



PERÚ

Ministerio de Defensa



**CENEPRED**

Centro Nacional de Estimación, Prevención y  
Reducción del Riesgo de Desastres  
"Promoviendo Cultura de Prevención"



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
PAIMAS

## INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 04, DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA Y DEPARTAMENTO DE PIURA



MAYO  
2019



ARG Gina Rueda E.  
CAP 3758

Informe de Evaluación de Riesgo por llluvias intensas en el Sector 04, distrito de Paimas, provincia de Ayabaca y departamento de Piura.

---

**ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:**

Municipalidad Distrital de Paimas, Sector 04, provincia de Ayabaca y departamento de Piura.

**ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:**

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

**Coordinador Técnico de CENEPRED**

Ing. Juan Carlos Montero Chirito

**Evaluador de Riesgo**

Arq. Gina Ángela Rueda Fernández

**Equipo Técnico de apoyo:**

Arq. Ana María Alba Prado

Ing. Geólogo Cristhian Anderson Chiroque Herrera

Ing. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua

ARQ. Gina Rueda F.  
CAP 3758

## CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES</b> .....	<b>7</b>
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.....	9
<b>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	<b>10</b>
2.1 Ubicación geográfica .....	10
2.1.1 Límites.....	10
2.1.2 Área de estudio.....	10
2.2 Vías de acceso.....	10
2.3 Características sociales.....	12
2.3.1 Población.....	12
2.3.2 Edificaciones .....	13
2.3.3 Servicios básicos .....	15
2.3.3.1 Abastecimiento de agua.....	15
2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos.....	16
2.3.3.3 Tipo de Alumbrado.....	16
2.3.4 Educación.....	17
2.3.5 Salud.....	18
2.4 Características Económicas. ....	18
2.4.1 Población Económicamente Activa (PEA). ....	18
2.4.2 Actividades económicas.....	19
2.5 Características Físicas .....	20
2.5.1 Condiciones geológicas .....	20
2.5.2 Condiciones geomorfológicas .....	24
2.5.3 Pendiente .....	30
2.5.4 Frecuencia del Fenómeno El Niño .....	32
2.5.5 Condiciones climatológicas .....	33
2.5.5.1 Clasificación climática .....	33
2.5.5.2 Clima .....	33
2.5.5.3 Precipitaciones extremas .....	34
<b>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD</b> .....	<b>38</b>

3.1	Metodología para la determinación de la peligrosidad .....	38
3.2	Recopilación y análisis de la información .....	39
3.3	Identificación de probable área de influencia del peligro.....	39
3.4	Caracterización del peligro .....	39
3.4.1	Caracterización del Peligro por Lluvias intensas .....	40
3.5	Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros .....	40
3.5.1	Frecuencia.....	40
3.6	Susceptibilidad del territorio.....	41
3.6.1	Análisis del factor desencadenante .....	41
3.6.2	Análisis de los factores condicionantes .....	42
3.7	Análisis de elementos expuestos.....	45
3.7.1	Población.....	45
3.7.2	Edificaciones .....	45
3.7.3	Educación.....	46
3.7.4	Salud .....	46
3.8	Definición de escenarios.....	48
3.9	Niveles de peligro.....	49
3.10	Estratificación del nivel de peligro .....	49
3.11	Mapa de peligro.....	50
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....</b>		<b>51</b>
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad .....	51
4.2	Análisis de la dimensión social .....	51
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros .....	52
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros .....	52
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros .....	53
4.3	Análisis de la dimensión económica .....	54
4.3.1	Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros .....	54
4.3.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros.....	55
4.3.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros .....	57
4.4	Nivel de vulnerabilidad .....	58
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad .....	59
4.6	Mapa de Vulnerabilidad .....	60
<b>CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO .....</b>		<b>65</b>
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo .....	65
5.1.1	Niveles del riesgo.....	65
5.1.2	Matriz del riesgo .....	65
5.1.3	Estratificación del riesgo .....	66
5.1.4	Mapa del Riesgo.....	67
5.2	Cálculo de efectos probables.....	72
5.3	Zonificación de Riesgos.....	73
5.4	Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros).....	73

5.4.1	De orden estructural .....	73
5.4.2	De orden no estructural.....	73
5.5	Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes).....	74
5.5.1	De orden estructural .....	74
5.5.2	De orden no estructural.....	74
<b>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.....</b>		<b>75</b>
6.1	De la evaluación de las medidas .....	75
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad .....	75
6.1.2	Control de riesgos.....	77
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>78</b>
<b>ANEXO.....</b>		<b>79</b>
<b>LISTA DE CUADROS.....</b>		<b>80</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS .....</b>		<b>81</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>		<b>82</b>
<b>LISTA DE FOTOS.....</b>		<b>82</b>

## 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 del riesgo y reconstrucción, ha elaborado, en esta sexta fase, la Evaluación del Riesgo de 80 sectores urbanos comprendidos en 18 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017. Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 04, distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

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

Al respecto, mediante Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de sectores; que en esta primera parte comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a las provincias de Ayabaca, Morropón y Huancabamba, del departamento de Piura.; perteneciente a dieciocho (18) distritos, correspondiente a tres (03) provincias del departamento de Piura, entre las cuales se encuentra comprendido el Sector 04, del distrito de Paimas, provincia de Ayabaca del departamento Piura; en un plazo no mayor de 45 días.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Paimas, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: como plano catastral de los centro poblados del Sector 04 y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

En el presente informe se aplica la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y 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

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por lluvias intensas en el Sector 04 del distrito de Paimas en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 25 del mes de marzo 2017 el Sector 04 perteneciente al distrito de Paimas se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 ( $P_{99}$ ) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia del Fenómeno "El Niño Costero 2017", causando desastres en el Sector 04.

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 04 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 identificar el nivel del riesgo por lluvias intensas del Sector 04 y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

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

## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1 Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo por lluvias intensas del Sector 04, del Distrito de Paimas, Provincia de Ayabaca y 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 en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

### 1.4 Justificación

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).

En este contexto, la máxima lluvia registrada en el Sector 04 durante "El Niño Costero 2017", fue catalogada como "Extremadamente Lluvioso". Asimismo, se registraron precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017, las cuales superaron sus cantidades normales históricas e incluso superaron los acumulados de lluvia registradas en los años de "El Niño 1982-83" y "El Niño 1997-98". Asimismo, en el mes de marzo se obtuvo un nuevo record histórico de lluvias máximas en la estación meteorológica de Paimas.

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.

Según el reporte de emergencias ocurridas en el Perú durante el periodo 2003 – 2017- INDECI, se indica que del 02/02/2007 a 14/05/2017 en el distrito de Paimas por emergencias de lluvias intensas, se registraron 200 personas damnificadas, 2,490 personas afectadas, 50 viviendas destruidas, 640 viviendas afectadas.

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 lluvias intensas en el Sector 04, distrito de Paimas provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

## 1.5 Antecedentes

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.

En este contexto, en el departamento de Piura, en el Sector 04, del Distrito de Paimas la máxima lluvia registrada durante "El Niño Costero 2017", fue catalogada como "Extremadamente Lluvioso". 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.

Considerándose el evento del Fenómeno El Niño Costero, las declaratorias de Estado de emergencia por Fenómeno El Niño Costero y la Ley N° 30556. En el numeral 14.3 del artículo 14 del Decreto de Urgencia N° 004-2017, aprueba medidas para estimular la economía, así como la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados donde se establece que: "...se debe contar la evaluación de riesgos por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres –CENEPRED".

Al respecto, CENEPRED ha coordinado con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS, la elaboración del informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) de ochenta sectores urbanos, entre los cuales se encuentran comprendidos el Sector 04 del Distrito Paimas donde se produjeron daños a la población, viviendas, servicios básicos y carretera. Asimismo, CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad distrital de Paimas, se realizó las coordinaciones para la elaboración del "Informe de evaluación del riesgo de desastres por lluvias intensas en el Sector 04, donde se produjeron daños.

El Fenómeno de precipitaciones, es evento recurrente en esta región. Durante los últimos 5 siglos, se presentaron 11 eventos hidrometeorológicos extraordinarios, que se conocen como Fenómeno El Niño (FEN). El evento de lluvias intensas es recurrente en Provincia de Ayabaca de la Región de Piura, como se indica en el cuadro siguiente:

**Cuadro 1. Listado de emergencias por precipitación en el Distrito de Paimas**

FECHA	FENÓMENO	FUENTE
1877, 1891, 1925, 1926, 1983, 1998	PRECIPITACIONES – LLUVIA (INUNDACIÓN 2017)	Las lluvias de 1925 en el departamento de Piura y sus implicancias para el proyecto Olmos
15.02.2008	LLUVIA INTENSA	Emergencias ocurridas en el Perú durante el Periodo 2003-2017
15.01.2012	LLUVIA INTENSA	
19.03.2012	LLUVIA INTENSA	
06.04.2015	LLUVIA INTENSA	
08.03.2016	LLUVIA INTENSA	
02.02.2017	LLUVIA INTENSA	
25.03.2017	LLUVIA INTENSA	
31.03.2017	LLUVIA INTENSA	
14.05.2017	LLUVIA INTENSA	

Fuente: INDECI – COEN – Reporte de emergencias 2003- 2017– Región Piura / COER Piura

## 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 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N° 004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.

## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1 Ubicación geográfica

El Sector 04 se encuentra en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, a una altitud de 3416 m.s.n.m. el cual tiene las siguientes coordenadas:

Cuadro 2.Coordenadas del Sector 04– WGS 84 Zona 17 Sur

Geográficas	
X	Y
622807.000	9483205.000

Fuente: Elaboración propia

#### 2.1.1 Límites

La jurisdicción del Sector 04 del distrito de Paimas, limita:

- Por el Norte: Centros poblados de Buenos Aires, Saconday - La Palma
- Por el Sur: Quebrada Carrizo
- Por el Este: Río Quiroz – límite con distrito Montero
- Por el Oeste: Terrenos agrícolas

#### 2.1.2 Área de estudio

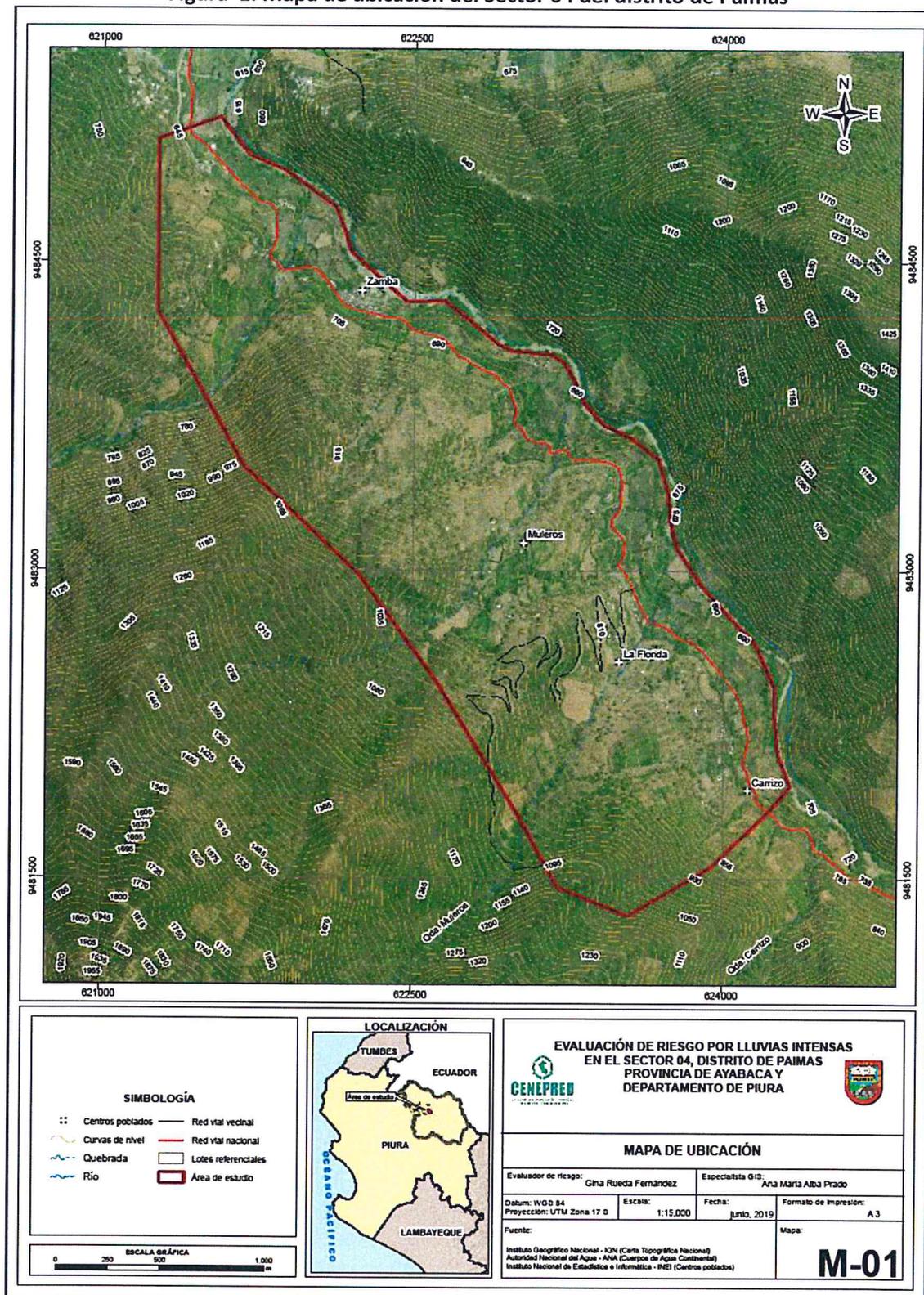
En el área de estudio del Sector 04 incluye el área urbana de los centros poblados de:

