



PERÚ

Ministerio de Defensa



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL EN EL SECTOR 05 DEL CENTRO POBLADO CUCHUPAMPA DEL DISTRITO DE HUARMACA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA



Sector 05 del Centro poblado Cuchupampa, Distrito Huarmaca-Provincia Huancabamba

AGOSTO DEL 2019


Mag. Ing. Geol. Teófilo Allende Ccahuana
Evaluador de Riesgo
R.J. 092-2018-CENEPRED

ELABORACIÓN DEL INFORME TECNICO

Municipalidad Distrital de Huarmaca, Sector 05, Provincia de Huancabamba, Departamento de Piura

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Coordinador Técnico de CENEPRED

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza

Evaluador de Riesgo

Mag. Ing. Geol. Teófilo Allende Ccahuana

Equipo Técnico:

Bach. Ing. Geog. Margot Quispe
Ing. Met. Marisela Rivera Ccaccachaua
Ing Geol. Ana Pimentel

ej

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO 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.....	8
1.6 Marco normativo.....	10
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	12
2.1 Ubicación geográfica	12
2.1.1 Límites	12
2.1.2 Área de estudio	12
2.2 Vías de acceso	14
2.3 Características sociales.....	14
2.3.1 Población.....	14
2.3.2 Vivienda.....	15
2.3.3 Acceso a los servicios básicos	16
2.3.4 Conocimiento del Riesgo de desastre	17
2.4 Características Económicas	18
2.4.1 Actividades económicas	18
2.5 Características Físicas	19
2.5.1 Condiciones geológicas.....	19
2.5.2 Condiciones geomorfológicas.....	23
2.5.3 Hidrografía.....	26
2.5.4 Pendiente	26
2.5.5 Condiciones climatológicas	28
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	34
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad	34
3.2 Recopilación y análisis de la información	35
3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro	35
3.4 Evaluación de Peligro	36
3.4.1 Peligro generado por fenómeno de origen natural	36
3.5 Parámetros de evaluación	38
3.5.1 Período de retorno de las precipitaciones máximas	38
3.6 Susceptibilidad del territorio.....	38

3.6.1	Análisis del factor desencadenante	39
3.6.2	Análisis de los factores condicionantes	40
3.7	Análisis de elementos expuestos	42
3.7.1	Población	43
3.7.2	Vivienda	43
3.7.3	Educación	43
3.7.4	Salud	43
3.8	Definición de escenarios	45
3.9	Niveles de peligro	45
3.10	Estratificación del peligro	46
3.11	Mapa de peligro	47
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		48
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	48
4.2	Análisis de la dimensión social	48
4.2.1	Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros	49
4.2.2	Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros	52
4.2.3	Parámetros en la dimensión social - Ponderación de parámetros	55
4.3	Análisis de la dimensión económica	56
4.3.1	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	56
4.3.2	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	58
4.3.3	Parámetros en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	61
4.4	Nivel de vulnerabilidad	61
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad	62
4.6	Mapa de Vulnerabilidad	63
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		64
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	64
5.2	Determinación de los niveles de riesgos	68
5.2.1	Niveles del riesgo	68
5.2.2	Matriz del riesgo	68
5.2.3	Estratificación del riesgo	69
5.2.4	Mapa del Riesgo	71
5.3	Cálculo de efectos probables de daños (cualitativos y cuantitativos)	72
5.4	Zonificación de Riesgos	72
5.5	Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres (riesgos futuros)	72
5.5.1	De orden estructural	72
5.5.2	De orden no estructural	72
5.6	Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)	73
5.6.1	De orden estructural	74
5.6.2	De orden no estructural	74
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		75

6.1	De la evaluación de las medidas	75
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad.....	75
BIBLIOGRAFÍA		77
LISTA DE CUADROS		79
LISTA DE GRÁFICOS.....		81
LISTA DE FIGURAS		82

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, la Evaluación del Riesgo a pedido del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

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 inundación fluvial en el Sector 05, del 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; entre las cuales se encuentra comprendido el Sector 05, del distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba del departamento de Piura.

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, y productos elaborados y/o disponibles: como Plano Catastral del Sector 05 del distrito de Huarmaca 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 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 desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia y determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

INTRODUCCIÓN

En el Perú, el fenómeno "El Niño Costero 2107", ocasiono el incremento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) frente a la costa peruana, con mayor intensidad en la zona correspondiente a la costa norte, trayendo consigo incremento de la evaporación, sumado al efecto orográfico de los andes peruanos, originando impactos asociados a lluvias persistentes.

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por Inundación fluvial, permite analizar el impacto potencial originado por lluvias intensas en el Sector 05 del centro poblado de Cuchupampa en el distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

En este contexto, en el verano del 2017 las lluvias a nivel del distrito de Huarmaca donde se encuentra el Sector 05, presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" (superior o igual a 46,8 mm en un día - percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Huarmaca, la máxima lluvia diaria se registró el 10 de febrero y 13 de marzo del 2017 durante "El Niño Costero" totalizando 63,5 mm en un día y 74,6 mm en un día respectivamente.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores 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 desarrolla 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 Sector 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 su 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, el social y el económico. 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 determinar los niveles de riesgo por lluvias Intensas del sector evaluado, cálculo de los efectos probables, el mapa de riesgo, y las medidas de reducción del riesgo de desastres de orden estructural y no estructural.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo por Inundación fluvial en el Sector 05, distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura.

1.2 Objetivos específicos

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia correspondiente.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad y elaborar el mapa de vulnerabilidad correspondiente.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo, y determinando las medidas de control.

1.3 Finalidad

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

1.4 Justificación

Sustentar la implantación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por inundación fluvial en el Sector 05, distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, en el marco de la Ley N° 30556.

1.5 Antecedentes

El distrito de Huarmaca ubicado en una zona geográfica expuesta a las condiciones climáticas propias de la Región Ecuatorial con veranos muy húmedos e inviernos secos.

El relieve accidentado recortado por valles fluviales, favorece la distribución de zonas de vida y también la degradación de suelos si es que no se hace un manejo apropiado.

Así también, la infraestructura vial es afectada por derrumbes o quebradas por donde descienden los flujos que impiden el paso de vehículos y de los peatones, produciendo aislamientos y ahondando la situación de pobreza de los sectores de población afectados.

En los años que se presenta el Fenómeno El Niño la situación es mucho más crítica porque se producen derrumbes e inundaciones que arrastran al suelo y las plantas, afectando negativamente los sistemas productivos, viviendas, integración vial, y hasta colapsos de infraestructuras importantes de las poblaciones involucradas.

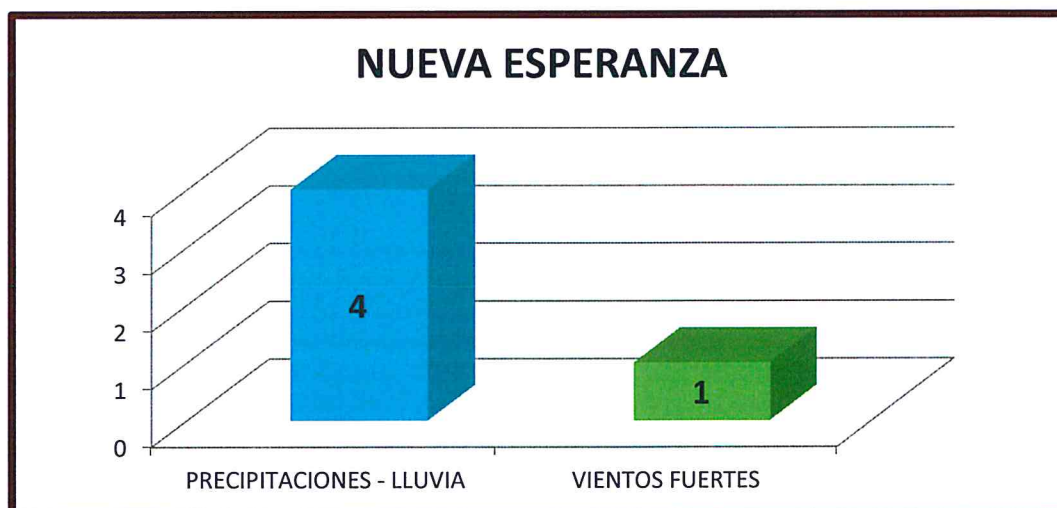
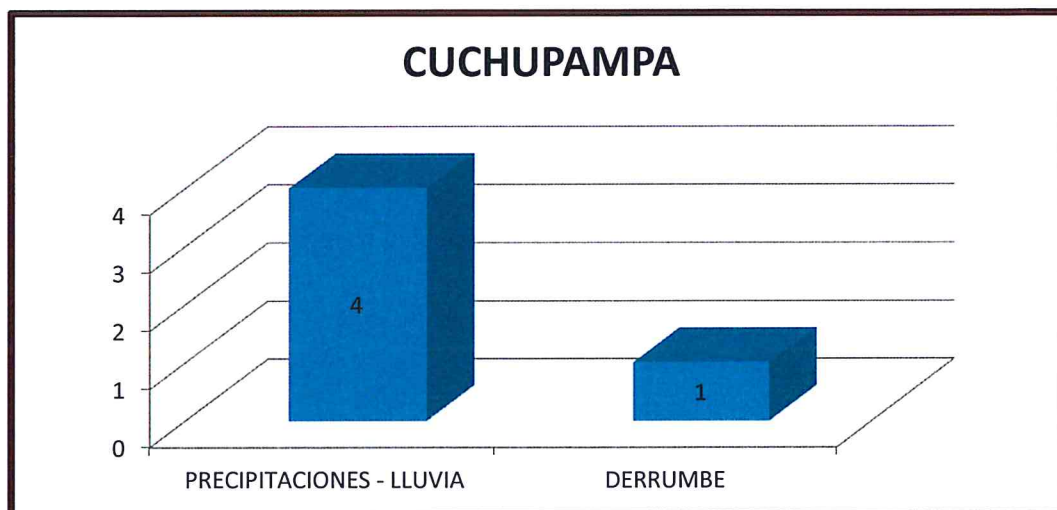
La presente evaluación de riesgos, está referida al Sector 05 del distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, sobre este ámbito, el único antecedente de registro en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI es el reporte actualizado al abril del 2019.

Cuadro 1. Listado de emergencias en el distrito de Huarmaca

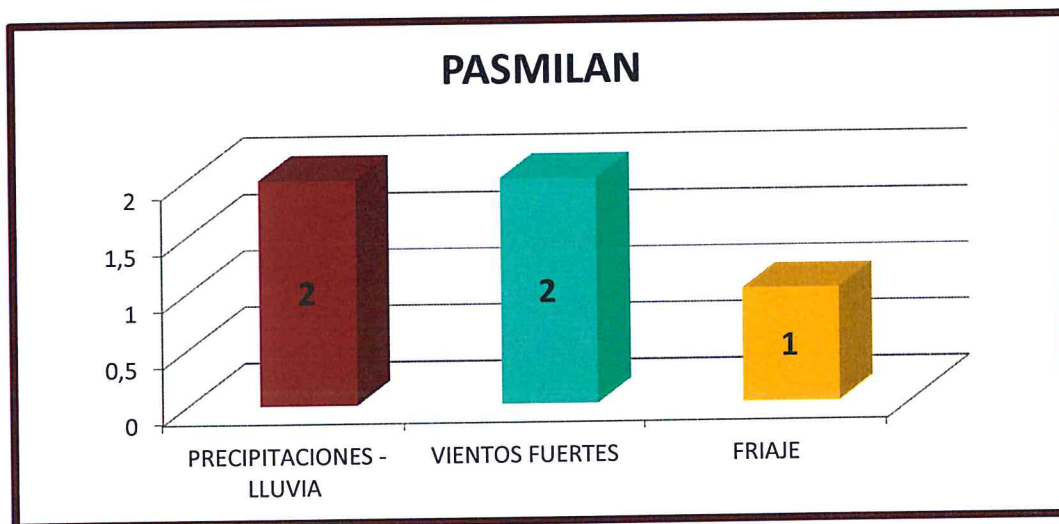
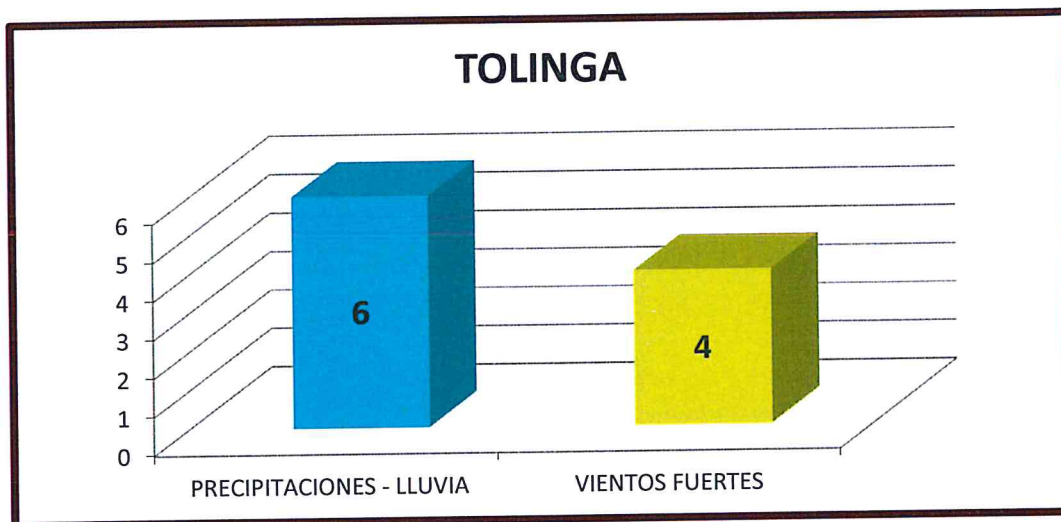
EMERGENCIAS EN EL DISTRITO DE HUARMACA - SINPAD / INDECI			
Código	Fecha	Fenómeno	Centro Poblado
82260	20/02/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	CUCHUPAMPA
83868	21/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	CUCHUPAMPA
75983	01/03/2016	PRECIPITACIONES - LLUVIA	CUCHUPAMPA
70020	16/03/2015	PRECIPITACIONES - LLUVIA	CUCHUPAMPA
1482	22/02/2003	DERRUMBE	CUCHUPAMPA
87795	31/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	NUEVA ESPERANZA
83872	21/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	NUEVA ESPERANZA
83868	21/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	NUEVA ESPERANZA
82813	01/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	NUEVA ESPERANZA
6709	06/08/2004	VIENTOS FUERTES	NUEVA ESPERANZA
83872	21/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PASMILAN
83868	21/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PASMILAN
78817	06/09/2016	VIENTOS FUERTES	PASMILAN
77964	27/07/2016	FRIAJE	PASMILAN
71171	20/06/2015	VIENTOS FUERTES	PASMILAN
83872	21/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	TOLINGAS
83868	19/01/2011	PRECIPITACIONES - LLUVIA	TOLINGAS
82260	20/02/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	TOLINGAS
78817	06/09/2016	VIENTOS FUERTES	TOLINGAS
75983	01/03/2016	PRECIPITACIONES - LLUVIA	TOLINGAS
71171	20/06/2015	VIENTOS FUERTES	TOLINGAS

EMERGENCIAS EN EL DISTRITO DE HUARMACA - SINPAD / INDECI			
Código	Fecha	Fenómeno	Centro Poblado
70020	16/03/2015	PRECIPITACIONES - LLUVIA	TOLINGAS
51534	24/03/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA	TOLINGAS
24905	02/01/2008	VIENTOS FUERTES	TOLINGAS
6709	06/08/2004	VIENTOS FUERTES	TOLINGAS

Gráfico 1. Ocurrencias de fenómenos en los sectores 5, 6, 10 y 11 en el distrito Huarmaca desde el año 2003 hasta 2018



Fuente: <http://sinpad.indeci.gob.pe/sinpad/emergencias/mapa/ListadoEmergencias>.



1.6 Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- 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° 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.

- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-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.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El Distrito de Huarmaca es uno de los ocho distritos que conforman la provincia de Huancabamba, ubicada en el departamento de Piura en el norte del Perú, su capital es la Villa de Huarmaca, situada casi al centro de su territorio a 2,194 metros sobre el nivel del mar, entre las coordenadas 5° 33' 54" de Latitud Sur y 79° 31' 21" de Longitud Oeste GMT. Además de su capital, Huarmaca, cuenta con 289 centros poblados según el censo del 2007.

2.1.1 Límites

El Distrito de Huarmaca limita:

- Por el Norte los distritos de Salitral, Sondorillo y San Miguel de El Faique.
- Por el Sur con los distritos de Salas, y Pomahuaca (provincia de Jaén).
- Por el Este con el distrito de Sondor, Tabaconas (provincia de San Ignacio), Chontali (provincia de Jaén).
- Por el Oeste con el distrito de Olmos (Lambayeque).

2.1.2 Área de estudio

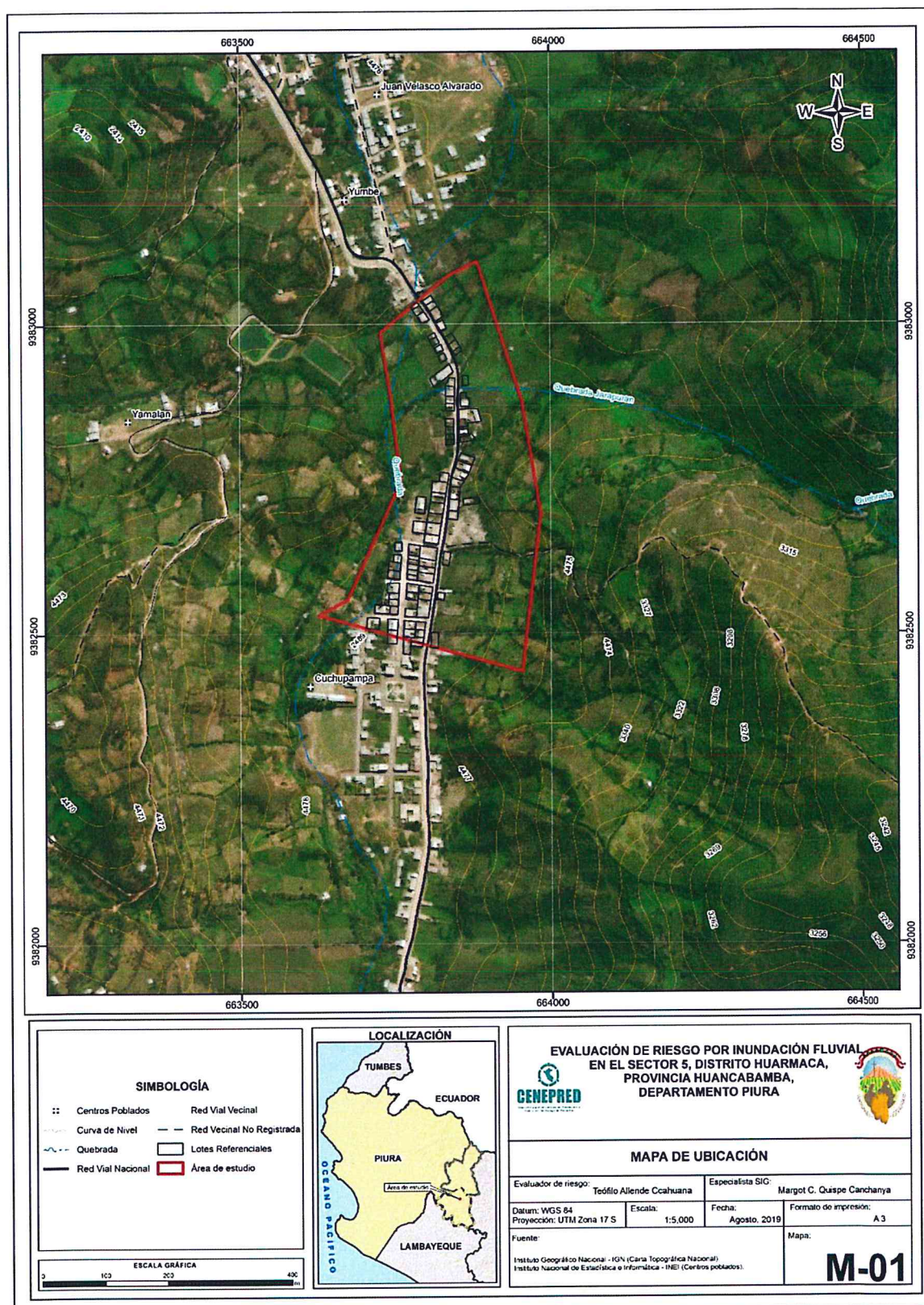
El área de evaluación comprende el Sector 05 del centro poblado Cuchupampa, geográficamente se encuentra entre las coordenadas:

Cuadro 2. Centro Poblado Cuchupampa del distrito de Huarmaca

CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas	Desocupadas
200304	DISTRITO HUARMACA			35 548	17 773	17 775	10 863	10 548	315
0059	CUCHUPAMPA	Yunga fluvial	2 095	493	232	261	129	129	-

Fuente: INEI 2017.

