



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO DE TIERRA EN EL SECTOR 09, DISTRITO DE HUARMACA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA



Agosto, 2019

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
R.F. N° 093-7018-CENEPRED/J

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Huarmaca, provincia de Huancabamba del departamento de Piura.

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED

Mg. Lic. Félix Eduardo Romaní Seminario
Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos

Coordinador Técnico del CENEPRED
Ing. Roberth Carrillo Elizalde

Evaluador de Riesgo
Econ. Emilio Rodríguez Villanueva

Equipo Técnico:
Profesional de apoyo SIG: Bach. Genesis J. Marquez Salazar
Profesional de Geología: Ing. Ana Maria Pimentel
Profesional en Meteorología: Ing. Maricela Rivera Ccaccachahua

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	7
1.1 Objetivo General.....	7
1.2 Objetivos Específicos	7
1.3 Finalidad	7
1.4 Justificación	7
1.5 Antecedentes.....	7
1.6 Marco Normativo	8
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	9
2.1 Ubicación Geográfica	9
2.1.1 Área de Estudio	9
2.2 Vías de acceso	11
2.3 Características Sociales	11
2.3.1 Población.....	11
2.3.2 Vivienda.....	12
2.3.3 Abastecimiento de agua	14
2.3.4 Servicios Higiénicos.....	15
2.3.5 Tipo de alumbrado.....	16
2.3.6 Educación.....	17
2.3.7 Salud	18
2.4 Características Económicas	19
2.5 Características Físicas del territorio	20
2.5.1 Geología	20
2.5.2 Geomorfología.....	22
2.5.3 Pendientes.....	24
2.6 Condiciones Climatológicas.....	25
2.6.1 El clima	25
2.6.2 Precipitaciones extremas.....	25
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	30
3.1 Metodología para la determinación del peligro	30
3.1.1 Recopilación y análisis de información	30
3.2 Identificación del peligro	31
3.3 Caracterización del peligro	31
3.4 Parámetros de evaluación	31
3.5 Susceptibilidad del territorio.....	32
3.5.1 Análisis del Factor Desencadenante	33
3.5.2 Análisis de los Factores Condicionantes	34
3.6 Definición de Escenario de Riesgo.....	36
3.7 Análisis de elementos expuestos	37
3.7.1 Elementos expuestos	37

3.8	Niveles de peligro	38
3.9	Estratificación del nivel de peligro	38
3.10	Mapa del peligro	39
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		41
4.1	Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad	41
4.1.1	Análisis de la Dimensión Social	41
4.1.2	Análisis de la Dimensión Económica	49
4.2	Niveles de vulnerabilidad	55
4.3	Estratificación de la vulnerabilidad	56
4.4	Mapa de Vulnerabilidad	57
CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO.....		59
5.1	Metodología para la determinación del riesgo	59
5.2	Niveles del riesgo	59
5.3	Matriz de Riesgos	60
5.4	Estratificación del Riesgo	60
5.5	Mapa del Riesgo.....	61
5.6	Cálculo de los Efectos Probables	63
5.7	Medidas de Prevención del Riesgo	63
5.8	Medidas de Reducción del Riesgo	63
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO		65
6.1	Aceptabilidad o Tolerancia del Riesgo	65
BIBLIOGRAFÍA.....		68
ANEXO 1: Mapa de área de impacto		69
ANEXO 2: Listado de fotos		70
LISTA DE TABLAS		72
LISTA DE GRÁFICOS.....		74
LISTA DE FIGURAS		74


EVALUADOR DE RIESGO
Emilio F. Rodríguez Villanueva
R.J N° 093-2018-CENEPRED/J

PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico 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, ha elaborado, en este sexto pedido del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. La evaluación del riesgo de 160 sectores comprendidos en 50 distritos, afectados por el “Niño costero” durante el año 2017.

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por deslizamiento de tierra en el Sector 09, distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura.

Sobre el particular, cabe señalar que en la octava disposición complementaria final de la ley N° 30556, señala que: “Se faculta al Gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En defecto de lo anterior, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución Ministerial, puede declarar zonas de riesgo no mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo). Para tal efecto, debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED y con la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú – IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros. El CENEPRED establece las disposiciones correspondientes”. En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.

Al respecto, mediante Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de sectores; que en esta segunda fase comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a treinta y dos (32) distritos, correspondientes a los departamentos de Piura, La Libertad, Ancash, Cajamarca, Ica y Huancavelica; entre los cuales se encuentra comprendido el Sector 09, del distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba del departamento de Piura; en un plazo no mayor de 45 días.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Huarmaca para el reconocimiento de campo, así como para el levantamiento de la información, productos elaborados y/o disponibles: como Plano Catastral del centro poblado y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

En el presente informe se aplica la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenante) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia, así como la determinación y zonificación de los niveles de riesgo, finalmente la formulación de medidas de control vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

EVALUADOR DE RIESGO


Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por deslizamiento de tierra en el **Sector 09 del distrito de Huarmaca** en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar al acontecido en el verano 2017.

En este contexto, en el Sector 09 del distrito Huarmaca se presentaron lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente lluvioso" (superior o igual a 46,8 mm/día-percetil 99). Según la información de la estación meteorológica Huarmaca, la máxima lluvia diaria durante "El Niño Costero", causando desastre en el Sector 09.

La ocurrencia de los desastres es uno de los sucesos que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

En el primer capítulo del informe, se desarrollan los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del centro poblado y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica el área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones: social y económica. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por deslizamiento de tierra del Sector 09, y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas medidas de control.

EVALUADOR DE RIESGO


Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo originado por deslizamiento de tierra del Sector 09, del distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura.

1.2 Objetivos Específicos

- Determinar los niveles de peligro e identificar elementos expuestos.
- Analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- Recomendar medidas de control del riesgo.

1.3 Finalidad

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda evalúe la declaración de zona alto o muy alto riesgo no mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

1.4 Justificación

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por deslizamiento de tierra en el Sector 09, distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, en el marco de la Ley N° 30556.

Sobre el particular, cabe señalar que la octava disposición complementaria final de la Ley N° 30556, señala que: "Se faculta al gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En efecto de lo anterior, el Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución ministerial, puede declarar zonas de riesgo no mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo). Para tal efecto, debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED y con la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú – IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros.

En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.

1.5 Antecedentes

Desde hace mucho tiempo, se ha asociado el incremento de las lluvias en el departamento de Piura y Tumbes, con la corriente El Niño, debido al calentamiento de las aguas marinas de la costa norte del país.

Durante los años 1982 -1983 los departamentos de Piura y Tumbes fueron los más afectados por el Fenómeno El Niño, provocando grandes daños a la población, infraestructura vial, agrícola, urbana, entre otros.

El Fenómeno El Niño 97 – 98, incrementó el caudal de los ríos en forma extraordinaria, la erosión y el arrastre de suelos de las laderas áridas y deleznable, facilitaron los desbordes especialmente las zonas bajas de la provincia de Piura y Tumbes.

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

En este contexto, el Sector 09 del distrito de Huarmaca presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente lluvioso" (superior o igual a 33,3 mm/día-percentil 99). Como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", afectando viviendas, instituciones educativas, áreas de cultivos, vías de comunicación y la salud de las personas, asimismo constituye el desencadenante del deslizamiento de tierra.

1.6 Marco Normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del gobierno nacional frente a desastres y que dispone la creación de la autoridad para la reconstrucción con cambios.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N°003-2019-PCM, de fecha 09 de enero del 2019, que aprueba el reglamento de ley N°30556.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.

EVALUADOR DE RIESGO


Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1 Ubicación Geográfica

El distrito de Huarmaca se encuentra ubicado en la sierra norte del país, es uno de los 8 distritos que conforman la provincia de Huancabamba, ubicada en el departamento de Piura, bajo la administración del Gobierno Regional de Piura, en el norte del Perú. El distrito de Huarmaca cuenta con una superficie territorial de 1908.22 km², su capital es el poblado de Huarmaca, ubicado a 2,123 msnm.

El distrito limita:

- Por el Norte: con los distritos de San Miguel de El Faique y Sondorillo.
- Por el Sur: con la provincia de Lambayeque (dpto. de Lambayeque).
- Por el Este: con la provincia de Jaén (dpto. de Cajamarca).
- Por el Oeste: con la provincia de Morropón.

2.1.1 Área de Estudio

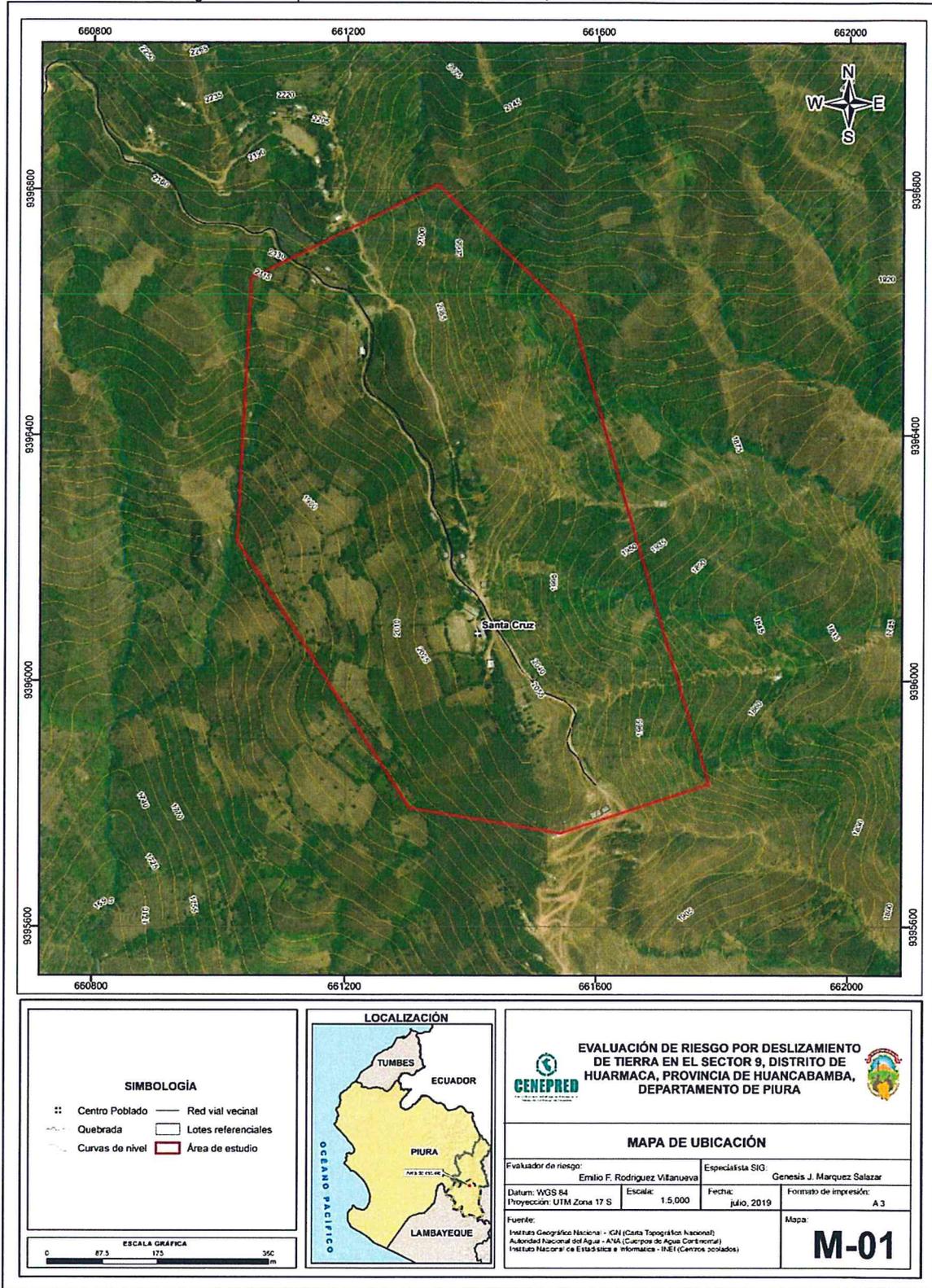
El área de estudio la conforma el Sector 09 que se encuentra en el distrito de Huarmaca, en las coordenadas geográficas de Latitud Sur (-5.493666°), y con Longitud Oeste (-79.526826°), con una altitud de 2400 msnm.

El Sector 09 limita:

- Por el Norte: con CP Potachuelo
- Por el Sur, con CP Laguna grande
- Por el Este, con CP Tablita
- Por el Oeste: con el CP Lucino Huasimal


EVALUADOR DE RIESGO
Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Figura 01. Mapa de ubicación del Sector 09, distrito de Huarmaca



Fuente: Elaboración propia

2.2 Vías de acceso

Lima - Chiclayo	Vía aérea	1.15 horas
Chiclayo - Huarmaca	Vía terrestre	6 horas

El acceso desde la ciudad de Chiclayo al distrito de Huarmaca, se realiza a través de una vía asfaltada en buen estado de conservación, la cual cuenta con 230 Km. Luego, para llegar al área de estudio se continua por una vía afirmada en mal estado de conservación; cuyo itinerario cuenta con 230 Km. de recorrido y se realiza en aproximadamente en 6 horas.

2.3 Características Sociales

2.3.1 Población

A. Población Total

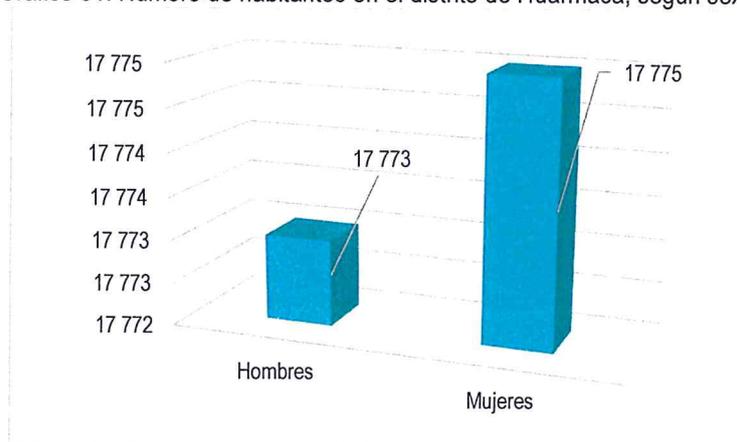
Según los resultados de los Censos Nacionales 2017 del Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI señala que, el distrito de Huarmaca cuenta con una población de 35,548 habitantes, según el Cuadro 01.

Cuadro 01. Número de habitantes en el distrito de Huarmaca, según sexo

Distrito	Total	Población	
		Hombres	Mujeres
Huarmaca	35 548	17 773	17 775
%	100%	50%	50%

Fuente: INEI – Censos Nacionales - 2017.

Gráfico 01. Número de habitantes en el distrito de Huarmaca, según sexo



Fuente: INEI – Censos Nacionales - 2017.

EVALUADOR DE RIESGO
Emilio F. Rodríguez Villanueva
Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

B. Población según grupo de edades

En el Cuadro 02, se puede observar la distribución de la población por grupo etario del distrito de Huarmaca, se caracteriza por tener una población joven el (56%) de la población total (20212 habitantes) tiene menos de 29 años de edad, y solo el 2% de la población son menores de un año.

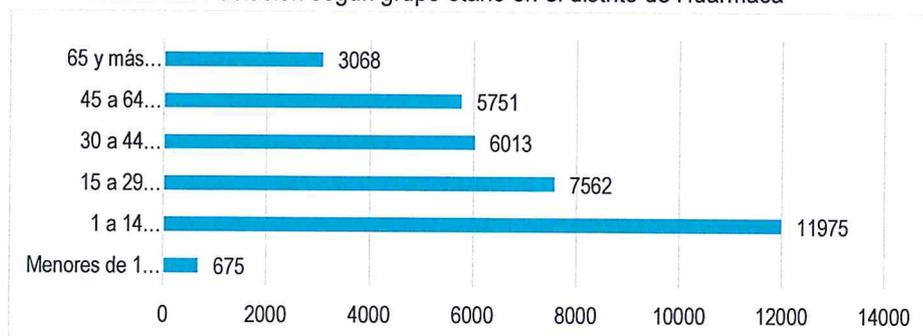
Asimismo, 6013 habitantes corresponden a la población adulta que oscilan entre las edades de 30 a 44 años de edad (17%), y el restante de la población corresponde a 8819 personas que se encuentran entre las edades de 45 a 64 años y de 65 años a más (25%).

Cuadro 02. Población según grupo etario en el distrito de Huarmaca

Edades	Cantidad	%
Menores de 1 año	675	2%
1 a 14 años	11975	34%
15 a 29 años	7562	22%
30 a 44 años	6013	17%
45 a 64 años	5751	16%
65 y más años	3068	9%
Total	35044	100%

Fuente: INEI –Censo, 2017.

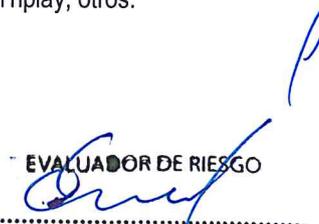
Gráfico 02. Población según grupo etario en el distrito de Huarmaca



Fuente: INEI – INEI –Censo, 2017

2.3.2 Vivienda

Según los resultados de los Censos Nacionales 2017 del Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI, señala que el distrito de Huarmaca, cuenta con 2800 viviendas, las cuales el 91.2 % del total de las viviendas tienen como material predominante el adobe, mientras que menor porcentaje del 8.8% se encuentra las viviendas que tienen como material predominante el ladrillo o bloque de cemento, tapia, quincha, piedra con barro, Madera, Triplay, otros.

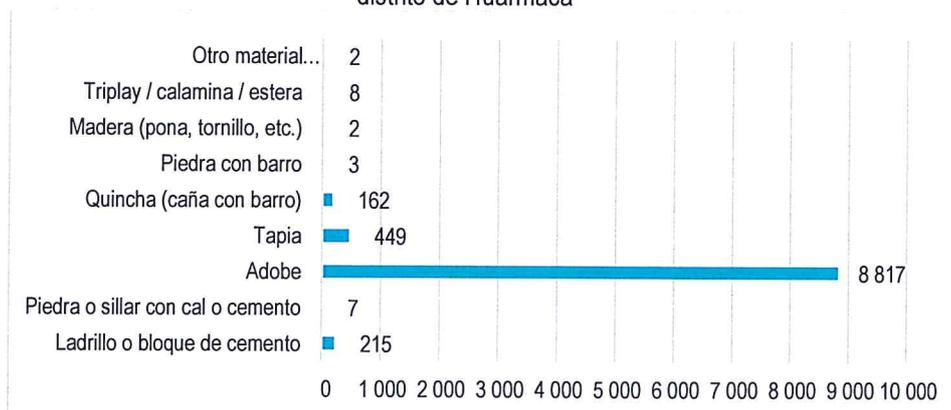
EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Cuadro 03. Material predominante de las paredes ubicadas en el distrito de Huarmaca

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	215	2.2%
Piedra o sillar con cal o cemento	7	0.1%
Adobe	8 817	91.2%
Tapia	449	4.6%
Quincha (caña con barro)	162	1.7%
Piedra con barro	3	0.0%
Madera (pona, tornillo, etc.)	2	0.0%
Triplay / calamina / estera	8	0.1%
Otro material 1/	2	0.0%
Total	9 665	100.0%

Fuente: INEI – Censo, 2017.

Gráfico 03. Material predominante de las paredes de las viviendas ubicadas en el distrito de Huarmaca



Fuente: INEI – Censos Nacionales, 2017.

Del mismo modo, según el Cuadro 04, el 92.6 % de las viviendas del distrito de Huarmaca, tienen como material predominante en los techos de planchas de calamina, fibra de cemento o similares, y el resto de las viviendas utilizan como material predominante en sus techos el concreto armado, madera, tejas, caña o estera con torta de barro o cemento, triplay / estera / carrizo, paja, hoja de palmera y similares.