- Zamba
- Muleros
- La Florida
- Carrizo

### 2.2 Vías de acceso

La vía de acceso principal desde la ciudad de Piura es la carretera asfaltada de Piura – Ayabaca, que llega al distrito de Paimas, en un recorrido de 8.19 Km, hasta la ciudad de Paimas que forma parte del Sector 04.

Figura 1. Mapa de ubicación del Sector 04 del distrito de Paimas



Fuente: Elaboración propia

## 2.3 Características sociales

### 2.3.1 Población

#### A. Población Total

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, Perú: "Directorio Nacional de centros Poblados – Lima setiembre 2018", en el cual se dispone de información por centro poblado, y se señala que los centros poblados comprendidos en el Sector 04, cuentan con una población de 378 habitantes, del total el 46.56% son hombres y el 53.44% son mujeres.

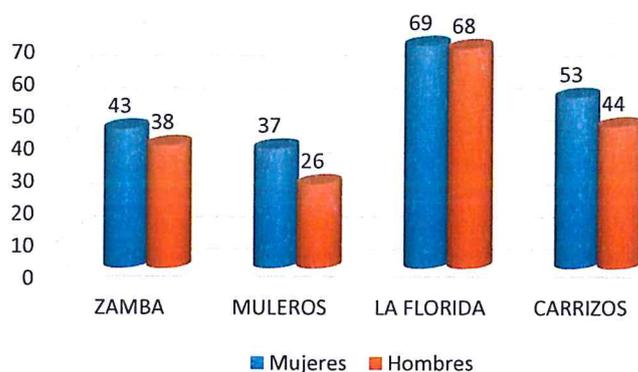
Según el INEI 2017, La población del Sector 04 es la siguiente:

**Cuadro 3. Características de la población según sexo**

Centros poblados de sector 04	Mujeres	Hombres
ZAMBA	43	38
MULEROS	37	26
LA FLORIDA	69	68
CARRIZO	53	44
Parcial población	202	176
%	53.44	46.56
<b>TOTAL</b>	<b>378</b>	

Fuente: INEI 2017 – Centros Poblados.

**Gráfico 1. Características de la población según sexo**



Fuente: Elaboración propia

#### B. Población según grupo de edades

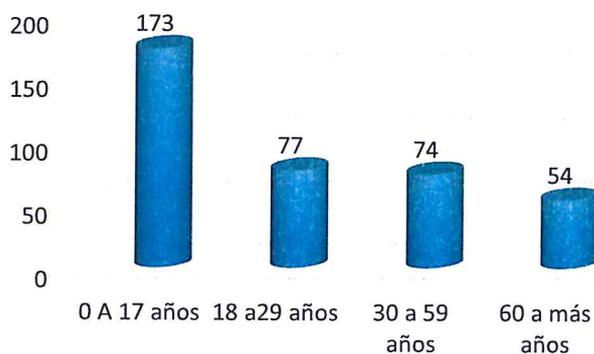
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017, señala que el Sector 04 cuenta con una población relativamente joven con casi el 66.14% entre los 0 a 29 años.

**Cuadro 4. Población según grupos de edades**

GRUPOS ETARIOS	PARCIAL	%	ZAMBA	MULEROS	LA FLORIDA	CARRIZO
0 A 17 años	173	45.77	40	27	62	44
18 a 29 años	77	20.37	15	13	29	20
30 a 59 años	74	19.58	14	10	30	20
60 a más años	54	14.29	12	13	16	13
<b>TOTALES</b>	<b>378</b>	<b>100.00</b>	<b>81</b>	<b>63</b>	<b>137</b>	<b>97</b>

Fuente: Población INEI 2017 Centro Poblado

**Gráfico 2. Población según grupos de edades**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.2 Edificaciones

Según el "Censo del INEI 2017 por Centros Poblados", señala que, el Sector 04, cuenta con 130 edificaciones, y en el "Censo del 2007 por Centros Poblados".

**Cuadro 5 Cantidad de edificaciones**

Centros poblados del Sector 04	EDIFICACIONES
ZAMBA	28
MULEROS	28
LA FLORIDA	41
CARRIZO	33
<b>TOTAL</b>	<b>130</b>

Fuente: Elaboración propia

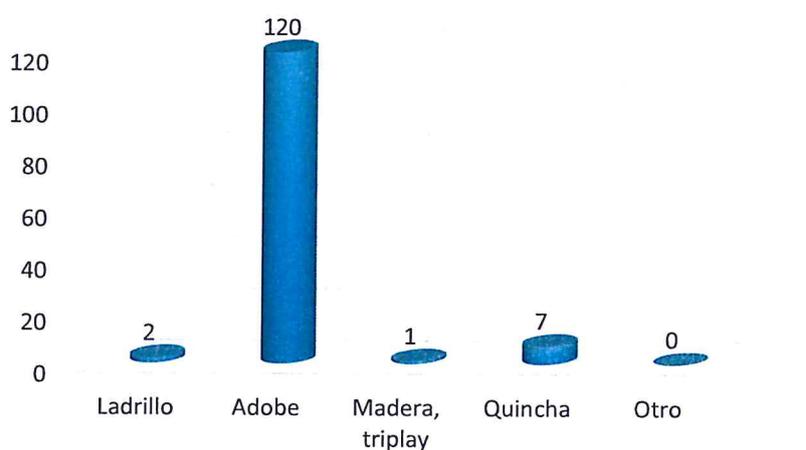
En el cuadro 6, se indican que los porcentajes más significativo de los materiales de las edificaciones son: del 92.31% que tienen como material de adobe.

**Cuadro 6. Material predominante en pared**

MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED	PARCIAL	%	ZAMBA	MULEROS	LA FLORIDA	CARRIZO
Ladrillo	2	1.54	1		1	
Adobe	120	92.31	25	26	38	31
Madera, triplay	1	0.77	1			
Quincha	7	5.38	1	2	2	2
Otro	0	0.00				
<b>TOTALES</b>	130	100.00	28	28	41	33

Fuente: INEI 2017 Población Vivienda por Centro Poblado, Datos de INEI 2017 en el SIGRID

**Gráfico 3. Material predominante en pared**



Fuente: Elaboración propia

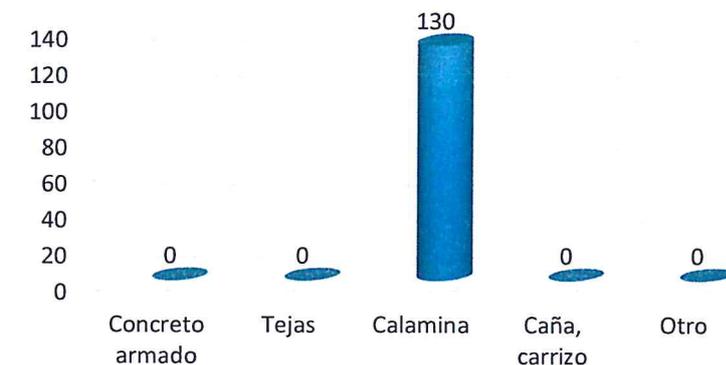
En el cuadro 7, se muestra el material predominante de los techos de las edificaciones del Sector 04, donde el 100.00% de las viviendas cuentan con techos de plancha de calamina.

**Cuadro 7: Material predominante en techo**

MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO	PARCIAL	%	ZAMBA	MULEROS	LA FLORIDA	CARRIZO
Concreto armado	0	0.00				
Tejas	0	0.00				
Calamina	130	100.00	28	28	41	33
Caña, carrizo	0	0.00				
Otro	0	0.00				
<b>TOTALES</b>	130	100.00	28	28	41	33

Fuente: INEI 2017 Población Vivienda por Centro Poblado, Datos de INEI 2017 en el SIGRID

**Gráfico 4. Material predominante en techo**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3 Servicios básicos

#### 2.3.3.1 Abastecimiento de agua

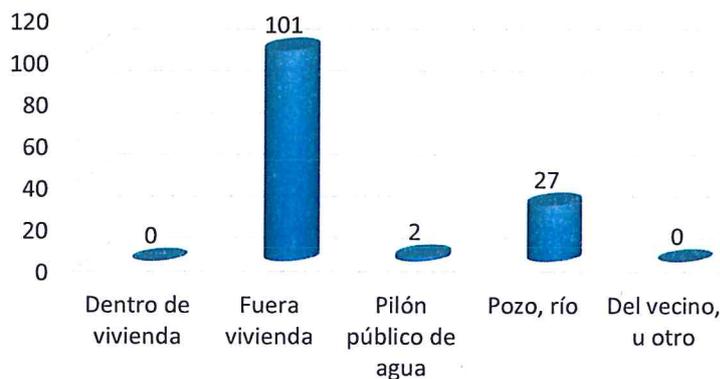
En el Sector 04, el 77.69% se abastece con agua de la red pública fuera de la edificación.

**Cuadro 8. Tipo de abastecimiento de agua**

ABASTECIMIENTO DE AGUA	PARCIAL	%	ZAMBA	MULEROS	LA FLORIDA	CARRIZO
Dentro de vivienda	0	0.00				
Fuera vivienda	101	77.69	19	18	36	28
Pilón público de agua	2	1.54		2		
Pozo, río	27	20.77	9	8	5	5
Del vecino, u otro	0	0.00				
<b>TOTALES</b>	<b>130</b>	<b>100.00</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>41</b>	<b>33</b>

Fuente: INEI 2017 Población Vivienda por Centro Poblado, Datos de INEI 2017 en el SIGRID

**Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos

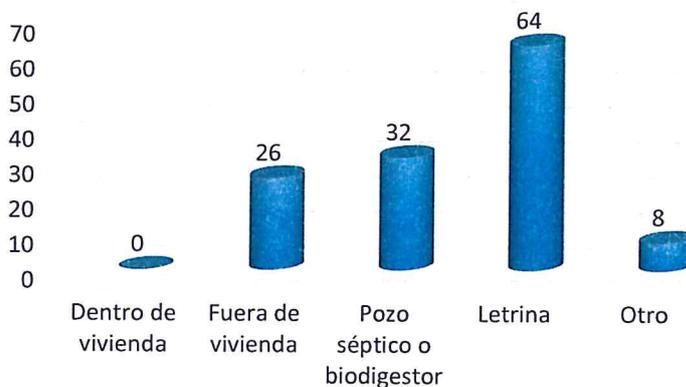
De acuerdo al INEI 2017, el Sector 04 el 49.23% de las edificaciones cuenta con servicios higiénicos tipo letrina fuera de la edificación.