Figura 1. Mapa de ubicación del Sector 05, del distrito de Huarmaca



Elaboración: CENEPRED

ef

2.2 Vías de acceso

El sector 05 es conectada a la zona urbana de la ciudad de Huarmaca, para llegar a Huarmaca partiendo de Piura, se sigue la Panamericana norte con dirección al sur, hasta Olmos (Lambayeque), luego a la altura del Km. 95 se produce el Desvío hacia la Región Nor Oriental del Marañón, en la Vía de Penetración Chiclayo Olmos Corral Quemado. Al llegar a Hualapampa, se toma la Trocha Carrozable hacia la derecha por 54 km.

La infraestructura vial que sirve de comunicación a las ciudades de la provincia está constituida por la red vial vecinal que representa caminos que son generalmente caminos que presentan un alto costo de transporte, siendo difícil su acceso en épocas de lluvias su tránsito es bajo menor a 10 vehículos diarios

El acceso al Sector 05, es a través de una camino carrozable en mal estado por las lluvias (no hay acceso vehicular entre enero a mayo).

2.3 Características sociales

2.3.1 Población

A. Población Total

Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Cuchupampa del distrito de Huarmaca, cuenta con una población de 493 habitantes, entre hombre y mujeres.

Cuadro 3. Características de la población según sexo

Características de la población	Población total
Hombres	232
Mujeres	261
Total, de población	493

Fuente: INEI 2017

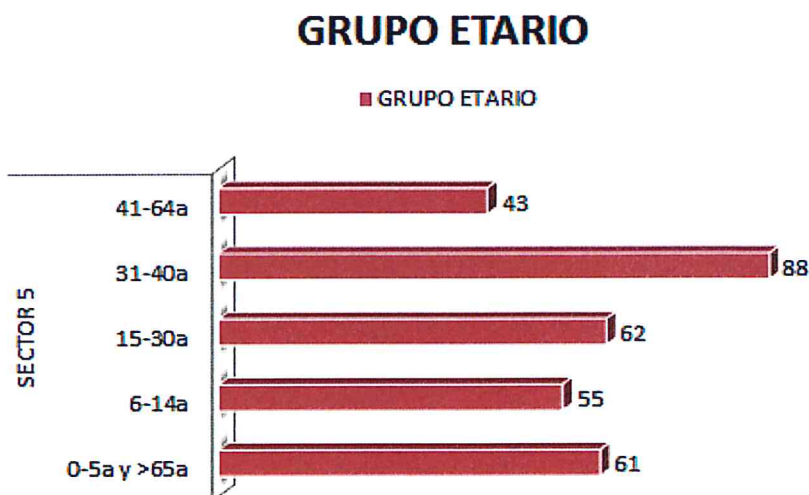
B. Población según grupo de edades

Según los datos tomados en campo, en el Sector 05 del centro poblado de Cuchupampa en el distrito de Huarmaca, cuenta con una población mayoritaria una población relativamente joven entre los 31 y 40 años, le sigue una población adulta de 41-64 años y la población de primera infancia y tercera edad (0-5 y > 65 años).

Cuadro 4. Población según grupos de edades

GRUPO ETARIO				
0-5a y >65a	6-14a	15-30a	31-40a	41-64a
61	55	62	88	43

Gráfico 2. Población según grupos de edades



Elaboración propia

En el siguiente gráfico estadístico se observa que existe una población de 309 personas en el sector 05; con 88 personas se encuentran en el grupo etario de 31 a 40 años, con 62 personas están en el grupo etario de 15 a 30 años. Asimismo, 61 personas que pertenecen al grupo etario de 0 a 5 años y mayores de 65 años, con 55 personas pertenecientes al grupo etario de 6 a 14 años y finalmente 43 personas pertenecen al grupo etario de 41 a 64 años. Por lo tanto la mayoría de la población del sector 05 se encuentra en el grupo etario comprendido entre las edades de 31 a 40 años.

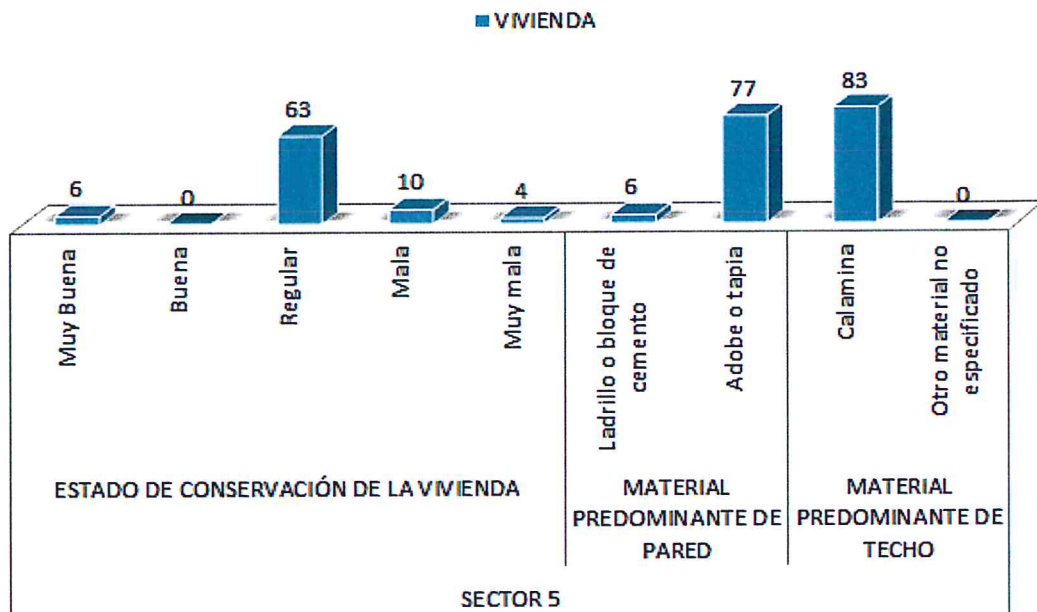
2.3.2 Vivienda

Según los datos tomados en campo, el sector 5 del centro poblado Cuchupampa del distrito de Huarmaca, se han identificado 83 viviendas, que presentan características respecto a tipo de material predominante de las paredes y techos, estado de conservación, los cuales se presentan en los siguientes gráficos:

Cuadro 5. Estado situacional de las viviendas

VIVIENDA								
ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA					MATERIAL PREDOMINANTE DE PARED		MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHO	
Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy mala	Ladrillo o bloque de cemento	Adobe o tapia	Calamina	Otro material no especificado
6	0	63	10	4	6	77	83	0

Gráfico 3. Estado situacional de las viviendas



En general, de un total de 83 viviendas; 63 viviendas presentan en su mayoría un estado regular de conservación de la vivienda, con lo que respecta al material predominante de la pared se halla que 77 viviendas poseen paredes de adobe y tapia. Finalmente, 83 viviendas tienen a la calamina como material predominante de techo.

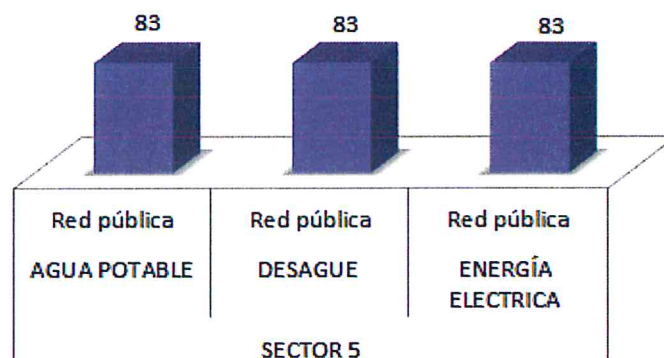
2.3.3 Acceso a los servicios básicos

Según los datos tomados en campo, en el sector 5 del centro poblado Cuchupampa en el distrito de Huarmaca, el estado situacional de abastecimiento de agua, acceso a la red desagüe y servicios de alumbrado es el siguiente:

Cuadro 6. Acceso a los servicios básicos

ACCESO A LOS SERVICIOS BÁSICOS		
AGUA POTABLE	DESAGUE	ENERGÍA ELECTRICA
Red pública	Red pública	Red pública
83	83	83

Gráfico 4. Acceso a los servicios básicos



Elaboración propia

En general, todas las viviendas presentan agua potable de red pública, también se encuentra que todas las viviendas presentan desagüe de red pública y finalmente todas las viviendas presentan energía eléctrica de red pública.

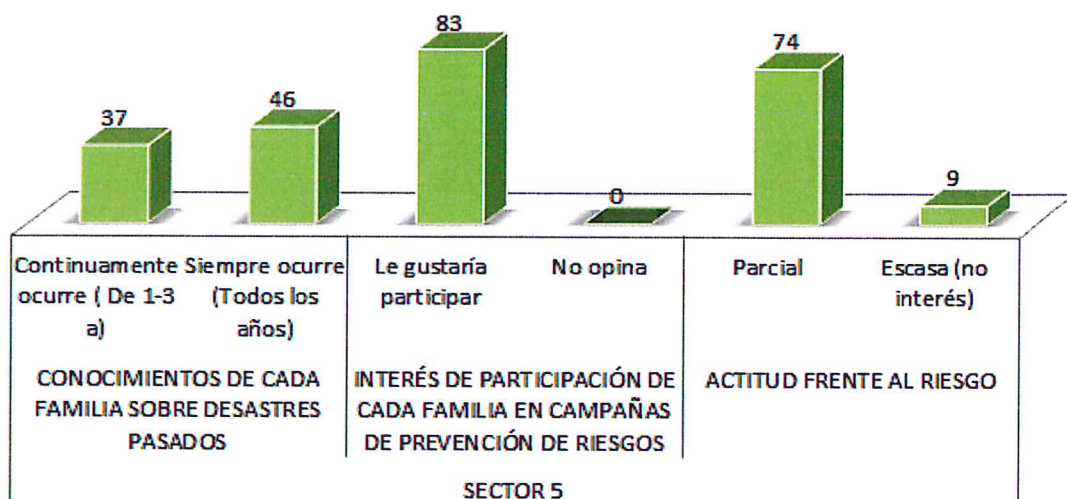
2.3.4 Conocimiento del Riesgo de desastre

La población del sector 5 respecto al conocimiento al riesgo de desastre, muestra evidencias en cuanto al conocimiento sobre desastres, interés en participación en campañas de prevención y en la actitud frente al riesgo. Esto se puede observar en los resultados de las encuestas realizadas y que se presentan en el siguiente cuadro y gráfico:

Cuadro 7. Conocimiento del Riesgo de desastre

CONOCIMIENTO DEL RIESGO DE DESASTRE					
CONOCIMIENTOS DE CADA FAMILIA SOBRE DESASTRES PASADOS		INTERÉS DE PARTICIPACIÓN DE CADA FAMILIA EN CAMPAÑAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS		ACTITUD FRENTE AL RIESGO	
Continuamente ocurre (De 1-3 a)	Siempre ocurre (Todos los años)	Le gustaría participar	No opina	Parcial	Escasa (no interés)
37	46	83	0	74	9

Gráfico 5. Conocimiento del Riesgo de desastre



En general, se determina que 46 familias indican que los desastres naturales siempre ocurren cada año en su sector, a 83 familias les gustaría participar en campañas de prevención de riesgos. Mientras, 74 familias presentan un nivel parcial de actitud frente al riesgo.

2.4 Características Económicas

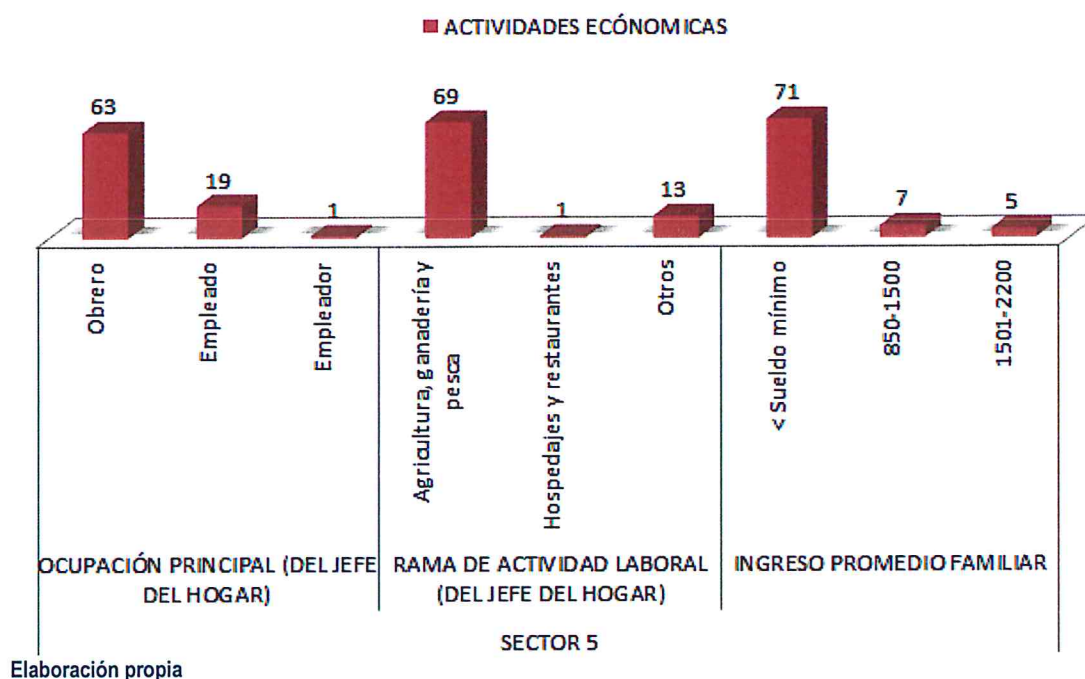
2.4.1 Actividades económicas

El aprovechamiento de los recursos agrícolas, ganadería y pesca, siendo principal actividad laboral, con ingresos mínimos, situación que se presenta en los siguientes cuadros y gráficos.

Cuadro 8. Actividades económicas

OCUPACIÓN PRINCIPAL (DEL JEFE DEL HOGAR)			RAMA DE ACTIVIDAD LABORAL (DEL JEFE DEL HOGAR)			INGRESO PROMEDIO FAMILIAR		
Obrero	Empleado	Empleador	Agricultura, ganadería y pesca	Hospedajes y restaurantes	Otros	< Sueldo mínimo	850-1500	1501-2200
63	19	1	69	1	13	71	7	5

Gráfico 6. Actividades económicas



En general, se evidencia que en 63 familias la ocupación principal del jefe del hogar es de obrero, en 69 familias la rama de actividad laboral del jefe del hogar corresponde a la agricultura, ganadería y pesca. Finalmente, 71 familias tienen como ingreso promedio familiar una cantidad menor al sueldo mínimo.

2.5 Características Físicas

2.5.1 Condiciones geológicas

El reconocimiento de las unidades geológicas en las inmediaciones del poblado de Huarmaca – Sector 5 se desarrolló en base a información disponible en el Mapa Geológico del Cuadrángulo (12d-1), a escala 1: 50,000 que fue elaborado por INGEMMET (2011) "Geología del Cuadrángulo de Olmos y fue actualizada mediante el cartografiado geológico realizado en la zona de estudio y alrededores, entre las cuales se tienen las siguientes unidades geológicas:

a) Centro volcánico Huarmaca 2 (P-h-2)

Constituido por lavas de andesita porfírica color verdoso con presencia de piritas diseminadas.

b) Centro volcánico Huarmaca 3 (P-H-3)

Este complejo volcánico se extiende hasta este sector gran parte de estos afloramientos descansa sobre el Complejo Olmos y en otras ocasiones sobre las formaciones La Leche y Oyotún. La unidad h-3 está constituida mayormente por ignimbritas con pómez color gris blanquecina en bancos masivos con espesores variables, presenta pendientes muy altas en el sector.

c) Depósito aluvial 1 (Qr-al 1)

En la quebrada Yamalán se distribuye un depósito constituido por gravas, arena y poca arcilla con clastos subangulosos a subredondeados en una matriz areno limosa. Estos configuran la planicie de inundación, por lo general solo en temporada de altas precipitaciones evidencian cuerpos de agua superficial.

d) Depósito aluvial 2 (Qr-al 2)

Caracterizada por presentarse en el curso de los ríos sobre todo tienen su mayor extensión en los ríos estacionarios.

Está constituida por gravas y arena con clastos subangulosos a subredondeados y hasta redondeados en una matriz arenosa sin compactar. Estos configuran extensas zonas a manera de terrazas, por lo general son secos y solo en época de lluvias tienen presencia de agua.

e) Depósito fluvial (Qr-fl)

Lo constituyen los materiales de los lecho de los ríos o quebradas, terrazas bajas y llanura de inundación. Son depósitos heterométricos constituidos por bolos, cantos y gravas subredondeados 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.

f) Depósito proluvial (Qr-pl)

Conforman conos y abanicos de diferentes dimensiones en función a su dinámica y capacidad de transporte de ríos o quebradas. Se confunden con las terrazas aluviales o se interdigitan con estas. A diferencia de los aluviales, los materiales son mal clasificados; presentan fragmentos rocosos heterométricos (cantos, bolos, bloques, etc.), con matriz fina del tipo arenoso-arcilloso en el fondo de valles tributarios y conos deyección en la confluencia con el río. Puede presentar cierta estratificación, que representa la ocurrencia de varios flujos de detritos a través del tiempo, los materiales que conforman estas capas pueden ser gruesos y finos, dependiendo de la intensidad de la precipitación pluvial que los originó y la disposición de material suelto en la cuenca donde se originan.