Cuadro 04. Material predominante en los techos de las viviendas del distrito de Huarmaca

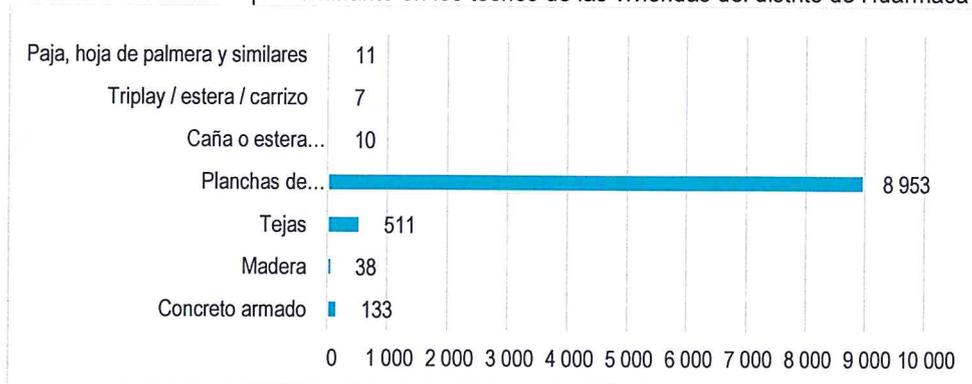
Tipo de material predominante de los techos	Viviendas	%
Concreto armado	133	1.4%
Madera	38	0.4%
Tejas	511	5.3%
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	8 953	92.6%
Caña o estera con torta de barro o cemento	10	0.1%
Triplay / estera / carrizo	7	0.1%
Paja, hoja de palmera y similares	11	0.1%
Otro material 1/	2	0.0%
Total	9 665	100.0%

Fuente: INEI – Censos Nacionales, 2017.

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Gráfico 04. Material predominante en los techos de las viviendas del distrito de Huarmaca



Fuente: INEI – Censos Nacionales, 2017.

2.3.3 Abastecimiento de agua

Según los Resultados de los Censos Nacionales 2017, del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el 48% de las viviendas del distrito de Huarmaca cuentan con abastecimiento de agua, a través de la red pública, mientras que, el 27% de viviendas se abastecen a través de pilón o pileta de uso público.

El resto de las viviendas, cuentan con el servicio de agua asistido por camiones cisterna u otro similar, pozo, manantial o puquio, u otro, río, acequia, o laguna y otro.

Cuadro 05. Tipo de abastecimiento de agua en viviendas ubicadas en el distrito de Huarmaca

Tipo de Abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública dentro de la vivienda	2 107	22%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	2 560	26%
Pilón o pileta de uso público	2 611	27%
Camión-cisterna u otro similar	3	0%
Pozo	874	9%
Manantial o puquio	1 135	12%
Río, acequia, lago, laguna	325	3%
Otro 1/	50	1%
Total	9 665	100%

Fuente: INEI – Censos Nacionales, 2017.

EVALUADOR DE RIESGO

 Emilio F. Rodríguez Villanueva
 RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Gráfico 05. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI – Censos Nacionales, 2017.

2.3.4 Servicios Higiénicos

Según los resultados de los Censos Nacionales 2017 del Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, señala que, el 44.3% de las viviendas del distrito de Huarmaca, cuentan con servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro; seguido se encuentran con el 27% los que utilizan el campo abierto o al aire libre y solo el 10% de las viviendas cuenta con el servicio higiénico a través de la red pública de desagüe dentro de la vivienda.

El resto de las viviendas cuentan con el servicio higiénico a través de pozo séptico, tanque séptico o biodigestor, letrina, río, acequia, canal o similar u otro.

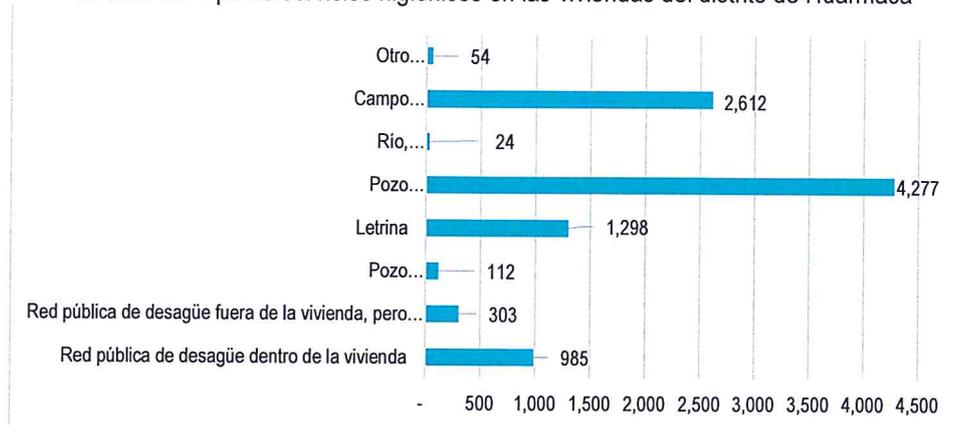
Cuadro 06. Tipo de servicios higiénicos en las viviendas del distrito de Huarmaca

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	985	10%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	303	3.1%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	112	1.2%
Letrina	1 298	13.4%
Pozo ciego o negro	4 277	44.3%
Río, acequia, canal o similar	24	0.2%
Campo abierto o al aire libre	2 612	27.0%
Otro 1/	54	0.6%
Total	9 665	100.0%

Fuente: INEI – Censo, 2017.


 EVALUADOR DE RIESGO
 Emilio F. Rodríguez Villanueva
 RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Gráfico 06. Tipo de servicios higiénicos en las viviendas del distrito de Huarmaca



Fuente: INEI – Censo, 2017.

2.3.5 Tipo de alumbrado

De acuerdo con el Cuadro 07, el 78% de las viviendas del distrito de Huarmaca cuentan con alumbrado eléctrico por red pública y solo 22% de las viviendas no cuentan con el servicio.

Cuadro 07. Tipo de alumbrado

Dispone de alumbrado eléctrico por red pública	Cantidad	%
Sí	7563	78%
No	2102	22%
Total, de viviendas	9665	100%

Fuente: INEI – Censo, 2017

Gráfico 07. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI – Censo, 2017.

EVALUADOR DE RIESGO

 Emilio F. Rodríguez Villanueva
 RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

2.3.6 Educación

El distrito de Huarmaca, cuenta con 386 instituciones educativas, correspondiente a la Educación Básica Regular, de los cuales 18 instituciones se encuentran en el área urbana y 368 en el área rural.

Cuadro 08. Instituciones educativas y programas del distrito de Huarmaca

Etapa	Total	Gestión		Área		Pública		Privada	
		Pública	Privada	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Total	386	386	0	18	368	18	368	0	0
Básica Regular	384	384	0	16	368	16	368	0	0
Inicial	159	159	0	8	151	8	151	0	0
Primaria	171	171	0	4	167	4	167	0	0
Secundaria	54	54	0	4	50	4	50	0	0
Básica Alternativa	1	1	0	1	0	1	0	0	0
Superior No Universitaria	1	1	0	1	0	1	0	0	0

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN - Padrón de Instituciones Educativas

Según los resultados de los Censos Nacionales 2017 ejecutado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el mayor porcentaje de escolares terminan la primaria y secundaria representados con un 72.8% de la población escolar, de los cuales el 27% de las personas cuentan con estudios de nivel secundario, mientras que 46% de personas cuenta con estudios de nivel primario. En menor porcentaje se encuentra la población con nivel educativo superior no universitaria con 0.8%. Finalmente, el 3.9% que corresponde al resto de la población no cuenta con estudios de ningún nivel.

Cuadro 09. Población según nivel educativo

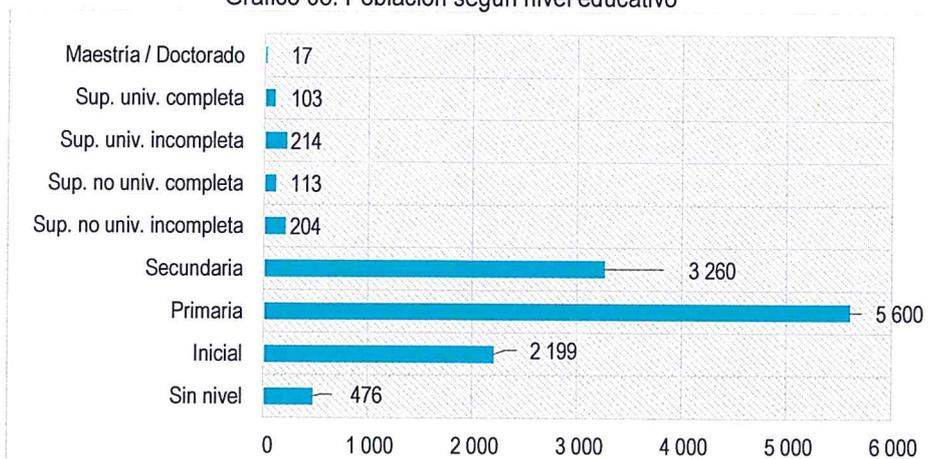
Nivel educativo	Población	%
Sin nivel	476	3.9%
Inicial	2 199	18.0%
Primaria	5 600	46.0%
Secundaria	3 260	26.8%
Sup. no univ. incompleta	204	1.7%
Sup. no univ. completa	113	0.9%
Sup. univ. incompleta	214	1.8%
Sup. univ. completa	103	0.8%
Maestría / Doctorado	17	0.1%
Total	12 186	100.0%

Fuente: INEI – Censo, 2017.


EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
 RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Gráfico 08. Población según nivel educativo



Fuente: INEI – 2017.

2.3.7 Salud

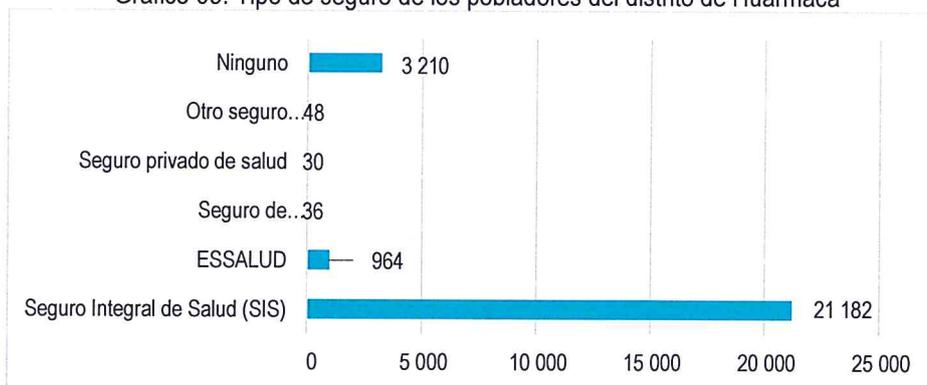
Con relación al seguro de salud que tiene la población, se aprecia en el Cuadro 10 que, un 83% de la población cuenta con el SIS, el 3.8% de la población cuenta con ESSALUD, el 0.4% de la población cuenta con seguro de las fuerzas armadas, seguro privado u otro seguro, y un 12.6% de la población no cuenta con ningún tipo de seguro de salud.

Cuadro 10. Tipo de seguro de los pobladores del distrito de Huarmaca

Tipo de seguro	Población	%
Seguro Integral de Salud (SIS)	21182	83.2%
ESSALUD	964	3.8%
Seguro de fuerzas armadas o policiales	36	0.1%
Seguro privado de salud	30	0.1%
Otro seguro 1/	48	0.2%
Ninguno	3 210	12.6%
Total	25 470	100%

Fuente: INEI –Censo, 2017.

Gráfico 09. Tipo de seguro de los pobladores del distrito de Huarmaca



Fuente: INEI – Censo, 2017

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

2.4 Características Económicas

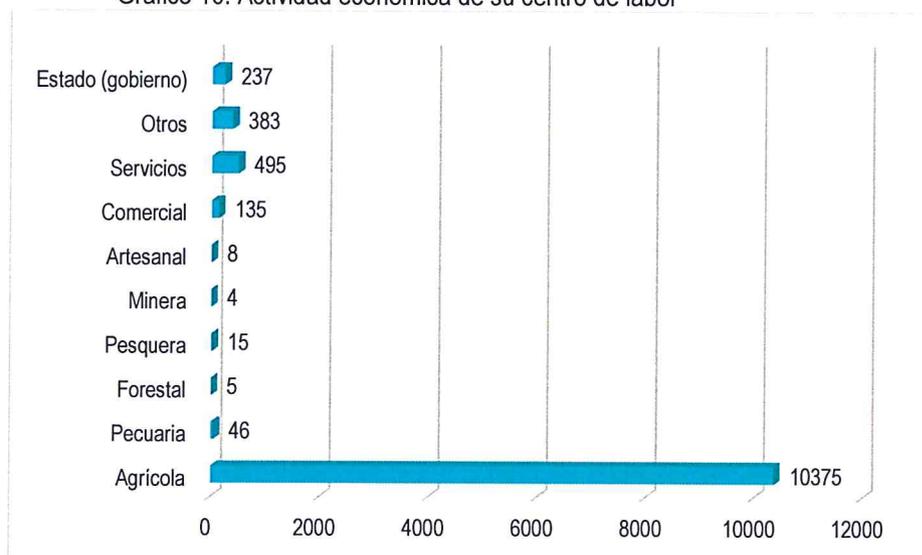
El 88.7% de la población del distrito de Huarmaca, se dedican a la agricultura, y el resto de la población del distrito de Huarmaca, se dedican a otras actividades.

Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica de su centro	Población	%
Agrícola	10375	88.7
Pecuaría	46	0.4
Forestal	5	0
Pesquera	15	0.1
Minera	4	0
Artesanal	8	0.1
Comercial	135	1.2
Servicios	495	4.2
Otros	383	3.3
Estado (gobierno)	237	2
Total	11,703	100

Fuente: INEI –2015.

Gráfico 10. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI –2015.

EVALUADOR DE RIESGO

 Emilio F. Rodríguez Villanueva
 RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

2.5 Características Físicas del territorio

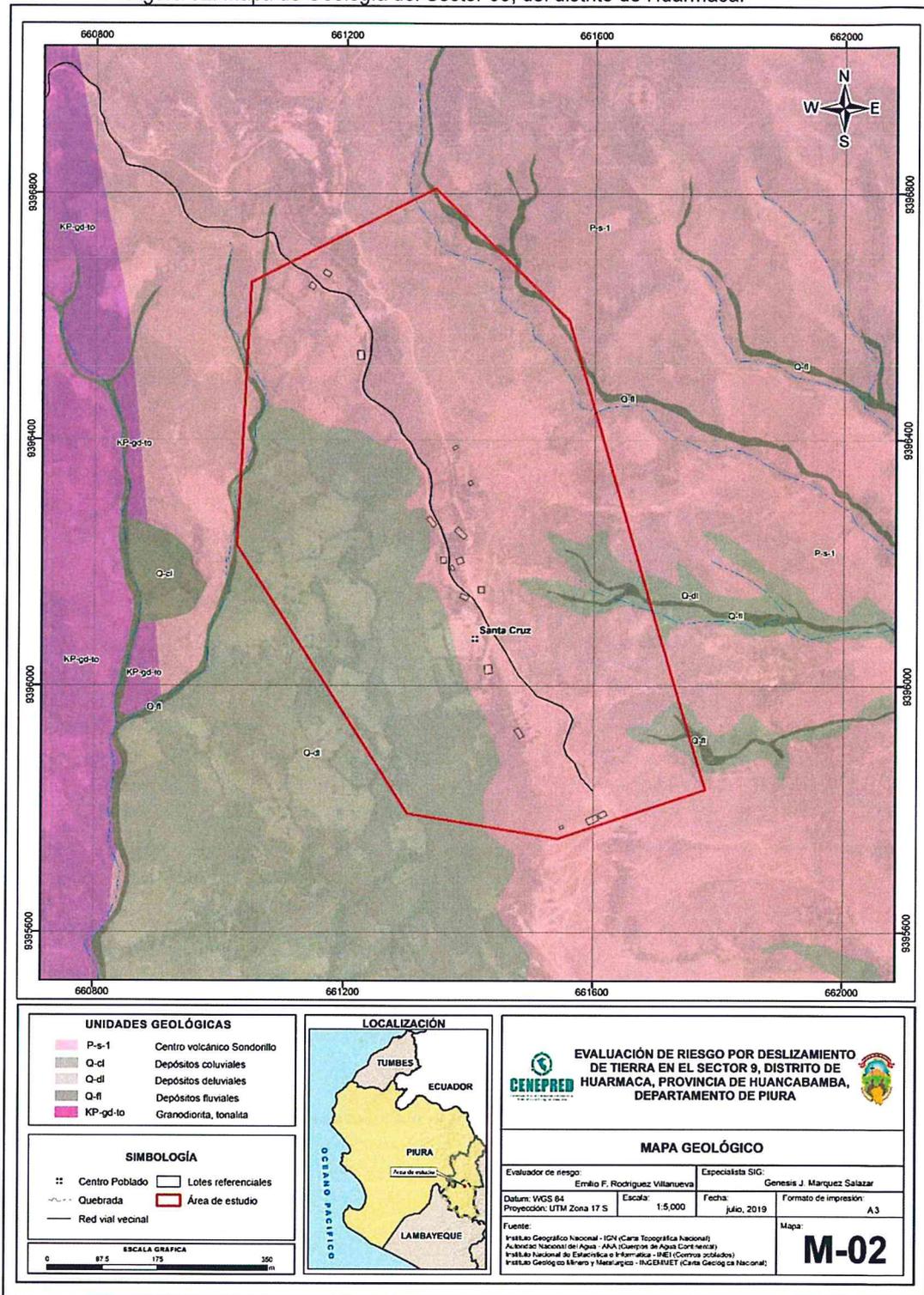
2.5.1 Geología

El reconocimiento de las unidades geológicas en las inmediaciones del poblado de Huarmaca – Sector 9 se desarrolló en base a información disponible en el Mapa Geológico del Cuadrángulo (11d-2), a escala 1: 50,000 que fue elaborado por INGEMMET (2011) "Geología del Cuadrángulo de Morropón y fue actualizado mediante el cartografiado geológico realizado en la zona de estudio y alrededores, entre las cuales se tienen las siguientes unidades geológicas:

- a) **Centro volcánico Sondorillo (P-s-1).**- Lavas andesíticas intercaladas con algunos niveles piroclásticos.
- b) **Depósitos coluviales (Q-cl).**- Se encuentran conformados por bloques rocosos heterométricos y de naturaleza litológica homogénea, acumulados al pie de taludes escarpados, en forma de conos cuando es un solo depósito. Los materiales algulosos más gruesos se depositan en la base y los tamaños menores disminuyen gradualmente hacia el ápice. Carecen de relleno, aunque puede encontrarse material fino de arena y limo entre los clastos, son sueltos sin cohesión y conforman taludes de reposo poco estables. También se consideran dentro de esta categoría a los depósitos formados por los materiales que fueron movilizados por algunos tipos de movimientos en masa, los cuales están conformados por fragmentos de tamaños heterométricos, mezclados de forma caótica, pudiendo presentarse algo consolidados.
- c) **Depósitos deluviales (Q-dl).**- Los depósitos deluviales son acumulaciones de depósitos de vertiente, su origen está asociado a flujos no canalizados y también a movimientos complejos (derrumbe - flujo y deslizamiento de tierra - flujo), se caracteriza por estar conformados por capas de suelo fino y arcillas arenosas con inclusiones de fragmentos rocosos pequeños a medianos, que se depositan y cubren las laderas de los cerros, con taludes suaves a moderados; estos depósitos han sido removidos por la escorrentía formada por precipitaciones pluviales, la cual no se encuentra encauzada o ha sido transportada por torrentes de corto recorrido. Los principales agentes formadores son los procesos de erosión de suelos, la gravedad, las lluvias, el viento y la reptación de suelos.
- d) **Depósitos fluviales (Q-fl).**- Lo constituyen los materiales de los lechos de los ríos o quebradas, terrazas bajas y llanura de inundación. Son depósitos heterométricos constituidos por bolos, cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa o limosa, mezcla de lentes arenosos y areno-limosos. Estos materiales son transportados por las corrientes de los ríos a grandes distancias en el fondo de los valles y fueron depositados en forma de terrazas o playas; removibles periódicamente por el curso actual de los ríos y son ubicados en las llanuras de inundación. Son depósitos inconsolidados a poco consolidados hasta sueltos, fácilmente removibles, cuya permeabilidad es alta.
- e) **Granodiorita tonalita (KP-gd-to).**- Afloramientos de topografía moderada. Se presenta como plutones y stocks; se los encuentra alterados y afectados por procesos de erosión de laderas (surcos y cárcavas), por donde discurren flujos de detritos.