**Cuadro 9. Viviendas con servicios higiénicos**

SISTEMA DE DESAGUE	PARCIAL	%	ZAMBA	MULEROS	LA FLORIDA	CARRIZO
Dentro de vivienda	0	0.00				
Fuera de vivienda	26	20.00	23	1	1	1
Pozo séptico o biodigestor	32	24.62			5	27
Letrina	64	49.23	2	25	34	3
Otro	8	6.15	3	2	1	2
<b>TOTALES</b>	<b>130</b>	<b>100.00</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>41</b>	<b>33</b>

Fuente: INEI 2017 Población Vivienda por Centro Poblado, Datos de INEI 2017 en el SIGRID

**Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3.3 Tipo de Alumbrado

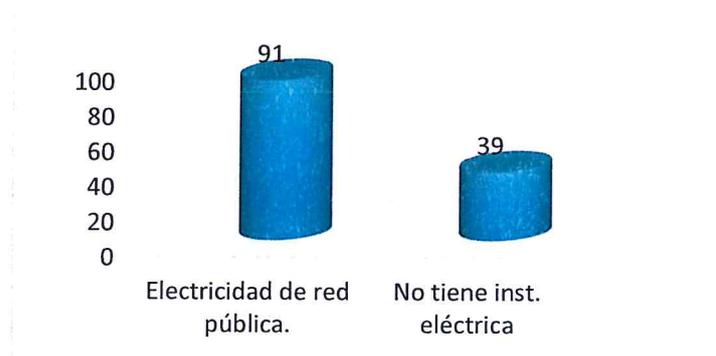
En el Sector 04 el 70.00% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que el 30.00 % de las viviendas cuentan con otro tipo de alumbrado.

**Cuadro 10. Tipo de alumbrado**

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	PARCIAL	%
Electricidad de red pública	91	70.00
No tiene inst. eléctrica	39	30.00
<b>TOTALES</b>	<b>130</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2017 Población Vivienda por Centro Poblado, Datos de INEI 2017 en el SIGRID

**Gráfico 7. Tipo de alumbrado**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.4 Educación.

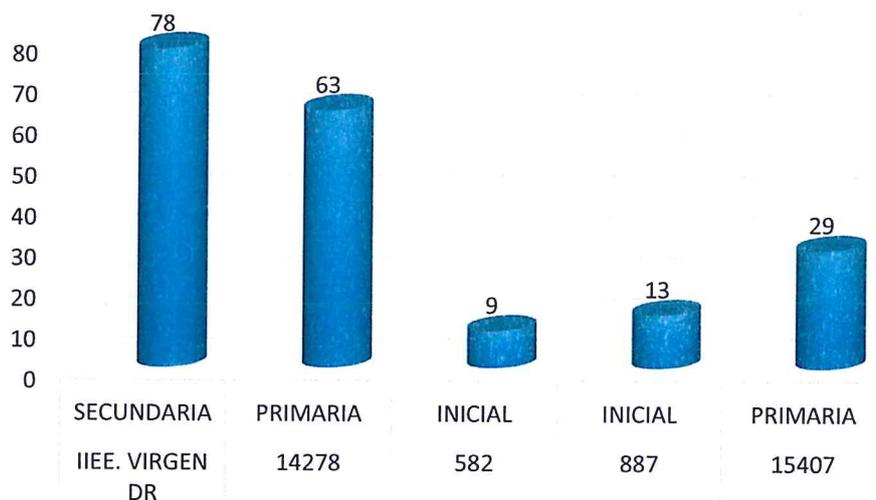
Según la ESCALE del Ministerio de Educación el área que se está evaluando en el Sector 04 del distrito de Paimas de la provincia de Ayabaca, cuenta con Instituciones Educativas dedicada a la educación Inicial, Primaria, Secundaria y CEBA.

**Cuadro 11. Población según nivel educativo**

Número de IE	Nivel	Cantidad Alumnos	CC.PP.
IIEE. VIRGEN DR	SECUNDARIA	78	Zamba
14278	PRIMARIA	63	Zamba
582	INICIAL	9	Zamba
887	INICIAL	13	Carrizo
15407	PRIMARIA	29	Carrizo
Total		192	

Fuente: INEI 2017 Población Vivienda por Centro Poblado, Datos de ESCALE

**Gráfico 8. Población según nivel educativo**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.5 Salud.

Dentro del Sector 04 hay 01 establecimiento de Salud en el centro poblado Zamba, que se encuentra en buen estado de conservación.

## 2.4 Características Económicas.

### 2.4.1 Población Económicamente Activa (PEA).

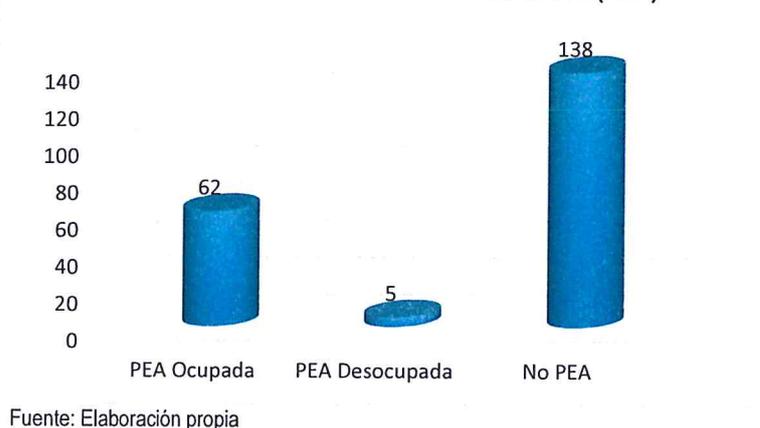
La Población Económicamente Activa (PEA) del Sector 04 del distrito de Paimas, provincia de Ayabaca es entre los 14 años a más y se dedican principalmente a la agricultura. La gran mayoría son trabajadores dependientes y con trabajos de subsistencia en agricultura y pesca y trabajos del hogar. El 67.15% no forma parte de la población económicamente activa, a pesar de estar dentro del rango de 14 a más años.

**Cuadro 12. Población económicamente activa (PEA)**

PEA	Cantidad	%
PEA Ocupada	62	30.35%
PEA Desocupada	5	2.50%
No PEA	138	67.15%
Total	205	100.0%

Fuente: Porcentajes de INEI 2007 Centro Poblado, Población INEI 2017 Centro Poblado

**Gráfico 9. Población económicamente activa (PEA)**



#### 2.4.2 Actividades económicas.

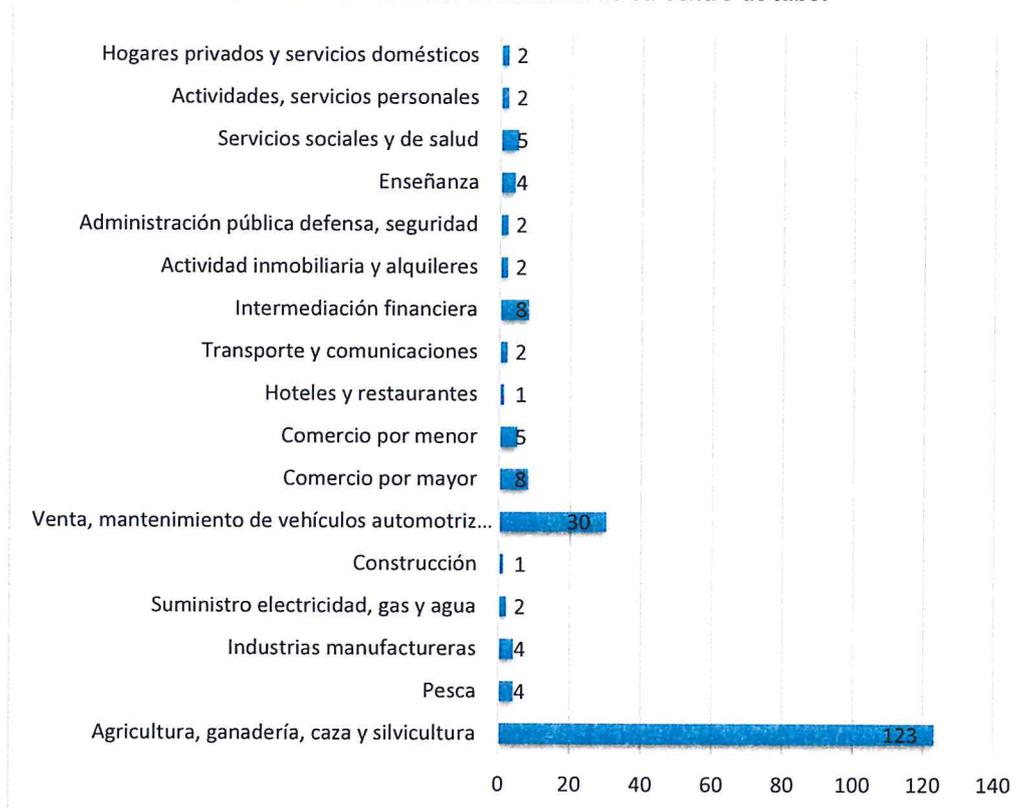
La actividad principal del distrito de Paimas es la actividad agrícola, comercio y otros. En el Sector 04 del distrito Paimas, las actividades principales son agricultura, mantenimiento de vehículos y comercio.

**Cuadro 13. Actividad económica de su centro de labor**

Actividades de su centro de labor	Cant	%
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	123	60.33%
Pesca	4	2.10%
Industrias manufactureras	4	1.80%
Suministro electricidad, gas y agua	2	1.20%
Construcción	1	0.60%
Venta, mantenimiento de vehículos automotriz y motocicletas	30	14.82%
Comercio por mayor	8	4.19%
Comercio por menor	5	2.40%
Hoteles y restaurantes	1	0.60%
Transporte y comunicaciones	2	1.20%
Intermediación financiera	8	3.89%
Actividad inmobiliaria y alquileres	2	0.60%
Administración pública defensa, seguridad	2	0.60%
Enseñanza	4	1.80%
Servicios sociales y de salud	5	2.69%
Actividades, servicios personales	2	0.60%
Hogares privados y servicios domésticos	2	0.60%
<b>TOTAL</b>	<b>205</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Porcentajes de INEI 2007, Población INEI 2017 Centro Poblado

Gráfico 10. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: Elaboración propia

## 2.5 Características Físicas

### 2.5.1 Condiciones geológicas

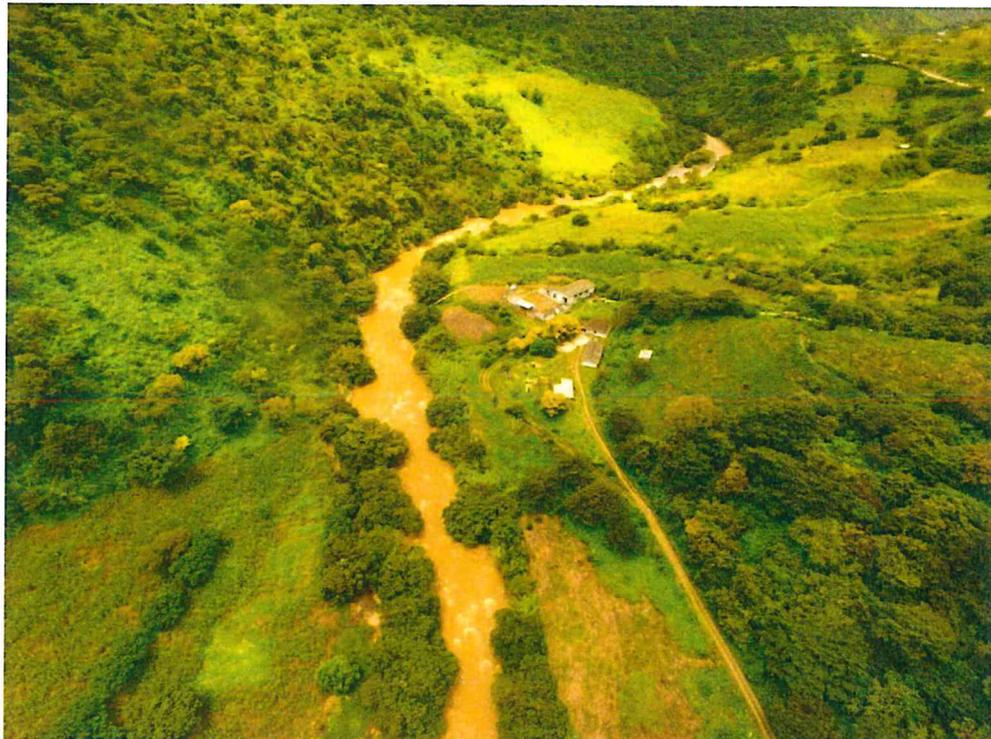
El reconocimiento de las unidades geológicas en las inmediaciones del poblado Zamba se desarrolló en base a información disponible en el Mapa Geológico del Cuadrángulo (10d4), a escala 1: 50,000 que fue elaborado INGEMMET (2016) y fue mejorada mediante el cartografiado geológico realizado en la zona de estudio y alrededores, entre las cuales se tienen las siguientes unidades geológicas:

#### a) Depósito fluvial reciente (Qr-fl) y depósitos fluviales antiguos (Q-fl)

Este tipo de depósitos se encuentran enmarcados en el cauce de los ríos y quebradas cartografiadas en las inmediaciones de la zona de estudio. Se han originado por la dinámica de los ríos, por procesos de erosión y transporte de materiales desde la parte alta de las montañas hasta las partes más bajas con dirección preferencial este a oeste.