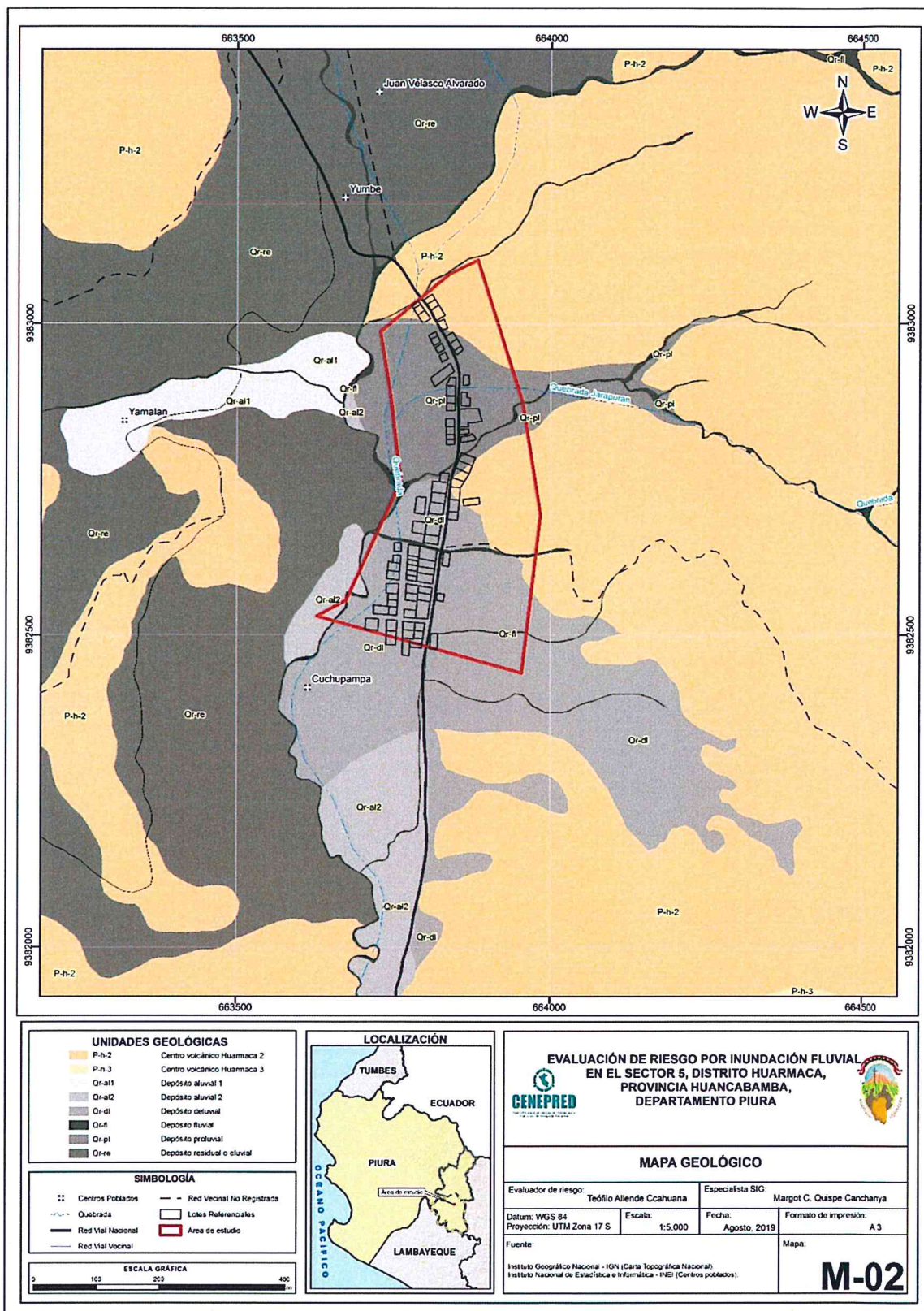
g) Depósito deluvial (Qr-dl)

Los depósitos deluvial son acumulaciones pequeñas a moderadas de depósitos de vertiente, su origen está asociado a flujos no canalizados y también a movimientos complejos (derrumbe flujo y deslizamiento 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.

h) Depósito residual o eluvial (Qr – re)

Conformados por materiales derivados de la descomposición física y química in situ de la roca (proceso de meteorización intensa). No han sufrido ningún tipo de transporte, en parte conservan la estructura original de la roca; se presentan inconsolidados a poco consolidados, con una permeabilidad media a baja. Tiene como principales agentes formadores la alteración físico-química, la presencia de abundante humedad y lluvias, y los fuertes cambios de temperatura.

Figura 2. Mapa geológico del sector 05 y alrededores



Elaboración CENEPRED

2.5.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del poblado de Huarmaca sector 5 han sido cartografiadas por INGEMMET (Cuadrángulo 12d-i) e interpretadas a partir de imágenes satelitales, que consistió en identificar los relieves característicos del área en mención, entre las cuales se tienen:

a) Relieve montañoso en roca volcánica (RM-rv)

Dentro de esta subunidad se consideran afloramientos de lavas andesíticas correspondientes al Centro Volcánico de Huarmaca, que fueron depositados por la actividad volcánica explosiva y efusiva que se produjo entre el Paleógeno y Neógeno; estos depósitos fueron afectados por procesos fluvio-erosionales, glaciares y glacio-fluviales, los cuales modelaron los paisajes actuales.

Presentan laderas con pendientes moderadas en las cimas de montañas, rellanos de laderas y altiplanicies, a pendientes abruptas en los valles; la red de drenaje es subdendrítica a subparalela. Geodinámicamente está asociada a la ocurrencia de flujos de detritos, deslizamientos que llegan a ser mega eventos, derrumbes y caída de rocas desde las cumbres y acantilados modelados por actividad glaciár.

b) Terraza aluvial (T-al)

Esta subunidad se encuentra dispuesta a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río. La altura a la que se encuentran estas terrazas representa niveles antiguos de sedimentación fluvial, donde las terrazas más antiguas están a mayor altura; estas geoformas han sido disectadas por las corrientes fluviales como consecuencia de la profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas. Geodinámicamente pueden ser afectadas por procesos de erosión fluvial, ocasionadas por aumento del caudal de los ríos o por migración lateral del cauce del río.

c) Planicie de inundación (PI-i)

Son superficies bajas, adyacentes a los fondos de valles principales y al mismo curso fluvial, sujetas a inundaciones recurrentes, ya sean estacionales o excepcionales. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuestos de material gravo-arenoso con limos, no consolidado y removible con cada subida estacional del caudal del río. Estas áreas inundables son ocupadas por terrenos de cultivo, están sujetas a inundaciones fluviales periódicas y erosión fluvial en sus márgenes o terrazas bajas. Se les puede encontrar cubiertas por mantos de arena.

d) Piedemonte aluviotorrencial (P-at)

Conforman también planicies inclinadas a ligeramente inclinadas y extendidas, ubicadas al pie de estribaciones andinas o los sistemas montañosos, formadas por la acumulación de sedimentos que son acarreados por corrientes de agua de carácter excepcional, relacionadas a lluvias ocasionales, extraordinarias y muy excepcionales que se presentan en la región; pueden estar asociadas al fenómeno de El Niño; la pendiente de estos depósitos son suaves a moderadas (1° - 15°). Se les asocia a todos los tipos de substrato existentes en la región, donde hay disposición de material suelto susceptible de ser acarreado como flujos de detritos (huaico); se debe principalmente al estado de fracturamiento, alteración, pendiente y contenido de agua de las rocas y suelos.

e) Vertiente deluvial (V-dl)

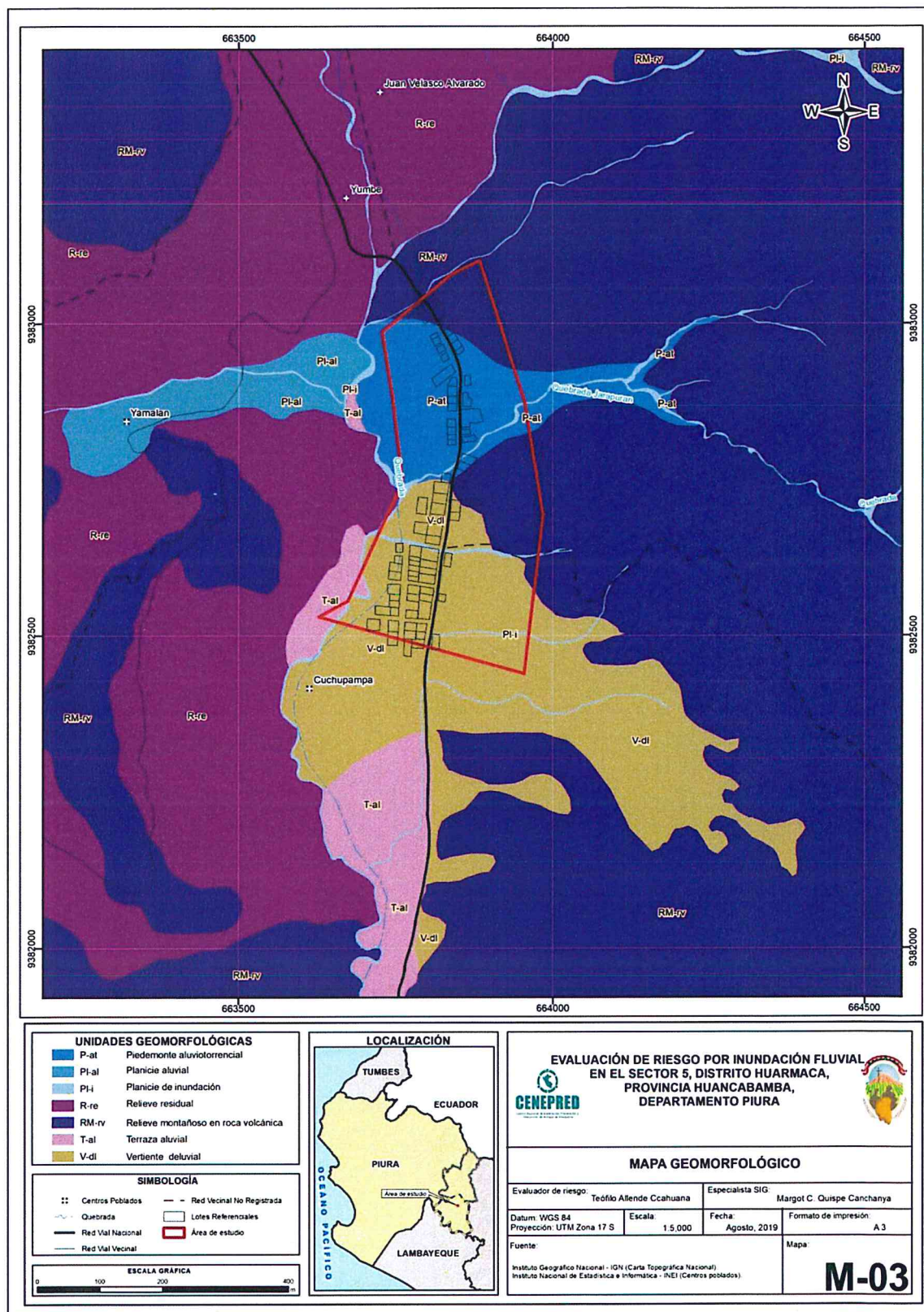
Unidad formada por la acumulación de materiales de origen deluvial, estos se encuentran acumulados al pie de laderas de montañas o acantilados de valles.

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. Los principales agentes formadores son los procesos de erosión de suelos, la gravedad, las lluvias, el viento y la reptación de suelos. Se pueden asociar geodinámicamente a la ocurrencia de movimientos en masa de tipo movimientos complejos, reptación de suelos, avalancha de detritos y flujos de detritos.

f) Relieve residual (R-re)

Conformados por materiales derivados de la descomposición física y química in situ de la roca (proceso de meteorización intensa). No han sufrido ningún tipo de transporte, en parte conservan la estructura original de la roca; se presentan inconsolidados a poco consolidados, con una permeabilidad media a baja. Tiene como principales agentes formadores la alteración físico-química, la presencia de abundante humedad y lluvias, y los fuertes cambios de temperatura.

Figura 3. Mapa geomorfológico del sector 05 y alrededores



Elaboración CENEPRED

2.5.3 Hidrografía

La red hidrológica distrital está conformada por el río Huarmaca, así como las quebradas, cuya dirección es de Norte a Sur.

El río Huarmaca tiene su origen en el territorio distrital como afluente principal de la Subcuenca Alto Piura.

El ciclo hidrológico se encuentra afectado por dos estaciones marcadas: época lluviosa en verano (de enero a abril) y los meses restantes con ausencia de precipitaciones.

Los ríos de la sierra central del departamento de Piura se caracterizan por la gran irregularidad del volumen de sus aguas a lo largo del año.

2.5.4 Pendiente

Uno de los aspectos importantes que define la forma del relieve terrestre es la pendiente, la cual permite hacer una diferencia en el aspecto físico del sector 05.

Asimismo, la pendiente es considerada como un factor principal en los procesos dinámicos, particularmente de los movimientos en masa y/o inundaciones, la cual se convierte en un factor condicionante en el proceso dinámico de los fenómenos naturales.

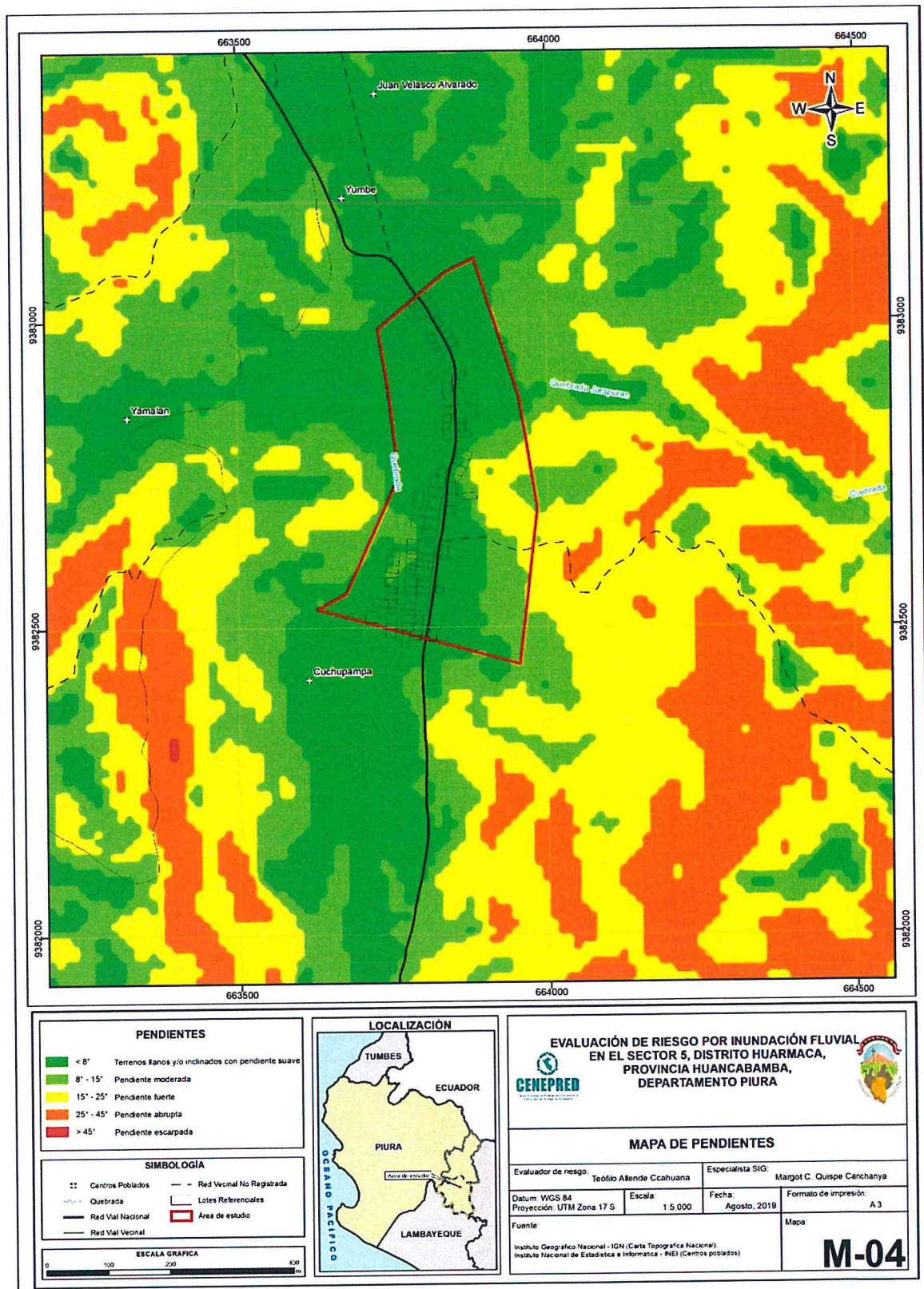
De esta manera, es más fácil que ocurran problemas de inundación fluvial en relieves con pendiente < 8, los movimientos en masa, en laderas y cauces cuya pendiente principal varía entre media a fuerte (> 30°), también es más alta la erosión de laderas (laminar, surcos y cárcavas) en colinas o montañas, ya que a mayor pendiente se facilita el escurrimiento superficial y por ende la erosión hídrica o pluvial.

El caso de las inundaciones y erosión fluvial, influyen otros factores netamente geomorfológicos y geológicos, ocurre en planicie o llanura de inundación.

Se tomaron en consideración cinco rangos o grados de pendiente; estas se describen a continuación:

Pendientes de <8°	: Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave
Pendiente de 8° - 15°	: Pendiente moderada
Pendiente de 15° - 25°	: Pendiente fuerte
Pendiente de 25° - 45°	: Pendiente abrupta
Pendiente de > 45°	: Pendiente muy escarpada

Figura 4. Mapa de Pendiente del Sector 05, del distrito de Huarmaca



Elaboración: CENEPRED en base a información DEM Piura.

2.5.5 Condiciones climatológicas

2.5.5.1 Clasificación climática

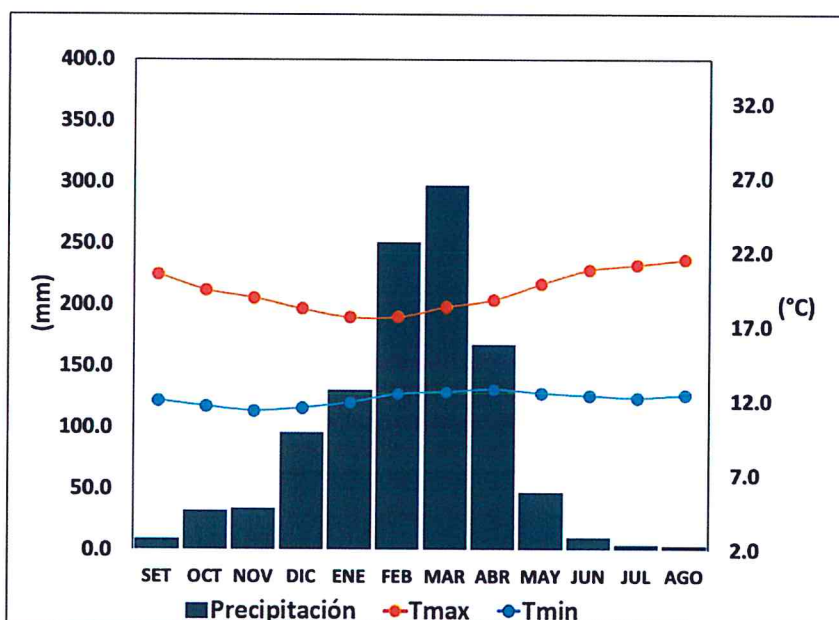
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 05 del distrito Huarmaca, se caracteriza por presentar un clima semiseco, templado y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad, a excepción de los meses de verano (C (o, i, p) B'2 H3).

2.5.5.2 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, suele 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 7. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Huarmaca



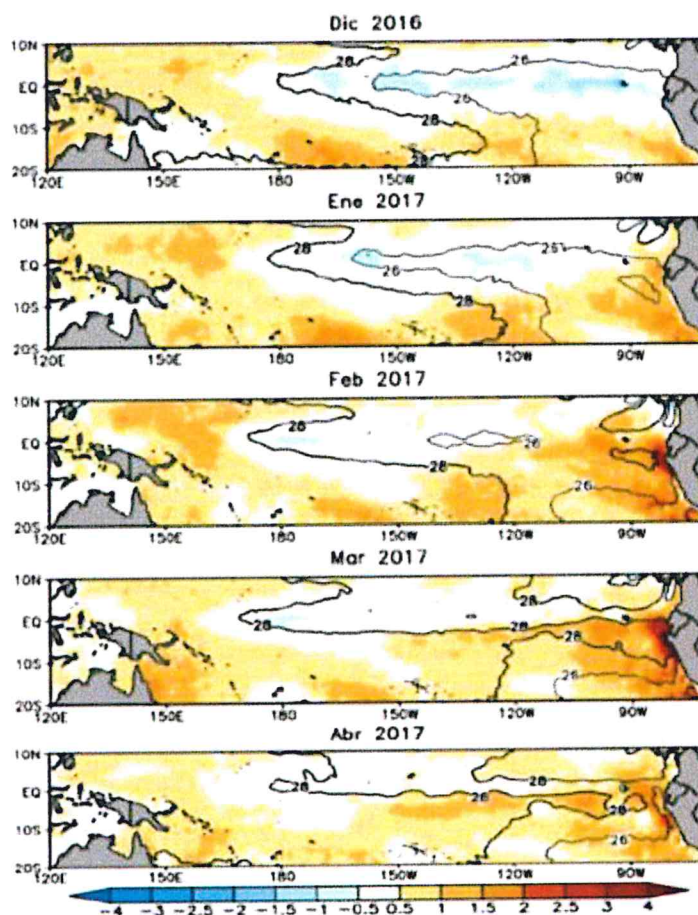
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2019

2.5.5.3 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 (Gráfico 8); 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 éstas 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.