EVALUADOR DE RIESGO
Emilio F. Rodríguez Villanueva
P J N° 093-2018-CENEPRED/J

Figura 02. Mapa de Geología del Sector 09, del distrito de Huarmaca.



Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

2.5.2 Geomorfología

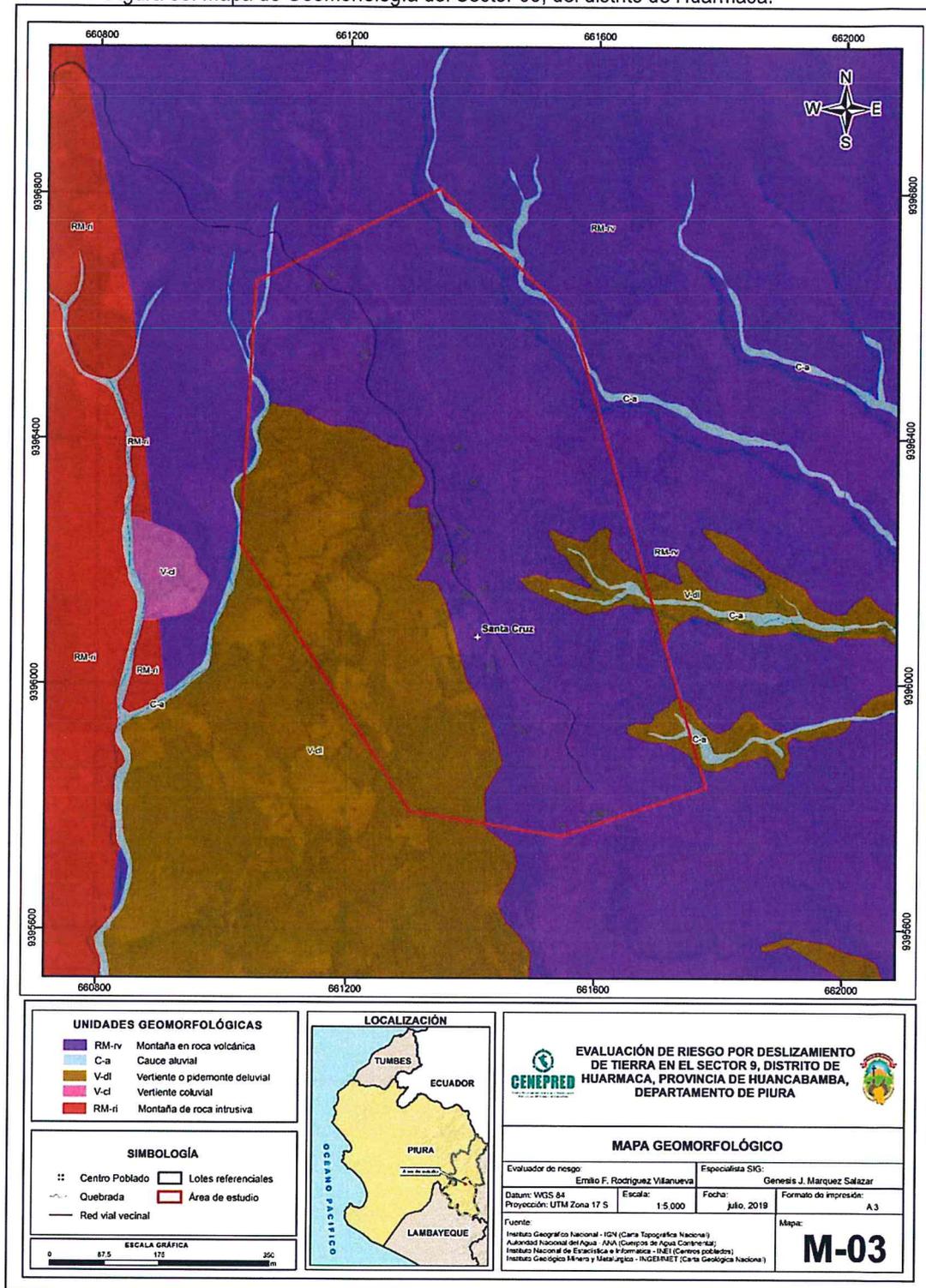
Las unidades geomorfológicas reconocidas en el área de estudio se describen a continuación:

- a) **Montañas en rocas volcánicas (RM-rv).**- Unidad geomorfológica que está conformada por superficies elevadas de pendiente moderada abruptas que presentan drenaje subendratrico a subparalelo, está constituida por materiales volcánicos (lavas andesticas) que corresponden al centro volcánico Huarmaca.
- b) **Cauce aluvial (C-a).** – Unidad geomorfológica que se encuentra conformada por el lecho o cauce de las quebradas, geoforma constantemente inundada durante los periodos de lluvia.
- c) **Vertiente o piedemonte deluvial (V-dl).**- Unidad formada por la acumulación de materiales de origen deluvial, estos se encuentran acumulados al pie de laderas de montañas o acantilados de valles. La vertiente deluvial se caracteriza por estar conformados por capas de suelo fino y arcillas arenosas con inclusiones de fragmentos rocosos pequeños a medianos, que se depositan y cubren las laderas de los cerros, con taludes suaves a moderados; estos depósitos han sido removidos por la escorrentía formada por precipitaciones pluviales, la cual no se encuentra encauzada o ha sido transportada por torrentes de corto recorrido.
- d) **Vertiente coluvial (V-cl).**- Unidad producto de derrumbes, caída de rocas o deslizamiento de tierras que se acumulan al pie de las laderas. Se les reconoce por la geometría que poseen. El material que los constituye es grueso y heterométricos, distribuido dentro de productos finos como arena y limo, que pueden está bien o medianamente consolidado. Los derrumbes en roca y suelo se caracterizan por distribuirse caóticamente al pie de los taludes a manera de escombros es muy común encontrarlos en los cortes de carreteras y en zonas de altas cumbres donde se acumulan formando canchales.
- e) **Montaña de roca intrusiva (RM-ri).**- Constituido por cuerpos intrusivos (tonalita, granodiorita, diorita y granito) que se encuentran, que están muy meteorizados y dan origen a suelos arenosos y arcillosos.

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Figura 03. Mapa de Geomorfología del Sector 09, del distrito de Huarmaca.



Fuente: Elaboración propia

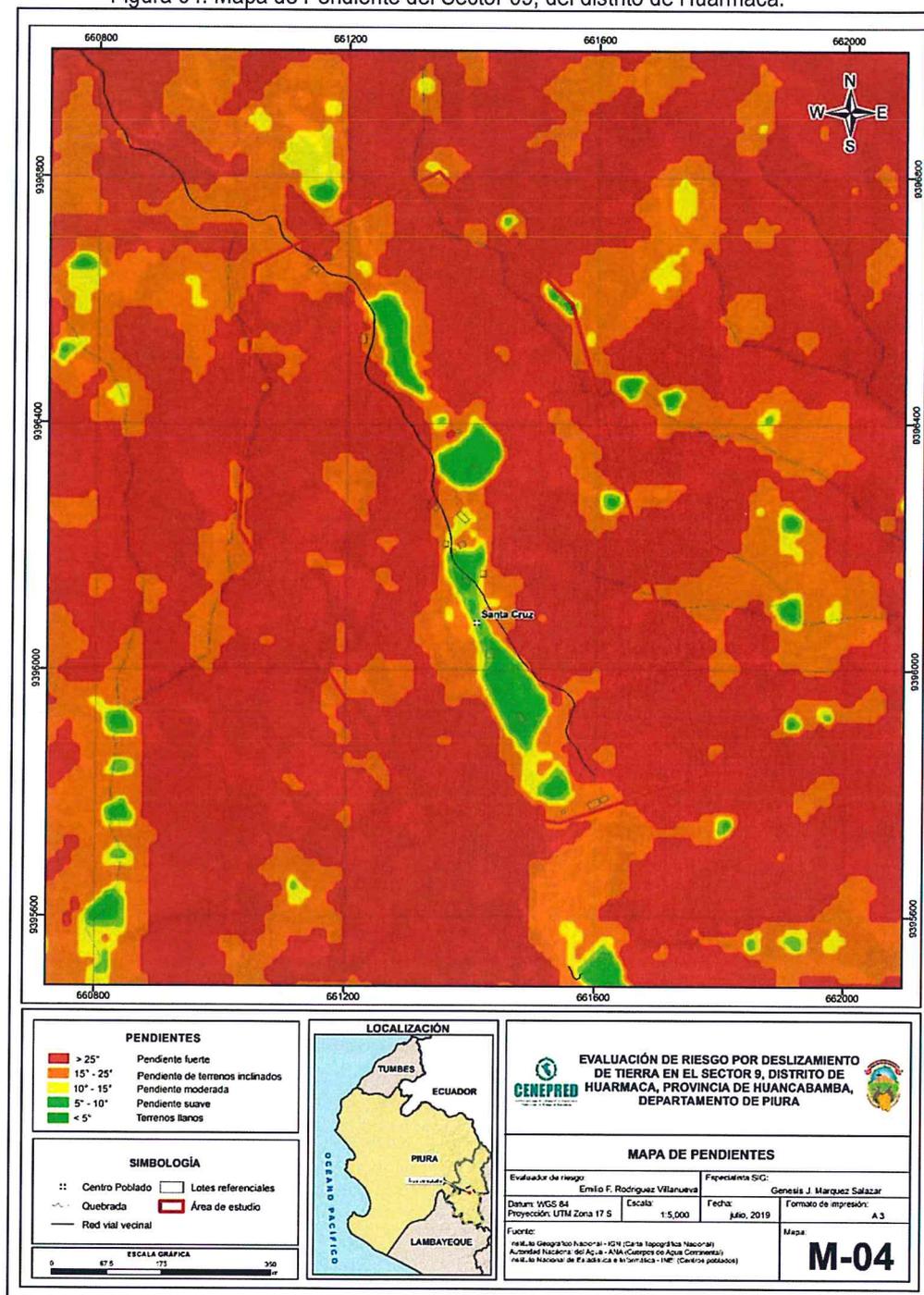
EVALUADOR DE RIESGO

 Emilio F. Rodríguez Villanueva
 RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

2.5.3 Pendientes

El Sector 09, se caracteriza por presentar pendientes llanas y/o inclinadas, moderadas y fuertemente inclinadas en gran parte del sector.

Figura 04. Mapa de Pendiente del Sector 09, del distrito de Huarmaca.



Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

2.6 Condiciones Climatológicas

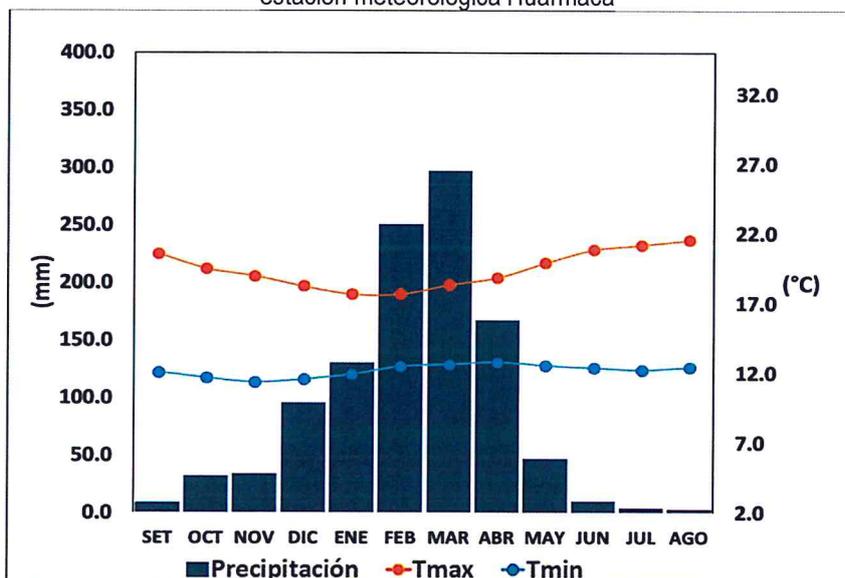
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 09 del distrito Huarmaca, se caracteriza por presentar un clima semiseco, templado y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad, a excepción de los meses de verano (C (o, i, p) B'2 H3).

2.6.1 El clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 17,7 a 21,5°C, con menores valores en los meses de verano e incrementando en los meses de otoño e invierno, debido a la temporalidad de la cobertura nubosa. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 11,4 a 12,8°C, acentuándose los menores valores en invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suelen presentarse entre los meses de diciembre a abril, siendo más intensas durante los meses de febrero a abril. Durante estos tres meses las lluvias totalizan aproximadamente 714,8 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 1080,5 mm.

Gráfico 11. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Huarmaca



Fuente: MINAGRI – SENAMHI, 2013. Adaptado CEN

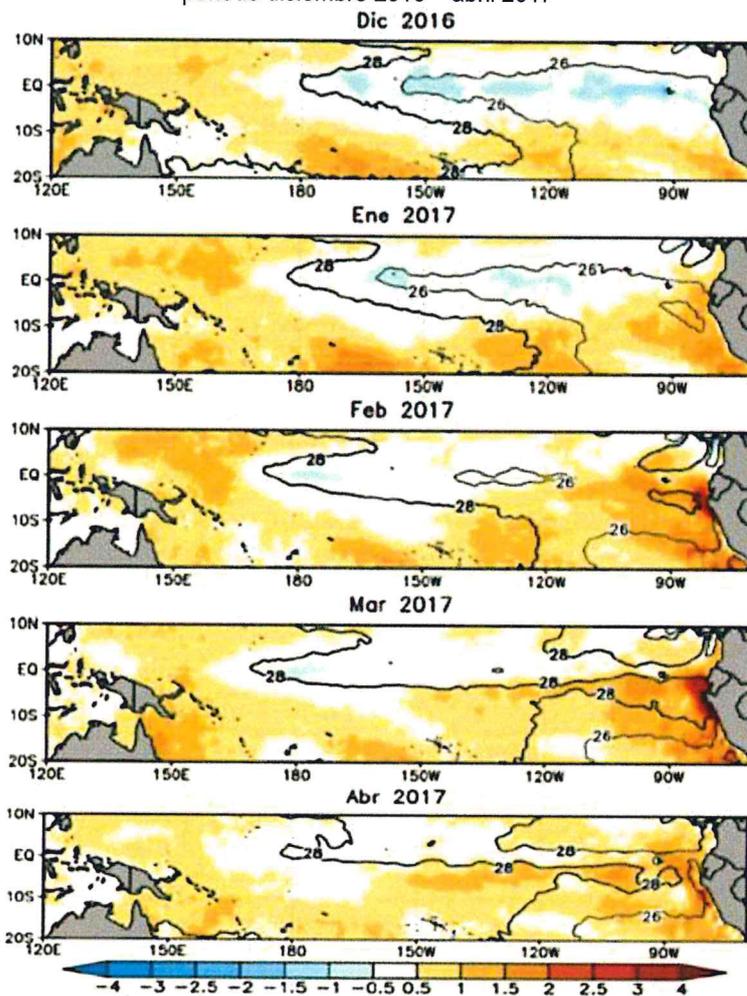
2.6.2 Precipitaciones extremas

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de "El Niño Costero 2017", con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Figura N°05); situación que complementado a la presencia de los vientos

del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Figura 05. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

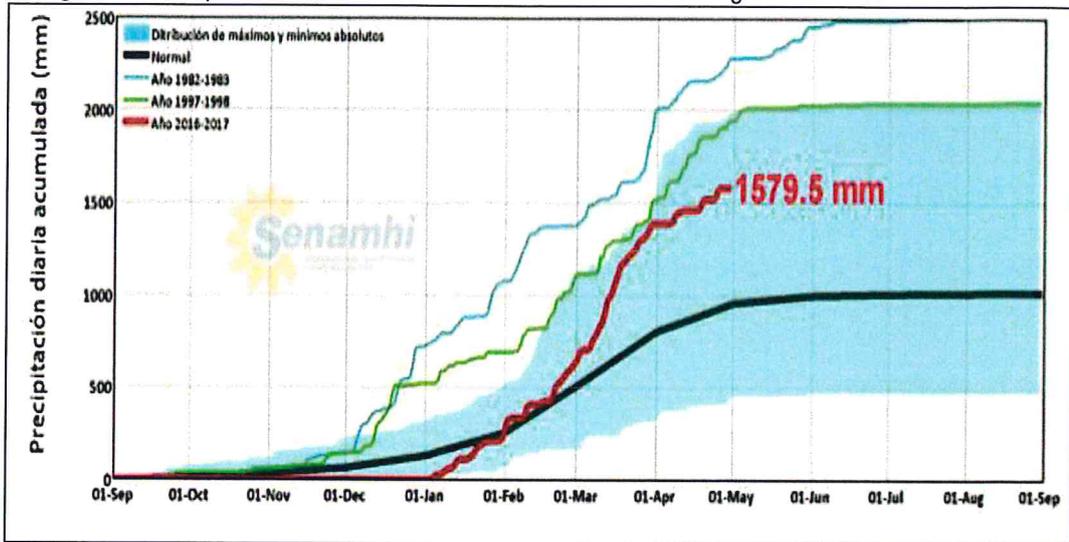
El Niño Costero 2017, calificado de magnitud moderado, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el Sector 9 del distrito Huarmaca presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente lluvioso" (superior o igual a 46,8 mm/día-percetil 99). Según la información de la estación meteorológica Huarmaca, las máximas lluvias diarias durante "El Niño Costero" se registraron el 10 de febrero y 13 de marzo del 2017 totalizando 63,5 mm/día y 74,6 mm/día, respectivamente.

Por otro lado, en la Figura 06. se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales (línea negra), principalmente desde inicios de febrero. Asimismo, las cantidades acumuladas durante

el 2017 fueron menores a los acumulados de la temporada lluviosa del año 1982-83 (línea celeste) y 1997-98 (línea verde). El evento “El Niño Costero 2017”, por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer “Fenómeno El Niño” más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017).

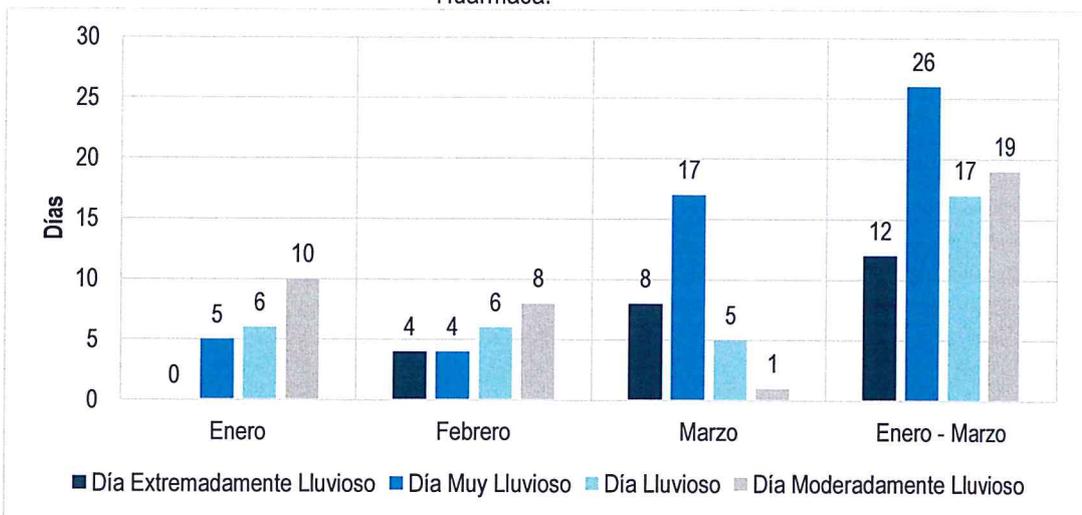
Figura 06. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Huarmaca



Fuente: SENAMHI, 2019

A nivel distrital, la frecuencia promedio areal de lluvias extremas (Gráfico N° 12) muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como “Extremadamente Lluvioso” predominaron en febrero y marzo, aunado a ello se presentaron también días “Muy lluviosos” y “Lluviosos” durante los tres meses.