Los depósitos fluviales recientes están conformados por gravas redondeadas con acumulaciones de arenas de grano grueso a medio con escaso o nulo contenido de limos y/o arcillas. Mientras que, los depósitos antiguos constituyen terrazas fluviales con materiales medianamente consolidados, son modificados debido a las crecientes que van reduciendo el área. Foto 1.

**Foto 1 Materiales fluviales recientes hacia el centro del cauce del río y los materiales más antiguos se encuentran formando terrazas sobre la cual se desarrollan cultivos**



Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**b) Depósito aluvial 1 (Q-al1) y aluvial 2 (Q-al2)**

Están conformados por cantos y gravas redondeadas a subredondeadas, envueltos en una matriz arenolimososa. Es la unidad litológica de mayor distribución en el área de estudio, presenta un espesor de 5 m aproximadamente que conforman colinas y lomadas en donde también se asienta parte del área urbana de Paimas.

**Foto 2 La zona urbana del centro poblado Carrizo se asienta sobre depósitos aluviales**



Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**c) Formación San Lorenzo (Ki-vsl)**

Constituida por lavas basálticas a andesíticas masivas con estructuras almohadilladas, estas unidades afloran al Norte y Sur de la zona de estudio hasta las partes altas de las montañas.

**Foto 3 Andesitas aflorando próximas al sector Paimas**



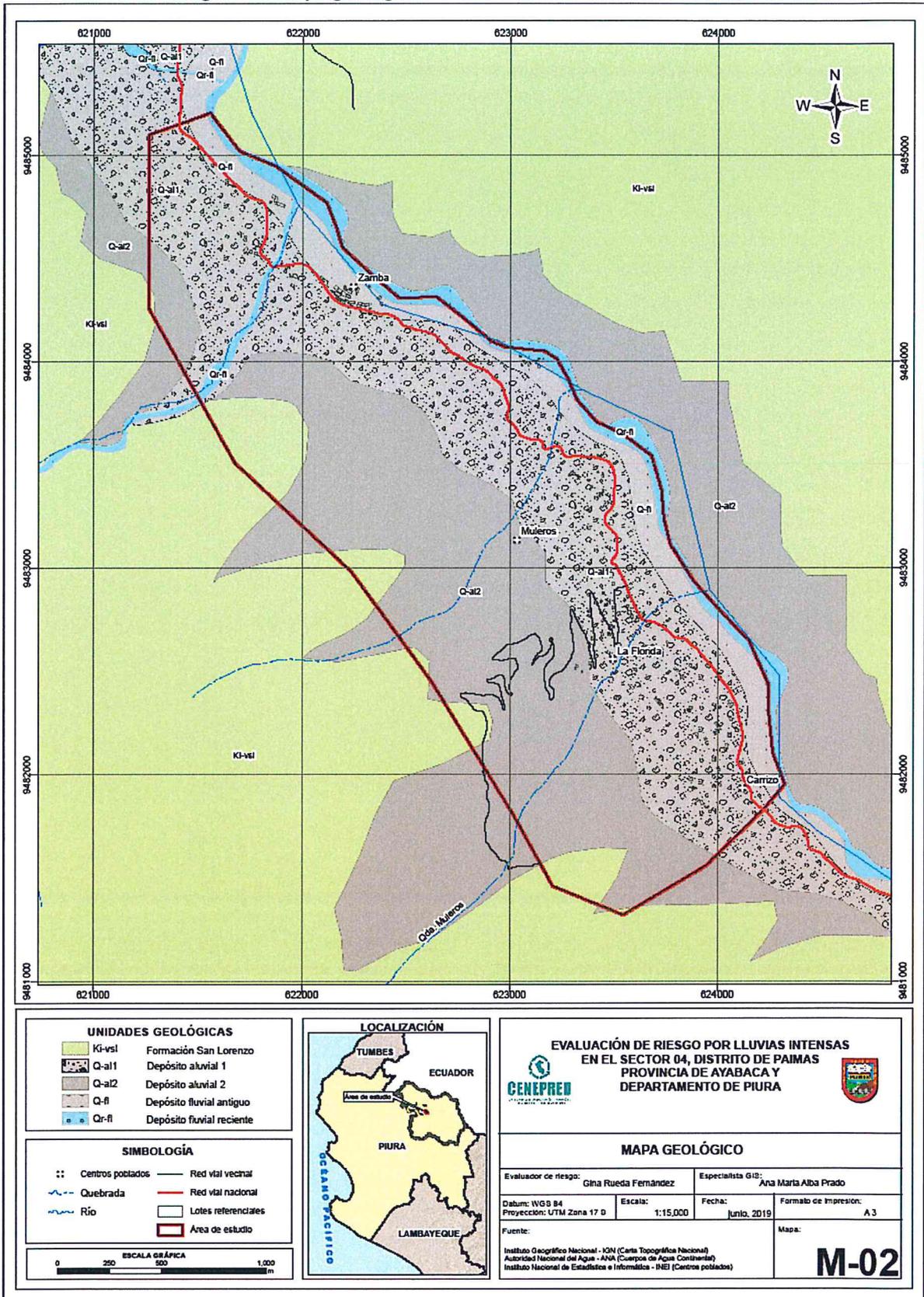
Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**d) PRIORIZACIÓN DEL PARÁMETRO CONDICIONES GEOLÓGICAS**

Se sugiere que, la priorización de las unidades geológicas, ante la ocurrencia de lluvias intensas se realice en base al nivel de exposición al peligro, teniendo en cuenta las características litológicas de las distintas unidades, de la siguiente manera:

- Depósito aluvial 1 (Q-al1)
- Depósito aluvial 2 (Q-al2)
- Depósito fluvial reciente (Qr-fl)
- Depósito fluvial antiguo (Q-fl)
- Formación San Lorenzo (Ki-vsl)

Figura 2. Mapa geológico del Sector 04 del distrito de Paimas



Fuente: Elaboración propia

### 2.5.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones de los centros poblados Zamba, La Florida, Carrizo y Muleros han sido cartografiadas en base al reconocimiento realizado en campo, que consistió en identificar los relieves característicos del área en mención, entre las cuales se tienen:

**a) Laderas de montañas (La-mo)**

Estas unidades constituyen elevaciones con pendientes entre 35° y superan los 45° en las partes más altas conformados por materiales aluviales y en mayor porcentaje por rocas volcánicas, el origen de las laderas estuvo asociadas a esfuerzos endógenos (epirogénesis) que actuaron sobre grandes paquetes de rocas o sedimentos de diversa naturaleza, a través del tiempo y que los elevaron hasta alcanzar la morfometría actual. Estas unidades geomorfológicas han sido identificadas al Norte y Sur de la zona de estudio.

**Foto 4 Las laderas de montañas se encuentran a ambos flancos Este y Oeste de las zonas de interés**



Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**b) Piedemonte aluvial (Pi-al)**

Son superficies semi inclinadas que descienden de las laderas de montañas y que han sido modeladas por procesos de erosión y levantamiento de grandes paquetes de rocas, se observan ondulaciones en la superficie que no llegan a definir colinas o lomadas a escalas de trabajo media, presentan abundante vegetación en temporada alta de lluvias.

**Foto 5 Piedemonte aluvial que une las laderas de montañas con las terrazas fluviales**



Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**c) Abanico aluvial (Ab-al)**

Los abanicos aluviales se forman por la dinámica del curso de quebradas o corrientes de agua superficial que transportan o han transportado gran cantidad de materiales aluviales y que debido a la forma del canal por donde fluyen, se emplazan hacia el valle en forma de abanico o embudo, esta forma le da la denominación a esta geoforma.

**Foto 6 Abanico aluvial en la quebrada Zamba**



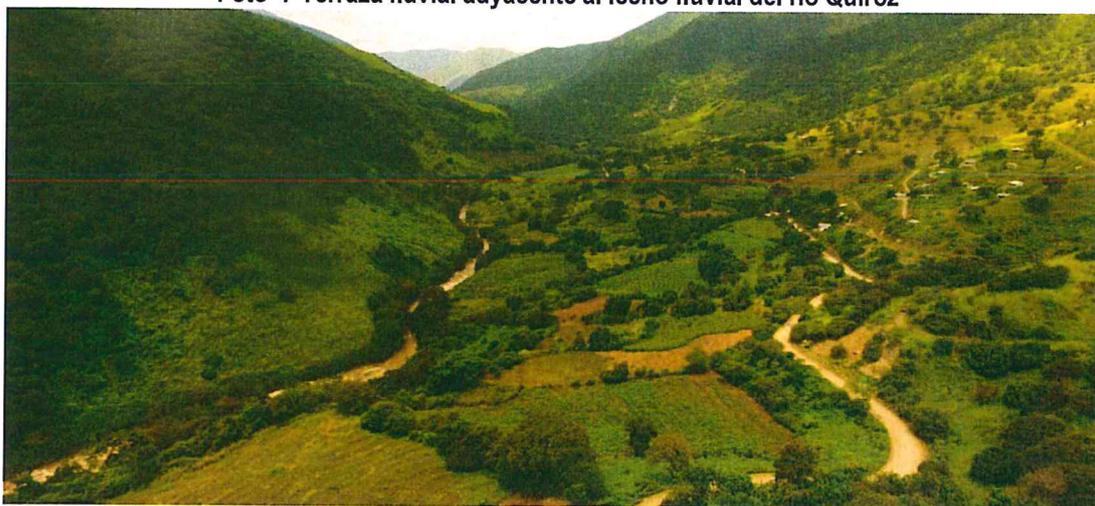
Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**d) Terraza fluvial (Te-fl)**

Son zonas adyacentes a los cauces de río, se elevan pocos metros sobre el nivel del cauce, en la zona de estudio se ha identificado una terraza fluvial conformada por paquetes de gravas y arenas de grano grueso y limo arcillas compactas.

La cobertura aluvial ha permitido que estas zonas sean empleadas para el cultivo local, pero son fuertemente erosionadas por el flujo y las crecidas del río y quebradas circundantes.