Gráfico 8. Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



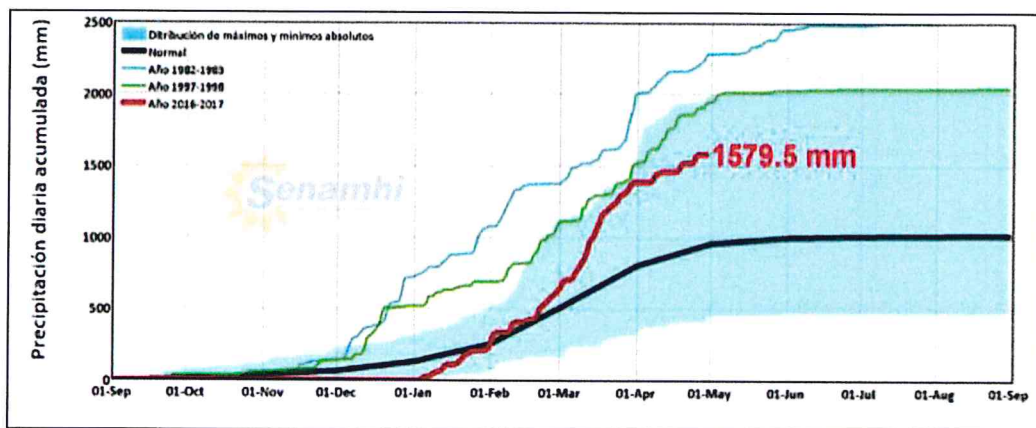
El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el Sector 05 del distrito Huarmaca presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" (superior o igual a 46,8 mm en un día - percentil

99). Según la información de la estación meteorológica Huarmaca, la máxima lluvia diaria se registró el 10 de febrero y 13 de marzo del 2017 durante “El Niño Costero” totalizando 63,5 mm en un día y 74,6 mm en un día, respectivamente. Asimismo, en el Gráfico 9 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).

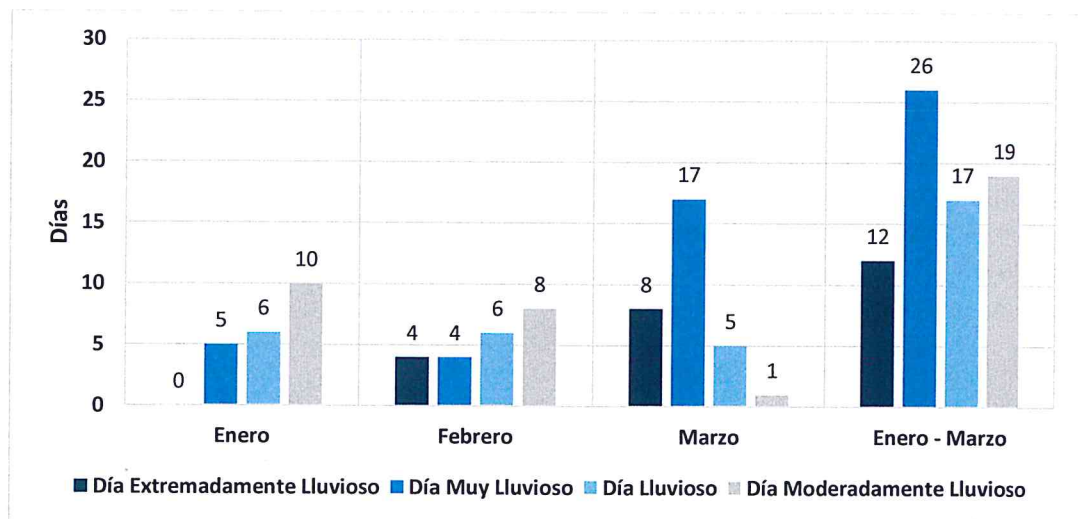
Gráfico 9. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Huarmaca



Fuente: SENAMHI, 2017

A nivel distrital, la frecuencia promedio areal de lluvias extremas (gráfico N° 10) 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 10. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Huarmaca

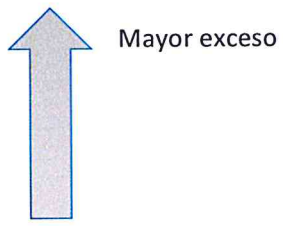


Fuente: SENAMHI, 2017.

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el Cuadro 9, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuánto 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.

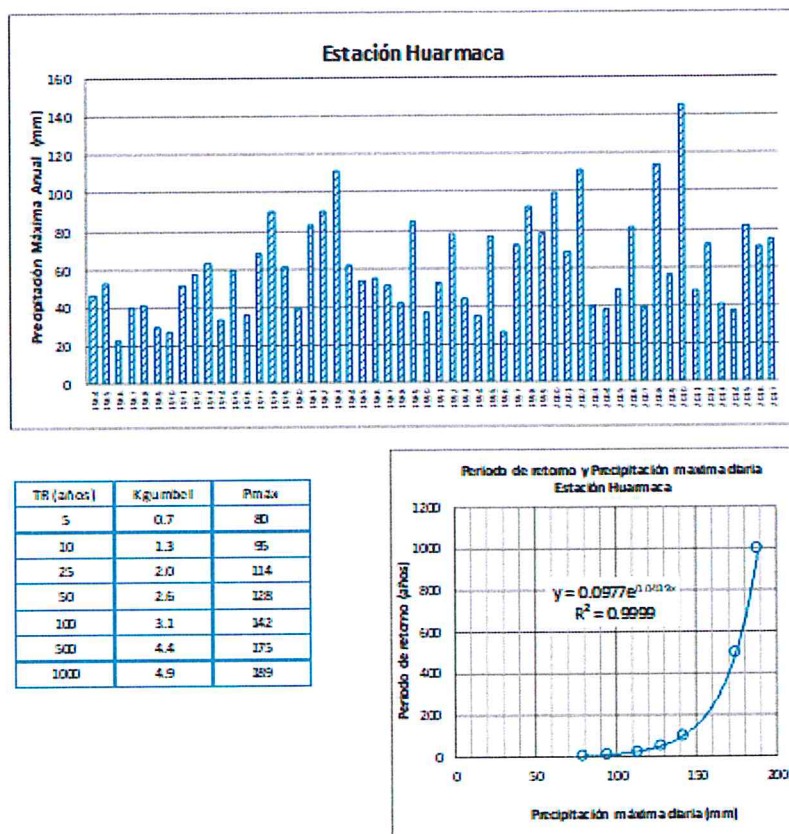
Cuadro 9. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el para el Sector 05 del distrito Huarmaca

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, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

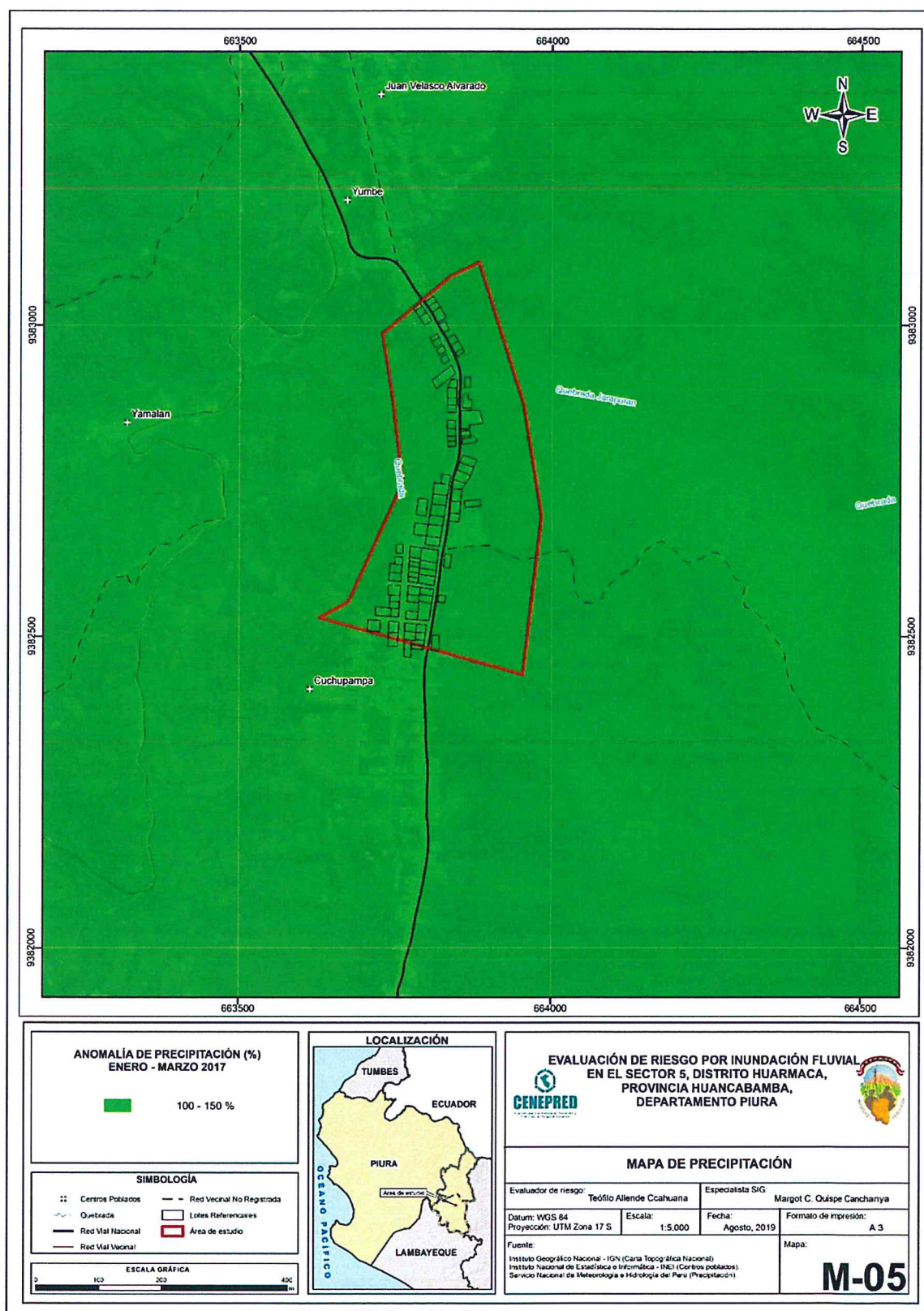
En la Figura 5, se observa que el área donde se encuentra el Sector 05 del distrito Huarmaca, predominaron lluvias sobre lo normal (226,2 mm/mes) alcanzando anomalías entre 100 y 150% durante el mes de marzo del 2017.

Gráfico 11. Precipitación máxima y Periodo de retorno Estación Huarmaca



Fuente: SENAMHI, 2017

Figura 5. Mapa de Anomalías de precipitación del mes de marzo durante El Niño Costero 2017



Elaboración: CENEPRED en base a datos de SENAMHI, 2019.

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

La evaluación del peligro consiste en hacer una estimación o valoración en la ocurrencia de un fenómeno considerando el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

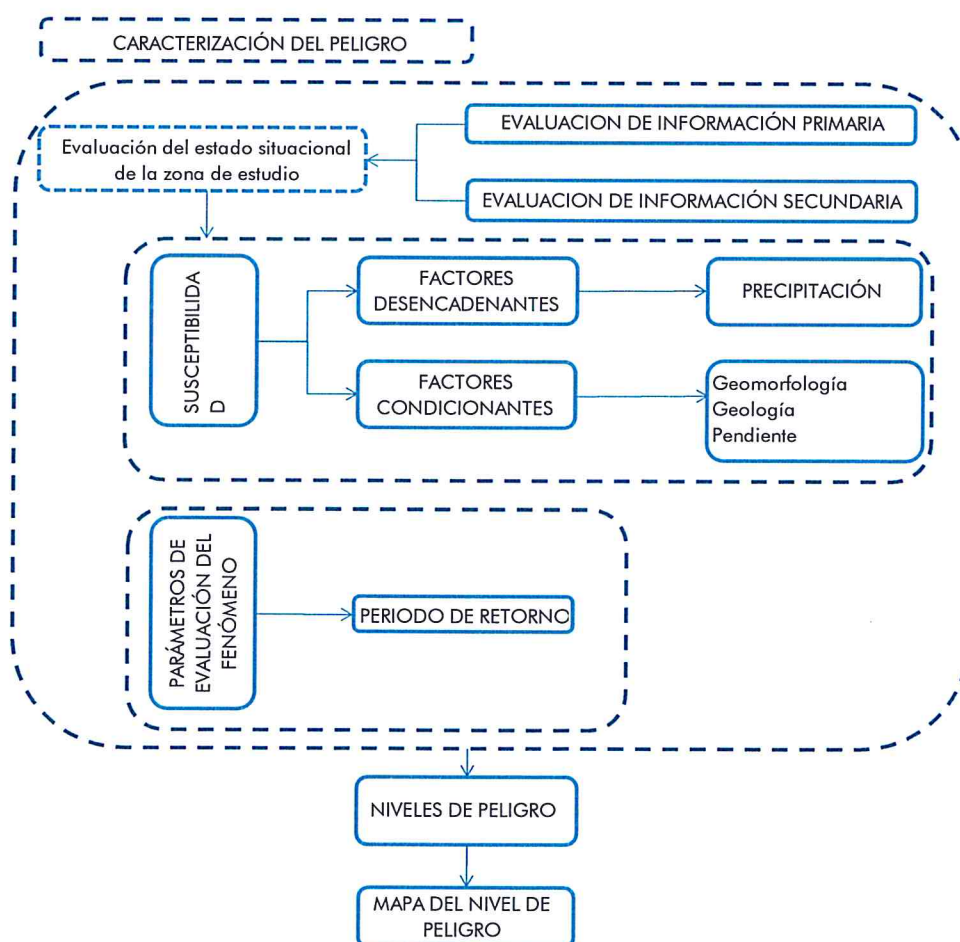
La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en área del Sector 05 del distrito de Huarmaca, y es válido para el momento de realizada la presente evaluación, es decir el tiempo de validez es determinado (debido a los posibles cambios posteriores).

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un modelo del peligro más significativo producto de los fenómenos naturales, y de acuerdo a las afectaciones producidas durante El Niño Costero del 2017 en esta zona, por lo que se analizará el peligro por inundaciones fluviales.

3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de lluvias intensas, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 12.

Gráfico 12. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



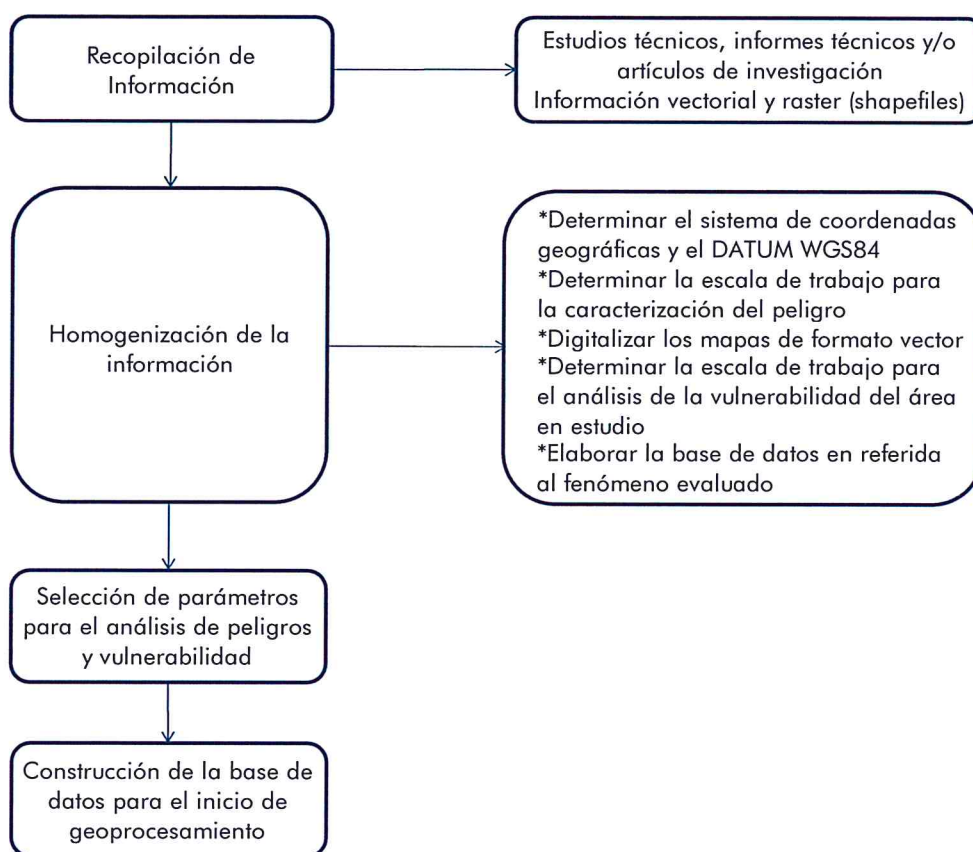
Elaboración: CENEPRED

3.2 Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología, suelos y geomorfología del distrito de Huarmaca para el peligro por lluvias intensas (Gráfico 13).

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

Gráfico 13. Flujograma general del proceso de análisis de información

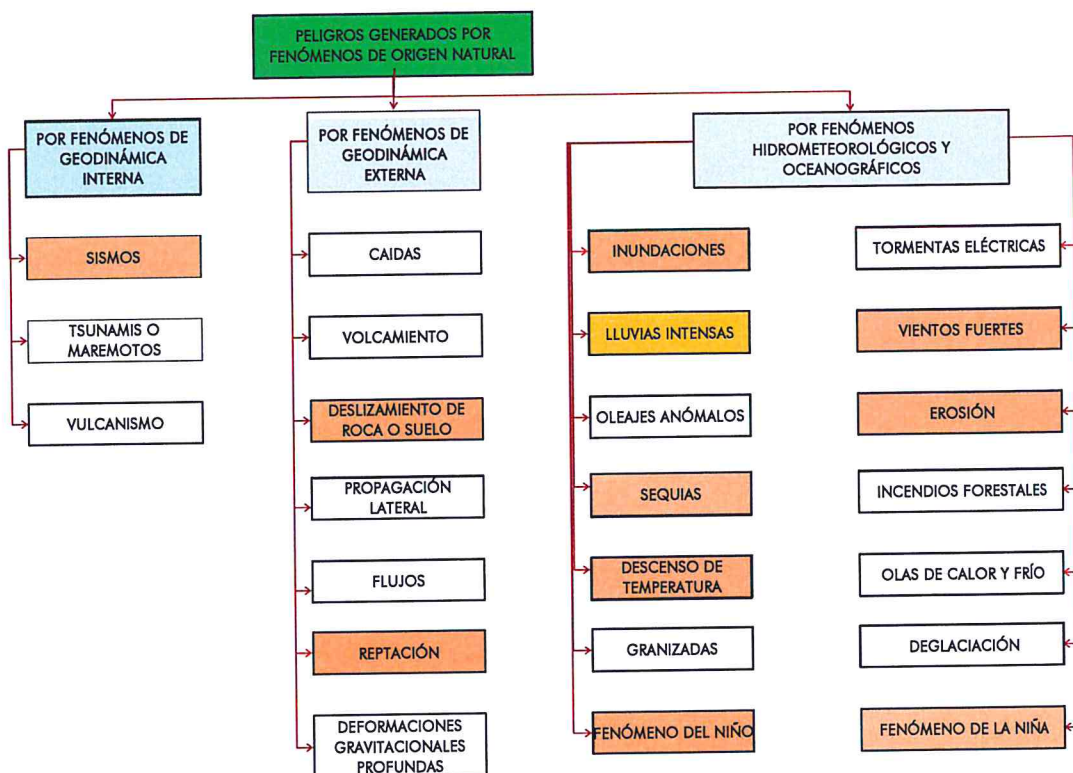


Fuente: CENEPRED

3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro

En la identificación y caracterización del peligro, se ha considerado la información generada por la recopilación de información en gabinete previa a la visita de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada.