Gráfico 12. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Huarmaca.



Fuente: SENAMHI, 2017.

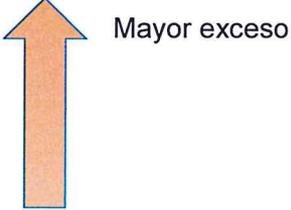
EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

2.6.2.1 Descriptores del factor desencadenante

Para el mes de marzo, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo. En el Cuadro N° 12, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocian a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

Cuadro 12. Anomalía de precipitación durante el mes de marzo 2017 para el Sector 09 del distrito Huarmaca

Rango de anomalías (%)	
100-150 % superior a su normal climática	
60-100 % superior a su normal climática	
30-60 % superior a su normal climática	
15-30 % superior a su normal climática	
0-15 % superior a su normal climática	

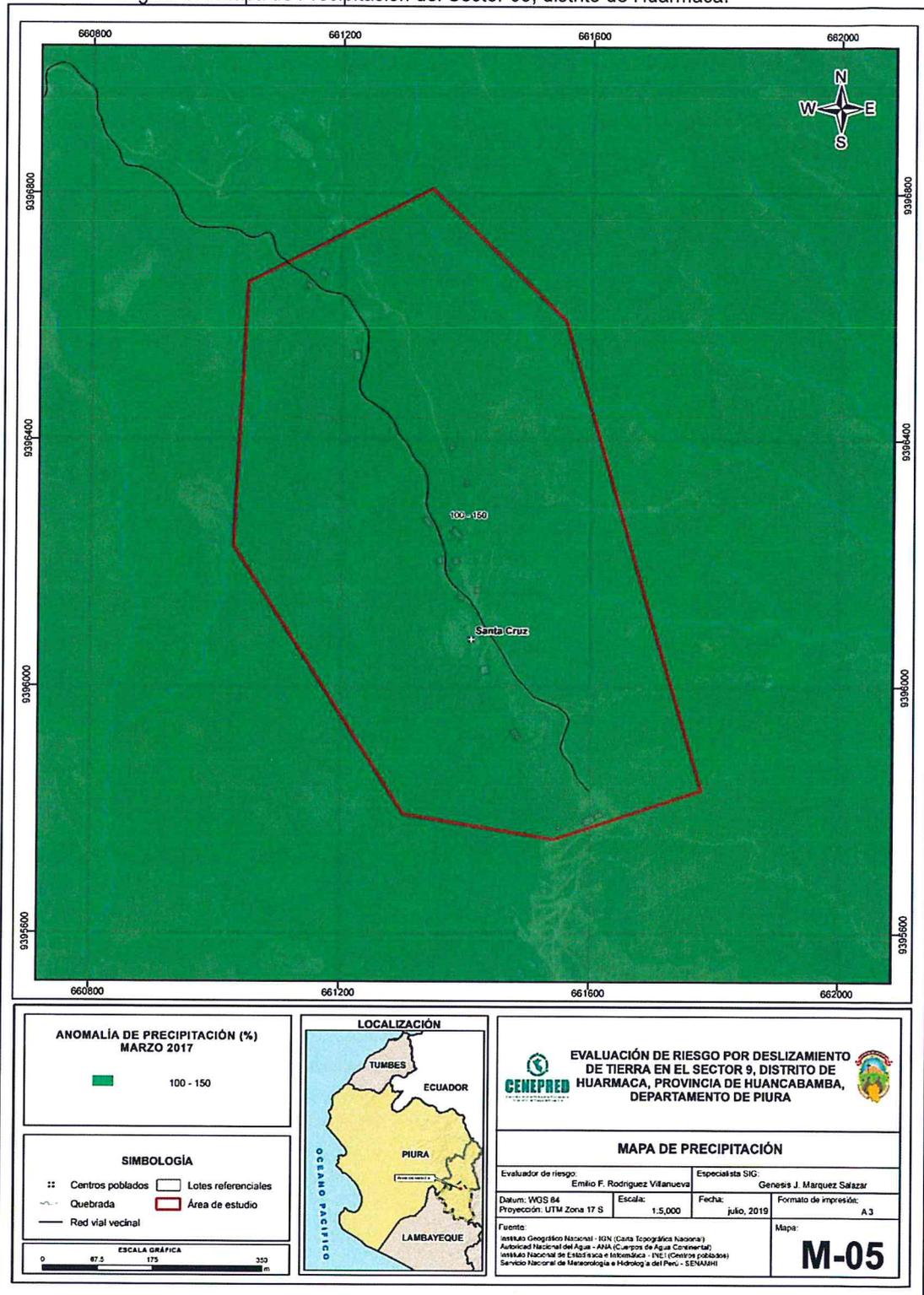
Fuente: SENAMHI, 2019. Adaptado CENEPRED, 2019.

En la Figura N°07, se observa que en el área comprendida por el Sector 9 del distrito Huarmaca, predominaron lluvias sobre lo normal (161,3 mm/mes) alcanzando anomalías entre 100 y 150% durante el mes de marzo del 2017.

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Figura 07. Mapa de Precipitación del Sector 09, distrito de Huarmaca.



Fuente: Elaboración propia

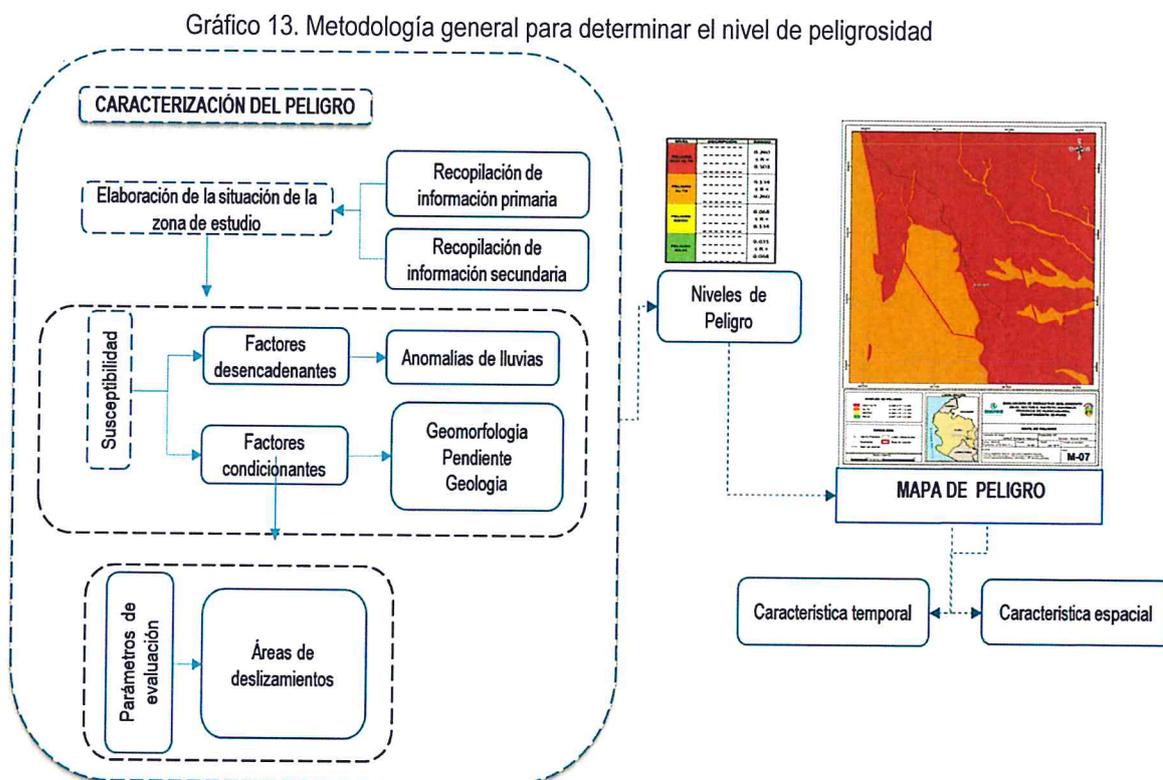
EVALUADOR DE RIESGO

 Emilio F. Rodríguez Villanueva
 RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 Metodología para la determinación del peligro

Para determinar el nivel de peligrosidad por deslizamiento de tierras de tierra en el Sector 09 del distrito de Huarmaca, se utilizó la siguiente metodología descrita en el Gráfico 13.



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión.

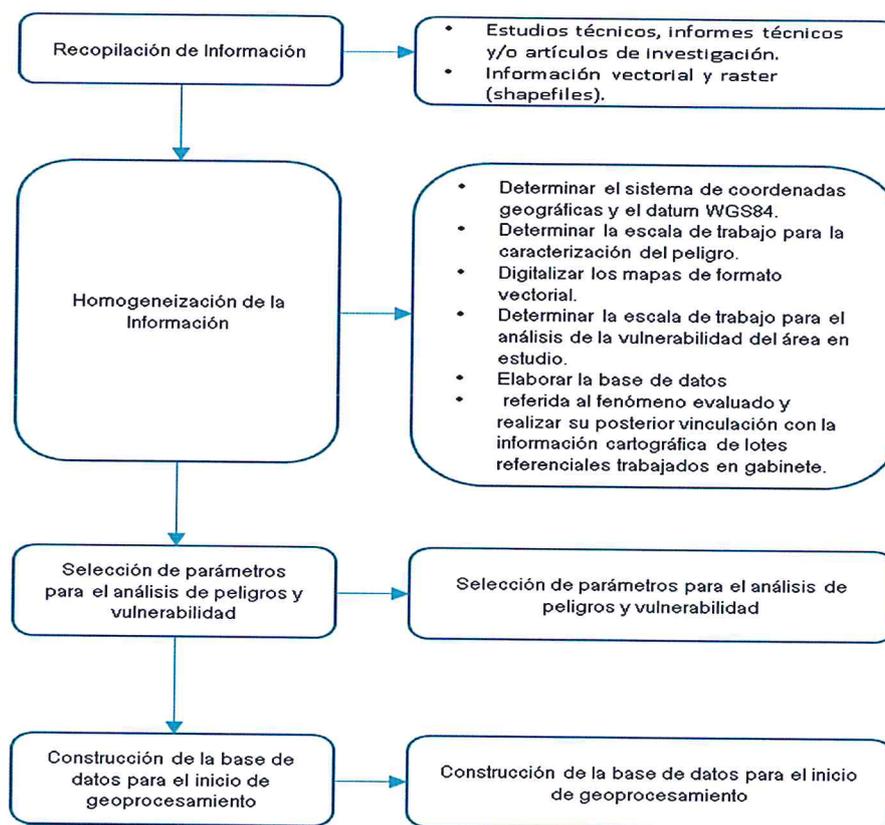
3.1.1 Recopilación y análisis de información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología y geomorfología del Distrito de Huarmaca (Gráfico 14) y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Gráfico 14. Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia

3.2 Identificación del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro, no solo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, y la información recopilada en campo, según se ha descrito en los párrafos que preceden, sino también, en base al reconocimiento de campo que consiste en reconocer evidencias de la ocurrencia de peligros naturales que abarcan parte del distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura. Es por ello, que se identificó el peligro de deslizamiento de tierra en el Sector 09.

3.3 Caracterización del peligro

Las observaciones realizadas en campo y de las entrevistas se pudieron comprender las características de la forma en la que se presentó el fenómeno que se tradujo en peligro. Las precipitaciones pluviales llegaron con la presencia previa de fuertes vientos, con gotas muy gruesas que precipitaron en forma diagonal, es decir más inclinada que las lluvias que se presentan estacionalmente, esta última particularidad es un comportamiento agresivo sobre las construcciones.

3.4 Parámetros de evaluación

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

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

a) Parámetro: Áreas de deslizamiento de tierra

Cuadro 13. Matriz de comparación de pares del parámetro áreas de deslizamiento de tierra

Área de deslizamiento de tierra (m ²)	>13,000 Área muy extensa	10,500 - 13,000 Área Extensa	5,000 - 10,500 Área Media	3,200 - 5,000 Área Pequeña	< 3,200 Área muy pequeña
>13,000 Área muy extensa	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
10,500 - 13,000 Área Extensa	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
5,000 - 10,500 Área Media	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
3,200 - 5,000 Área Pequeña	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
< 3,200 Área muy pequeña	0.17	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	3.98	6.83	10.50	19.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 14. Matriz de normalización del parámetro áreas de deslizamiento de tierra

Área de deslizamiento de tierra (m ²)	>13,000 Área muy extensa	10,500 - 13,000 Área Extensa	5,000 - 10,500 Área Media	3,200 - 5,000 Área Pequeña	< 3,200 Área muy pequeña	Vector Priorización
>13,000 Área muy extensa	0.444	0.503	0.439	0.381	0.316	0.417
10,500 - 13,000 Área Extensa	0.222	0.251	0.293	0.286	0.368	0.284
5,000 - 10,500 Área Media	0.148	0.126	0.146	0.190	0.158	0.154
3,200 - 5,000 Área Pequeña	0.111	0.084	0.073	0.095	0.105	0.094
< 3,200 Área muy pequeña	0.074	0.036	0.049	0.048	0.053	0.052

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 15. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro áreas de deslizamiento de tierra

IC	0.016
RC	0.014

Fuente: Elaboración propia

3.5 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por deslizamiento de tierra en el Sector 09, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 16. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Anomalías de lluvias	Unidades geológicas Unidades geomorfológicas Pendiente

Fuente: Elaboración propia

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro, es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED, 2014).

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

3.5.1 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:

a) Parámetro: Anomalías de lluvias

Cuadro 17. Matriz de comparación de pares del parámetro de anomalías de lluvias

Anomalías de lluvias	100-150 % superior a su normal climática	60-100 % superior a su normal climática	30-60 % superior a su normal climática	15-30 % superior a su normal climática	0-15 % superior a su normal climática
100-150 % superior a su normal climática	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
60-100 % superior a su normal climática	0.33	1.00	2.00	5.00	6.00
30-60 % superior a su normal climática	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
15-30 % superior a su normal climática	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
0-15 % superior a su normal climática	0.13	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.85	4.87	7.70	15.50	22.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.13	0.06	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 18. Matriz de normalización del parámetro de anomalías de lluvias

Anomalías de lluvias	100-150 % superior a su normal climática	60-100 % superior a su normal climática	30-60 % superior a su normal climática	15-30 % superior a su normal climática	0-15 % superior a su normal climática	Vector Priorización
100-150 % superior a su normal climática	0.540	0.616	0.519	0.452	0.364	0.498
60-100 % superior a su normal climática	0.180	0.205	0.260	0.323	0.273	0.248
30-60 % superior a su normal climática	0.135	0.103	0.130	0.129	0.227	0.145
15-30 % superior a su normal climática	0.077	0.041	0.065	0.065	0.091	0.068
0-15 % superior a su normal climática	0.068	0.034	0.026	0.032	0.045	0.041

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro anomalía de lluvias

IC	0.033
RC	0.029

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

3.5.2 Análisis de los Factores Condicionantes

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:

a) Parámetro: Unidades Geológicas

Cuadro 20. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

Unidades geológicas	Centro volcánico Sondorillo (P-s-1)	Depósitos coluviales (Q-cl)	Depósitos deluviales (Q-dl)	Depósitos fluviales (Q-fl)	Granodiorita, tonalita (KP-gd-to)
Centro volcánico Sondorillo (P-s-1)	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Depósitos coluviales (Q-cl)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Depósitos deluviales (Q-dl)	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Depósitos fluviales (Q-fl)	0.17	0.33	0.50	1.00	3.00
Granodiorita, tonalita (KP-gd-to)	0.11	0.25	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.03	4.08	7.83	12.33	20.00
1/SUMA	0.49	0.24	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 21. Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas

Unidades geológicas	Centro volcánico Sondorillo (P-s-1)	Depósitos coluviales (Q-cl)	Depósitos deluviales (Q-dl)	Depósitos fluviales (Q-fl)	Granodiorita, tonalita (KP-gd-to)	Vector Priorización
Centro volcánico Sondorillo (P-s-1)	0.493	0.490	0.511	0.486	0.450	0.486
Depósitos coluviales (Q-cl)	0.247	0.245	0.255	0.243	0.200	0.238
Depósitos deluviales (Q-dl)	0.123	0.122	0.128	0.162	0.150	0.137
Depósitos fluviales (Q-fl)	0.082	0.082	0.064	0.081	0.150	0.092
Granodiorita, tonalita (KP-gd-to)	0.055	0.061	0.043	0.027	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 22. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro unidades geológicas.

IC	0.021
RC	0.019

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

b) Parámetro: Unidades geomorfológicas

Cuadro 23. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Montaña de roca volcánica (RM-rv)	Cauce aluvial (C-a)	Vertiente o piedemonte deluvial (V-dl)	Vertiente coluvial (V-cl)	Montaña de roca intrusiva (RM-ri)
Montaña de roca volcánica (RM-rv)	1.00	2.00	3.00	4.00	9.00
Cauce aluvial (C-a)	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
Vertiente o piedemonte deluvial (V-dl)	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Vertiente coluvial (V-cl)	0.25	0.25	0.33	1.00	3.00
Montaña de roca intrusiva (RM-ri)	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.19	3.75	7.53	12.33	24.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Montaña de roca volcánica (RM-rv)	Cauce aluvial (C-a)	Vertiente o piedemonte deluvial (V-dl)	Vertiente coluvial (V-cl)	Montaña de roca intrusiva (RM-ri)	Vector Priorización
Montaña de roca volcánica (RM-rv)	0.456	0.533	0.398	0.324	0.375	0.417
Cauce aluvial (C-a)	0.228	0.267	0.398	0.324	0.250	0.293
Vertiente o piedemonte deluvial (V-dl)	0.152	0.089	0.133	0.243	0.208	0.165
Vertiente coluvial (V-cl)	0.114	0.067	0.044	0.081	0.125	0.086
Montaña de roca intrusiva (RM-ri)	0.051	0.044	0.027	0.027	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 25. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro unidades geomorfológicas.

IC	0.045
RC	0.040

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Pendiente

Cuadro 26. Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

Pendiente	> 25°	15° - 25°	10° - 15°	5° - 10°	<5°
> 25°	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
15° - 25°	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
10° - 15°	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
5° - 10°	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
<5°	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.03	4.08	7.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.49	0.24	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

EVALLADOR DE RIESGO

 Emilio F. Rodríguez Villanueva
 RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Cuadro 27. Matriz de normalización del parámetro pendiente

Pendiente	> 25°	15° - 25°	10° - 15°	5° - 10°	<5°	Vector Priorización
> 25°	0.493	0.490	0.511	0.480	0.474	0.489
15° - 25°	0.247	0.245	0.255	0.240	0.211	0.239
10° - 15°	0.123	0.122	0.128	0.160	0.158	0.138
5° - 10°	0.082	0.082	0.064	0.080	0.105	0.083
<5°	0.055	0.061	0.043	0.040	0.053	0.050

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 28. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro pendiente.