**Foto 7 Terraza fluvial adyacente al lecho fluvial del río Quiroz**

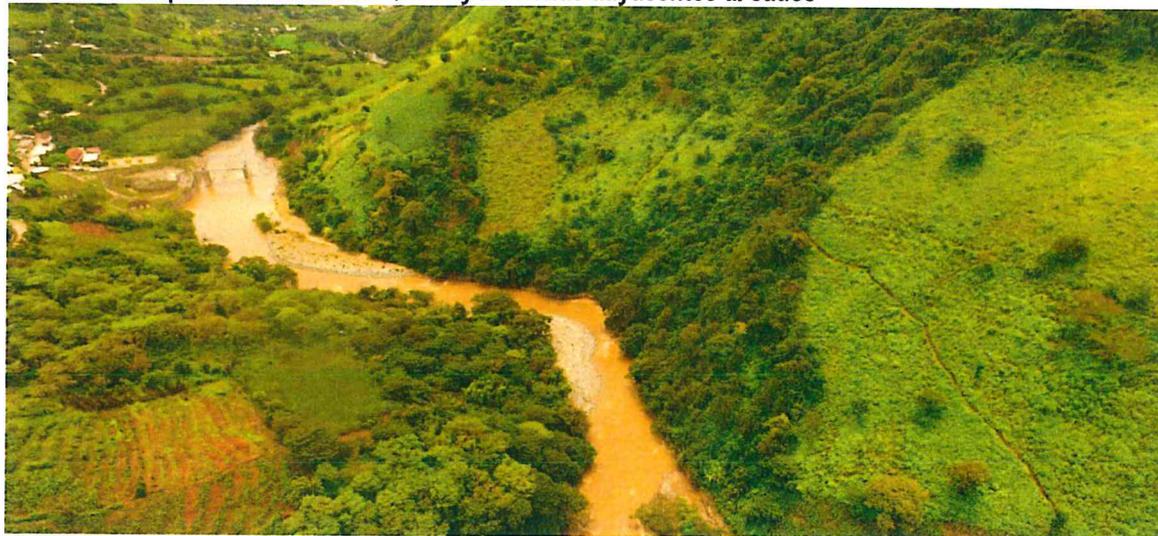


Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**e) Llanura de inundación (LI-i)**

Esta unidad geomorfológica de origen principalmente depositacional presenta pendientes menores a  $10^\circ$ , así como una geometría alargada y drenaje irregular debido a la pendiente, mientras que la vegetación controla el grado de erosión. Esta geoforma es producto de la dinámica de deposición de los ríos y quebradas, que han modelado zonas adyacentes a estas, y que en temporada de lluvias se inundan.

**Foto 8 . Vista panorámica del río Quiroz y las zonas adyacentes al cauce**



Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**f) Lecho fluvial (Le-fl)**

Es el canal excavado por el flujo de agua de un río y los sedimentos que éste transporta durante todo su desarrollo y evolución. La morfología del lecho depende del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el sustrato rocoso, es decir, es producto de un equilibrio dinámico entre la carga de sedimentos y su capacidad de transporte.

**Foto 9 Lecho fluvial del río Quiroz.**



Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**g) Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)**

La principal diferencia entre el lecho fluvial y fluvio aluvial es la dinámica que presenta uno respecto a otro, el lecho fluvial del río Quiroz se mantiene activo y la dinámica de las geoformas varía constantemente ya que el flujo de las crecidas actúa sobre superficie aluviales poco consolidadas; mientras que, el lecho fluvio aluvial de la quebrada Carrizo tienen un régimen intermitente y varía según la presencia de lluvias.

**Foto 10 El lecho fluvio aluvial se activa en temporada de lluvias**



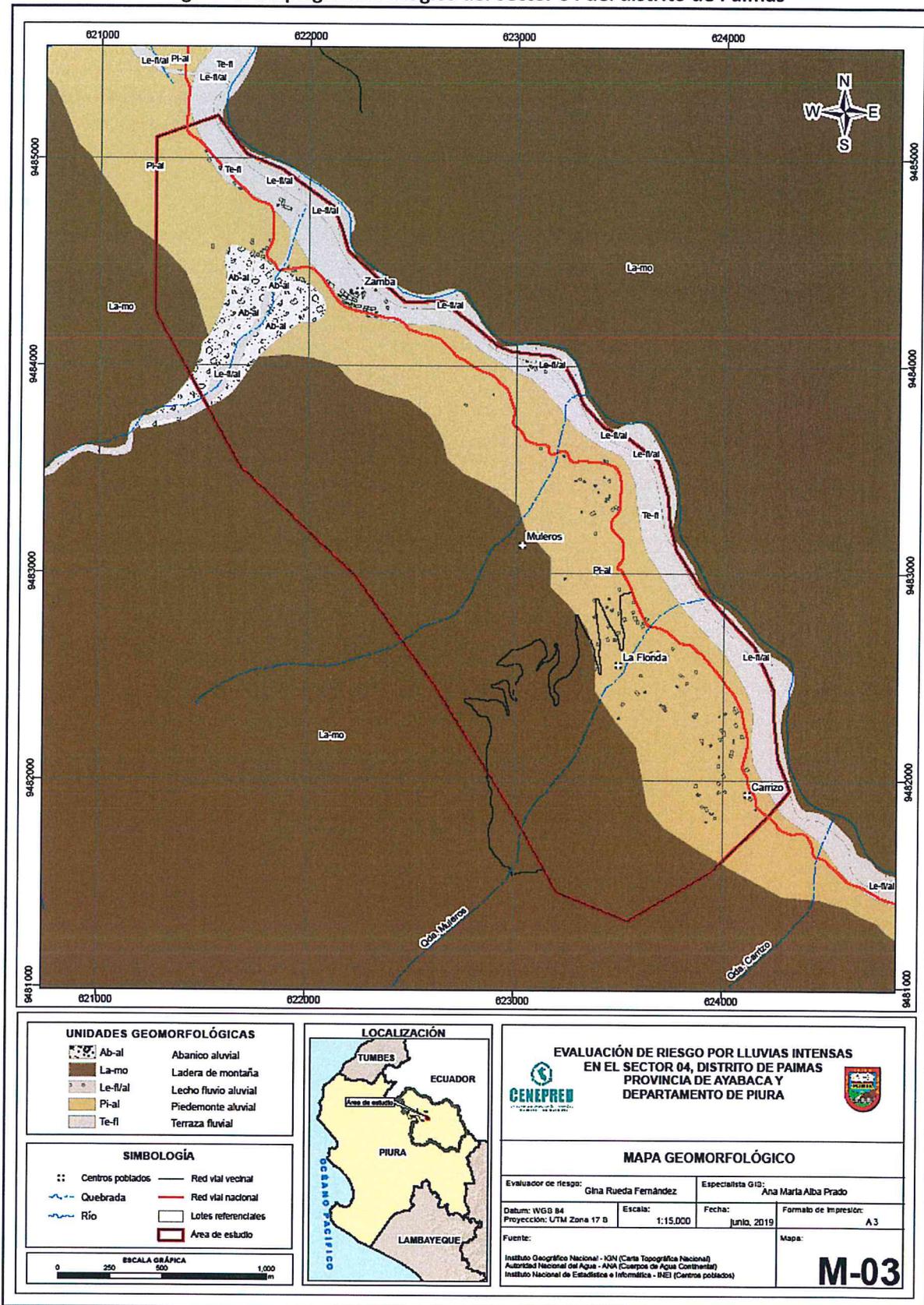
Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**h) PRIORIZACIÓN DEL PARÁMETRO CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS**

Se sugiere la priorización de las unidades geomorfológicas, ante la ocurrencia de lluvias intensas se realice en base al nivel de exposición al peligro, de la siguiente manera:

- Ladera de montaña (La-mo)
- Piedemonte aluvial (Pi-al)
- Abanico aluvial (Ab-al)
- Terraza fluvial (Te-fl)
- Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)

Figura 3. Mapa geomorfológico del Sector 04 del distrito de Paimas



Fuente: Elaboración propia

### 2.5.3 Pendiente

La pendiente es uno de los principales factores dinámicos y particularmente de los movimientos en masa y/o inundaciones, es un parámetro importante en la evaluación de Lluvias intensas como factor condicionante.

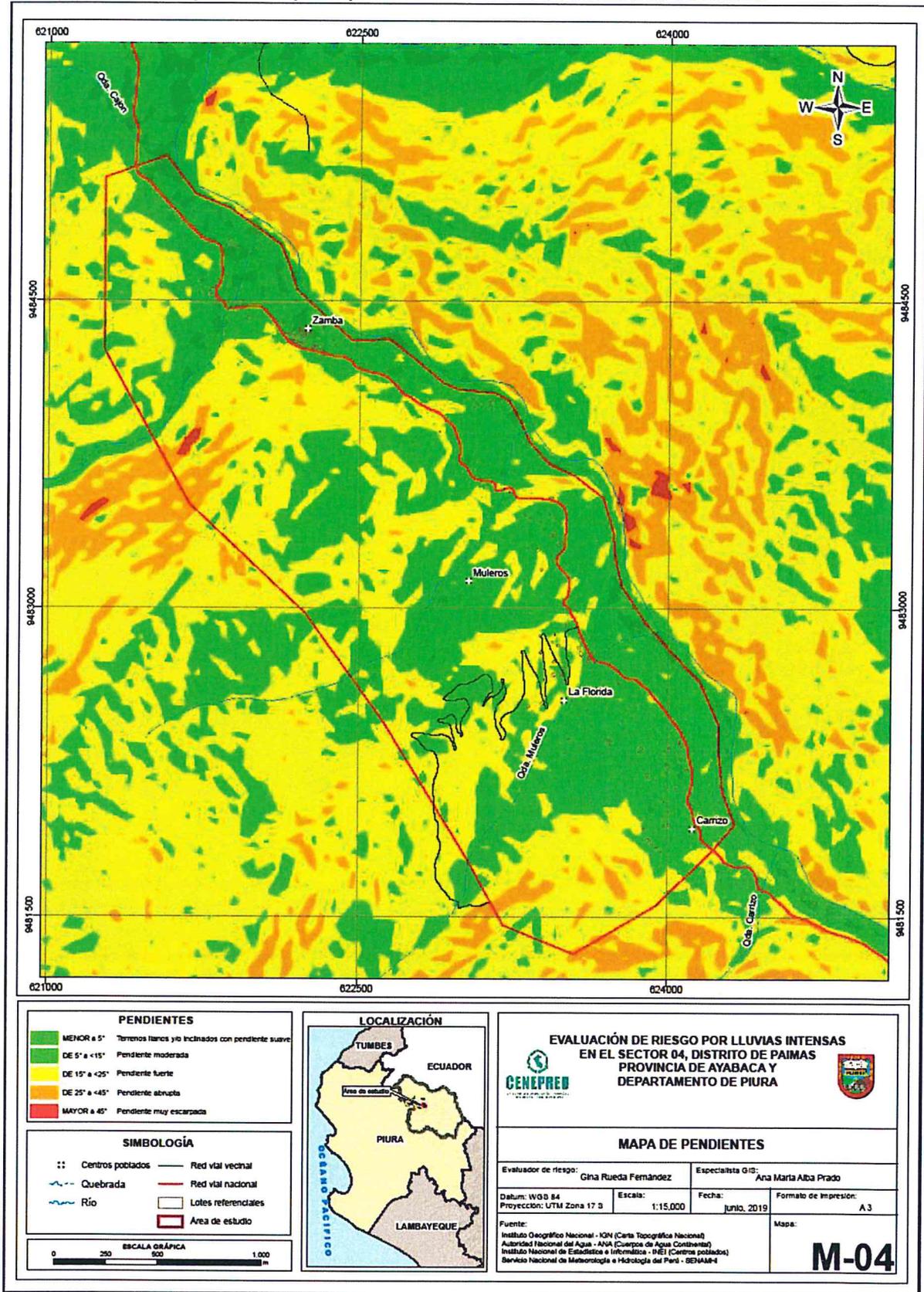
En la zona de estudio, prevalece la pendiente de 10° - 45°, con erodabilidad baja, al existir bastante cobertura vegetal y por los tipos de suelos que se mantiene consolidados.

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

- Pendientes > 45°, muy alta pendiente
- Pendiente de 25° a < 45°, alta pendiente
- Pendiente de 15° a < 25°, moderada pendiente
- Pendiente de 5° a < 15°, baja pendiente
- Pendiente < 5°, muy baja pendiente

En base a la información de la "Guía básica para la identificación de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos en el departamento de Piura frente a la ocurrencia de eventos Hidrometeorológicos extremos – 2015", Programa presupuestal Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres – PREVAED. Y para la base en la elaboración del mapa de pendientes se considera la información de ALOS PALSAR con curvas de nivel cada 12.5 m y Carta Topográfica Nacional, del IGN.