Gráfico 14. Identificación de peligros en el distrito de Huarmaca



Elaboración: CENEPRED

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad distrital de Huarmaca para la identificación del peligro más significativo que se da en el Sector, para lo cual se visitó y recorrió el Sector 05 del centro poblado de Cuchupampa, la visita se realizó conjuntamente con personal de Defensa Civil, identificándose como peligro latente por Inundación fluvial, peligro que está afectando el sector 05 del distrito Huarmaca.

3.4 Evaluación de Peligro

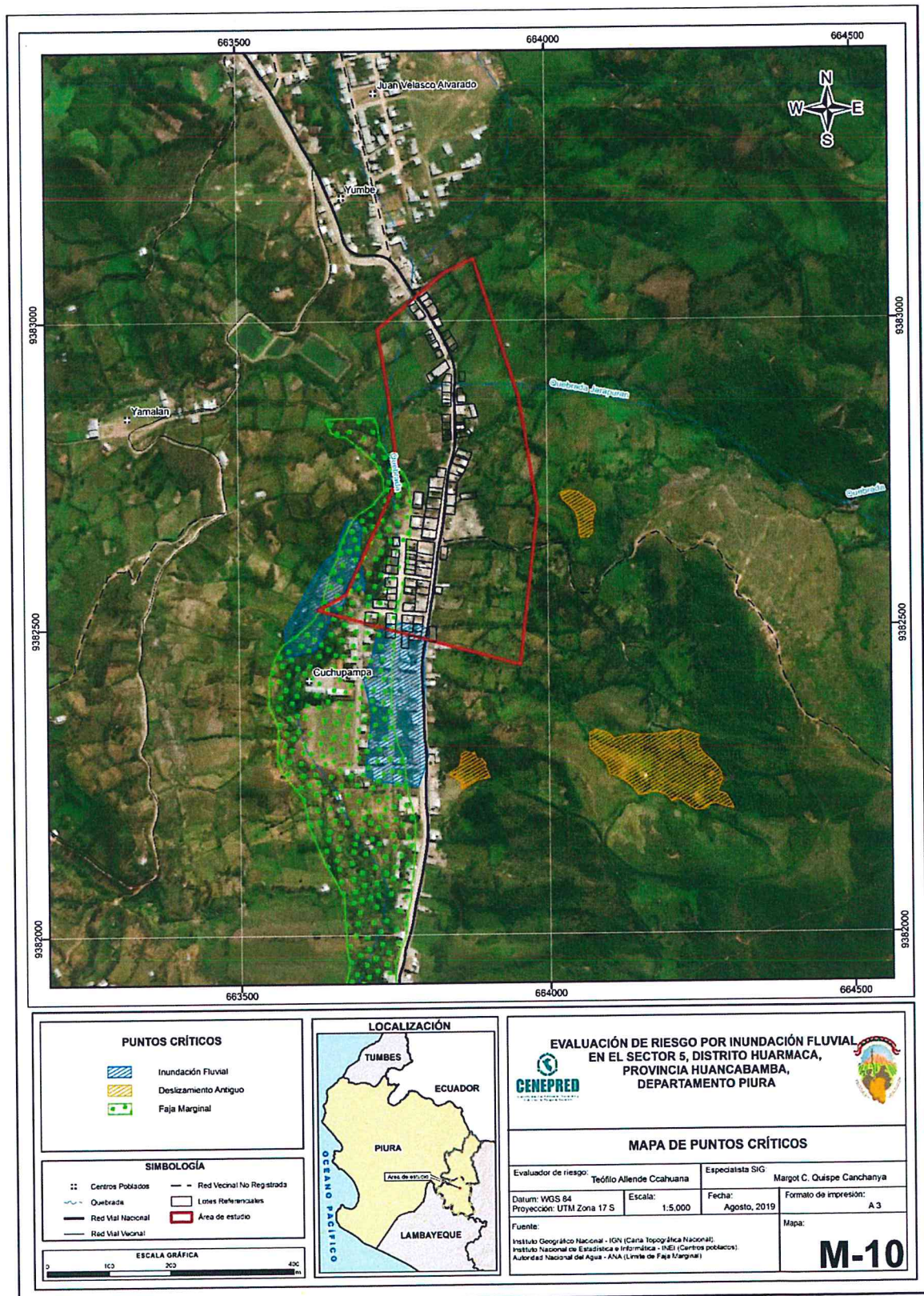
En consideración al área en evaluación, y de acuerdo a los antecedentes históricos el peligro recurrente es por lluvias intensas en el distrito, pero en el sector han activado el peligro de inundación fluvial. A continuación, evaluaremos los parámetros que intervienen en la dinámica del proceso generador del peligro por inundación fluvial.

3.4.1 Peligro generado por fenómeno de origen natural

La inundación fluvial ocurre cuando el río en épocas de lluvias Intensas, el volumen de las aguas sobrepasa la capacidad del cauce de manera que se produce el desborde de las aguas de río, por lo general en esta situación el río ocasiona alcanzar espacios que corresponde a la antigua superficie de inundación del río.

En el sector 05, las inundaciones fluviales afectan significativamente las construcciones y áreas no preparadas para estos eventos, causando pérdidas de terrenos agrícolas, erosión de suelos, activación de cárcavas y/o quebradas entre otros, como se observa en la siguiente figura:

Figura 6. Mapa de Puntos críticos



Elaboración CENEPRED

3.5 Parámetros de evaluación

En el análisis de los parámetros de evaluación del peligro por inundación fluvial, no se cuenta con mucha información científica de estudio detallado de los eventos ocurridos con sus características como magnitud de daños, áreas afectadas, periodos de retorno y otras variables, pero al identificar los peligros en el sector, así como los datos meteorología donde identifico los periodos de retorno da las lluvias máximas, el cual se relaciona con los problemas de inundación fluvial, se ha considerado como parámetros de evaluación del período de retorno de las precipitaciones máximas.

Por lo antes mencionado, se consideró como descriptores los rangos de tiempo de retorno de las precipitaciones máximas, como información válida del parámetro de evaluación del peligro de inundación fluvial, por lo tanto, para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizará el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

3.5.1 Período de retorno de las precipitaciones máximas

Cuadro 10. Matriz de comparación de pares del parámetro período de retorno

PE1: Período de retorno	D1	D2	D3	D4	D5
D1: TR 100 años (142 mm)	1,00	1,67	2,00	2,50	3,33
D2: TR 50 años (128 mm)	0,60	1,00	1,67	2,00	2,50
D3: TR 25 años (114 mm)	0,50	0,60	1,00	1,67	2,00
D4: TR 10 años (95 mm)	0,40	0,50	0,60	1,00	1,43
D5: TR 1 a 5 años (80 mm)	0,30	0,40	0,50	0,70	1,00
SUMA	2,80	4,17	5,77	7,87	10,26
1/SUMA	0,36	0,24	0,17	0,13	0,10

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 11. Matriz de normalización del parámetro período de retorno

PE1: Período de retorno	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: TR 100 años (142 mm)	0,357	0,400	0,347	0,318	0,325	0,349
D2: TR 50 años (128 mm)	0,214	0,240	0,289	0,254	0,244	0,248
D3: TR 25 años (114 mm)	0,179	0,144	0,173	0,212	0,195	0,181
D4: TR 10 años (95 mm)	0,143	0,120	0,104	0,127	0,139	0,127
D5: TR 1 a 5 años (80 mm)	0,107	0,096	0,087	0,089	0,097	0,095

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 12. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro período de retorno

IC	0,006
RC	0,005

Elaboración: CENEPRED

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por inundación fluvial del Sector 05 del distrito de Huarmaca, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 13. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación anómala (%)	Geomorfología
	Geología
	Pendiente

Elaboración: CENEPRED

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

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

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

a) Parámetro: Precipitación anómala (%)

Cuadro 14. Matriz de comparación de pares del parámetro de precipitación anómala

FD1: Precipitación anómala	D1	D2	D3	D4	D5
D1:100-150% superior a su normal climática	1,00	1,25	1,43	1,67	2,00
D2:60 -100% superior a su normal climática	0,80	1,00	1,43	1,67	2,00
D3:30 - 60% superior a su normal climática	0,70	0,70	1,00	2,00	1,67
D4:15 - 30% superior a su normal climática	0,60	0,60	0,50	1,00	1,67
D5:0 - 15% superior a su normal climática	0,50	0,50	0,60	0,60	1,00
SUMA	3,60	4,05	4,96	6,93	8,33
1/SUMA	0,28	0,25	0,20	0,14	0,12

Elaboración: CENEPRED

Cuadro15. Matriz de normalización del parámetro de precipitación anómala

FD1: Precipitación anómala	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1:100-150% superior a su normal climática	0,278	0,309	0,288	0,240	0,240	0,271
D2:60 -100% superior a su normal climática	0,222	0,247	0,288	0,240	0,240	0,248
D3:30 - 60% superior a su normal climática	0,194	0,173	0,202	0,288	0,200	0,211
D4:15 - 30% superior a su normal climática	0,167	0,148	0,101	0,144	0,200	0,152
D5:0 - 15% superior a su normal climática	0,139	0,123	0,121	0,087	0,120	0,118

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 16. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de precipitación anómala

IC	0,015
RC	0,013

Elaboración: CENEPRED

3.6.2 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: Geomorfología

Cuadro 17. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

FC1: Geomorfología	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Terraza aluvial / planicie aluvial / planicie de inundación	1,00	2,50	2,00	1,67	1,43
D4: Vertiente deluvial	0,40	1,00	2,00	1,67	1,43
D3: Piedemonte aluviorrencial	0,50	0,50	1,00	2,00	1,67
D4: Relieve residual	0,60	0,60	0,50	1,00	1,43
D5: Relieve montañoso en roca volcánica	0,70	0,70	0,60	0,70	1,00
SUMA	3,20	5,30	6,10	7,03	6,95
1/SUMA	0,31	0,19	0,16	0,14	0,14

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 18. Matriz de normalización del parámetro Geomorfología

FC1: Geomorfología	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Terraza aluvial / planicie aluvial / planicie de inundación	0,313	0,472	0,328	0,237	0,205	0,311
D4: Vertiente deluvial	0,125	0,189	0,328	0,237	0,205	0,217
D3: Piedemonte aluviorrencial	0,156	0,094	0,164	0,284	0,240	0,188
D4: Relieve residual	0,188	0,113	0,082	0,142	0,205	0,146
D5: Relieve montañoso en roca volcánica	0,219	0,132	0,098	0,100	0,144	0,139

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 19. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geomorfología

IC	0,064
RC	0,058

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Geología

Cuadro 20. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

FC2: Geología	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Depósito aluvial 1 y 2 / Depósito fluvial	1,00	1,43	1,67	2,00	2,50
D2: Depósito deluvial	0,70	1,00	1,43	1,67	2,00
D3: Depósito proluvial	0,60	0,70	1,00	1,43	1,67
D4: Depósito residual o eluvial	0,50	0,60	0,70	1,00	1,43
D5: Centro volcánico Huarmaca 2 / Centro volcánico Huarmaca 3	0,40	0,50	0,60	0,70	1,00
SUMA	3,20	4,23	5,40	6,80	8,60
1/SUMA	0,31	0,24	0,19	0,15	0,12

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 21. Matriz de normalización del parámetro Geología

FC2: Geología	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Depósito aluvial 1 y 2 / Depósito fluvial	0,313	0,338	0,309	0,294	0,291	0,309
D2: Depósito deluvial	0,219	0,236	0,265	0,245	0,233	0,240
D3: Depósito proluvial	0,188	0,166	0,185	0,210	0,194	0,189
D4: Depósito residual o eluvial	0,156	0,142	0,130	0,147	0,166	0,148
D5: Centro volcánico Huarmaca 2 / Centro volcánico Huarmaca 3	0,125	0,118	0,111	0,103	0,116	0,115

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 22. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geología

IC	0,003
RC	0,003

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Pendiente

Cuadro 23. Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

FC3: Pendiente	D1	D2	D3	D4	D5
D1: < 8	1,00	1,43	2,00	2,50	5,00
D2: 8 - 15	0,70	1,00	1,43	2,00	2,50
D3: 15 - 25	0,50	0,70	1,00	1,25	2,50
D4: 25 - 40	0,40	0,50	0,80	1,00	2,50
D5: > 45	0,20	0,40	0,40	0,40	1,00
SUMA	2,80	4,03	5,63	7,15	13,50
1/SUMA	0,36	0,25	0,18	0,14	0,07

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 24. Matriz de normalización del parámetro pendiente

FC3: Pendiente	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: < 8	0,357	0,355	0,355	0,350	0,370	0,357
D2: 8 - 15	0,250	0,248	0,254	0,280	0,185	0,243
D3: 15 - 25	0,179	0,174	0,178	0,175	0,185	0,178
D4: 25 - 40	0,143	0,124	0,142	0,140	0,185	0,147
D5: > 45	0,071	0,099	0,071	0,056	0,074	0,074

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 25. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendiente

IC	0,009
RC	0,008

Elaboración: CENEPRED

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro 26. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

FC Inundación fluvial	FC1	FC2	FC3
FC1: Geomorfología	1,00	1,25	2,78
FC2: Geología	0,80	1,00	1,28
FC3: Pendiente	0,36	0,78	1,00
SUMA	2,16	3,03	5,06
1/SUMA	0,46	0,33	0,20

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 27. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante

FC Inundación fluvial	FC1	FC2	FC3	Vector Priorización
FC1: Geomorfología	0,463	0,413	0,549	0,475
FC2: Geología	0,370	0,330	0,253	0,318
FC3: Pendiente	0,167	0,257	0,198	0,207

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 28. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante

IC	0,017
RC	0,032

Elaboración: CENEPRED

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, corresponde aquellos elementos que se localizan en zonas críticas y en las zonas de muy alto y alto peligro por inundación fluvial y validada con información recopilada en campo, y que se muestra a continuación.

3.7.1 Población

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

Cuadro 29. Población expuesta

N°	CENTRO POBLADO CUCHUPAMPA	TOTAL
01	Sector 05 (Centro Cuchupampa)	300 (Aprox.)

Fuente: Evaluación de campo - CENEPRED

3.7.2 Vivienda

Se muestra a continuación las viviendas expuestas del sector evaluado.

Cuadro 30. Viviendas expuestas

N°	CENTRO POBLADO CUCHUPAMPA	TOTAL
01	Sector 05 (Centro Poblado Cuchupampa)	79

Fuente: Evaluación de campo - CENEPRED

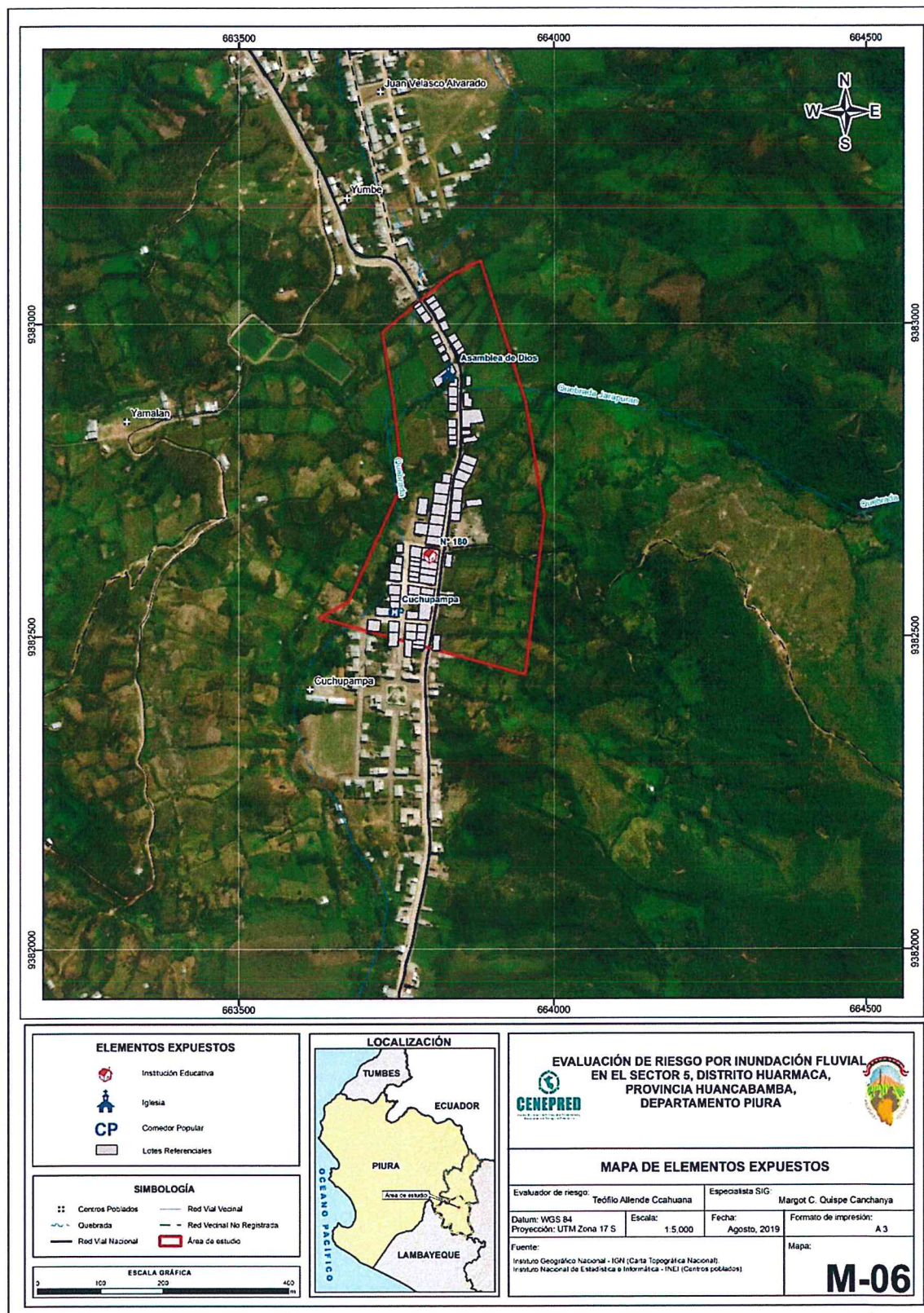
3.7.3 Educación

En el área evaluada solo se localiza un centro educativo primario, una guardería y un comedor.

3.7.4 Salud

En el área evaluada no se localiza infraestructura de salud expuesta.

Figura 7. Mapa de elementos expuestos, del Sector 05 del distrito de Huarmaca



Elaboración: CENEPRED

3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más crítico:

Las Lluvias Intensas, catalogadas como “Extremadamente Lluviosos” (superior o igual a 46,8 mm/día percentil 99), pueden superar las precipitaciones históricas. En el Sector evaluado pueden provocar deterioro en el suelo generando reptación de suelo ocasionando derrumbe de los techos precarios y derrumbe de viviendas de adobe, debido al mal estado de conservación de las viviendas, del mismo modo erosionando las vías de acceso incomunicando la comunicación vehicular entre los meses de enero a junio. En un escenario estimado, para un tiempo de retorno de 25 años.

