el levantamiento de encuestas en la Asociación de Gran Poder.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116



Reunión de coordinación con los dirigentes de la Asociación de Selva Alegre, La Victoria y Pedregal, Asociaciones ubicadas en la parte baja de la Quebrada Cementerio.



Levantamiento de encuestas a la población de, las Asociaciones de Selva Alegre, La Victoria y Pedregal.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

ASISTENCIA TÉCNICA POR EL REPRESENTANTE DE CENEPRED





Asistencia técnica en la elaboración de informes de evaluación de riesgo de desastres por un representante de CENEPRED, bajo la normativa vigente del Manual para elaboración de informes de riesgo (02 versión).

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

ORTOFOTOS DE LA QUEBRADA CEMENTERIO





Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

VIVIENDAS EN LA ASOCIACIÓN GRAN PODER



VIVIENDAS EN LA ASOCIACIÓN DE SELVA ALEGRE, LA VICTORIA Y PEDREGAL



Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116

Anexo 4. Otros

El estudio de suelos que se requiere para el presente Informe de Evaluación de Riesgos, se encuentra de manera digital.

Ing. David Hugo Challco Sevana
Reg. CIP N°144446
GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGOS
RJ N°075-2018-CENEPRED D/J

Ing. Amelio Enriquez Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N°123-2018-CENEPRED-J
CIP N°136116