Figura 4. Mapa de pendiente del Sector 04 del distrito de Paimas



Fuente: Elaboración propia, en base a la información del geoservidor del Ministerio del Ambiente (GDEM ASTER)

#### 2.5.4 Frecuencia

La frecuencia de un determinado evento de lluvia, está estrechamente relacionado con el llamado tiempo de retorno, se define como el promedio de tiempo que transcurre entre los acaecimientos de dos eventos de lluvias intensas de la misma característica.

El Fenómeno El Niño, es un evento no periódico, por lo que éste sucede hasta cierta forma de manera sorpresiva y sus consecuencias se dan a nivel global.

De manera práctica asumiremos la variable de frecuencia, pues los representantes de la Municipalidad del distrito de Paimas, el Jefe de Obras Ing. Jairo Moran Gómez, encargada del área de Defensa Civil Sra. Cecilia López, y pobladores manifestaron que en el Fenómeno El Niño 2017, en este sector con presencia de quebradas y pendientes de 15% a 45% dentro de la zona urbana, con las lluvias intensas se afectaron algunas viviendas y se incrementó la cantidad de cárcavas dificultando la circulación entre las viviendas que se ubican dispersas.

Considerando que la frecuencia del Fenómeno El Niño es no periódico y la afectación en muchos casos ocasionan desastres, es importante prevenir, capacitar y reducir afectación y daños posibles.

Los descriptores a considerar para la frecuencia de Fenómeno El Niño, son:

- De 5 o más eventos en promedio al año.
- De 3 a 4 eventos por año en promedio.
- De 2 a 3 eventos por año en promedio.
- De 1 a 2 eventos por año en promedio.
- De 1 evento por año en promedio o inferior.

## 2.5.5 Condiciones climatológicas

### 2.5.5.1 Clasificación climática

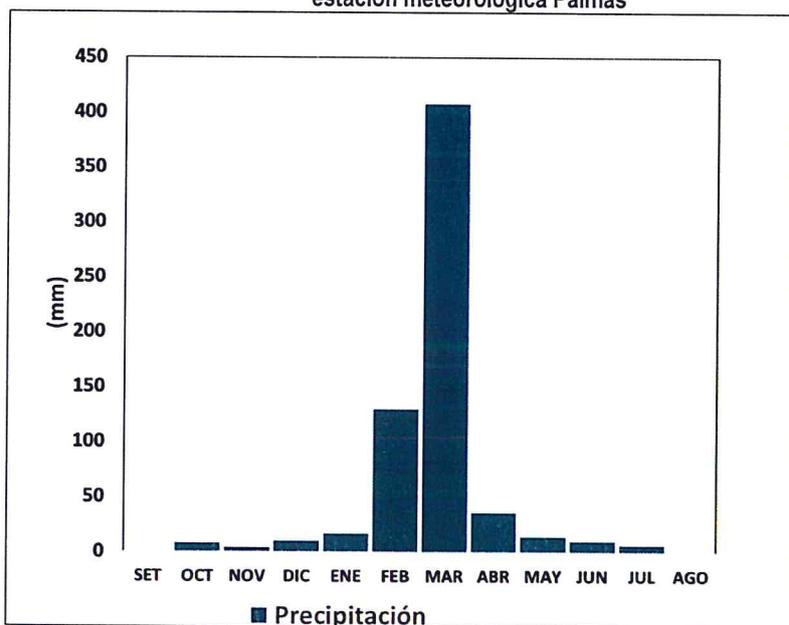
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 04 del distrito de Paimas, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) A' H3).

### 2.5.5.2 Clima

Durante los meses de marzo a setiembre, la temperatura máxima promedio del aire<sup>1</sup> fluctúa entre 24°C y 32°C. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores que oscilan entre 16,0°C y 20,0°C. Ambas temperaturas presentan menores valores durante los meses de invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de enero y abril, siendo más intensas en los meses de febrero y marzo. En el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 553,3 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto).

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



Fuente: SENAMHI ([https://www.senamhi.gob.pe/mapas/mapa-estaciones/\\_dat\\_esta\\_tipo.php?estaciones=152150](https://www.senamhi.gob.pe/mapas/mapa-estaciones/_dat_esta_tipo.php?estaciones=152150)).

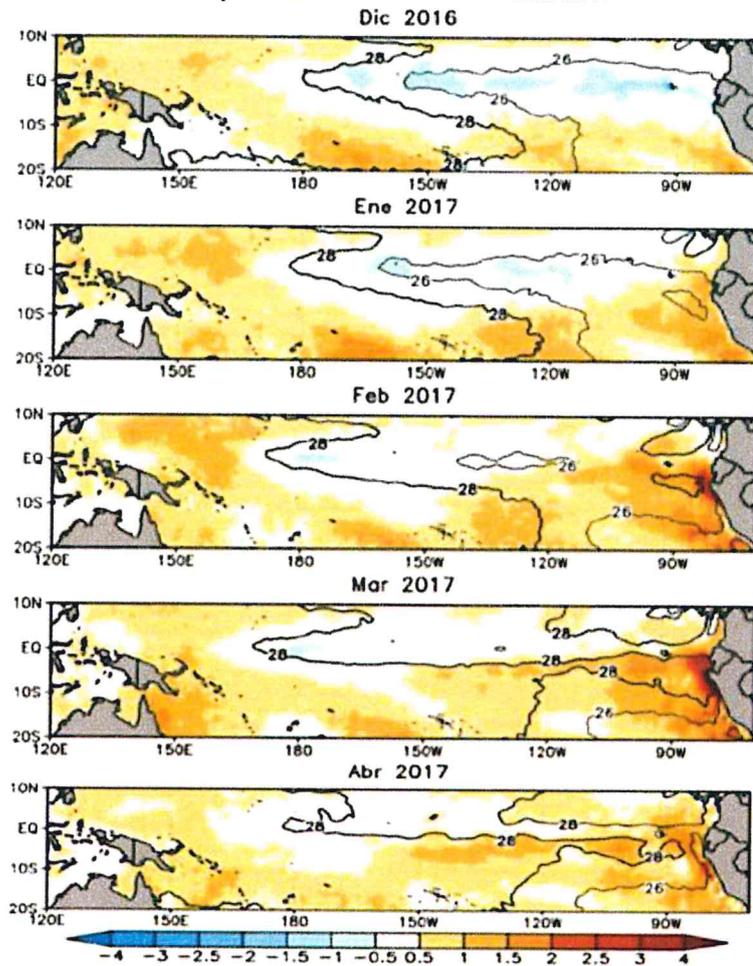
<sup>1</sup> Información climática espacial del SENAMHI: <http://idesep.senamhi.gob.pe/geovisoridesep/go?accion=05.04.001.03.001.512.0000.00.00>

### 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 12); 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 12. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017**

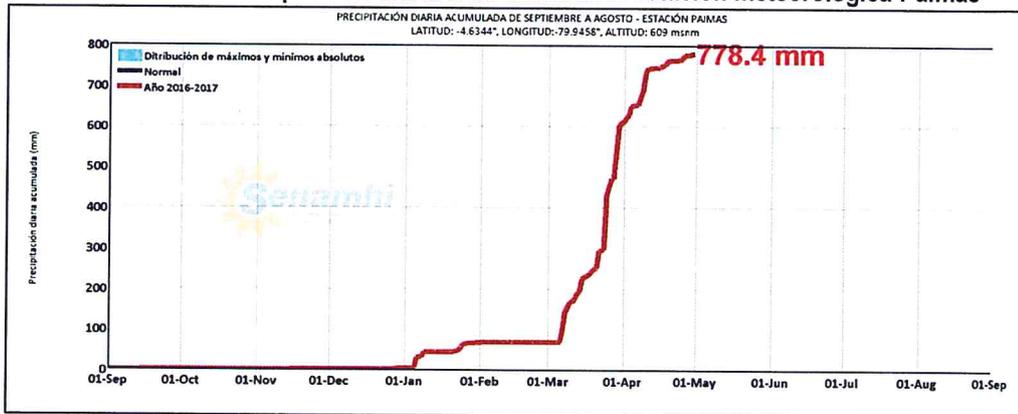


El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el Sector 04 del distrito Paimas presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" (superior a 66,1 mm en un día - percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Paimas, la máxima lluvia diaria histórica se registró el 25 de marzo del 2017 durante "El Niño Costero" totalizando 131,6 mm. Asimismo, en el Gráfico 13 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), donde se incrementan las lluvias progresivamente desde enero, pero con mayores acumulados a partir de marzo.

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).

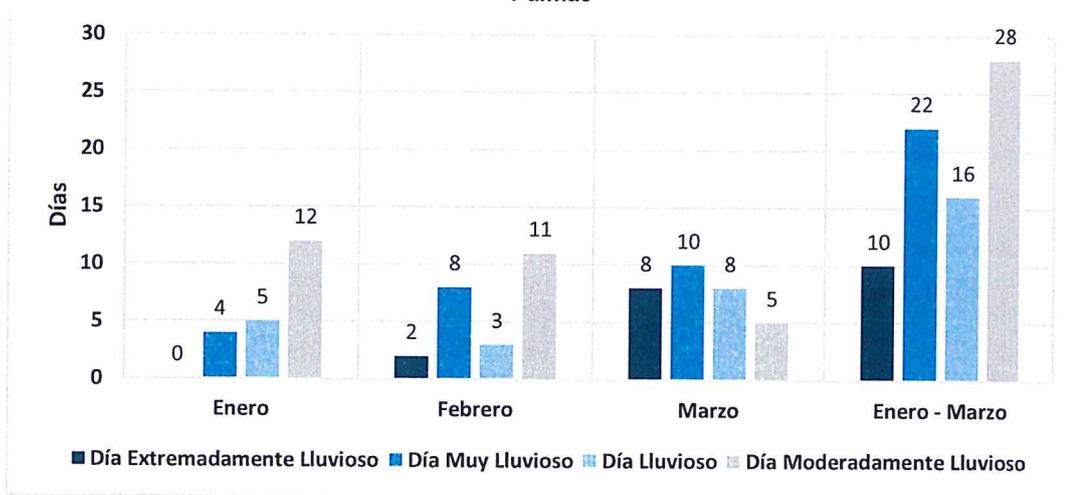
**Gráfico 13. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Paimas**



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el Gráfico 14 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente Lluvioso" predominaron en febrero y marzo, aunado a ello persistieron días "muy lluviosos" y "lluviosos" y moderadamente lluvioso durante estos meses.