3.9 Niveles de peligro

En el cuadro, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

Cuadro 31. Niveles de peligro

NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0,239	≤	P	< 0,318
ALTO	0,190	≤	P	< 0,239
MEDIO	0,142	≤	P	< 0,190
BAJO	0,111	≤	P	< 0,142

Elaboración: CENEPRED

3.10 Estratificación del peligro

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros:

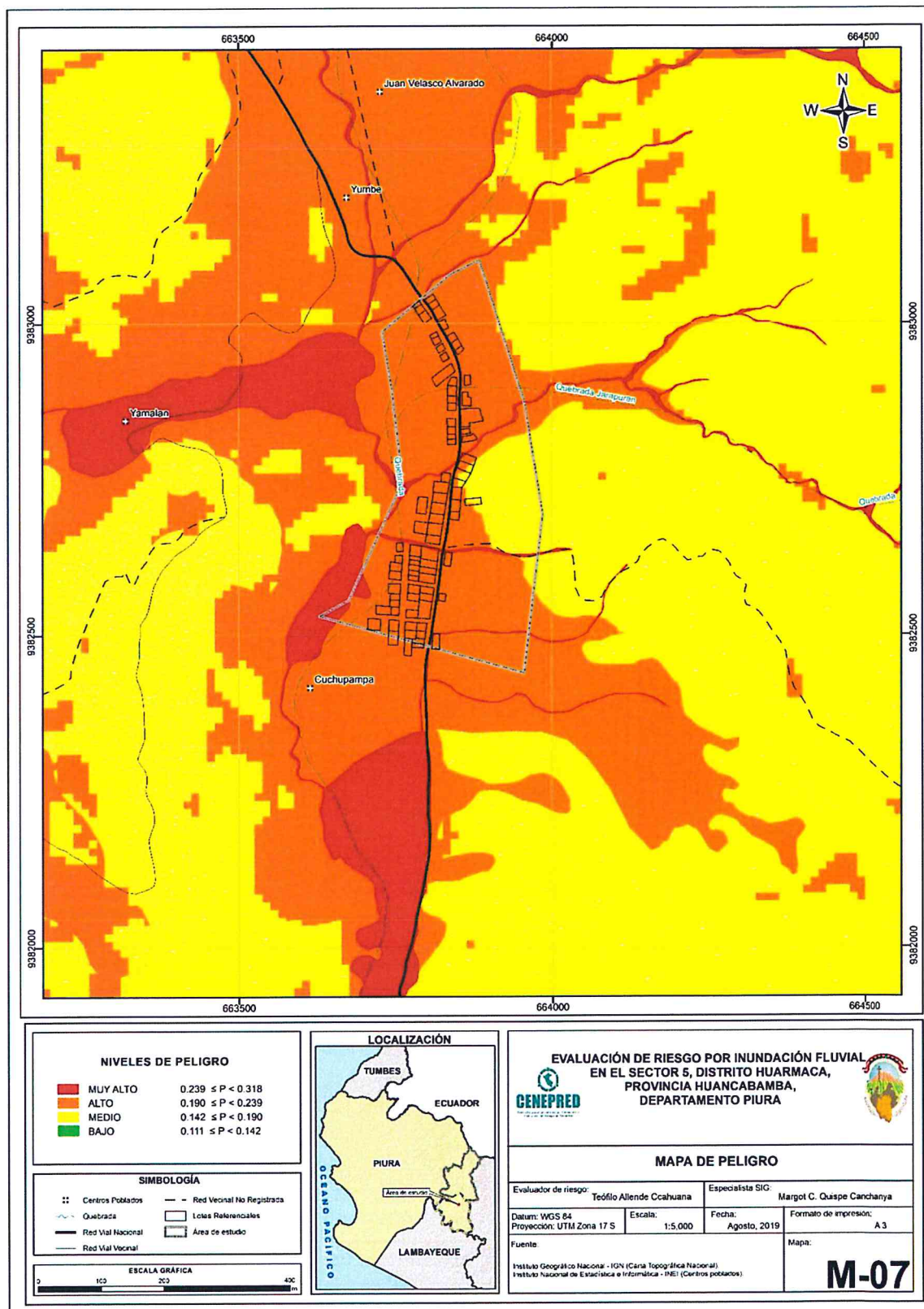
Cuadro 32. Estratificación de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Muy Alto	Para periodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día para un TR de 25 años las lluvias intensas genera problemas de inundación fluvial en relieves con pendiente < 8, que caracteriza una terraza aluvial, planicie aluvial o planicie de inundación, constituido de los depósitos aluviales 1 y 2, depósito fluvial. El peligro se desencadena en precipitación anómala de 100-150% superior a su normal climática.	$0.239 \leq P < 0.318$
Alto	Para periodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día para un TR de 25 años las lluvias intensas, genera problemas de inundación fluvial en relieves con pendientes de 8-15, que caracteriza a una vertiente deluvial y piedemonte aluviotorrencial, constituido de depósito deluvial y proluvial. El peligro se desencadena en periodo de precipitación anómala de 60-100% superior a su normal climática.	$0.190 \leq P < 0.239$
Medio	Para periodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día para un TR de 25 años las lluvias intensas, no genera problemas importantes de inundación fluvial en relieves con pendiente de 15-25 y 25-50, que caracteriza un relieve residual, constituido de depósito residual o eluvial. El peligro se desencadena en periodo de precipitaciones anómala de 30-60% y 15-30% superior a su normal climática.	$0.142 \leq P < 0.190$
Bajo	Para periodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día para un TR de 25 años las lluvias intensas, no genera problemas importantes de inundación fluvial en relieves con pendiente > 45, que caracteriza un relieve montañoso en roca volcánica, constituido de los centros volcánicos Huarmaca 2 y 3. El peligro puede desencadenarse en periodos de precipitaciones de 0-15% superior a su normal climática.	$0.112 \leq P < 0.142$

Elaboración: CENEPRED

3.11 Mapa de peligro

Figura 8. Mapa de peligro del Sector 05 del distrito de Huarmaca



Elaboración: CENEPRED

el

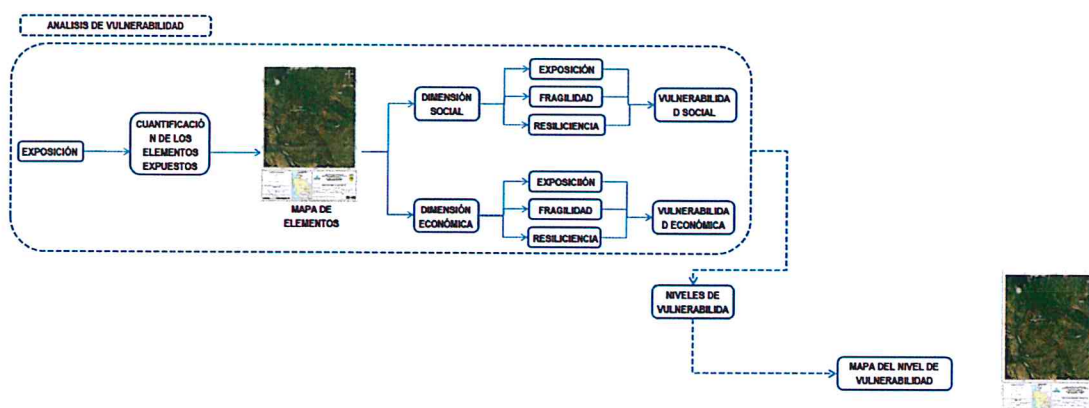
Mag. Ing. Geol. Teófilo Allende Ccahuana
Evaluador de Riesgo
R.J. 092-2018-CENEPRED/J

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Gráfico 15.

Gráfico 15. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Elaboración: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del Sector 05 del distrito de Huarmaca, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica a nivel de lote, utilizando los parámetros para ambos casos.

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro 33. Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
• Grupo etario • Acceso a agua potable • Acceso a servicio de desagüe • Acceso a energía eléctrica	• Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres • Interés en participar en las campañas de prevención • Actitud frente a la ocurrencia de desastres

Elaboración: CENEPRED

4.2.1 Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Grupo etario

Cuadro 34. Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario

FS1: GRUPO ETAREO	D1	D2	D3	D4	D5
D1: 0a 5 años y mayor a 65 años	1,00	1,25	1,43	2,00	2,22
D2: 6 a 14 años	0,80	1,00	1,25	1,67	2,00
D3: 15 - 30 años	0,70	0,80	1,00	1,25	1,43
D4: 31 a 40 años	0,50	0,60	0,80	1,00	1,43
D5: 41 a 64 años	0,45	0,50	0,70	0,70	1,00
SUMA	3,45	4,15	5,18	6,62	8,08
1/SUMA	0,29	0,24	0,19	0,15	0,12

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 35. Matriz de normalización del parámetro grupo etario

FS1: GRUPO ETAREO	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: 0a 5 años y mayor a 65 años	0,290	0,301	0,276	0,302	0,275	0,289
D2: 6 a 14 años	0,232	0,241	0,241	0,252	0,248	0,243
D3: 15 - 30 años	0,203	0,193	0,193	0,189	0,177	0,191
D4: 31 a 40 años	0,145	0,145	0,154	0,151	0,177	0,154
D5: 41 a 64 años	0,130	0,120	0,135	0,106	0,124	0,123

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 36. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro grupo etario

IC	0.002
RC	0.002

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Acceso agua potable

Cuadro 37. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a agua potable

FS1: Acceso a agua potable	D1	D2	D3	D4	D5
D1: No tiene	1,00	1,25	1,43	1,67	2,50
D2: Río, acequia, manantial o similar	0,80	1,00	1,25	1,67	2,00
D3: Camión-cisterna u otro similar	0,70	0,80	1,00	1,25	1,43
D4: Pilón de uso público	0,60	0,60	0,80	1,00	1,43
D5: Red pública	0,40	0,50	0,70	0,70	1,00
SUMA	3,50	4,15	5,18	6,28	8,36
1/SUMA	0,29	0,24	0,19	0,16	0,12

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 38. Matriz de normalización del parámetro acceso a agua potable

FS1: Acceso a agua potable	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: No tiene	0,286	0,301	0,276	0,265	0,299	0,285
D2: Río, acequia, manantial o similar	0,229	0,241	0,241	0,265	0,239	0,243
D3: Camión-cisterna u otro similar	0,200	0,193	0,193	0,199	0,171	0,191
D3: Pilón de uso público	0,171	0,145	0,154	0,159	0,171	0,160
D5: Red pública	0,114	0,120	0,135	0,111	0,120	0,120

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 39. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro acceso a agua potable

IC	0.002
RC	0.002

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Acceso al servicio de desagüe

Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso al servicio de desagüe

FS2: Acceso a servicio de desagüe	D1	D2	D3	D4	D5
D1: No tiene	1,00	1,25	1,43	2,00	2,50
D2: Río, acequia o canal	0,80	1,00	1,25	1,43	1,67
D3: Pozo ciego / negro / letrina	0,70	0,80	1,00	1,25	1,43
D4: Pozo séptico	0,50	0,70	0,80	1,00	1,25
D5: Red pública de desagüe	0,40	0,60	0,70	0,80	1,00
SUMA	3,40	4,35	5,18	6,48	7,85
1/SUMA	0,29	0,23	0,19	0,15	0,13

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 41. Matriz de normalización del parámetro acceso al servicio de desagüe

FS2: Acceso a servicio de desagüe	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: No tiene	0,294	0,287	0,276	0,309	0,319	0,297
D2: Río, acequia o canal	0,235	0,230	0,241	0,221	0,212	0,228
D3: Pozo ciego / negro / letrina	0,206	0,184	0,193	0,193	0,182	0,192
D4: Pozo séptico	0,147	0,161	0,154	0,154	0,159	0,155
D5: Red pública de desagüe	0,118	0,138	0,135	0,123	0,127	0,128

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro acceso a servicio de desagüe

IC	0.001
RC	0.001

Elaboración: CENEPRED

d) Parámetro: Acceso a servicio de energía eléctrica

Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a servicio de energía eléctrica

FS3: Acceso a servicio de energía eléctrica	D1	D2	D3	D4	D5
D1: No tiene	1,00	1,25	1,43	2,00	2,50
D2: Vela	0,80	1,00	1,25	1,43	1,67
D3: Lámpara	0,70	0,80	1,00	1,25	1,43
D4: Generador	0,50	0,70	0,80	1,00	1,67
D5: Red pública	0,40	0,60	0,70	0,60	1,00
SUMA	3,40	4,35	5,18	6,28	8,26
1/SUMA	0,29	0,23	0,19	0,16	0,12

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 44. Matriz de normalización del parámetro acceso a servicio de energía eléctrica

FS3: Acceso a servicio de energía eléctrica	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: No tiene	0,294	0,287	0,276	0,319	0,303	0,296
D2: Vela	0,235	0,230	0,241	0,228	0,202	0,227
D3: Lámpara	0,206	0,184	0,193	0,199	0,173	0,191
D4: Generador	0,147	0,161	0,154	0,159	0,202	0,165
D5: Red pública	0,118	0,138	0,135	0,096	0,121	0,121

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de tipo acceso a servicio de energía eléctrica

IC	0.005
RC	0.004

Elaboración: CENEPRED

e) Análisis de los parámetros del factor fragilidad en la dimensión social

Cuadro 46. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad social

FRAGILIDAD SOCIAL	FS1	FS2	FS3	FS4
FS1: Grupo etario	1,00	2,00	1,67	1,25
FS2: Acceso a agua potable	0,50	1,00	2,00	1,43
FS3: Acceso a servicio desagüe	0,60	0,50	1,00	1,43
FS4: Acceso a energía eléctrica	0,80	0,70	0,70	1,00
SUMA	2,90	4,20	5,37	5,11
1/SUMA	0,34	0,24	0,19	0,20

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 47. Matriz de normalización de los parámetros del factor fragilidad social

FRAGILIDAD SOCIAL	FS1	FS2	FS3	FS4	Vector Priorización
FS1: Grupo etario	0,345	0,476	0,311	0,245	0,344
FS2: Acceso a agua potable	0,172	0,238	0,373	0,280	0,266
FS3: Acceso a servicio desagüe	0,207	0,119	0,186	0,280	0,198
FS4: Acceso a energía eléctrica	0,276	0,167	0,130	0,196	0,192

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social

IC	0.050
RC	0.056

Elaboración: CENEPRED

4.2.2 Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

RS1: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Nunca ha pasado	1,00	1,25	1,43	1,67	2,00
D2: Paso alguna vez (mayor a 10 años)	0,80	1,00	1,25	1,67	2,00
D3: Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0,70	0,80	1,00	1,25	1,43
D4: Continuamente ocurre (De 1 a 3 años)	0,60	0,60	0,80	1,00	1,43
D5: Siempre ocurre (Todos los años)	0,50	0,50	0,70	0,70	1,00
SUMA	3,60	4,15	5,18	6,28	7,86
1/SUMA	0,28	0,24	0,19	0,16	0,13

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 50. Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

RS1: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Nunca ha pasado	0,278	0,301	0,276	0,265	0,255	0,275
D2: Paso alguna vez (mayor a 10 años)	0,222	0,241	0,241	0,265	0,255	0,245
D3: Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0,194	0,193	0,193	0,199	0,182	0,192
D4: Continuamente ocurre (De 1 a 3 años)	0,167	0,145	0,154	0,159	0,182	0,161
D5: Siempre ocurre (Todos los años)	0,139	0,120	0,135	0,111	0,127	0,127

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastre

IC	0.002
RC	0.002

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Interés en participar en las campañas de prevención

Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro interés en participar en las campañas de prevención

RS2: Interés en participar en las campañas de prevención	D1	D2	D3	D4	D5
D1: No muestra interés	1,00	1,25	1,43	1,67	2,00
D2: Muestra interés de vez en cuando	0,80	1,00	1,25	1,43	1,67
D3: Actúa si hay incentivos	0,70	0,80	1,00	1,25	1,43
D4: Me gustaría participar	0,60	0,70	0,80	1,00	1,43
D5: Siempre estoy atento para participar	0,50	0,60	0,70	0,70	1,00
SUMA	3,60	4,35	5,18	6,05	7,52
1/SUMA	0,28	0,23	0,19	0,17	0,13

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 53. Matriz de normalización del parámetro interés en participar en las campañas de prevención

RS2: Interés en participar en las campañas de prevención	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: No muestra interés	0,278	0,287	0,276	0,276	0,266	0,277
D2: Muestra interés de vez en cuando	0,222	0,230	0,241	0,236	0,222	0,230
D3: Actúa si hay incentivos	0,194	0,184	0,193	0,207	0,190	0,194
D4: Me gustaría participar	0,167	0,161	0,154	0,165	0,190	0,167
D5: Siempre estoy atento para participar	0,139	0,138	0,135	0,116	0,133	0,132

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro interés en participar en las campañas de prevención

IC	0.002
RC	0.001

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Aptitud frente al riesgo

Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro aptitud frente al riesgo

RS3: Aptitud frente al riesgo	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Fatalista	1,00	1,25	1,43	1,67	2,00
D2: Escasa no le interesa	0,80	1,00	1,25	1,43	1,67
D3: Regular	0,70	0,80	1,00	1,67	2,00
D4: Continua (mayoritaria)	0,60	0,70	0,60	1,00	1,43
D5: Positiva	0,50	0,60	0,50	0,70	1,00
SUMA	3,60	4,35	4,78	6,46	8,10
1/SUMA	0,28	0,23	0,21	0,15	0,12

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 56. Matriz de normalización del parámetro aptitud frente al riesgo

RS3: Aptitud frente al riesgo	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Fatalista	0,278	0,287	0,299	0,258	0,247	0,274
D2: Escasa no le interesa	0,222	0,230	0,262	0,221	0,206	0,228
D3: Regular	0,194	0,184	0,209	0,258	0,247	0,219
D4: Continua (mayoritaria)	0,167	0,161	0,126	0,155	0,176	0,157
D5: Positiva	0,139	0,138	0,105	0,108	0,124	0,123

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo

IC	0.007
RC	0.006

Elaboración: CENEPRED

d) Análisis de los parámetros del factor resiliencia en la dimensión social

Cuadro 58. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor resiliencia social

Resiliencia social (RS)	FC1	FC2	FC3
RS1: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	1,00	1,25	1,43
RS2: Tiene interés en participar en las campañas de prevención	0,80	1,00	1,25
RS3: Aptitud frente al riesgo	0,70	0,80	1,00
SUMA	2,50	3,05	3,68
1/SUMA	0,40	0,33	0,27

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 59. Matriz de normalización de los parámetros del factor resiliencia social

Resiliencia social (RS)	FC1	FC2	FC3	Vector Priorización
RS1: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	0,400	0,410	0,388	0,399
RS2: Tiene interés en participar en las campañas de prevención	0,320	0,328	0,340	0,329
RS3: Aptitud frente al riesgo	0,280	0,262	0,272	0,271

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la resiliencia social

IC	0.000
RC	0.001

Elaboración: CENEPRED

4.2.3 Parámetros en la dimensión social - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Dimensión social

Cuadro 61 Ponderación de los parámetros en la dimensión social

Dimensión social	Peso ponderado
Fragilidad	0,6
Resiliencia	0,4

4.3 Análisis de la dimensión económica

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

Cuadro 62. Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
- Material predominante de las paredes	- Ingreso promedio familiar
- Material predominante de los techos	- Actividad laboral
- Estado de conservación	- Ocupación principal

Elaboración: CENEPRED

4.3.1 Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Material predominante de las paredes

Cuadro 63. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes

FE1: Material predominante de las paredes	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Estera, madera o triplay	1,00	1,25	1,43	1,67	2,00
D2: Adobe o tapia	0,80	1,00	1,25	1,43	1,54
D3: Quincha (caña con barro)	0,70	0,80	1,00	1,25	1,33
D4: Piedra con cemento	0,60	0,70	0,80	1,00	1,43
D5: Ladrillo o bloque de cemento	0,50	0,65	0,75	0,70	1,00
SUMA	3,60	4,40	5,23	6,05	7,30
1/SUMA	0,28	0,23	0,19	0,17	0,14

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 64. Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes

FE1: Material predominante de las paredes	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Estera, madera o triplay	0,278	0,284	0,273	0,276	0,274	0,277
D2: Adobe o tapia	0,222	0,227	0,239	0,236	0,211	0,227
D3: Quincha (caña con barro)	0,194	0,182	0,191	0,207	0,183	0,191
D4: Piedra con cemento	0,167	0,159	0,153	0,165	0,196	0,168
D5: Ladrillo o bloque de cemento	0,139	0,148	0,143	0,116	0,137	0,137

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 65. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de las paredes

IC	0.002
RC	0.002

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Material predominante de los techos

Cuadro 66. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de los techos

FE2: Material predominante de los techos	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Estera u otro material	1,00	1,25	1,33	1,67	2,00
D2: Plástico	0,80	1,00	1,25	1,33	1,67
D3: Madera	0,75	0,80	1,00	1,25	1,43
D4: Paja	0,60	0,75	0,80	1,00	1,43
D5: Calamina	0,50	0,60	0,70	0,70	1,00
SUMA	3,65	4,40	5,08	5,95	7,52
1/SUMA	0,27	0,23	0,20	0,17	0,13

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 67. Matriz de normalización del parámetro material predominante de los techos

FE2: Material predominante de los techos	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Estera u otro material	0,274	0,284	0,262	0,280	0,266	0,273
D2: Plástico	0,219	0,227	0,246	0,224	0,222	0,228
D3: Madera	0,205	0,182	0,197	0,210	0,190	0,197
D4: Paja	0,164	0,170	0,157	0,168	0,190	0,170
D5: Calamina	0,137	0,136	0,138	0,118	0,133	0,132