IC	0.008
RC	0.007

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro 29. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores condicionantes	Unidades geológicas	Unidades geomorfológicas	Pendiente
Unidades geológicas	1.00	2.00	3.00
Unidades Geomorfológicas	0.50	1.00	2.00
Pendiente	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 30. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores condicionantes	Unidades geológicas	Unidades geomorfológicas	Pendiente	Vector Priorización
Unidades geológicas	0.545	0.571	0.500	0.539
Unidades geomorfológicas	0.273	0.286	0.333	0.297
Pendiente	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 31. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en los factores condicionantes

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

3.6 Definición de Escenario de Riesgo

Se ha considerado el siguiente escenario:

"Precipitación entre 100 -150 % superior a su normal climática produciría la presencia de las lluvias intensas, extremadamente lluvioso, ocasionando daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica".

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

3.7 Análisis de elementos expuestos

En el área de influencia del Sector 09 del distrito de Huarmaca, se encuentran los elementos expuestos ante el peligro de deslizamiento de tierra, como: Población, viviendas, instituciones educativas, establecimientos salud, caminos rurales, servicios públicos, entre otros.

3.7.1 Elementos expuestos

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos del nivel social ubicados en el área de influencia del Sector 09 del distrito de Huarmaca.

A. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del Sector 09 del distrito de Huarmaca, cuenta con 85 habitantes.

Cuadro 32. Elementos expuestos de la población de los caseríos del Sector 9 del distrito de Huarmaca

Caserío	Población
Santa Cruz	85
Total	85

Fuente: Levantado en campo

B. Vivienda

El área de influencia del Sector 09 del distrito de Huarmaca, cuenta con 17 viviendas, la mayoría de las viviendas construidas con material precario.

Cuadro 33. Elementos expuestos de viviendas de los caseríos del Sector 9 del distrito de Huarmaca

Caserío	Viviendas
Santa Cruz	17
Total	17

INEI - Levantado en campo

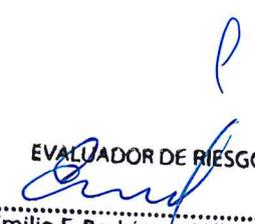
C. Educación

El área de influencia del Sector 09 del distrito de Huarmaca, cuenta con 01 institución educativa, donde existen 10 alumnos matriculados, y donde labora 01 docente.

Cuadro 34. Elementos expuestos susceptibles en el sector Educación

Nombre de la Institución Educativa	Cantidad	Alumnos	Docentes
Santa Cruz	1	40	10
	1	40	10

Fuente: Levantado en campo


EVALUADOR DE RIESGO
Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

3.8 Niveles de peligro

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

Cuadro 35. Niveles de Peligro

Nivel de Peligro	Rango
Peligro Muy Alto	$0.265 \leq P < 0.454$
Peligro Alto	$0.149 \leq P < 0.265$
Peligro Medio	$0.086 \leq P < 0.149$
Peligro Bajo	$0.047 \leq P < 0.086$

Fuente: Elaboración propia

3.9 Estratificación del nivel de peligro

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenida:

Cuadro 36. Matriz de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Precipitación entre 100 -150 % superior a su normal climática; predomina la unidad geomorfológica de Montaña de roca volcánica (RM-rv); predomina la unidad geológica de Centro volcánico Sondorillo (P-s-1); predominan pendientes mayores de 25°; y con un área muy extensa de deslizamiento de tierras de >13,000m ² .	$0.265 \leq P < 0.454$
Peligro Alto	Precipitación entre 100 -150 % superior a su normal climática; predomina la unidad geomorfológica de Cauce aluvial (C-a); predomina la unidad geológica de Centro volcánico Sondorillo (P-s-2); predominan pendientes de 5° a 25°; y con un área muy extensa de deslizamiento de tierras de >13,000m ² .	$0.149 \leq P < 0.265$
Peligro Medio	Precipitación entre 100 -150 % superior a su normal climática, predomina la unidad geomorfológica de Vertiente o piedemonte deluvial (V-dl); predomina la unidad geológica de depósitos coluviales (Q-cl); con pendientes de 10° a 15°, y con un área muy extensa de deslizamiento de tierras de >13,000m ² .	$0.086 \leq P < 0.149$
Peligro Bajo	Precipitación entre 100 -150 % superior a su normal climática; predomina la unidad geomorfológica de Vertiente coluvial (V-cl); y Montaña de roca intrusiva (RM-ri); predomina la unidad geológica de Depósito deluvial (Q-dl), y Depósito fluvial (Q-fl); predominan pendientes menores de 10°, y con un área muy extensa de deslizamiento de tierras de >13,000m ² .	$0.047 \leq P < 0.086$

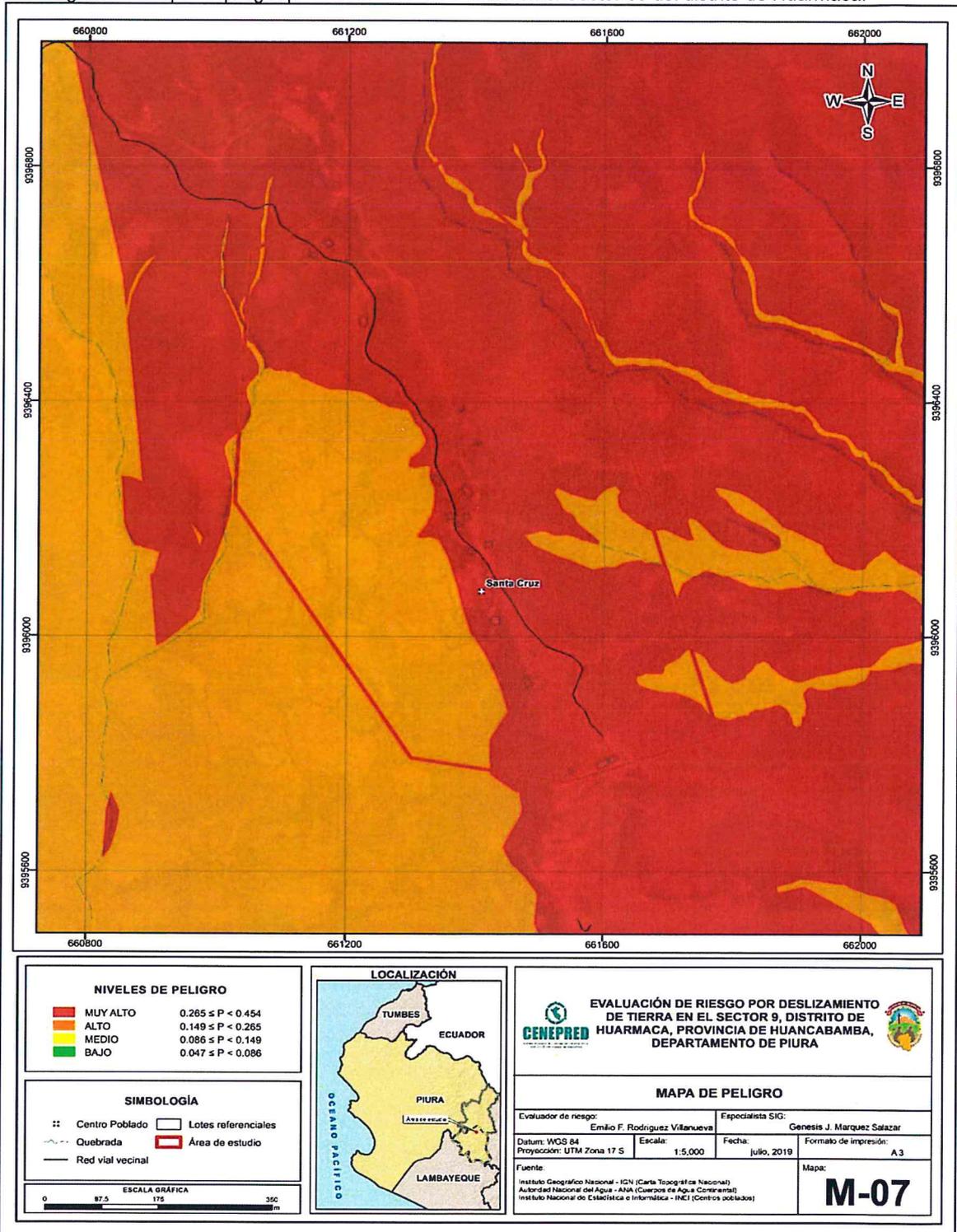
Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

3.10 Mapa del peligro

Figura 08. Mapa de peligro por deslizamiento de tierra en el Sector 09 del distrito de Huarmaca.

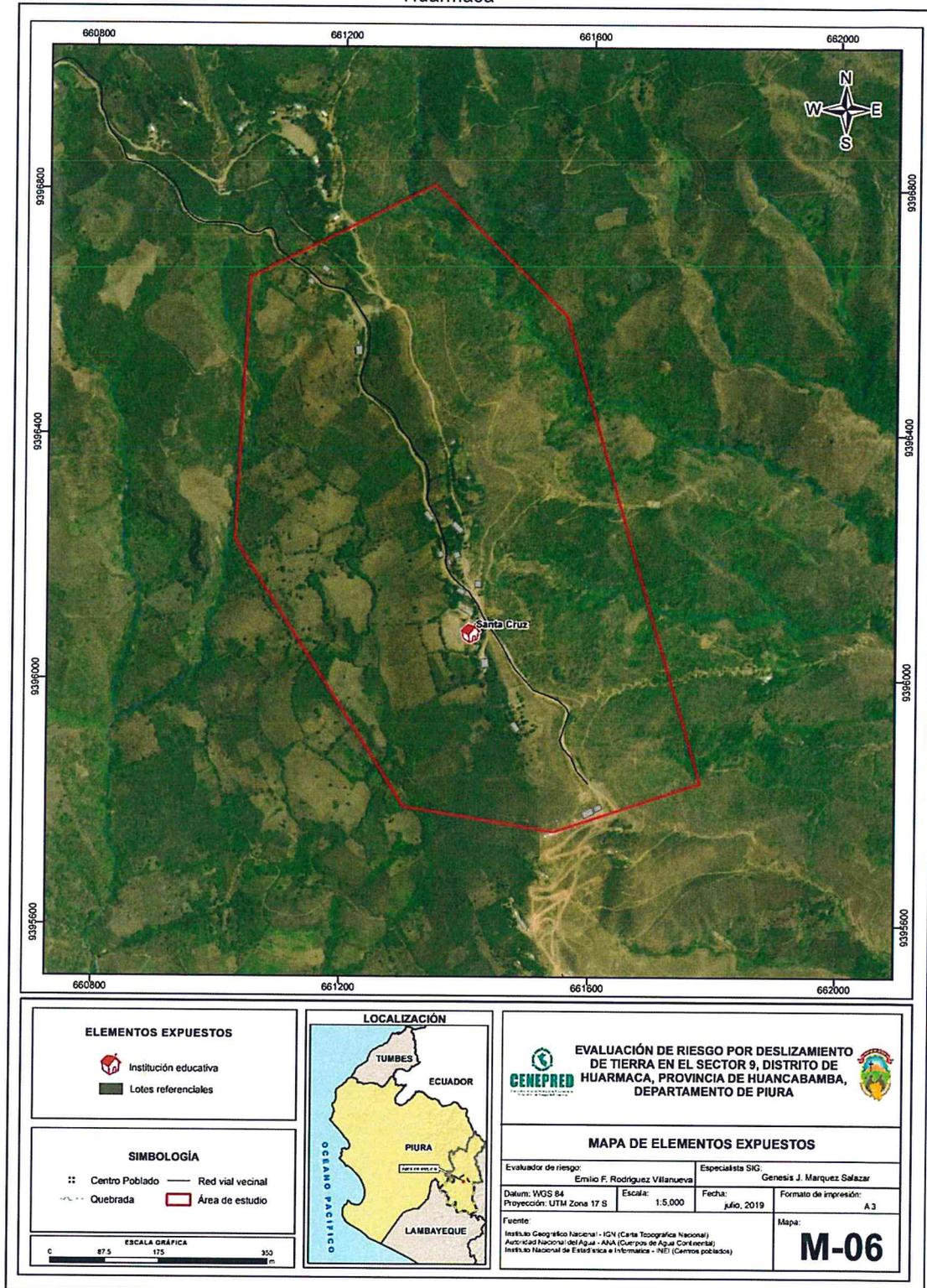


Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Figura 09. Mapa de elementos expuestos ante deslizamiento de tierra en el Sector 09 del distrito de Huarmaca



Fuente: Elaboración propia

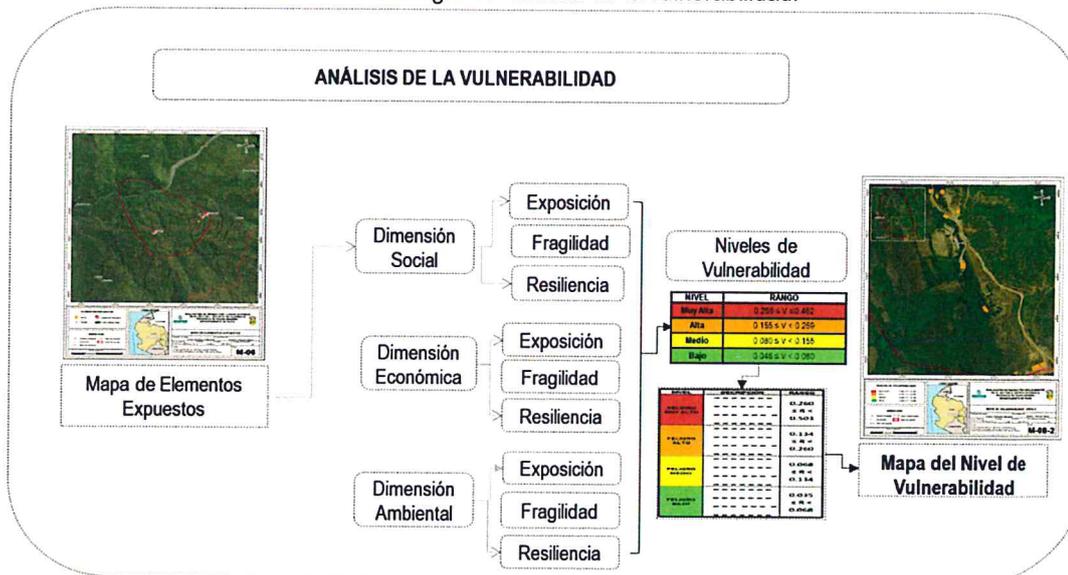
EVALUADOR DE RIESGO
Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza los procedimientos establecidos en el Manual de Evaluación de Riesgo originados por fenómenos naturales versión 2, como se muestra en el Gráfico 14.

Gráfico 14. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en las inmediaciones del Sector 09, se ha considerado realizar el análisis de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia de las dimensiones social y económica.

4.1.1 Análisis de la Dimensión Social

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro 37. Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social		
Exposición Social	Fragilidad	Resiliencia
Cantidad de personas que habitan en el lote	Acceso al abastecimiento de agua Acceso a los servicios higiénicos Acceso al tipo de alumbrado	Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres Capacitación en temas de gestión de riesgos Actitud frente al riesgo

Fuente: Elaboración propia

a) Ponderación de los factores de la Dimensión Social

Cuadro 38. Matriz de comparación de los factores de la dimensión social

Dimensión Social	Exposición Social	Fragilidad Social	Resiliencia Social
Exposición Social	1.00	3.00	4.00
Fragilidad Social	0.33	1.00	2.00
Resiliencia Social	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Cuadro 39. Matriz de normalización de pares de los factores de la dimensión social

Dimensión Social	Exposición Social	Fragilidad Social	Resiliencia Social	Vector Priorización
Exposición Social	0.632	0.667	0.571	0.623
Fragilidad Social	0.211	0.222	0.286	0.239
Resiliencia Social	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 40. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico de los factores de la dimensión social.

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Social

i. Parámetro: Número de personas a nivel de lote

Cuadro 41. Matriz de comparación de pares del parámetro de cantidad de personas que habitan en el lote

Cantidad de personas que habitan en el lote	Más de 10 personas	7 a 10 personas	4 a 6 personas	2 a 3 personas	1 persona
Más de 10 personas	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
7 a 10 personas	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
4 a 6 personas	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
2 a 3 personas	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
1 persona	0.17	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.70	11.33	20.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 42. Matriz de normalización del parámetro de cantidad de personas que habitan en el lote

Cantidad de personas que habitan en el lote	Más de 10 personas	7 a 10 personas	4 a 6 personas	2 a 3 personas	1 persona	Vector Priorización
Más de 10 personas	0.455	0.496	0.448	0.441	0.300	0.428
7 a 10 personas	0.227	0.248	0.299	0.265	0.250	0.258
4 a 6 personas	0.152	0.124	0.149	0.176	0.250	0.170
2 a 3 personas	0.091	0.083	0.075	0.088	0.150	0.097
1 persona	0.076	0.050	0.030	0.029	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 43. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de cantidad de personas que habitan en el lote.

IC	0.021
RC	0.028

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

4.1.1.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

i. Parámetro: Acceso al abastecimiento de agua

Cuadro 44. Matriz de comparación de pares del parámetro de acceso al abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública
No tiene	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Río, acequia, manantial o similar	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Camión cisterna u otro similar	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Pilón de uso público	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Red pública	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.73	8.53	13.33	22.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 45. Matriz de normalización del parámetro de acceso al abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública	Vector Priorización
No tiene	0.513	0.635	0.469	0.375	0.273	0.453
Río, acequia, manantial o similar	0.171	0.212	0.352	0.300	0.318	0.270
Camión cisterna u otro similar	0.128	0.071	0.117	0.225	0.227	0.154
Pilón de uso público	0.103	0.053	0.039	0.075	0.136	0.081
Red pública	0.085	0.030	0.023	0.025	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 46. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de acceso al abastecimiento de agua

IC	0.083
RC	0.074

ii. Parámetro: Acceso al tipo de alumbrado

Cuadro 47. Matriz de comparación de pares del parámetro al tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	5.00
Vela y Otro	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Petróleo, gas, lámpara	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Kerosene, mechero, lamparín	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Electricidad	0.20	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.03	6.83	11.33	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Cuadro 48. Matriz de normalización del parámetro al tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.448	0.496	0.439	0.441	0.294	0.424
Vela y Otro	0.224	0.248	0.293	0.265	0.294	0.265
Petróleo, gas, lámpara	0.149	0.124	0.146	0.176	0.176	0.155
Kerosene, mechero, lamparín	0.090	0.083	0.073	0.088	0.176	0.102
Electricidad	0.090	0.050	0.049	0.029	0.059	0.055

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 49. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro al tipo de alumbrado

IC	0.032
RC	0.029

iii. Parámetro: Acceso a los servicios higiénicos

Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro sobre acceso a los servicios higiénicos

Servicio Higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe
No tiene	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Río, acequia o canal	0.33	1.00	2.00	3.00	7.00
Pozo ciego/negro	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Letrina	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública de desagüe	0.17	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.95	4.98	7.83	11.50	19.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 51. Matriz de normalización del parámetro sobre acceso a los servicios higiénicos

Servicios Higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0.513	0.603	0.511	0.435	0.316	0.475
Río, acequia o canal	0.171	0.201	0.255	0.261	0.368	0.251
Pozo ciego/negro	0.128	0.100	0.128	0.174	0.158	0.138
Letrina	0.103	0.067	0.064	0.087	0.105	0.085
Red pública de desagüe	0.085	0.029	0.043	0.043	0.053	0.051

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro sobre acceso a los servicios higiénicos.