**Gráfico 14. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Paimas**



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 14, 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 cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

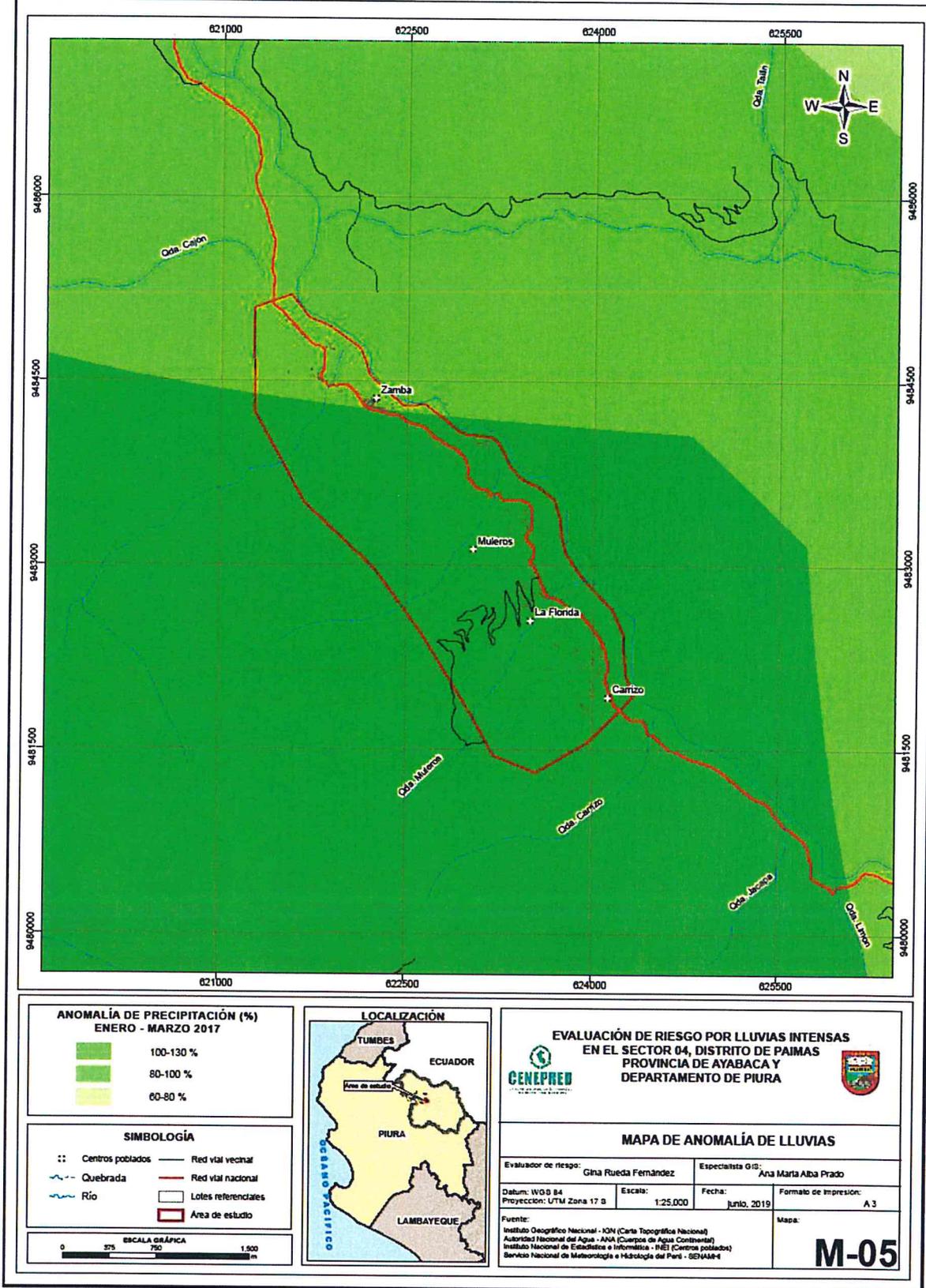
**Cuadro 14. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 04 del distrito de Paimas**

Rango de anomalías (%)	
100-130 % superior a su normal climática	 Mayor exceso
80-100 % superior a su normal climática	
60-80 % superior a su normal climática	
40-60 % superior a su normal climática	
30-40 % 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 04 del distrito de Paimas, **predominó lluvias sobre lo normal** alcanzando anomalías entre 80 y 130% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.

Figura. 5 Mapa de Anomalías de Lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el Sector 04 del distrito de Paimas



Fuente: Elaboración propia, en base a la información obtenida de SENAMHI

### CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Evaluar el peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un Fenómeno con base en 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.

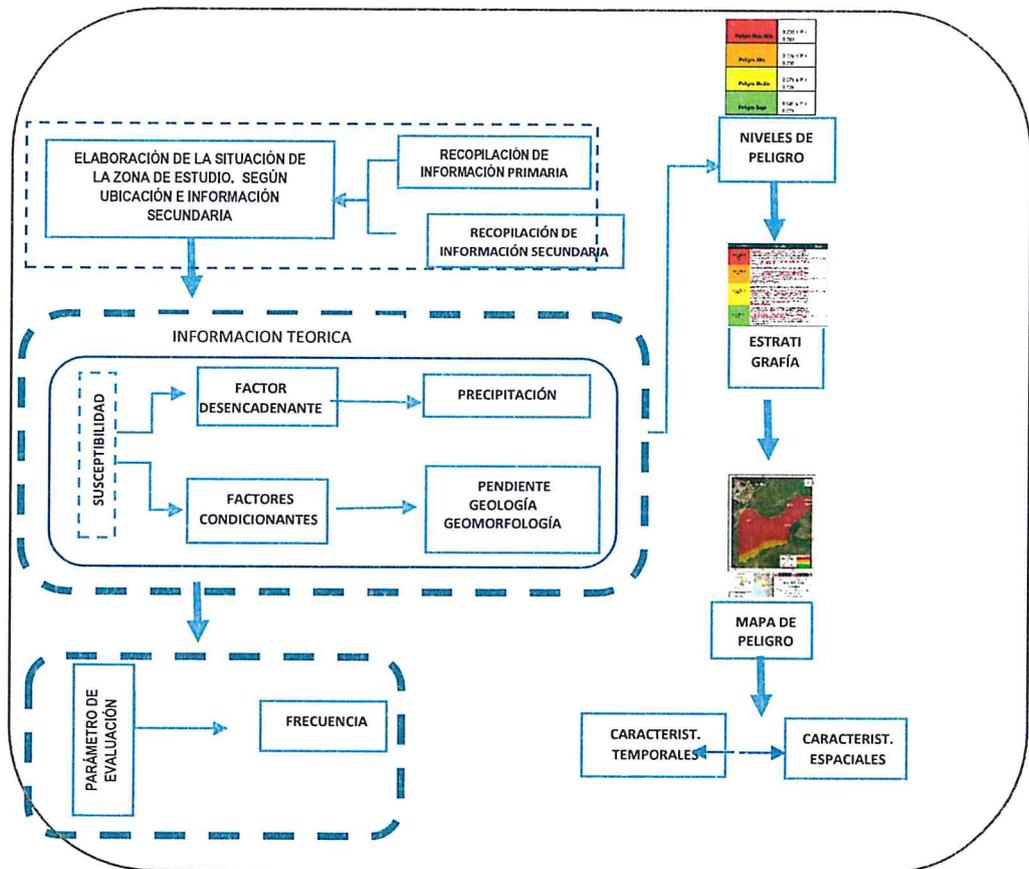
La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en área del Sector 04 del distrito de Paimas, y es válido para el momento de realizada la presente evaluación 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 producida durante El Niño Costero del 2017 en esta zona, por lo que se analizará el peligro por lluvias intensas.

#### 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 15.

Gráfico 15. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



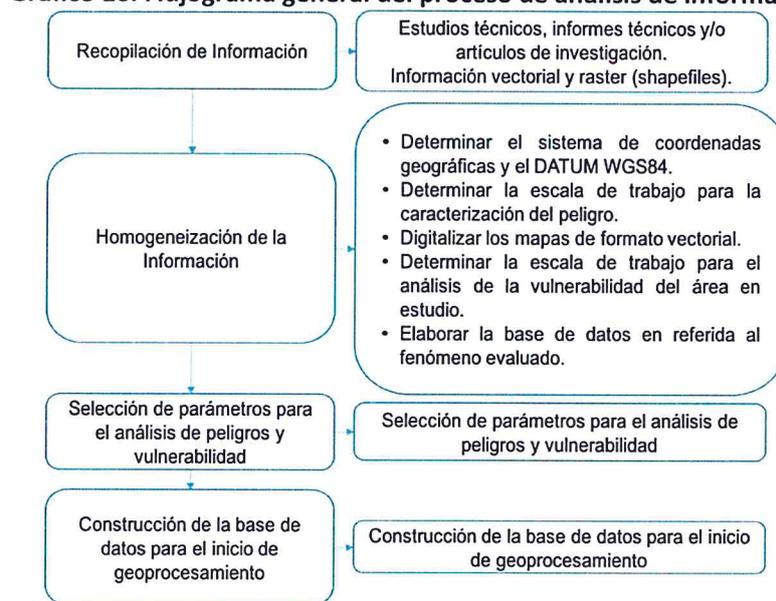
Fuente: Elaboración propia adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

### 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 Paimas para el Fenómeno de lluvias intensas (Gráfico 16).

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

**Gráfico 16. Flujograma general del proceso de análisis de información**



Fuente: CENEPRED

### 3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro

Para identificar y caracterizar el 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.

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil y la oficina de obras de la Municipalidad Distrital de Paimas y del Jefe de obras de la misma Municipalidad, para la identificación del peligro más significativo que se da en el Sector 04, para lo cual se visitó las zonas urbanas, identificándose como peligro latente a las lluvias intensas, peligro que ya afectó a la población del Sector 04 en el FEN 2017. También nos informaron que en el FEN 2017 se produjo incremento de cárcavas por donde discurre el agua pluvial que pasan por intermedio de la zona urbana, dificultando el acceso en éste sector.

### 3.4 Caracterización del peligro

Teniendo en cuenta que el área de evaluación se tiene ya determinado, y de acuerdo a los antecedentes históricos el peligro recurrente es lluvias intensas. A continuación, evaluaremos los parámetros que intervienen en la dinámica del proceso generador del peligro.

### 3.4.1 Caracterización del Peligro por Lluvias intensas

Las lluvias intensas se producen por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este Fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. En el Sector 04 con pendientes variables de 15% a 45% en zonas de viviendas, cuyo principal acceso es por trochas peatonales, y el agua de lluvias discurre por estas pendientes formando algunas cárcavas, dificultando el acceso en este sector con viviendas dispersas. Este tipo de peligro se genera tras un régimen de lluvias intensas persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

## 3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

Para la determinación de los parámetros de evaluación del peligro de lluvias intensas, 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, ya que este evento de precipitaciones inusuales recién se está realizando sus estudios, tal es el caso el evento recientemente ocurrido del denominado El Niño Costero del 2017, el cual fue de una magnitud inesperada, por lo que recién estamos iniciando su comprensión.

De manera práctica asumiremos como parámetro de evaluación a la frecuencia de eventos de Fenómeno El Niño, y 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 Frecuencia

**Cuadro 15. Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia**

FRECUENCIA	5 O MÁS EVENTOS EN PROMEDIO AL AÑO	DE 3 A 4 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	DE 2 A 3 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	DE 1 A 2 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	DE 1 EVENTO POR AÑO EN PROMEDIO O INFERIOR
5 O MÁS EVENTOS EN PROMEDIO AL AÑO	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
DE 3 A 4 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
DE 2 A 3 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
DE 1 A 2 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
DE 1 EVENTO POR AÑO EN PROMEDIO O INFERIOR	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.95	4.03	8.83	13.50	20.00
1/SUMA	0.51	0.25	0.11	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 16. Matriz de normalización del parámetro frecuencia**

FRECUENCIA	5 O MÁS EVENTOS EN PROMEDIO AL AÑO	DE 3 A 4 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	DE 2 A 3 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	DE 1 A 2 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	DE 1 EVENTO POR AÑO EN PROMEDIO O INFERIOR	Vector Priorización
5 O MÁS EVENTOS EN PROMEDIO AL AÑO	0.512	0.496	0.566	0.519	0.450	0.508
DE 3 A 4 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.256	0.248	0.226	0.222	0.250	0.240
DE 2 A 3 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.102	0.124	0.113	0.148	0.150	0.128
DE 1 A 2 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.073	0.083	0.057	0.074	0.100	0.077
DE 1 EVENTO POR AÑO EN PROMEDIO O INFERIOR	0.057	0.050	0.038	0.037	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 17. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de parámetro frecuencia de lluvias intensas**

IC	0.009
RC	0.008

Fuente: Elaboración propia

### 3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de lluvias intensas del Sector 04 del distrito Paimas, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

**Cuadro 18. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad**

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

Fuente: Elaboración propia

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 anomalía de lluvias**

**Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de lluvias**

ANOMALÍAS DE LLUVIAS	100-130 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	80-100 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	60-80 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	40-60 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	30-40 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA
100-130 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
80-100 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
60-80 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
40-60 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
30-40 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.20	0.25	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.33	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 20. Matriz de normalización del parámetro anomalías de lluvias**

ANOMALÍAS DE LLUVIAS	100-130 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	80-100 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	60-80 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	40-60 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	30-40 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	Vector Priorización
100-130 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.438	0.490	0.439	0.387	0.313	0.413
80-100 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.219	0.245	0.293	0.290	0.250	0.259
60-80 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.146	0.122	0.146	0.194	0.188	0.159
40-60 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.109	0.082	0.073	0.097	0.188	0.110
30-40 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.088	0.061	0.049	0.032	0.063	0.058