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 68. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de los techos

IC	0.002
RC	0.001

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Estado de conservación

Cuadro 69. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación

FE3: Estado de conservación	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Muy mala	1,00	1,25	1,33	1,67	2,00
D2: Mala	0,80	1,00	1,25	1,33	1,67
D3: Regular	0,75	0,80	1,00	1,25	1,33
D4: Buena	0,60	0,75	0,80	1,00	1,25
D5: Muy buena	0,50	0,60	0,75	0,80	1,00
SUMA	3,65	4,40	5,13	6,05	7,25
1/SUMA	0,27	0,23	0,19	0,17	0,14

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 70. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación

FE3: Estado de conservación	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Muy malo	0,274	0,284	0,260	0,275	0,276	0,274
D2: Malo	0,219	0,227	0,244	0,220	0,230	0,228
D3: Regular	0,205	0,182	0,195	0,207	0,184	0,195
D4: Buena	0,164	0,170	0,156	0,165	0,172	0,166
D5: Muy buena	0,137	0,136	0,146	0,132	0,138	0,138

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 71. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación

IC	0.001
RC	0.001

Elaboración: CENEPRED

d) Parámetro: Fragilidad de la dimensión económica

Cuadro 72. Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad económica

Fragilidad económica (FE)	FC1	FC2	FC3
FE1: Material predominante de las paredes	1,00	1,25	1,33
FE2: Material predominante de los techos	0,80	1,00	1,25
FE3: Estado de conservación	0,75	0,80	1,00
SUMA	2,55	3,05	3,58
1/SUMA	0,39	0,33	0,28

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 73. Matriz de normalización del parámetro fragilidad económica

Fragilidad económica (FE)	FC1	FC2	FC3	Vector Priorización
FE1: Material predominante de las paredes	0,392	0,410	0,372	0,391
FE2: Material predominante de los techos	0,314	0,328	0,349	0,330
FE3: Estado de conservación	0,294	0,262	0,279	0,278

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro fragilidad económica

IC	0.001
RC	0.003

Elaboración: CENEPRED

4.3.2 Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Ingreso promedio familiar

Cuadro 75. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio familiar

RE1: Ingreso promedio familiar	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Menor del sueldo mínimo	1,00	1,25	1,43	1,54	2,00
D2: De 850 a 1500 soles	0,80	1,00	1,25	1,43	2,00
D3: De 1501 a 2200 soles	0,70	0,80	1,00	1,25	1,33
D4: De 2201 a 2860 soles	0,65	0,70	0,80	1,00	1,67
D5: Mayor a 2860 soles	0,50	0,50	0,75	0,60	1,00
SUMA	3,65	4,25	5,23	5,82	8,00
1/SUMA	0,27	0,24	0,19	0,17	0,13

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 76. Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio familiar

RE1: Ingreso promedio familiar	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Menor del sueldo mínimo	0,274	0,294	0,273	0,264	0,250	0,271
D2: De 850 a 1500 soles	0,219	0,235	0,239	0,246	0,250	0,238
D3: De 1501 a 2200 soles	0,192	0,188	0,191	0,215	0,167	0,191
D4: De 2201 a 2860 soles	0,178	0,165	0,153	0,172	0,208	0,175
D5: Mayor a 2860 soles	0,137	0,118	0,143	0,103	0,125	0,125

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 77. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ingreso promedio familiar

IC	0.004
RC	0.004

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Actividad laboral

Cuadro 78. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral

RE2: Actividad laboral	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Agricultura, ganadería, pesca	1,00	1,25	1,33	1,67	2,00
D2: Hospedaje y restaurantes	0,80	1,00	1,25	1,33	1,54
D3: Comercio al por mayor y menor	0,75	0,80	1,00	1,25	1,43
D4: Empresas de servicios	0,60	0,75	0,80	1,00	1,43
D5: Otros	0,50	0,65	0,70	0,70	1,00
SUMA	3,65	4,45	5,08	5,95	7,40
1/SUMA	0,27	0,22	0,20	0,17	0,14

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 79. Matriz de normalización del parámetro actividad laboral

RE2: Actividad laboral	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Agricultura, ganadería, pesca	0,274	0,281	0,262	0,280	0,270	0,274
D2: Hospedaje y restaurantes	0,219	0,225	0,246	0,224	0,208	0,224
D3: Comercio al por mayor y menor	0,205	0,180	0,197	0,210	0,193	0,197
D4: Empresas de servicios	0,164	0,169	0,157	0,168	0,193	0,170
D5: Otros	0,137	0,146	0,138	0,118	0,135	0,135

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 80. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actividad laboral

IC	0.002
RC	0.002

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Ocupación principal

Cuadro 81. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal

RE3: Ocupación principal	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Trabajador familiar no remunerado	1,00	1,25	1,43	1,54	2,00
D2: Obrero	0,80	1,00	1,25	1,33	1,54
D3: Empleado	0,70	0,80	1,00	1,25	1,33
D4: Trabajador Independiente	0,65	0,75	0,80	1,00	1,43
D5: Empleador	0,50	0,65	0,75	0,70	1,00
SUMA	3,65	4,45	5,23	5,82	7,30
1/SUMA	0,27	0,22	0,19	0,17	0,14

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 82. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal

RE3: Ocupación principal	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Trabajador familiar no remunerado	0,274	0,281	0,273	0,264	0,274	0,273
D2: Obrero	0,219	0,225	0,239	0,229	0,211	0,225
D3: Empleado	0,192	0,180	0,191	0,215	0,183	0,192
D4: Trabajador Independiente	0,178	0,169	0,153	0,172	0,196	0,173
D5: Empleador	0,137	0,146	0,143	0,120	0,137	0,137

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 83. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación principal

IC	0.002
RC	0.002

Elaboración: CENEPRED

4.3.3 Parámetros en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Dimensión económica

Cuadro 84. Ponderación de los parámetros en la dimensión económica

Dimensión económica	Peso ponderado
Fragilidad	0,6
Resiliencia	0,4

Elaboración: CENEPRED

4.4 Nivel 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 85. Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0,232	≤	V	< 0,278
ALTO	0,194	≤	V	< 0,232
MEDIO	0,166	≤	V	< 0,194
BAJO	0,130	≤	V	< 0,166

Elaboración: CENEPRED

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de vulnerabilidad:

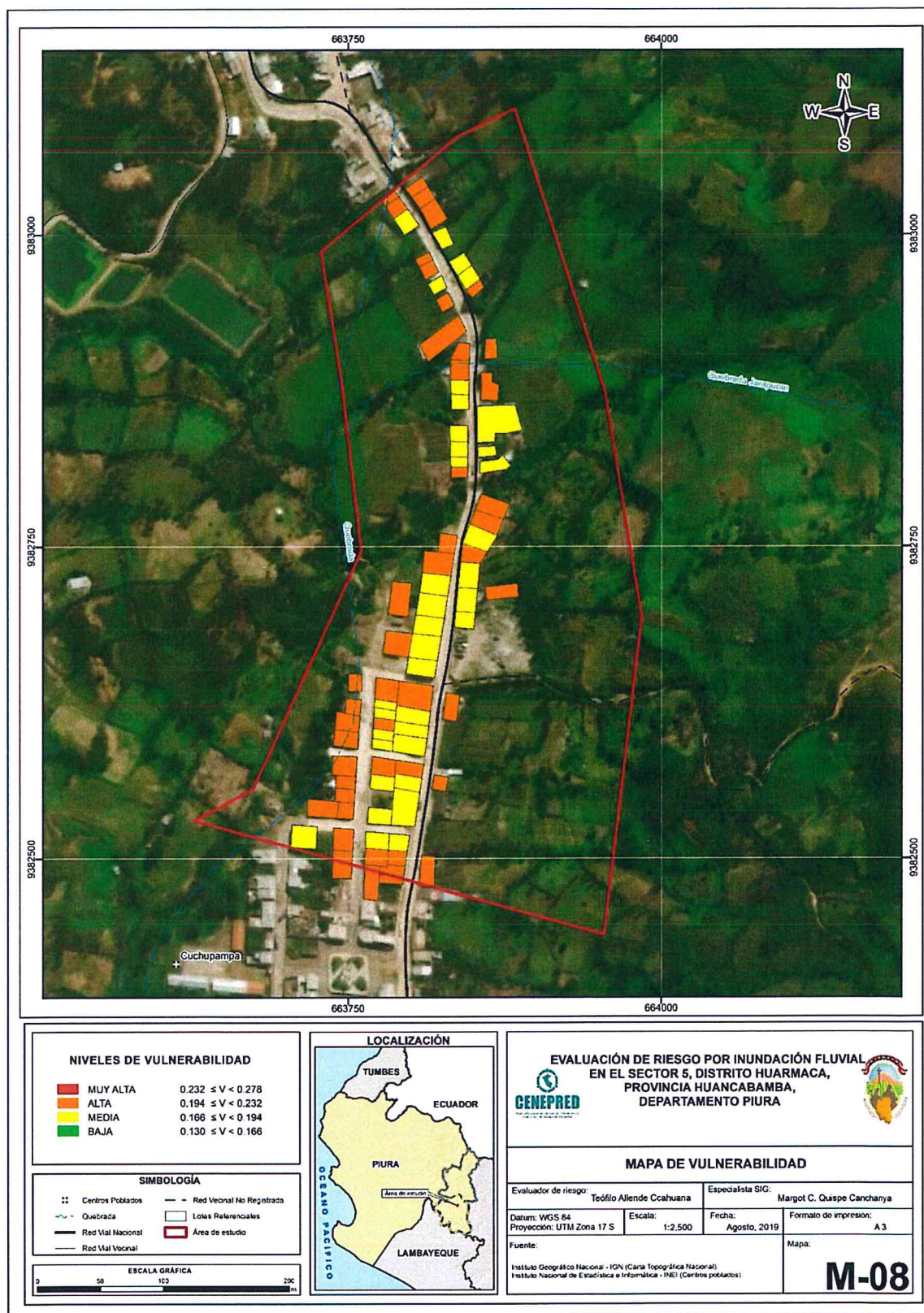
Cuadro 86. Estratificación de la vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Muy Alta	En el área existe una infraestructura construida con estera, madera o triplay y quincha, en muy mal estado de conservación, no tiene servicios básico de agua, desagüe y luz, donde habitan menores de 5 años y mayores a 65 años. El poblador señala que nunca ha pasado desastres, no muestra interés de participación y tiene una actitud fatalista. Además, el poblador tienen una remuneración mínima, puede trabajar en agricultura, ganadería o pesca es trabajador no remunerado.	$0.232 \leq V < 0.278$
Alta	En el área existe una infraestructura construida de adobe o tapia y quincha, con techo cubierto de madera o plástico, se encuentra en mal o regular estado de conservación, el abastecimiento de agua es en río, manantial, camión u otro, en ella habitan personas de entre 6-14 años y 15-30 años. El habitante tiene ingresos de 850 a 1500 y otros de 1501 a 2200 soles, labora en restaurantes y en comercio, es obrero y en otro empleado. Señala que alguna vez (mayor a 10 años) y en forma regular (4 a 9 años) ocurren desastres, solo actúa cuando se dan incentivos t tienen una actitud regular ante el riesgo.	$0.194 \leq V < 0.232$
Media	En el área existe una infraestructura construida de piedra con cemento con techo de paja, tiene un buen estado de conservación, se abastece de un pilón de uso público, tiene un pozo séptico, se ilumina con generador, en ella habitan persona con edad de 31 a 40 años. Es trabajador independiente, labora en empresas de servicios y tiene un ingreso de 2201 a 2860 soles. El poblador gusta participar en campañas de prevención, pero señala que continuamente ocurren desastre (1 a 3 años).	$0.166 \leq V < 0.194$
Baja	En el área existe una infraestructura construida de ladrillo, con techo de calamina, presenta un buen estado de conservación, presenta una conexión a la red pública de agua, desagüe y luz, en ella habitan personas con edad de 41 a 64 años, son empleadores, con ingresos mayor a 2860 soles, tienen una actitud positiva frente al desastre, están atentos a participar en campañas de prevención. Además, señala que siempre ocurren desastres.	$0.130 \leq V < 0.166$

Elaboración: CENEPRED

4.6 Mapa de Vulnerabilidad

Figura 9. Mapa de vulnerabilidad del Sector 05 del distrito de Huarmaca



Elaboración CENEPRED

CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

Para la determinación de los niveles de riesgo, se ha utilizado un Sistema de Información Geográfica (SIG) el cual permitió automatizar el proceso, siguiendo los siguientes pasos:

Paso 01. Se determinaron los parámetros de evaluación del peligro Inundación fluvial y sus correspondientes descriptores. Luego se calculó el valor de los parámetros de los factores condicionantes (FC), y del factor desencadenante (FD).

Cuadro 87. Cálculo del valor de los parámetros condicionantes y desencadenantes

FACTOR CONDICIONANTE (FC)								FACTOR DESENCADENANTE (FD)	
Geomorfología		Geología		Pendiente		VALOR (FC)	PESO (FC)	Rango de precipitación anómala	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc			VALOR (FD)	PESO (FD)
0,311	0,475	0,309	0,318	0,357	0,207	0,320	0,7	0,271	0,3
0,217	0,475	0,240	0,318	0,243	0,207	0,230	0,7	0,248	0,3
0,188	0,475	0,189	0,318	0,178	0,207	0,186	0,7	0,211	0,3
0,146	0,475	0,148	0,318	0,147	0,207	0,147	0,7	0,152	0,3
0,139	0,475	0,115	0,318	0,074	0,207	0,118	0,7	0,118	0,3

Elaboración: CENEPRED

Paso 02. Se analiza la susceptibilidad del ámbito geográfico expuesto (S), con su parámetro de evaluación (PE).

Cuadro 88. Cálculo del valor de la susceptibilidad con el parámetro de evaluación

SUSCEPTIBILIDAD		PARAMETROS DE EVALUACION (PE)	
VALOR	PESO	VALOR	PESO
VALOR FC*PESO FC+VALOR FD*PESO FD			
0,305	0,7	0,349	0,3
0,235	0,7	0,248	0,3
0,194	0,7	0,181	0,3
0,148	0,7	0,127	0,3
0,118	0,7	0,095	0,3

Elaboración: CENEPRED

Paso 03. Determinamos el Valor del Peligro.

Cuadro 89. Cálculo del valor del peligro

VALOR DE PELIGRO	
VALOR S* PESO S + VALOR PE* PESO PE	
0,318	
0,239	
0,190	
0,142	
0,111	

Elaboración: CENEPRED

Paso 04. Los resultados de los niveles de peligrosidad se muestran en el cuadro siguiente.

Cuadro 90. Rango y niveles de peligrosidad

NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0,239	≤	P	< 0,318
ALTO	0,190	≤	P	< 0,239
MEDIO	0,142	≤	P	< 0,190
BAJO	0,111	≤	P	< 0,142

Elaboración: CENEPRED

Paso 05. La vulnerabilidad se analizó considerando las dimensiones social y económica.

Cuadro 91. Cálculo del valor de la fragilidad social

FRAGILIDAD SOCIAL								Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social
FS1: Grupo etario		FS2: Acceso a agua potable		FS3: Acceso a servicio de desagüe		FS4: Acceso a energía eléctrica			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0,344	0,289	0,266	0,285	0,198	0,297	0,192	0,296	0,291	0,6
0,344	0,243	0,266	0,243	0,198	0,228	0,192	0,227	0,237	0,6
0,344	0,191	0,266	0,191	0,198	0,192	0,192	0,191	0,191	0,6
0,344	0,154	0,266	0,160	0,198	0,155	0,192	0,165	0,158	0,6
0,344	0,123	0,266	0,120	0,198	0,128	0,192	0,121	0,123	0,6

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 92. Cálculo del valor de la resiliencia social

RESILIENCIA SOCIAL						Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social
RS1: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres		RS2: Interés en participar en las campañas de prevención		RS3: Actitud frente al riesgo			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0,399	0,275	0,329	0,277	0,271	0,274	0,275	0,4
0,399	0,245	0,329	0,230	0,271	0,228	0,236	0,4
0,399	0,192	0,329	0,194	0,271	0,219	0,200	0,4
0,399	0,161	0,329	0,167	0,271	0,157	0,162	0,4
0,399	0,127	0,329	0,132	0,271	0,123	0,127	0,4

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 93. Cálculo del valor de la dimensión social

VALOR DE DIMENSION SOCIAL	
Ppar	Pdesc
0,4	0,285
0,4	0,236
0,4	0,195
0,4	0,160
0,4	0,125

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 94. Cálculo del valor de la fragilidad económica

FRAGILIDAD ECONOMICA						Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica
FE1: Material predominante de las paredes		FE2: Material predominante de los techos		FE3: Estado de conservación			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0,391	0,277	0,330	0,273	0,278	0,274	0,275	0,6
0,391	0,227	0,330	0,228	0,278	0,228	0,228	0,6
0,391	0,191	0,330	0,197	0,278	0,195	0,194	0,6
0,391	0,168	0,330	0,170	0,278	0,166	0,168	0,6
0,391	0,137	0,330	0,132	0,278	0,138	0,136	0,6

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 95. Cálculo del valor de la resiliencia económica

RESILIENCIA ECONOMICA						Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica
RE1: Ingreso promedio familiar		RE2: Actividad laboral		RE3: Ocupación principal			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0,392	0,271	0,324	0,274	0,284	0,273	0,273	0,4
0,392	0,238	0,324	0,224	0,284	0,225	0,230	0,4
0,392	0,191	0,324	0,197	0,284	0,192	0,193	0,4
0,392	0,175	0,324	0,170	0,284	0,173	0,173	0,4
0,392	0,125	0,324	0,135	0,284	0,137	0,132	0,4

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 96. Cálculo del valor de la dimensión económica

VALOR DE DIMENSION ECONOMICA	
Ppar	Pdesc
0,6	0,274
0,6	0,228
0,6	0,194
0,6	0,170
0,6	0,134

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 97. Cálculo del valor de la vulnerabilidad

Vulnerabilidad
0,278
0,232
0,194
0,166
0,130

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 98. Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0,232	≤ V <	0,278
ALTO	0,194	≤ V <	0,232
MEDIO	0,166	≤ V <	0,194
BAJO	0,130	≤ V <	0,166

Elaboración: CENEPRED

Paso 06. El valor del riesgo se obtiene

Cuadro 99. Cálculo del valor del riesgo

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V)
0,318	0,278	0,088
0,239	0,232	0,055
0,190	0,194	0,037
0,142	0,166	0,024
0,111	0,130	0,014

Elaboración: CENEPRED

Este es el valor de riesgo para una fila, lo mismo se automatiza en la base de dato SIG asociado a cada polígono que representa la unidad de análisis, que para el presente estudio es la vivienda.