IC	0.033
RC	0.030

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

4.1.1.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor Resiliencia de la dimensión social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro 53. Matriz de comparación de pares del factor resiliencia social

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud Frente al Riesgo
Conocimiento en ocurrencia de desastres	1	2	3
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.5	1	2
Actitud Frente al Riesgo	0.33	0.5	1
SUMA	1.83	3.5	6
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 54. Matriz de normalización del factor resiliencia social

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud Frente al Riesgo	Vector Priorización
Conocimiento en ocurrencia de desastres	0.545	0.571	0.500	0.539
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.273	0.286	0.333	0.297
Actitud Frente al Riesgo	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el factor resiliencia social

IC	0.005
RC	0.009

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

i. Parámetro: Conocimiento en ocurrencia de desastres

Cuadro 56. Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad	No conoce	Escaso conocimiento	Poco conocimiento	Regular conocimiento	Conocimiento amplio
No conoce	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Escaso conocimiento	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Poco conocimiento	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Regular conocimiento	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Conocimiento amplio	0.11	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.95	6.58	13.33	22.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 57. Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres.	No conoce	Escaso conocimiento	Poco conocimiento	Regular conocimiento	Conocimiento amplio	Vector Priorización
No conoce	0.466	0.506	0.456	0.375	0.409	0.442
Escaso conocimiento	0.233	0.253	0.304	0.3	0.227	0.263
Poco conocimiento	0.155	0.127	0.152	0.225	0.182	0.168
Regular conocimiento	0.093	0.063	0.051	0.075	0.136	0.084
Conocimiento amplio	0.052	0.051	0.038	0.025	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres.

IC	0.029
RC	0.026

Fuente: Elaboración propia

ii. Parámetro: Capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres

Cuadro 59. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca	Cada 05 años	Cada 03 años	Cada 02 años	Una (01) vez por año
Nunca	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Cada 05 años	0.50	1.00	2.00	5.00	6.00
Cada 03 años	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
Cada 02 años	0.17	0.20	0.50	1.00	2.00
Una (01) vez por año	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.06	3.87	7.70	14.50	21.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 60. Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca	Cada 05 años	Cada 03 años	Cada 02 años	Una (01) vez por año	Vector Priorización
Nunca	0.486	0.517	0.519	0.414	0.333	0.454
Cada 05 años	0.243	0.259	0.260	0.345	0.286	0.278
Cada 03 años	0.121	0.129	0.130	0.138	0.238	0.151
Cada 02 años	0.081	0.052	0.065	0.069	0.095	0.072
Una (01) vez por año	0.069	0.043	0.026	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres

IC	0.027
RC	0.024

Fuente: Elaboración propia

iii. Parámetro: Actitud frente al riesgo

Cuadro 62. Matriz de comparación de pares del parámetro sobre actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.
Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	0.17	0.33	0.33	1.00	3.00
Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	0.14	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.06	4.08	7.53	13.33	20.00
1/SUMA	0.49	0.24	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

EVALLADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
 RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Cuadro 63. Matriz de normalización del parámetro sobre actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	Actitud previsor de toda la población, implementando o diversas medidas para prevenir el riesgo.	Vector Priorización
Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	0.486	0.490	0.531	0.450	0.350	0.461
Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	0.243	0.245	0.265	0.225	0.200	0.236
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	0.121	0.122	0.133	0.225	0.250	0.170
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	0.081	0.082	0.044	0.075	0.150	0.086
Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	0.069	0.061	0.027	0.025	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro actitud frente al Riesgo

IC	0.050
RC	0.045

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

4.1.2 Análisis de la Dimensión Económica

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro 65. Parámetros de los factores exposición, fragilidad y resiliencia de dimensión económica

Exposición Económica	Fragilidad	Resiliencia
Cercanía de la vivienda a la zona afectada	Material predominante - pared	Ingreso promedio familiar
	Material predominante - techo	Actividad laboral
	Estado de conservación de la vivienda	Ocupación

Fuente: Elaboración propia

4.1.2.1 Ponderación de los factores de la Dimensión Económica

Cuadro 66. Matriz de comparación de pares de los factores de la dimensión económica

Dimensión Económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	4.00
Fragilidad	0.50	1.00	3.00
Resiliencia	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 67. Matriz de normalización de pares de los factores de la dimensión económica

Dimensión Económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector de Priorización
Exposición	0.571	0.600	0.500	0.557
Fragilidad	0.286	0.300	0.375	0.320
Resiliencia	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 68. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico de los factores de la dimensión económica.

IC	0.009
RC	0.017

4.1.2.2 Análisis de la Exposición de la Dimensión Económica

i. Parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona afectada

Cuadro 69. Matriz de comparación de pares del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona afectada

Cercanía de la vivienda a la zona afectada	Muy cerca de la zona afectada	Cerca de la zona afectada	Medio cerca de la zona afectada	Alejada a la zona afectada	Muy alejada a la zona afectada
Muy cerca de la zona afectada	1.00	3.00	4.00	6.00	8.00
Cerca de la zona afectada	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Medio cerca de la zona afectada	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Alejada a la zona afectada	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Muy alejada a la zona afectada	0.13	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.88	4.78	8.58	14.33	21.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 70. Matriz de normalización del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona afectada

Cercanía de la vivienda a la zona afectada	Muy cerca de la zona afectada	Cerca de la zona afectada	Medio cerca de la zona afectada	Alejada a la zona afectada	Muy alejada a la zona afectada	Vector Priorización
Muy cerca de la zona afectada	0.533	0.627	0.466	0.419	0.381	0.485
Cerca de la zona afectada	0.178	0.209	0.350	0.279	0.238	0.251
Medio cerca de la zona afectada	0.133	0.070	0.117	0.209	0.190	0.144
Alejada a la zona afectada	0.089	0.052	0.039	0.070	0.143	0.079
Muy alejada a la zona afectada	0.067	0.042	0.029	0.023	0.048	0.042

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 71. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro cercanía de la vivienda a la zona afectada.

IC	0.062
RC	0.056

4.1.2.3 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

i. Ponderación de los parámetros de Fragilidad de la Dimensión Económica

Cuadro 72. Matriz de comparación de pares del factor fragilidad de la dimensión económica

Fragilidad Económica	Material predominante - Pared	Material predominante - Techo	Estado de conservación de la edificación
Material predominante - Pared	1.00	3.00	6.00
Material predominante - Techo	0.33	1.00	3.00
Estado de conservación de la edificación	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.50	4.33	10.00
1/SUMA	0.67	0.23	0.10

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 73. Matriz de normalización del factor fragilidad de la dimensión económica

Fragilidad económica	Material predominante - pared	Material predominante - techo	Estado de conservación de la edificación	Vector de priorización
Material predominante - Pared	0.667	0.692	0.600	0.653
Material predominante - Techo	0.222	0.231	0.300	0.251
Estado de conservación de la edificación	0.111	0.077	0.100	0.096

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del factor fragilidad de la dimensión económica.

IC	0.009
RC	0.017

EVALUADOR DE RIESGO

 Emilio F. Rodríguez Villanueva
 RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

ii. Parámetro: Material predominante en las paredes

Cuadro 75. Matriz de comparación de pares del parámetro de material predominante en las paredes

Material Predominante en las Paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento
Estera, madera o triplay	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Adobe o Tapia	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Quincha (caña con barro)	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Piedra con Mortero de barro	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 76. Matriz de normalización del parámetro de material predominante en las paredes

Material Predominante en las Paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Estera, madera o triplay	0.478	0.506	0.527	0.375	0.350	0.447
Adobe o Tapia	0.239	0.253	0.264	0.300	0.250	0.261
Quincha (caña con barro)	0.119	0.127	0.132	0.225	0.200	0.161
Piedra con Mortero de barro	0.096	0.063	0.044	0.075	0.150	0.086
Ladrillo o bloque de cemento	0.068	0.051	0.033	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 77. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de material predominante en las paredes

IC	0.044
RC	0.039

Fuente: Elaboración propia

iii. Parámetro: Material predominante en los techos

Cuadro 78. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en los techos

Material Predominante en los Techos	Otro material	Madera, Estera	tejas	Calamina	Concreto de cemento
Otro material	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Madera, Estera	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
tejas	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Calamina	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Concreto de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.95	6.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Cuadro 79. Matriz de normalización del parámetro material predominante en los techos

Material Predominante en los Techos	Otro material	Madera, Estera	tejas	Calamina	Concreto de cemento	Vector Priorización
Otro material	0.460	0.506	0.456	0.375	0.350	0.429
Madera, Estera	0.230	0.253	0.304	0.300	0.250	0.267
tejas	0.153	0.127	0.152	0.225	0.200	0.171
Calamina	0.092	0.063	0.051	0.075	0.150	0.086
Concreto de cemento	0.066	0.051	0.038	0.025	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 80. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante en los techos

IC	0.036
RC	0.032

iv. Parámetro: Estado de Conservación de la edificación

Cuadro 81. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación de la edificación.

Estado de conservación de la edificación	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Muy mala	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Mala	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Regular	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Buena	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Muy buena	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.95	4.78	8.83	12.50	17.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.11	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 82. Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación de la edificación

Estado de conservación de la edificación	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena	Vector Priorización
Muy mala	0.513	0.627	0.453	0.400	0.353	0.469
Mala	0.171	0.209	0.340	0.320	0.294	0.267
Regular	0.128	0.070	0.113	0.160	0.176	0.130
Buena	0.103	0.052	0.057	0.080	0.118	0.082
Muy buena	0.085	0.042	0.038	0.040	0.059	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 83. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación de la edificación.

IC	0.041
RC	0.037

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

4.1.2.4 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

i. Ponderación de los parámetros de Resiliencia de la dimensión económica

Cuadro 84. Matriz de comparación de pares del factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia Económica	Ingreso promedio familiar	Rama de actividad laboral	Ocupación principal
Ingreso promedio familiar	1.00	2.00	5.00
Rama de actividad laboral	0.50	1.00	2.00
Ocupación principal	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.70	3.50	8.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 85. Matriz de normalización del factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia Económica	Ingreso promedio familiar	Rama de actividad laboral	Ocupación principal	Vector Priorización
Ingreso promedio familiar	0.588	0.571	0.625	0.595
Rama de actividad laboral	0.294	0.286	0.250	0.277
Ocupación principal	0.118	0.143	0.125	0.129

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 86. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del factor resiliencia de la Dimensión Económica.

IC	0.003
RC	0.005

ii. Parámetro: Ocupación principal (jefe del Hogar)

Cuadro 87. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal (jefe del Hogar)

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador
Trabajador Familiar No Remunerado	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Obrero	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Empleado	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Trabajador Independiente	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Empleador	0.13	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.16	3.84	6.53	14.50	23.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 88. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal (jefe del Hogar)

Ocupación principal (jefe del hogar)	Trabajador familiar no remunerado	Obrero / agricultor	Empleado	Trabajador independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador familiar no remunerado	0.463	0.520	0.459	0.345	0.348	0.427
Obrero / agricultor	0.232	0.260	0.306	0.345	0.304	0.289
Empleado	0.154	0.130	0.153	0.207	0.217	0.172
Trabajador independiente	0.093	0.052	0.051	0.069	0.087	0.070
Empleador	0.058	0.037	0.031	0.034	0.043	0.041

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Cuadro 89. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro ocupación principal (jefe del Hogar)

IC	0.020
RC	0.018

iii. Parámetro: Actividad laboral principal

Cuadro 90. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral principal

Actividad laboral principal	Agricultura, ganadería, pesca	Hospedaje y restaurantes	Comercio al por mayor y menor	Empresas de servicios	Otros
Agricultura, ganadería, pesca	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Hospedaje y restaurantes	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Comercio al por mayor y menor	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Empresas de servicios	0.20	0.33	0.50	1.00	1.00
otros	0.17	0.20	0.33	1.00	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	12.00	16.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 91. Matriz de normalización del parámetro actividad laboral principal

Actividad laboral principal	Agricultura, ganadería, pesca	Hospedaje y restaurantes	Comercio al por mayor y menor	Empresas de servicios	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería, pesca	0.455	0.496	0.439	0.417	0.375	0.436
Hospedaje y restaurantes	0.227	0.248	0.293	0.250	0.313	0.266
Comercio al por mayor y menor	0.152	0.124	0.146	0.167	0.188	0.155
Empresas de servicios	0.091	0.083	0.073	0.083	0.063	0.079
Otros	0.076	0.050	0.049	0.083	0.063	0.064

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 92. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro actividad laboral principal.

IC	0.012
RC	0.010

iv. Parámetro: Ingreso familiar promedio mensual

Cuadro 93. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual.

Ingreso familiar promedio	Menor de 930 soles	De 931 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	>2870
Menor de 930 soles	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
De 930 a 1500 soles	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
De 1501 a 2200 soles	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
De 2201 a 2860 soles	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Mayor a 2860 soles	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.68	7.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.13	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
R.J N° 093-2018-CENEPRED/J

Cuadro 94. Matriz de normalización del parámetro ingreso familiar promedio mensual.

Ingreso Familiar Promedio	Menor de 930 soles	De 931 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector Priorización
Menor de 930 soles	0.479	0.544	0.398	0.424	0.375	0.444
De 930 a 1500 soles	0.240	0.272	0.398	0.303	0.292	0.301
De 1501 a 2200 soles	0.160	0.091	0.133	0.182	0.208	0.155
De 2201 a 2860 soles	0.068	0.054	0.044	0.061	0.083	0.062
Mayor a 2860 soles	0.053	0.039	0.027	0.030	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 95. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro ingreso familiar promedio mensual.

IC	0.024
RC	0.022

4.2 Niveles de vulnerabilidad

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

Cuadro 96. Niveles de Vulnerabilidad

Niveles de vulnerabilidad	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	$0.260 \leq V < 0.455$
Vulnerabilidad Alta	$0.156 \leq V < 0.260$
Vulnerabilidad Media	$0.084 \leq V < 0.156$
Vulnerabilidad Baja	$0.045 \leq V < 0.084$

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

 Emilio F. Rodríguez Villanueva
 RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

e

4.3 Estratificación de la vulnerabilidad

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de vulnerabilidad obtenida:

Cuadro 97. Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Más de 10 personas que habitan en el lote; con ningún acceso al servicio de abastecimiento de agua; no cuentan con alumbrado eléctrico ni servicios higiénicos; no conoce acerca de ocurrencia pasada de desastres en su localidad; nunca han sido capacitados en temas de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades; actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población. Viviendas muy cercanas a la zona afectada; el material predominante de las paredes es estera, madera o triplay; con techos de otro material; Estado de conservación de la edificación muy mala. Ocupación principal: trabajador familiar no remunerado; Actividad laboral principal: Agricultura, ganadería y pesca; el ingreso familiar promedio mensual menor de 930 soles.	$0.260 \leq V < 0.455$
Vulnerabilidad Alta	De 7 a 10 personas que habitan en el lote; con acceso al abastecimiento de agua a través de río, acequia, manantial o similar; con acceso al tipo de alumbrado a través de vela y otro; y con accesos a los servicios higiénicos a través de río, acequia, o canal; escaso conocimiento acerca de ocurrencia pasada de desastres en su localidad; son capacitados cada 5 años en temas de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades; actitud escasamente previsora de la mayoría de la población. Viviendas cercanas a la zona afectada; el material predominante de las paredes es adobe o tapia; con techo de plástico/ caña con barro/ estera u otro material; techos de madera y estera; estado de conservación de la edificación mala, ocupación principal: Obrero/ agricultor; Actividad laboral principal: Hospedaje y restaurantes; el ingreso familiar promedio mensual es de 931 a 1500 soles.	$0.156 \leq V < 0.260$
Vulnerabilidad Media	De 4 a 6 personas que habitan en el lote; con acceso al abastecimiento de agua a través de camión cisterna u otro similar; con acceso al tipo de alumbrado a través de petróleo, gas, lámpara; con accesos a los servicios higiénicos a través de pozo ciego/negro; poco conocimiento acerca de ocurrencia pasada de desastres en su localidad; son capacitados cada 3 años en temas de Gestión de Riesgos; Con actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo. Viviendas medio cerca de la zona afectada; el material predominante de las paredes es quincha (caña con barro); con techos de tejas; estado de conservación de la edificación es regular. Ocupación principal: empleado; actividad laboral principal: Comercio al por mayor y menor; el ingreso familiar promedio mensual es de 1501 a 2200 soles.	$0.084 \leq V < 0.156$
Vulnerabilidad Baja	Menos de 3 personas que habitan en el lote; con acceso al abastecimiento de agua a través de pilón de uso público y de acceso a la red pública; con acceso al tipo de alumbrado a través de kerosene. Mechero, lamparín y los servicios de electricidad a través de la red pública; con accesos a los servicios higiénicos a través de letrina y/o red pública de desagüe; regular o amplio conocimiento acerca de ocurrencia pasada de desastres en su localidad; son capacitados cada 2 años o anualmente en temas de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades; con actitud parcialmente previsora de la mayoría y de toda la población, asumiendo e implementando el riesgo para prevenir el riesgo. Con viviendas alejadas y muy alejadas a la zona afectada; el material predominante de las paredes de piedra con mortero de barro, y de ladrillo y/o bloqueta de cemento; techo de calamina o concreto de cemento; estado de conservación de la edificación es buena o muy buena. Ocupación principal: Trabajador independiente o Empleador; Actividad laboral principal: Empresas de servicio u otros; el ingreso familiar promedio mensual es mayor a 2201 soles.	$0.045 \leq V < 0.084$

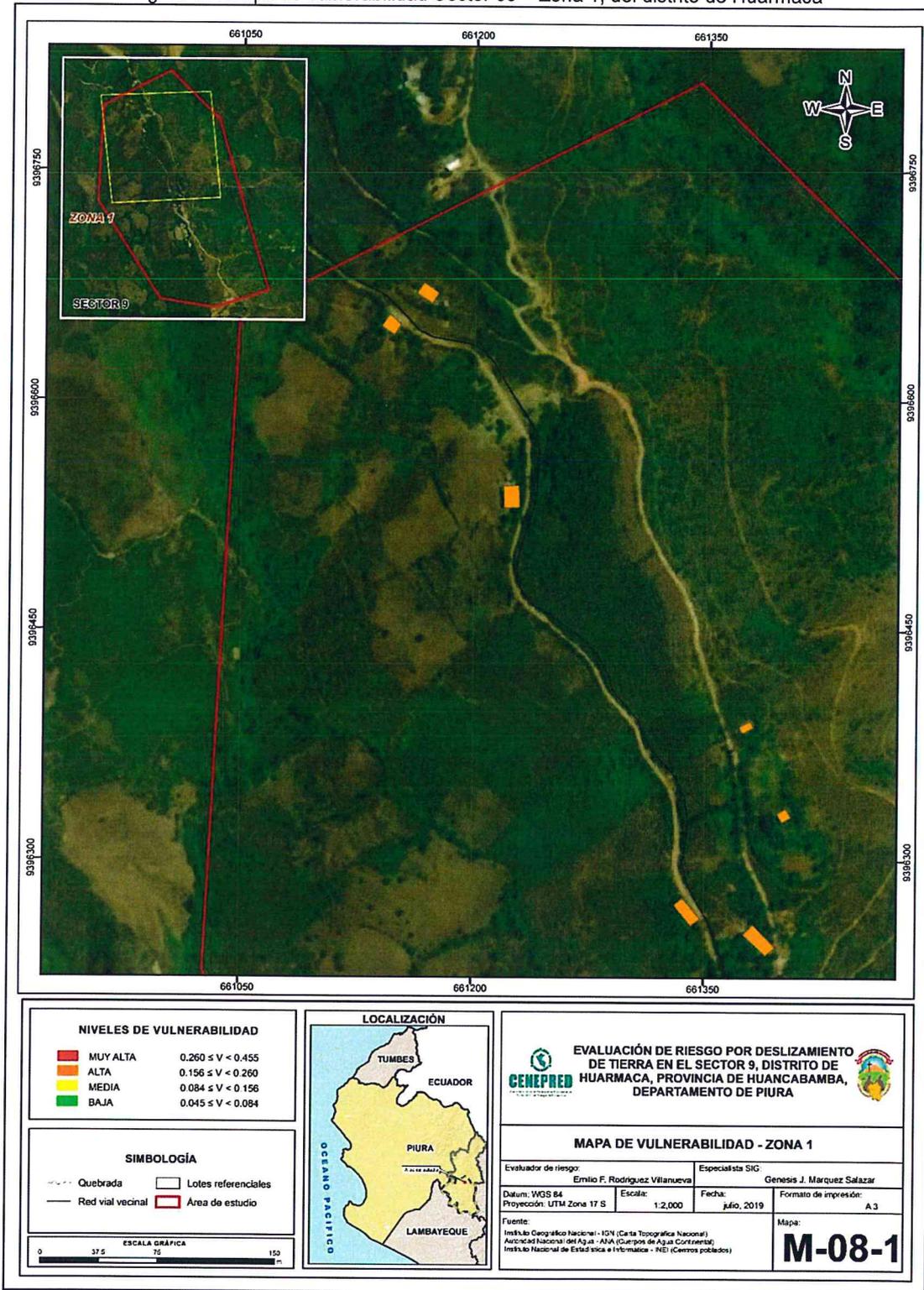
Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