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por el peligro de lluvias intensas del área de influencia del Sector 05 del distrito de Huarmaca, se detallan a continuación:

Cuadro 100. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0,055 < R ≤ 0,088
ALTO	0,037 < R ≤ 0,055
MEDIO	0,024 < R ≤ 0,037
BAJO	0,014 < R ≤ 0,024

Elaboración: CENEPRED

5.2.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por el peligro de inundación fluvial del área de influencia del Sector 05 del distrito de Huarmaca, se detallan a continuación:

Cuadro 101. Matriz del riesgo

PMA	0,318	0,053	0,062	0,074	0,088
PA	0,239	0,040	0,046	0,055	0,066
PM	0,190	0,032	0,037	0,044	0,053
PB	0,142	0,024	0,028	0,033	0,039
		0,166	0,194	0,232	0,278
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración: CENEPRED

5.2.3 Estratificación del riesgo

Cuadro 102. Estratificación del riesgo

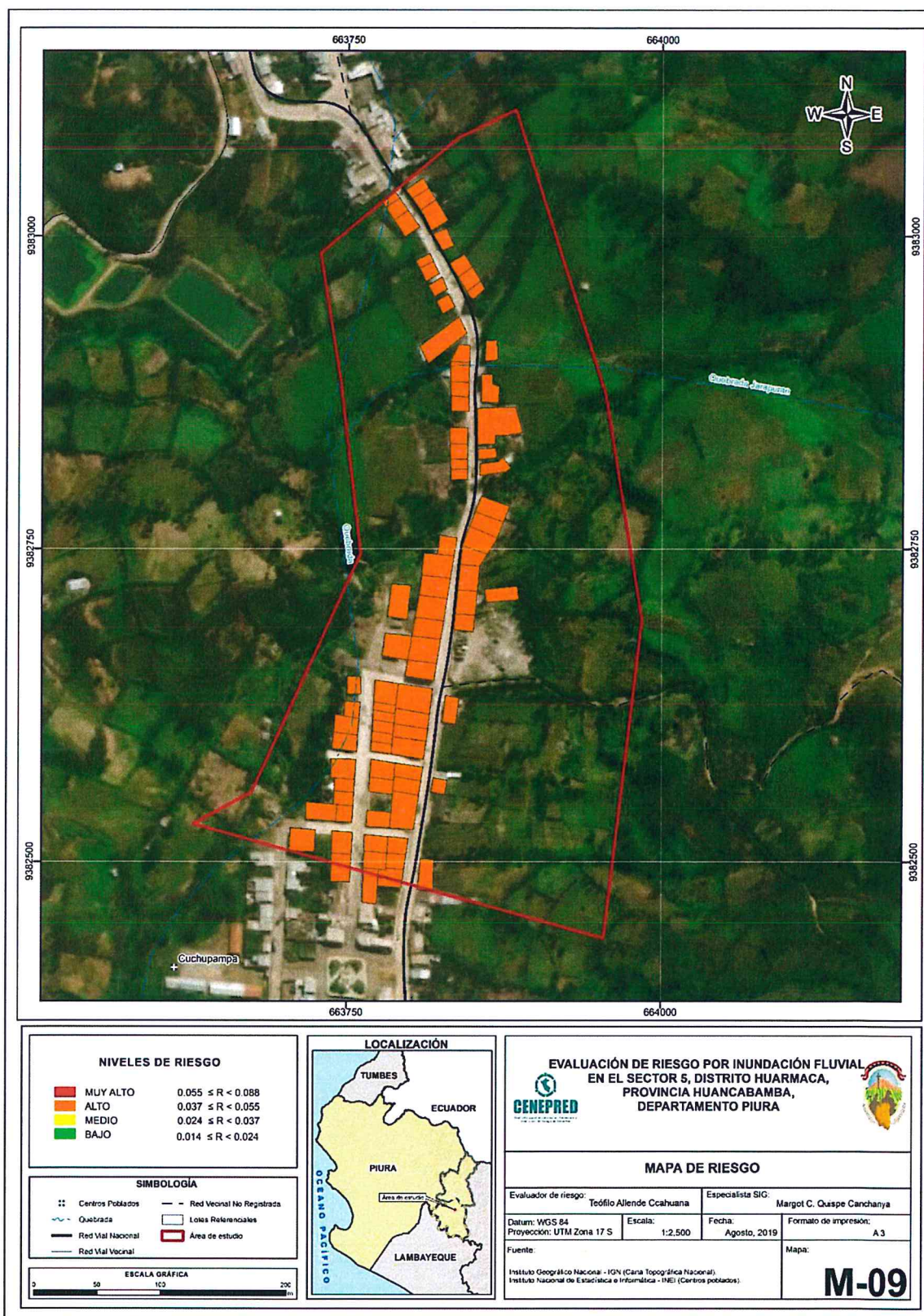
Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
Muy Alto	Para periodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día para un TR de 5 años las lluvias intensas genera problemas de inundación fluvial en relieves con pendiente < 8 , que caracteriza una terraza aluvial, planicie aluvial o planicie de inundación, constituido de los depósitos aluviales 1 y 2, depósito fluvial. El peligro se desencadena en precipitación anómala de 100-150% superior a su normal climática. En el área existe una infraestructura construida con estera, madera o triplay y quinchá, en muy mal estado de conservación, no tiene servicios básico de agua, desagüe y luz, donde habitan menores de 5 años y mayores a 65 años. El poblador señala que nunca ocurren desastres, no muestra interés de participación y tiene una actitud fatalista. Además, el poblador tienen una remuneración mínima, puede trabajar en agricultura, ganadería o pesca es trabajador no remunerado.	$0.055 \leq R < 0.088$
Alto	Para periodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día para un TR de 5 años las lluvias intensas, genera problemas de inundación fluvial en relieves con pendientes de 8-15, que caracteriza a una vertiente deluvial y piedemonte aluviotorrencial, constituido de depósito deluvial y proluvial. El peligro se desencadena en período de precipitación anómala de 60-100% superior a su normal climática. En el área existe una infraestructura construida de adobe o tapia y quinchá, con techo cubierto de madera o plástico, se encuentra en mal o regular estado de conservación, el abastecimiento de agua es en río, manantial, camión u otro, en ella habitan personas de entre 6-14 años y 15-30 años. El habitante tiene ingresos de 850 a 1500 y otros de 1501 a 2200 soles, labora en restaurantes y en comercio, es obrero y en otro empleado. Señala que alguna vez y en forma regular ocurren desastres, solo actúa cuando se dan incentivos t tienen una actitud regular ante el riesgo.	$0.037 \leq R < 0.055$

Medio	Para períodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día para un TR de 5 años las lluvias intensas, no genera problemas importantes de inundación fluvial en relieves con pendiente de 15-25 y 25-50, que caracteriza un relieve residual, constituido de depósito residual o eluvial. El peligro se desencadena en período de precipitaciones anómala de 30-60% y 15-30% superior a su normal climática. En el área existe una infraestructura construida de piedra con cemento con techo de paja, tiene un buen estado de conservación, se abastece de un pilón de uso público, tiene un pozo séptico, se ilumina con generador, en ella habitan persona con edad de 31 a 40 años. Es trabajador independiente, labora en empresas de servicios y tiene un ingreso de 2201 a 2860 soles. El poblador gusta participar en campañas de prevención, pero señala que continuamente ocurren desastres.	$0.024 \leq R < 0.037$
Bajo	Para períodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día para un TR de 5 años las lluvias intensas, no genera problemas importantes de inundación fluvial en relieves con pendiente > 45, que caracteriza un relieve montañoso en roca volcánica, constituido de los centros volcánicos Huarmaca 2 y 3. El peligro puede desencadenarse en períodos de precipitaciones de 0-15% superior a su normal climática. En el área existe una infraestructura construida de ladrillo, con techo de calamina, presenta un buen estado de conservación, presenta una conexión a la red pública de agua, desagüe y luz, en ella habitan personas con edad de 41 a 64 años, son empleadores, con ingresos mayor a 2860 soles, tienen una actitud positiva frente al desastre, están atentos a participar en campañas de prevención y señalan que siempre ocurren desastres.	$0.014 \leq R < 0.024$

Elaboración: CENEPRED

5.2.4 Mapa del Riesgo

Figura 10. Mapa de riesgo del Sector 05 del distrito de Huarmaca



Elaboración: CENEPRED

5.3 Cálculo de efectos probables de daños (cualitativos y cuantitativos)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 05 del distrito de Huarmaca, a consecuencia del impacto del peligro por inundación fluvial, basados en un escenario muy crítico con precipitaciones extremadamente extraordinarias. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector 05 en el distrito de Huarmaca, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 1 742,000.00 soles, de los cuales S/. 1 580,000.00 soles corresponde a los daños probables y S/. 162,000.00 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 103. Efectos probables del Sector 05 del distrito de Huarmaca

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
01 Centro Educativo	S/ 50,000.00	S/ 50,000.00	
79 viviendas de construcción de adobe	S/ 2 050,000.00	S/ 2 050,000.00	
Pérdidas probables			
Costos de adquisición de carpas	S/ 12,000.00		S/ 12,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	S/ 1 025,000.00		S/ 1 025,000.00
Gastos de Atención de Emergencia	S/ 80,000.00		S/ 80,000.00
Total	S/ 3 217,000.00	S/ 2100,000.00	S/ 1117,000.00

Elaboración: CENEPRED

5.4 Zonificación de Riesgos

La zonificación de Riesgo, en el Sector 05 del distrito de Huarmaca, está determinada por el resultado del mapa de Riesgo, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones y su nivel de riesgo, si bien este estudio solo representa el riesgo a nivel de lotes y no se está delimitando el riesgo a nivel territorial, en consecuencia, se entiende que la zonificación corresponde a los niveles de riesgo de la edificaciones en el sector analizado.

Se cuenta con 82 viviendas con riesgo alto, y 1 centro educativo con riesgo alto.

5.5 Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres (riesgos futuros)

5.5.1 De orden estructural

- Dado que la zona evaluada se localiza en la planicie o llanura de inundación y en algunos casos en la desembocadura de las quebradas, es importante habilitar alcantarillas para mejorar la circulación de los flujos de agua que descienden de las quebradas.
- Uno de los factores mas relevantes para un aumento del riesgo es la ubicación de viviendas al borde de las margenes del río Huarmaca, en la llanura de inundación y el estado de conservación de las viviendas, muchas de ellas no cuentan con una adecuada cimentación que disminuya la afectación de la humedad en sus muros (de adobe).

5.5.2 De orden no estructural

- La autoridad competente (responsable), deberá incorporar las recomendaciones del presente informe de evaluación de riesgo en los instrumentos técnico normativo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo.

- La autoridad debe incorporar en los instrumentos técnico administrativos, los terrenos aledaños a los cauces naturales, reconocido como Faja Marginal en la Ley 29338 (Ley de Recursos Hídricos), la cual es una zona necesaria para la protección de recurso hídrico, donde no se debe realizar actividad antrópica.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Formar líderes en actividades de gestión de riesgo, quienes serán los coordinadores de defensa civil vecinal.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en distrito de Huarmaca, el cual debe estar liderado por la Municipalidad Distrital de Huarmaca.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción en laderas y para viviendas de adobe, como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.
- Promover en la población ubicada en la feja marginal, capacitación, medidas e incentivos con el finalidad de la reubicación.
- Coordinar con las autoridades y Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, para implementar Ley 30645 que modifica la Ley 29869 de Reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable.

5.6 Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)

5.6.1 De orden estructural

- De manera urgente deberá mejorar las alcantarillas para la circulación de las aguas que descienden por las quebradas.
- Realizar el mantenimiento de las alcantarillas y canales existentes mejorar la circulación de las aguas superficiales.
- Construir un sistema de drenaje pluvial tanto a nivel de las viviendas como de los caminos de accesibilidad, para la protección de las viviendas de adobe.
- Se deberá contemplar la Norma E.080 - "Diseño y Construcción con Tierra Reforzada", del RNE.

5.6.2 De orden no estructural

- La autoridad del distrito de Huarmaca, debe declarar como zona no habitable la faja marginal, al amparo de la Ley de la conservación de recursos hídricos.
- La municipalidad distrital de Huarmaca debe elaborar y actualizar los Planes de Prevención de Riesgos de desastres, Plan de Operaciones de Emergencia, Plan de Educación Comunitaria etc.
- Deben realizar campañas de preparación a la población, para que la población se capacite en preparación y prevención de riesgos ante este fenómeno, por lo que.



Mag. Ing. Geol. Teófilo Allende Ccahuana
Evaluador de Riesgo
R.J. 092-2018-CENEPRED/J

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 104. 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.

Elaboración: CENEPRED

En el sector 05 del centro poblado de Cuchupampa presenta un nivel de consecuencia Alto, de ocurrir un posible evento de inundación fluvial, será necesario contar con el apoyo externo distinto al gobierno local, distrital a fin de poder mitigar y prevenir posibles daños.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 105. 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.

Elaboración: CENEPRED

En el sector 05 del distrito de Cuchupampa, se estima que la Alta frecuencia del evento de inundaciones fluviales, puede representar la ocurrencia en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 106. 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

Elaboración: CENEPRED

En consecuencia, a las matrices anteriormente analizadas, se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de Nivel 3 – Alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 107. Nivel de consecuencia y daños

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

Elaboración: CENEPRED

En el sector 05, se estima que del nivel de consecuencia y daños por la ocurrencia de una inundación fluvial, se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos, siendo de nivel 3 – Inaceptable.

La matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se indica a continuación:

Cuadro 108. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo
Inaceptable	Inaceptable	Inadmisible	Inadmisible
Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo
Tolerable	Inaceptable	Inaceptable	Inadmisible
Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo
Tolerable	Tolerable	Inaceptable	Inaceptable
Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo
Aceptable	Tolerable	Tolerable	Inaceptable

Elaboración: CENEPRED

e) Prioridad de Intervención

Cuadro 109. Prioridad de Intervención

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

Elaboración: CENEPRED

Del análisis en las matrices, se obtiene que el nivel de priorización es II, del cual constituye que se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos (deberán mejorarse la construcción de viviendas y demás edificaciones).

BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Periodo de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- Plan de Desarrollo Urbano Huarmaca – Pueblo y los sectores Yumbe, Juan Velasco Alvarado y Cuchupampa. Nov. 2007

ANEXOS

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Listado de emergencias en el distrito de Huarmaca	8
Cuadro 2. Centro Poblado Cuchupampa del distrito de Huarmaca	12
Cuadro 3. Características de la población según sexo	14
Cuadro 4. Población según grupos de edades	14
Cuadro 5. Estado situacional de las viviendas	15
Cuadro 6. Acceso a los servicios básicos	16
Cuadro 7. Conocimiento del Riesgo de desastre	17
Cuadro 8. Actividades económicas	18
Cuadro 9. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el para el Sector 05 del distrito Huarmaca	31
Cuadro 10. Matriz de comparación de pares del parámetro período de retorno	38
Cuadro 11. Matriz de normalización del parámetro período de retorno	38
Cuadro 12. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro período de retorno	38
Cuadro 13. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	39
Cuadro 14. Matriz de comparación de pares del parámetro de precipitación anómala	39
Cuadro 15. Matriz de normalización del parámetro de precipitación anómala	39
Cuadro 16. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de precipitación anómala	40
Cuadro 17. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología	40
Cuadro 18. Matriz de normalización del parámetro Geomorfología	40
Cuadro 19. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geomorfología	40
Cuadro 20. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología	41
Cuadro 21 Matriz de normalización del parámetro Geología	41
Cuadro 22. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geología	41
Cuadro 23. Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente	41
Cuadro 24. Matriz de normalización del parámetro pendiente	42
Cuadro 25. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendiente	42
Cuadro 26. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	42
Cuadro 27. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante	42
Cuadro 28. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante	42
Cuadro 29. Población expuesta	43
Cuadro 30. Viviendas expuestas	43
Cuadro 31. Niveles de peligro	45
Cuadro 32. Estratificación de peligro	46
Cuadro 33. Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión social	48
Cuadro 34. Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario	49
Cuadro 35. Matriz de normalización del parámetro grupo etario	49
Cuadro 36. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro grupo etario	49
Cuadro 37. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a agua potable	49
Cuadro 38. Matriz de normalización del parámetro acceso a agua potable	50
Cuadro 39. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro acceso a agua potable	50
Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso al servicio de desagüe	50
Cuadro 41. Matriz de normalización del parámetro acceso al servicio de desagüe	50

Cuadro 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro acceso a servicio de desagüe	51
Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a servicio de energía eléctrica	51
Cuadro 44. Matriz de normalización del parámetro acceso a servicio de energía eléctrica	51
Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de tipo acceso a servicio de energía eléctrica	51
Cuadro 46. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad social	51
Cuadro 47. Matriz de normalización de los parámetros del factor fragilidad social	52
Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social	52
Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	52
Cuadro 50. Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	53
Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastre	53
Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro interés en participar en las campañas de prevención	53
Cuadro 53. Matriz de normalización del parámetro interés en participar en las campañas de prevención	53
Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro interés en participar en las campañas de prevención	54
Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo	54
Cuadro 56. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo	54
Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo	54
Cuadro 58. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor resiliencia social	55
Cuadro 59. Matriz de normalización de los parámetros del factor resiliencia social	55
Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la resiliencia social	55
Cuadro 61. Ponderación de los parámetros en la dimensión social	55
Cuadro 62. Parámetros de Dimensión Económica	56
Cuadro 63. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes	56
Cuadro 64. Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes	56
Cuadro 65. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de las paredes	56
Cuadro 66. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de los techos	57
Cuadro 67. Matriz de normalización del parámetro material predominante de los techos	57
Cuadro 68. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de los techos	57
Cuadro 69. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación	57
Cuadro 70. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación	58
Cuadro 71. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación	58
Cuadro 72. Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad económica	58
Cuadro 73. Matriz de normalización del parámetro fragilidad económica	58
Cuadro 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro fragilidad económica	58
Cuadro 75. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio familiar	59
Cuadro 76. Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio familiar	59
Cuadro 77. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ingreso promedio familiar	59
Cuadro 78. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral	59
Cuadro 79. Matriz de normalización del parámetro actividad laboral	60
Cuadro 80. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actividad laboral	60
Cuadro 81. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal	60
Cuadro 82. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal	60
Cuadro 83. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación laboral	61
Cuadro 84. Ponderación de los parámetros en la dimensión económica	61
Cuadro 85. Niveles de vulnerabilidad	61
Cuadro 86. Estratificación de la vulnerabilidad	62
Cuadro 87. Cálculo del valor de los parámetros condicionantes y desencadenantes	64

Cuadro 88. Cálculo del valor de la susceptibilidad con el parámetro de evaluación	64
Cuadro 89. Cálculo del valor del peligro	65
Cuadro 90. Rango y niveles de peligrosidad	65
Cuadro 91. Cálculo del valor de la fragilidad social	65
Cuadro 92. Cálculo del valor de la resiliencia social	66
Cuadro 93. Cálculo del valor de la dimensión social	66
Cuadro 94. Cálculo del valor de la fragilidad económica	66
Cuadro 95. Cálculo del valor de la resiliencia económica	67
Cuadro 96. Cálculo del valor de la dimensión económica	67
Cuadro 97. Cálculo del valor de la vulnerabilidad	67
Cuadro 98. Niveles de vulnerabilidad	67
Cuadro 99. Cálculo del valor del riesgo	68
Cuadro 100. Niveles del riesgo	68
Cuadro 101. Matriz del riesgo	68
Cuadro 102. Estratificación del riesgo	69
Cuadro 103. Efectos probables del Sector 05 del distrito de Huarmaca	72
Cuadro 104. Valoración de consecuencias	75
Cuadro 105. Valoración de la frecuencia de ocurrencia	75
Cuadro 106. Nivel de consecuencia y daños	75
Cuadro 107. Nivel de consecuencia y daños	76
Cuadro 108. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	76
Cuadro 109. Prioridad de Intervención	77

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ocurrencias de fenómenos en los sectores 5, 6, 19 y 11 en el distrito Huarmaca desde el año 2003 hasta 2018	9
Gráfico 2. Población según grupos de edades	15
Gráfico 3. Estado situacional de las viviendas	16
Gráfico 4. Acceso a los servicio básico	17
Gráfico 5. Conocimiento del Riesgo de desastre	18
Gráfico 6. Actividades económicas	19
Gráfico 7. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Huarmaca	28
Gráfico 8. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	29
Gráfico 9. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Huarmaca	30
Gráfico 10. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Huarmaca	30
Gráfico 11. Precipitación máxima y Periodo de retorno Estación Huarmaca	32
Gráfico 12. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	34
Gráfico 13. Flujograma general del proceso de análisis de información	35
Gráfico 14. Identificación de peligros en el distrito de Huarmaca	36
Gráfico 15. Metodología del análisis de la vulnerabilidad	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del Sector 05, del distrito de Huarmaca	13
Figura 2. Mapa geológico del sector 05 y alrededores	22
Figura 3. Mapa geomorfológico del sector 05 y alrededores	25
Figura 4. Mapa de Pendiente del Sector 05, del distrito de Huarmaca	27
Figura 5. Mapa de Anomalías de precipitación del mes de marzo durante El Niño Costero 2017	33
Figura 6. Mapa de Puntos críticos	37
Figura 7. Mapa de elementos expuestos, del Sector 05 del distrito de Huarmaca	44
Figura 8. Mapa de peligro del Sector 05 del distrito de Huarmaca.	47
Figura 9. Mapa de vulnerabilidad del Sector 05 del distrito de Huarmaca	63
Figura 10. Mapa de riesgo del Sector 05 del distrito de Huarmaca	70