4.4 Mapa de Vulnerabilidad

Figura 10. Mapa de vulnerabilidad Sector 09 – Zona 1, del distrito de Huarmaca

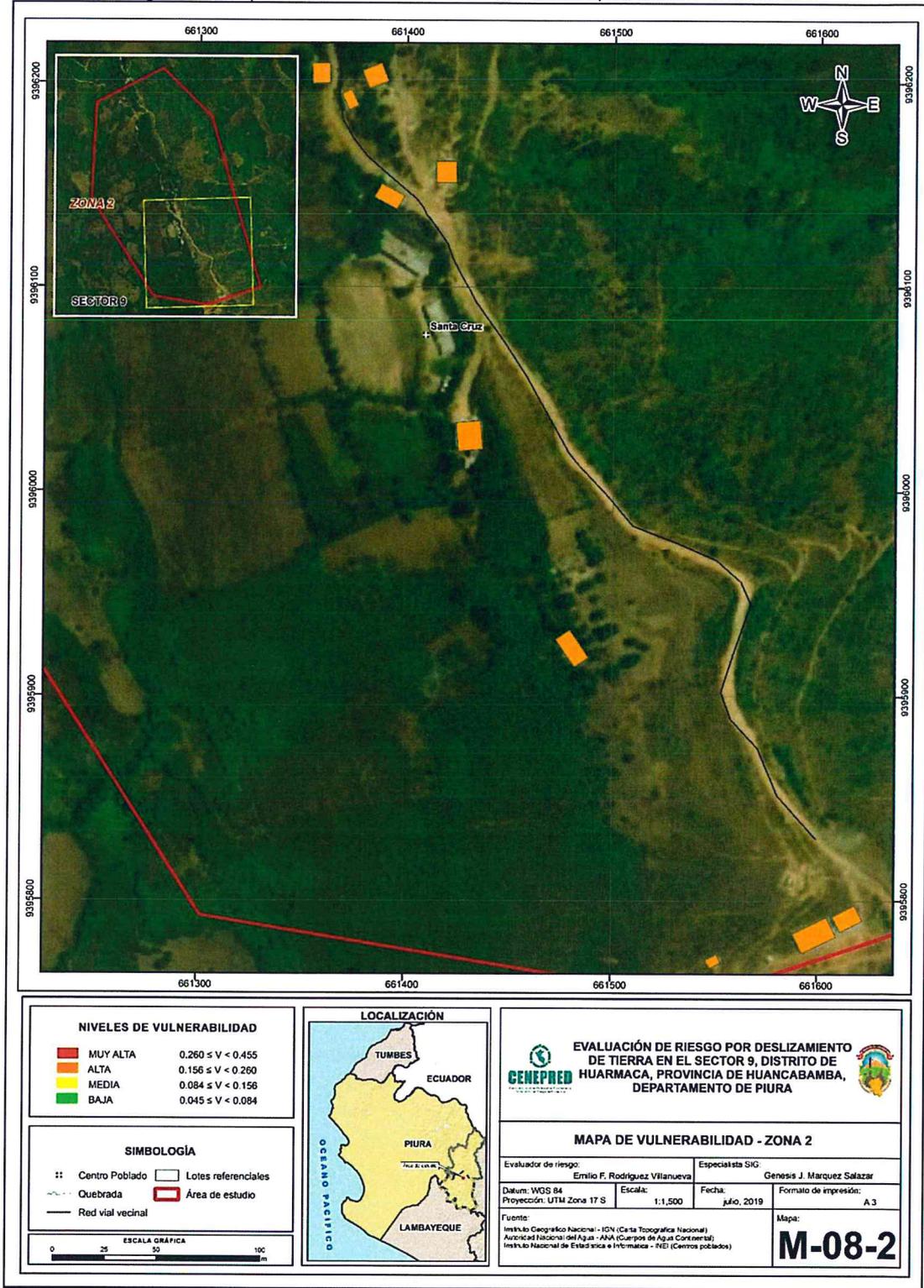


Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

 Emilio F. Rodríguez Villanueva
 RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Figura 11. Mapa de vulnerabilidad Sector 09 – Zona 2, del distrito de Huarmaca



Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

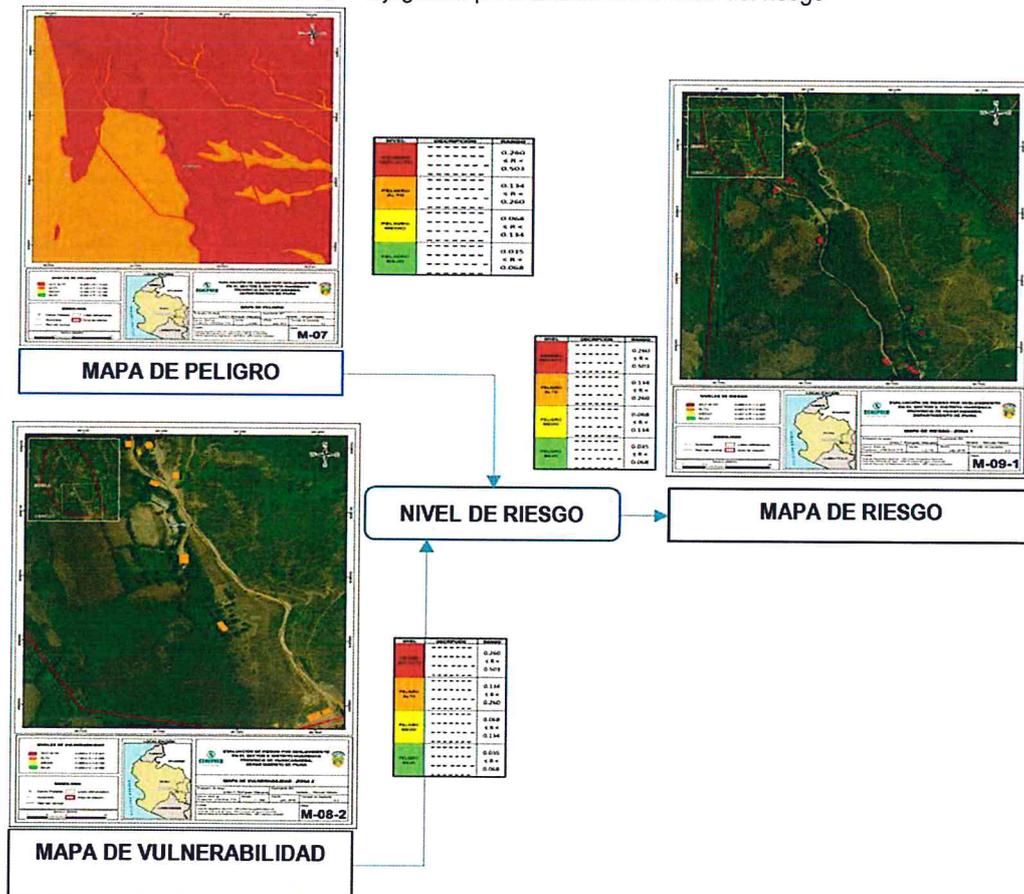
 Emilio F. Rodríguez Villanueva
 RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1 Metodología para la determinación del riesgo

Para determinar el cálculo del riesgo del Sector 09 del distrito de Huarmaca, se utiliza los procedimientos establecidos en el Manual de Evaluación de Riesgo originados por fenómenos naturales (versión 2), como se muestra en el Gráfico 15.

Gráfico 15. Flujo para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

5.2 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por deslizamiento de tierra del área de influencia del Sector 09 del distrito de Huarmaca, se detallan a continuación:

Cuadro 98. Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0.069 \leq R < 0.207$
Riesgo Alto	$0.023 \leq R < 0.069$
Riesgo Medio	$0.007 \leq R < 0.023$
Riesgo Bajo	$0.002 \leq R < 0.007$

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

5.3 Matriz de Riesgos

La matriz de riesgos originado por deslizamiento de tierra en el Sector 09 del distrito de Huarmaca, es el siguiente:

Cuadro 99. Matriz del Riesgo

PMA	0.454	0.038	0.071	0.118	0.207
PA	0.265	0.022	0.041	0.069	0.121
PM	0.149	0.012	0.023	0.039	0.068
PB	0.086	0.007	0.013	0.022	0.039
		0.084	0.156	0.260	0.455
		VB	VM	VA	VMA

5.4 Estratificación del Riesgo

Cuadro 100. Estratificación del Riesgo

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Riesgo Muy alto	Precipitación entre 100 -150 % superior a su normal climática; predomina la unidad geomorfológica de Montaña de roca volcánica (RM-rv); predomina la unidad geológica de Centro volcánico Sondorillo (P-s-1); predomina pendientes mayores de 25°; y con un área muy extensa de deslizamiento de tierras de >13,000m². De más de 10 personas que habitan en el lote; con ningún acceso al servicio de abastecimiento de agua; no cuentan con alumbrado eléctrico ni servicios higiénicos; no conoce acerca de ocurrencia pasada de desastres en su localidad; nunca han sido capacitados en temas de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades; con actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población. Viviendas muy cercanas a la zona afectada; el material predominante de las paredes es estera, madera o triplay; con techos de otro material; estado de conservación de la edificación muy mala. Ocupación principal: trabajador familiar no remunerado; actividad laboral principal: agricultura, ganadería y pesca; el ingreso familiar promedio mensual menor de 930 soles.	$0.069 \leq R < 0.207$
Riesgo Alto	Precipitación entre 100 -150 % superior a su normal climática; predomina la unidad geomorfológica Cauce aluvial (C-a); predomina la unidad geológica Centro volcánico Sondorillo (P-s-2); pendientes de 5° a 25°; y un área extensa de deslizamiento de tierras de 10,500 - 13,000 m². De 7 a 10 personas que habitan en el lote; con acceso al abastecimiento de agua a través de río, acequia, manantial o similar; con acceso al tipo de alumbrado a través de vela y otro; y con accesos a los servicios higiénicos a través de río, acequia, o canal; con escaso conocimiento acerca de ocurrencia pasada de desastres en su localidad; son capacitados cada 5 años en temas de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades; actitud escasamente previsora de la mayoría de la población. Viviendas cercanas a la zona afectada; el material predominante de las paredes es adobe o tapia; con techo de plástico/caña con barro/ estera u otro material; techos de madera y estera; estado de conservación de la edificación mala, ocupación principal: obrero/ agricultor; actividad laboral principal: hospedaje y restaurantes; el ingreso familiar promedio mensual es menor a 931 soles.	$0.023 \leq R < 0.069$
Riesgo Medio	Precipitación entre 100 -150 % superior a su normal climática, predomina la unidad geomorfológica de Vertiente o piedemonte deluvial (V-dl); predomina la unidad geológica de depósitos coluviales (Q-cl); predomina pendientes de 10° a 15°, y un área extensa de deslizamiento de tierras de 10,500 - 13,000 m². De 4 a 6 personas que habitan en el lote; con acceso al abastecimiento de agua a través de camión cisterna u otro similar; con acceso al tipo de alumbrado a través de petróleo, gas, lámpara; con accesos a los servicios higiénicos a través de pozo ciego/negro; poco conocimiento acerca de ocurrencia pasada de desastres en su localidad; capacitados cada 3 años en temas de Gestión de Riesgos; actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación; viviendas medio cerca de la zona afectada; el material predominante de las paredes es quincha (caña con barro); con techos de tejas; estado de conservación de la edificación es regular. Ocupación principal: empleado; actividad laboral principal: comercio al por mayor y menor, el ingreso familiar promedio mensual es menor a 1501 soles.	$0.007 \leq R < 0.023$
Riesgo Bajo	Precipitación entre 100 -150 % superior a su normal climática; predomina la unidad geomorfológica de Vertiente coluvial (V-cl); y Montaña de roca intrusiva (RM-ri); predomina la unidad geológica de Depósitos deluviales (Q-dl), y Depósito fluvial (Q-fl); predominan pendientes menores de 10°, con un área media de deslizamiento de tierras de 3200 – 5000 m², y un área extensa de deslizamiento de tierras de 10,500 - 13,000 m². Menor de 3 personas que habitan en el lote; con acceso al abastecimiento de agua a través de pilón de uso público y de acceso a la red pública; con acceso al tipo de alumbrado a través de kerosene, mechero, lamparín y los servicios de electricidad a través de la red pública; con accesos a los servicios higiénicos a través de letrina y/o red pública de desagüe; regular o amplio conocimiento acerca de ocurrencia pasada de desastres en su localidad; Son capacitados cada 2 años o anualmente en temas de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades; actitud parcialmente previsora de la mayoría y de toda la población, asumiendo e implementando el riesgo para prevenir el riesgo; viviendas alejadas y muy alejadas a la zona afectada; el material predominante de las paredes de piedra con mortero de barro, y de ladrillo y/o bloqueta de cemento; con techo de calamina o concreto de cemento; estado de conservación de la edificación es buena o muy buena. Ocupación principal: trabajador independiente o empleador; actividad laboral principal: empresas de servicio u otros; el ingreso familiar promedio mensual es mayor a 2201 soles.	$0.002 \leq R < 0.007$

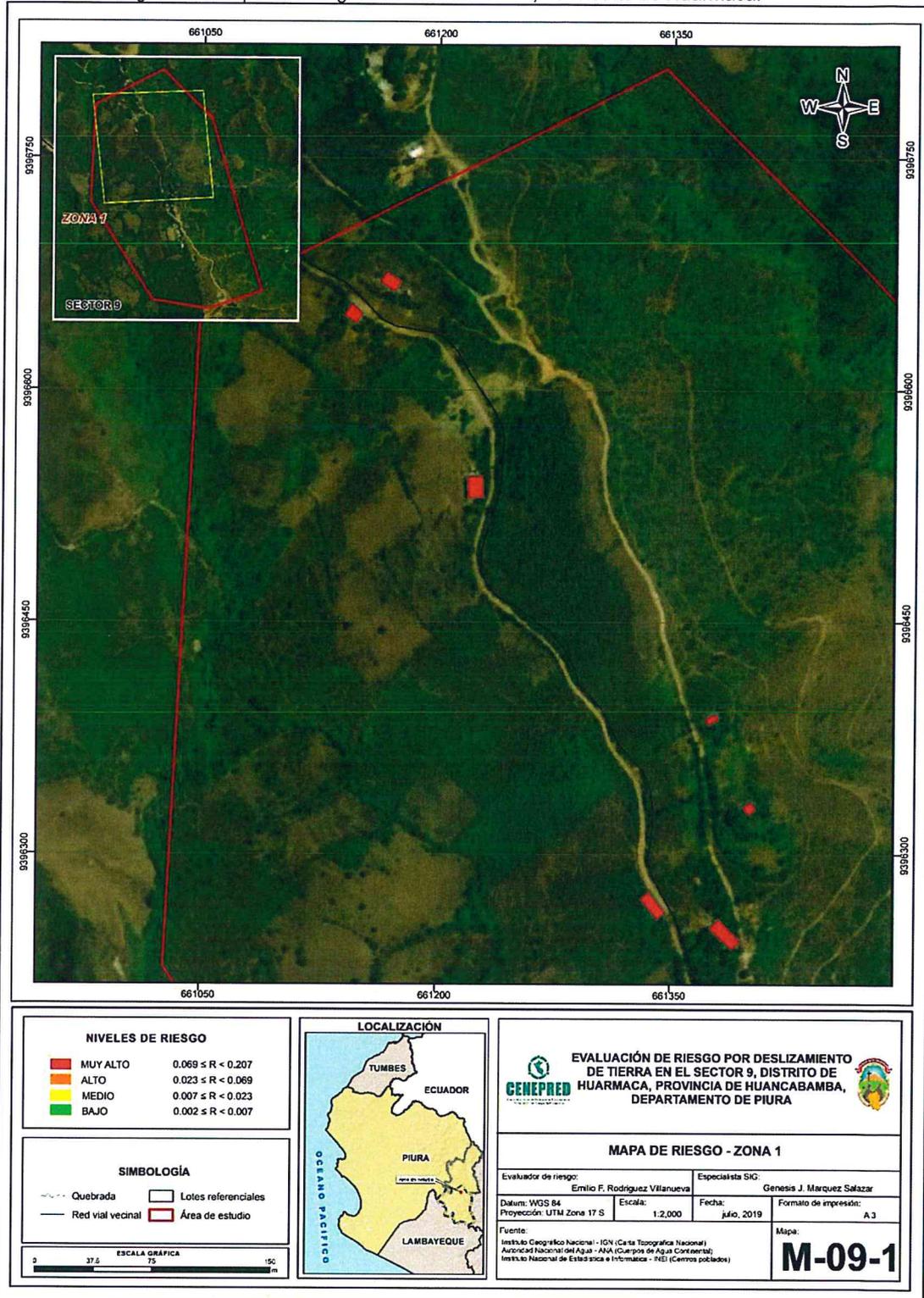
Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

5.5 Mapa del Riesgo

Figura 12. Mapa de Riesgo Sector 09 – Zona 1, del distrito de Huarmaca.



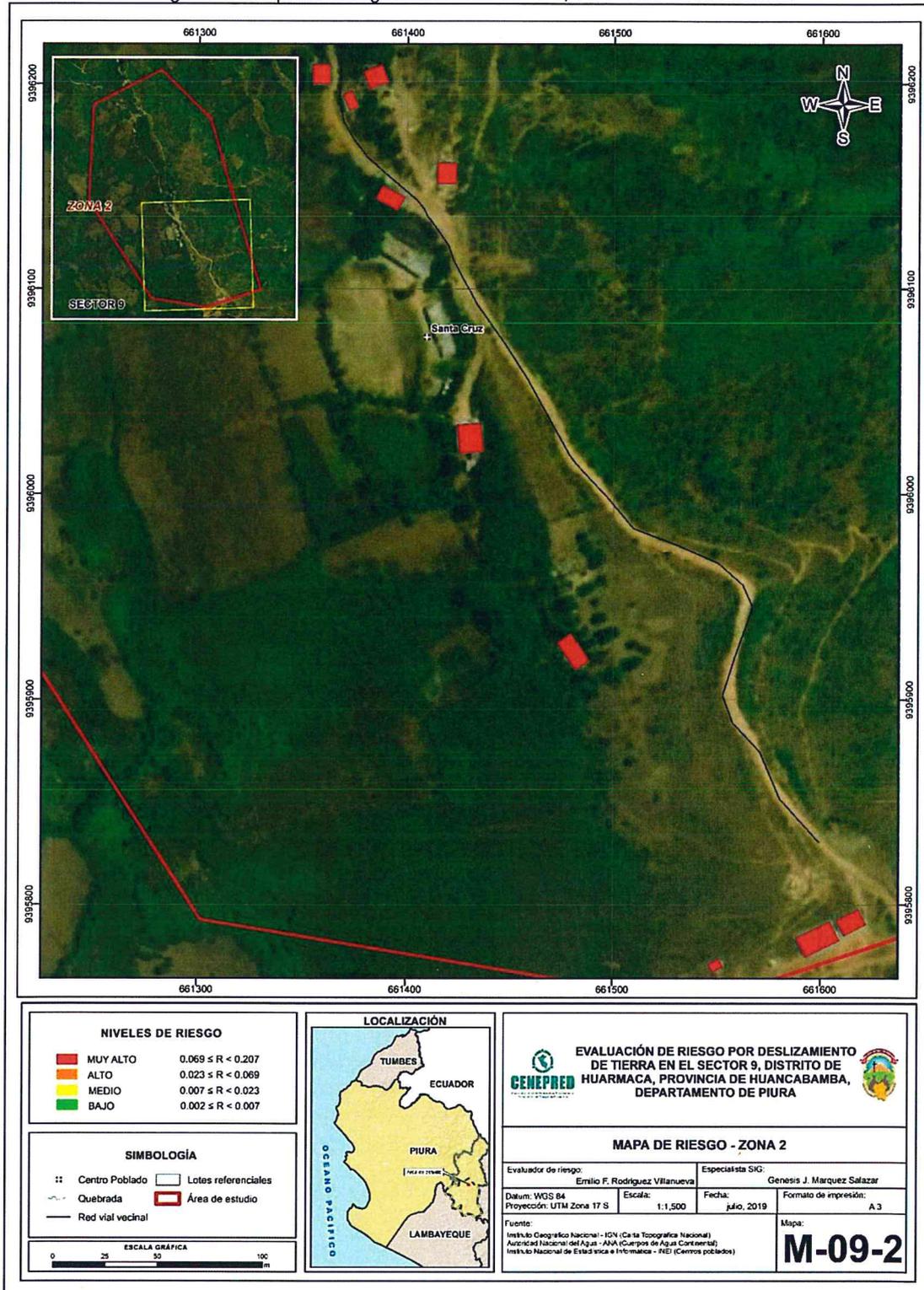
Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

Página 61 | 75

Figura 13. Mapa de Riesgo Sector 09 – Zona 2, del distrito de Huarmaca.



Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

5.6 Cálculo de los Efectos Probables

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del Sector 09 del distrito de Huarmaca, a consecuencia del impacto del peligro por deslizamiento de tierra.

Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector 09, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 2,99,500 de los cuales S/. 213,000 corresponde a los daños probables y S/. 86,500 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 101. Efectos probables del área de influencia del Sector 07.

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
Viviendas construidas con material precario	153,000	153,000	
Instituciones educativas	60,000	60,000	
Perdidas probables			
Costos de adquisición de carpas	2,500		2,500
Costos de adquisición de módulos de viviendas	24,000		24,000
Gastos de atención de emergencias	60,000		60,000
Total	299,500	213,000	86,500

Fuente: Elaboración propia

5.7 Medidas de Prevención del Riesgo

La autoridad competente, deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo:

- Reforestar las zonas depredadas por los pobladores y animales, con plantas resistentes a las lluvias intensas.
- Identificar y señalizar las zonas de mayor probabilidad de ocurrencia de deslizamiento de tierra, así como la identificación de puntos críticos por donde se produce el daño a las viviendas y población.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en el distrito.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.

5.8 Medidas de Reducción del Riesgo

En el Sector 09, se tiene un alto potencial de lluvias intensas, que desencadenan deslizamiento de tierra, causando daños a la población, actividad económica y obstrucción de las vías de acceso a los caseríos aledaños como es el caso del Lanche.

- Mejorar la infraestructura del sistema de drenaje a fin de que no se formen bolsones de agua.
- Se debe de realizar el relleno y sellado de grietas abiertas, localizadas dentro de las vías y sobre la corona de los deslizamiento de tierras antiguos, para evitar la infiltración de aguas de precipitación pluvial que favorecen la saturación de materiales y aceleraría el colapso de terrenos inestables. Una vez tratadas, las grietas deberán inspeccionarse periódicamente y sellarse cada vez que sea necesario. La abertura de grietas reparadas es un signo de reactivación del movimiento en la laderas ubicadas en el Sector

EVALUADOR DE RIESGO



Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

- Dado que las condiciones de inestabilidad en la ladera continúan, el tránsito de personas y vehículos por la carretera que une estos caseríos debe realizarse de forma cuidadosa.
- Elaborar e implementar un programa de capacitación dirigido a la población en materia de prevención de riesgos ante deslizamiento de tierra por medio de talleres prácticos insitu.
- Coordinar con el personal del distrito de Huarmaca, a fin de solicitar a la oficina de SENAMHI, trabajar el tema de instalar estaciones de monitoreo de los vientos fuertes que también ocurre con frecuencia.

EVALUADOR DE RIESGO


Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 Aceptabilidad o Tolerancia del Riesgo

a. Valoración de consecuencias

Cuadro 102. Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el nivel 3 - Alto.

b. Valoración de frecuencia

Cuadro 103. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de deslizamiento de tierras puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – Alta.

c. Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 104. Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 3 – Alta.

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

d. Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 105. Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por deslizamiento de tierras en el Sector 09 es de nivel 3 – Inaceptable.

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro 106. Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo

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 Inaceptable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Elaboración propia

e. Prioridad de Intervención

Cuadro 107. Prioridad de Intervención

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

- El área de estudio presenta niveles de Peligro Alto y Muy Alto ante lluvias intensas en el Sector 09 del distrito de Huarmaca.
- Debido a las condiciones propias de las viviendas, se han identificado 17 viviendas con Vulnerabilidad Muy Alta

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

- Se identificaron además 17 viviendas con Riesgo Muy Alto
- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- El cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a S/. 299,500 Soles.


EVALUADOR DE RIESGO
Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

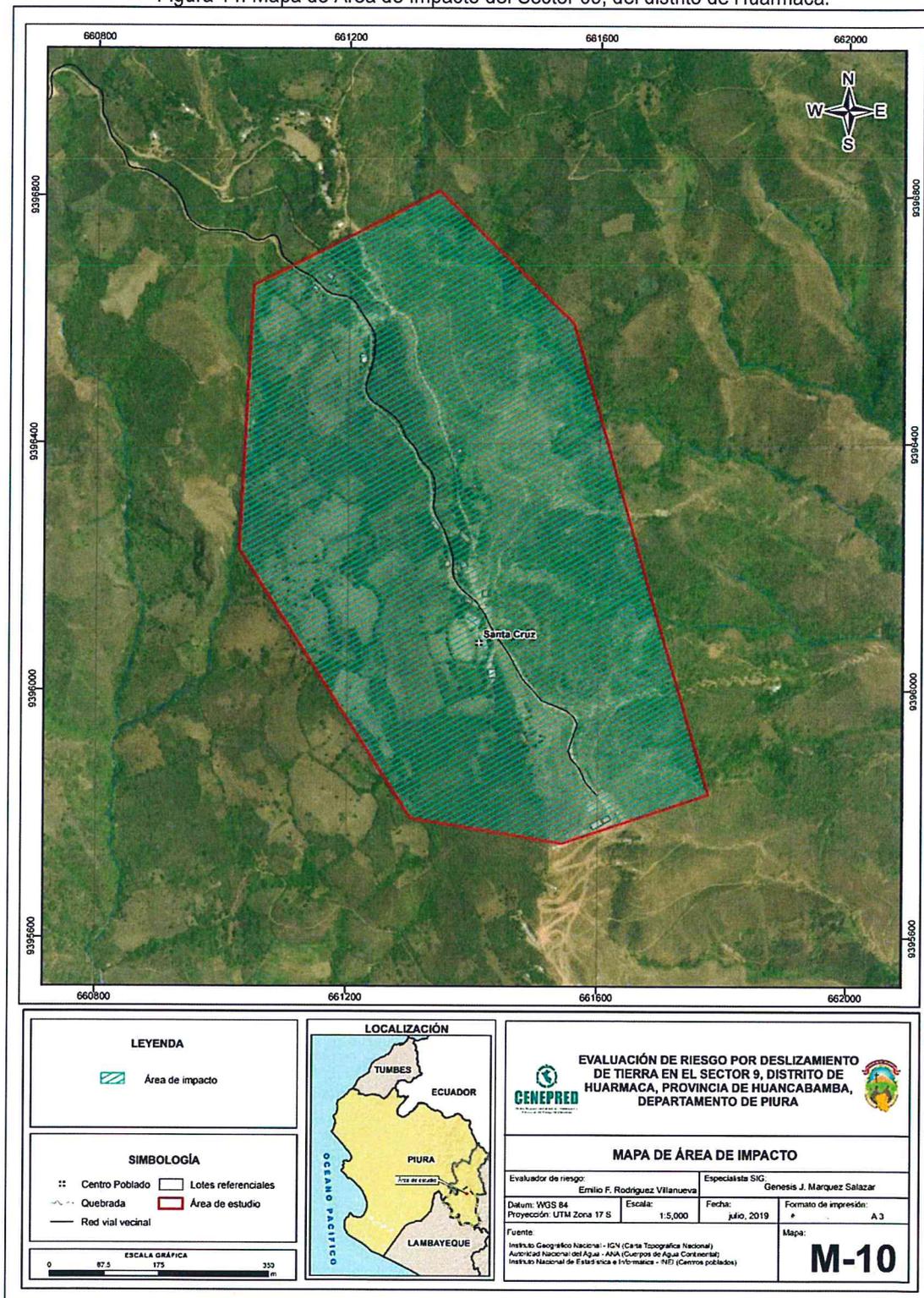
BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad Nacional de Agua (2016). Identificación de zonas vulnerables ante inundaciones en ríos y quebradas 2016. Lima, Perú.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2019. Sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID v3.0. Lima
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2019). Informe de Emergencia N° 310 -27/03/2019/ COEN – INDECI “Precipitaciones Pluviales en las provincias del departamento de Piura”.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Sistema de Consulta de los centros Poblados. Lima, Perú. Accesado el 21 de mayo de 2019: <http://sige.inei.gob.pe/test/atlas/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2016). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2019. Monitoreo diario de lluvias en los distritos de Santo Domingo, Huarmaca, Chalaco, Quiruvilca, Julcán, Cachicadán, Salpo, Pariacoto, Ocros, Cabana, Huaytará y San Pedro de Huacarpansa, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.
- SENAMHI, 2019. Estimación de anomalías de precipitación para el periodo Enero – Marzo del 2017, con información de PISCO a nivel nacional.


EVALUADOR DE RIESGO
Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

ANEXO 1: Mapa de área de impacto

Figura 14: Mapa de Área de Impacto del Sector 09, del distrito de Huarmaca.



Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DE RIESGO

Emilio F. Rodríguez Villanueva
 RJ N° 093-2018-CENEPRED/J

ANEXO 2: Listado de fotos



VISTA DE VIVIENDAS Y COLEGIO EN CP SANTA CRUZ



VISTA PANORAMICA DE CP SANTA CRUZ

EVALUADOR DE RIESGO


Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-CENEPRED/J



VISTA DE ENTREVISTA A POBLADOR DE CP SANTA CRUZ



VISTA DE VÍA DE ACCESO EN MAL ESTADO DE CP SANTA CRUZ

LISTA DE TABLAS

Cuadro 01. Número de habitantes en el distrito de Huarmaca, según sexo.....	11
Cuadro 02. Población según grupo etario en el distrito de Huarmaca.....	12
Cuadro 03. Material predominante de las paredes ubicadas en el distrito de Huarmaca.....	13
Cuadro 04. Material predominante en los techos de las viviendas del distrito de Huarmaca.....	13
Cuadro 05. Tipo de abastecimiento de agua en viviendas ubicadas en el distrito de Huarmaca.....	14
Cuadro 06. Tipo de servicios higiénicos en las viviendas del distrito de Huarmaca.....	15
Cuadro 07. Tipo de alumbrado.....	16
Cuadro 08. Instituciones educativas y programas del distrito de Huarmaca.....	17
Cuadro 09. Población según nivel educativo.....	17
Cuadro 10. Tipo de seguro de los pobladores del distrito de Huarmaca.....	18
Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor.....	19
Cuadro 12. Anomalia de precipitación durante el mes de marzo 2017 para el Sector 09 del distrito Huarmaca.....	28
Cuadro 13. Matriz de comparación de pares del parámetro áreas de deslizamiento de tierra.....	32
Cuadro 14. Matriz de normalización del parámetro áreas de deslizamiento de tierra.....	32
Cuadro 15. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro áreas de deslizamiento de tierra.....	32
Cuadro 16. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad.....	32
Cuadro 17. Matriz de comparación de pares del parámetro de anomalías de lluvias.....	33
Cuadro 18. Matriz de normalización del parámetro de anomalías de lluvias.....	33
Cuadro 19. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro anomalía de lluvias.....	33
Cuadro 20. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas.....	34
Cuadro 21. Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas.....	34
Cuadro 22. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro unidades geológicas.....	34
Cuadro 23. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas.....	35
Cuadro 24. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas.....	35
Cuadro 25. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro unidades geomorfológicas.....	35
Cuadro 26. Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.....	35
Cuadro 27. Matriz de normalización del parámetro pendiente.....	36
Cuadro 28. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro pendiente.....	36
Cuadro 29. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante.....	36
Cuadro 30. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante.....	36
Cuadro 31. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en los factores condicionantes.....	36
Cuadro 32. Elementos expuestos de la población de los caseríos del Sector 9.....	37
Cuadro 33. Elementos expuestos de viviendas de los caseríos del Sector 9.....	37
Cuadro 34. Elementos expuestos susceptibles en el sector Educación.....	37
Cuadro 35. Niveles de Peligro.....	38
Cuadro 36. Matriz de peligro.....	38
Cuadro 37. Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social.....	41
Cuadro 38. Matriz de comparación de los factores de la dimensión social.....	41
Cuadro 39. Matriz de normalización de pares de los factores de la dimensión social.....	42
Cuadro 40. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico de los factores de la dimensión social.....	42
Cuadro 41. Matriz de comparación de pares del parámetro de cantidad de personas que habitan en el lote.....	42
Cuadro 42. Matriz de normalización del parámetro de cantidad de personas que habitan en el lote.....	42
Cuadro 43. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de cantidad de personas que habitan en el lote.....	42
Cuadro 44. Matriz de comparación de pares del parámetro de acceso al abastecimiento de agua.....	43

Cuadro 45. Matriz de normalización del parámetro de acceso al abastecimiento de agua	43
Cuadro 46. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de acceso al abastecimiento de agua	43
Cuadro 47. Matriz de comparación de pares del parámetro al tipo de alumbrado	43
Cuadro 48. Matriz de normalización del parámetro al tipo de alumbrado	44
Cuadro 49. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro al tipo de alumbrado	44
Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro sobre acceso a los	44
Cuadro 51. Matriz de normalización del parámetro sobre acceso a los	44
Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro sobre acceso a los servicios higiénicos.	44
Cuadro 53. Matriz de comparación de pares del factor resiliencia social	45
Cuadro 54. Matriz de normalización del factor resiliencia social	45
Cuadro 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el factor resiliencia social	45
Cuadro 56. Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad	46
Cuadro 57. Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad	46
Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres.	46
Cuadro 59. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres.....	46
Cuadro 60. Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres.....	47
Cuadro 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres	47
Cuadro 62. Matriz de comparación de pares del parámetro sobre actitud frente al riesgo	47
Cuadro 63. Matriz de normalización del parámetro sobre actitud frente al riesgo	48
Cuadro 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro actitud frente al Riesgo	48
Cuadro 65. Parámetros de los factores exposición, fragilidad y resiliencia de dimensión económica	49
Cuadro 66. Matriz de comparación de pares de los factores de la dimensión económica	49
Cuadro 67. Matriz de normalización de pares de los factores de la dimensión económica	49
Cuadro 68. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico de los factores de la dimensión económica.....	49
Cuadro 69. Matriz de comparación de pares del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona afectada	49
Cuadro 70. Matriz de normalización del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona afectada	50
Cuadro 71. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro cercanía de la vivienda a la zona afectada.....	50
Cuadro 72. Matriz de comparación de pares del factor fragilidad de la dimensión económica	50
Cuadro 73. Matriz de normalización del factor fragilidad de la dimensión económica	50
Cuadro 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del factor fragilidad de la dimensión económica.....	50
Cuadro 75. Matriz de comparación de pares del parámetro de material predominante en las paredes	51
Cuadro 76. Matriz de normalización del parámetro de material predominante en las paredes	51
Cuadro 77. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de material predominante en las paredes	51
Cuadro 78. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en los techos	51
Cuadro 79. Matriz de normalización del parámetro material predominante en los techos	52
Cuadro 80. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante en los techos.....	52
Cuadro 81. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación de la edificación.....	52
Cuadro 82. Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación de la edificación	52
Cuadro 83. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación de la edificación.....	52
Cuadro 84. Matriz de comparación de pares del factor resiliencia de la dimensión económica.....	53

Cuadro 85. Matriz de normalización del factor resiliencia de la dimensión económica	53
Cuadro 86. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del factor resiliencia de la Dimensión Económica.....	53
Cuadro 87. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal (jefe del Hogar)	53
Cuadro 88. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal (jefe del Hogar).....	53
Cuadro 89. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro ocupación principal (jefe del Hogar)	54
Cuadro 90. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral principal	54
Cuadro 91. Matriz de normalización del parámetro actividad laboral principal.....	54
Cuadro 92. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro actividad laboral principal.	54
Cuadro 93. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual.....	54
Cuadro 94. Matriz de normalización del parámetro ingreso familiar promedio mensual.	55
Cuadro 95. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro ingreso familiar promedio mensual.	55
Cuadro 96. Niveles de Vulnerabilidad.....	55
Cuadro 97. Estratificación de la Vulnerabilidad	56
Cuadro 98. Niveles del Riesgo.....	59
Cuadro 99. Matriz del Riesgo.....	60
Cuadro 100. Estratificación del Riesgo	60
Cuadro 101. Efectos probables del área de influencia del Sector 07.	63
Cuadro 102. Valoración de consecuencias.....	65
Cuadro 103. Valoración de la frecuencia de ocurrencia	65
Cuadro 104. Nivel de consecuencia y daños.....	65
Cuadro 105. Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia	66
Cuadro 106. Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo	66
Cuadro 107. Prioridad de Intervención	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01. Número de habitantes en el distrito de Huarmaca, según sexo.....	11
Gráfico 02. Población según grupo etario en el distrito de Huarmaca.....	12
Gráfico 03. Material predominante de las paredes de las viviendas ubicadas en el	13
Gráfico 04. Material predominante en los techos de las viviendas del distrito de Huarmaca	14
Gráfico 05. Tipo de abastecimiento de agua	15
Gráfico 06. Tipo de servicios higiénicos en las viviendas del distrito de Huarmaca	16
Gráfico 07. Tipo de alumbrado.....	16
Gráfico 08. Población según nivel educativo	18
Gráfico 09. Tipo de seguro de los pobladores del distrito de Huarmaca	18
Gráfico 10. Actividad económica de su centro de labor	19
Gráfico 11. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Huarmaca	25
Gráfico 12. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Huarmaca.	27
Gráfico 13. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	30
Gráfico 14. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.	41
Gráfico 15. Flujograma para estimar los niveles del riesgo	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Mapa de ubicación del Sector 09, distrito de Huarmaca	10
Figura 02. Mapa de Geología del Sector 09, del distrito de Huarmaca.	21
Figura 03. Mapa de Geomorfología del Sector 09, del distrito de Huarmaca.	23
Figura 04. Mapa de Pendiente del Sector 09, del distrito de Huarmaca.....	24
Figura 05. Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	26

Figura 06. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Huarmaca.....	27
Figura 07. Mapa de Precipitación del Sector 09, distrito de Huarmaca.	29
Figura 08. Mapa de peligro por deslizamiento de tierra en el Sector 09 del distrito de Huarmaca.....	39
Figura 09. Mapa de elementos expuestos ante deslizamiento de tierra en el Sector 09 del distrito de Huarmaca.....	40
Figura 10. Mapa de vulnerabilidad Sector 09 – Zona 1, del distrito de Huarmaca	57
Figura 11. Mapa de vulnerabilidad Sector 09 – Zona 2, del distrito de Huarmaca	58
Figura 12. Mapa de Riesgo Sector 09 – Zona 1, del distrito de Huarmaca.	61
Figura 13. Mapa de Riesgo Sector 09 – Zona 2, del distrito de Huarmaca.	62
Figura 14: Mapa de Área de Impacto del Sector 09, del distrito de Huarmaca.	69

EVALUADOR DE RIESGO

.....
Emilio F. Rodríguez Villanueva
RJ N° 093-2018-(CENEPRED/J)