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 21. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) p/ parámetro anomalías de lluvias.**

IC	0.032
RC	0.029

Fuente: Elaboración propia

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 pendiente**

**Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente**

PENDIENTE	MAYOR a 45°	DE 25° a < 45°	DE 15° a < 25°	DE 5° a < 15°	MENOR a 5°
MAYOR a 45°	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
DE 25° a < 45°	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
DE 15° a < 25°	0.20	0.50	1.00	2.00	4.00
DE 5° a < 15°	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
MENOR a 5°	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.75	15.50	23.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 23. Matriz de normalización del parámetro pendiente**

PENDIENTE	MAYOR a 45°	DE 25° a < 45°	DE 15° a < 25°	DE 5° a < 15°	MENOR a 5°	Vector Priorización
MAYOR a 45°	0.512	0.520	0.571	0.452	0.391	0.489
DE 25° a < 45°	0.256	0.260	0.229	0.323	0.304	0.274
DE 15° a < 25°	0.102	0.130	0.114	0.129	0.174	0.130
DE 5° a < 15°	0.073	0.052	0.057	0.065	0.087	0.067
MENOR a 5°	0.057	0.037	0.029	0.032	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 24. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendiente**

IC	0.015
RC	0.014

Fuente: Elaboración propia

**b) Parámetro: Unidades Geomorfológicas**

**Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas**

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	LADERA DE MONTAÑA (La-mo)	PIEDEMONTE ALUVIAL (Pi-al)	ABANICO ALUVIAL (Ab-al)	TERRAZA FLUVIAL (Te-fl)	LECHO FLUVIO ALUVIA (Le-fl/al)
LADERA DE MONTAÑA (La-mo)	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
PIEDEMONTE ALUVIAL (Pi-al)	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
ABANICO ALUVIAL (Ab-fl)	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
TERRAZA FLUVIAL (Te-fl)	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
LECHO FLUVIO ALUVIA (Le-fl/al)	0.11	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.00	4.00	7.75	13.50	22.00
1/SUMA	0.50	0.25	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 26. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas**

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	LADERA DE MONTAÑA (La-mo)	PIEDEMONTE ALUVIAL (Pi-al)	ABANICO ALUVIAL (Ab-al)	TERRAZA FLUVIAL (Te-fl)	LECHO FLUVIO ALUVIA (Le-fl/al)	Vector Priorización
LADERA DE MONTAÑA (La-mo)	0.499	0.500	0.516	0.519	0.409	0.489
PIEDEMONTE ALUVIAL (Pi-al)	0.250	0.250	0.258	0.222	0.273	0.251
ABANICO ALUVIAL (Ab-al)	0.125	0.125	0.129	0.148	0.182	0.142
TERRAZA FLUVIAL (Te-fl)	0.071	0.083	0.065	0.074	0.091	0.077
LECHO FLUVIO ALUVIA (Le-fl/al)	0.055	0.042	0.032	0.037	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 27. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de unidades geomorfológicas**

IC	0.008
RC	0.007

Fuente: Elaboración propia

c) **Parámetro: Unidades geológicas**

**Cuadro 28. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas**

UNIDADES GEOLÓGICAS	DEPÓSITO ALUVIAL 1 (Q-al1)	DEPOSITO ALUVIAL 2 (Q-al2)	DEPÓSITO FLUVIAL RECIENTE (Qr-fl)	DEPÓSITO FLUVIAL ANTIGUO (Q-fl)	FORMACIÓN SAN LORENZO (Ki-vsl)
DEPÓSITO ALUVIAL 1 (Q-al1)	1.00	3.00	7.00	8.00	9.00
DEPOSITO ALUVIAL 2 (Q-al2)	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
DEPÓSITO FLUVIAL RECIENTE (Qr-fl)	0.14	0.50	1.00	2.00	3.00
DEPÓSITO FLUVIAL ANTIGUO (Q-fl)	0.13	0.33	0.50	1.00	2.00
FORMACIÓN SAN LORENZO (Ki-vsl)	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.71	5.03	10.83	14.50	20.00
1/SUMA	0.58	0.20	0.09	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 29. Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas**

UNIDADES GEOLÓGICAS	DEPÓSITO ALUVIAL 1 (Q-al1)	DEPOSITO ALUVIAL 2 (Q-al2)	DEPÓSITO FLUVIAL RECIENTE (Qr-fl)	DEPÓSITO FLUVIAL ANTIGUO (Q-fl)	FORMACIÓN SAN LORENZO (Ki-vsl)	Vector Priorización
DEPÓSITO ALUVIAL 1 (Q-al1)	0.584	0.596	0.646	0.552	0.450	0.566
DEPOSITO ALUVIAL 2 (Q-al2)	0.195	0.199	0.185	0.207	0.250	0.207
DEPÓSITO FLUVIAL RECIENTE (Qr-fl)	0.083	0.099	0.092	0.138	0.150	0.113
DEPÓSITO FLUVIAL ANTIGUO (Q-fl)	0.073	0.066	0.046	0.069	0.100	0.071
FORMACIÓN SAN LORENZO (Ki-vsl)	0.065	0.040	0.031	0.034	0.050	0.044

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 30. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de unidades geológicas**

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

d) **Análisis de los parámetros del factor condicionante**

**Cuadro 31. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante**

FACTORES CONDICIONANTES	pendiente	unidades geología	unidades geomorfología
pendiente	1.00	5.00	6.00
unidades geomorfológicas	0.20	1.00	2.00
unidades geológicas	0.17	0.50	1.00
SUMA	1.37	6.50	9.00
1/SUMA	0.73	0.15	0.11

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 32. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante**

FACTORES CONDICIONANTES	pendiente	unidades geología	unidades geomorfología	Vector Priorización
pendiente	0.732	0.769	0.667	0.723
unidades geomorfológicas	0.146	0.154	0.222	0.174
unidades geológicas	0.122	0.077	0.111	0.103

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 33. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante**

IC	0.015
RC	0.028

Fuente: Elaboración propia

### 3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, han sido identificados con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2015, Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, la información recopilada en campo, y la información proporcionada por representantes de la Municipalidad del distrito de Paimas, como el Jefe de Obras Ing. Jairo Moran Gómez, encargada del área de Defensa Civil Sra. Cecilia López, y pobladores manifestaron que manifestaron que el Fenómeno El Niño, afectó en la zona de estudio.

Según informaron las autoridades mencionadas, el Fenómeno El Niño del 2017, además de edificaciones de viviendas existen otras edificaciones expuestas al peligro como: las edificaciones educativas, iglesia, y otros de uso público.

La mayoría de las viviendas afectadas, presentan la afectación principalmente en las zonas bajas de las paredes de adobe, expuestas a las lluvias, además se visualizó deficiencias en los sistemas constructivos que incrementan la afectación y/o producen afectación a la edificación, como la falta de sobrecimiento, cobertura de techos con calamina y encima algunas tejas, o muros portantes de adobe con algunas rajaduras.

#### 3.7.1 Población

Se muestra a continuación la población total expuesta del Sector 04 del distrito de Paimas.

**Cuadro 34. Población expuesta**

Centros poblados de Sector 04	Mujeres	Hombres
ZAMBA	43	38
MULEROS	37	26
LA FLORIDA	69	68
CARRIZO	53	44
Parcial población	202	176
%	52.14	47.86
<b>TOTAL</b>	<b>378</b>	

Fuente: INEI 2017, Datos de censo por Centro Poblados

#### 3.7.2 Edificaciones

De las 130 edificaciones, 03 son establecimientos de educación, también existen comedor popular, edificación religiosa. Se muestra a continuación las edificaciones expuestas del Sector 04 del distrito de Paimas

**Cuadro 35. Edificaciones expuestas**

Descripción	Total Edificaciones
Sector 04	130

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

### 3.7.3 Educación

Las instituciones educativas expuesta en el Sector 04 del distrito Paimas

**Cuadro 36. Instituciones educativas expuestas**

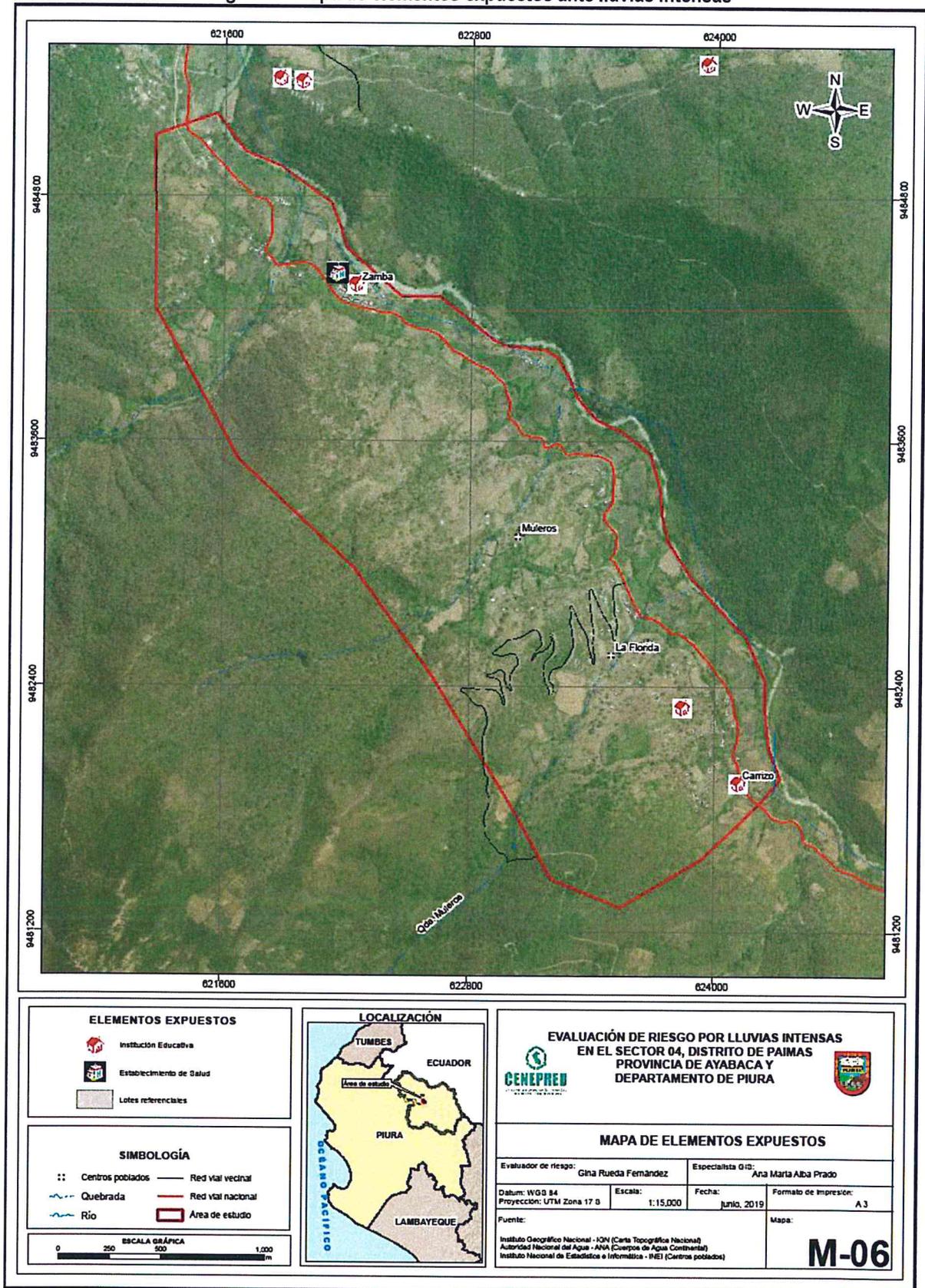
Número de IE	CC.PP.	Cantidad Alumnos	CC.PP.
IIEE. VIRGEN DR	SECUNDARIA	78	Zamba
14278	PRIMARIA	63	Zamba
582	INICIAL	9	Zamba
887	INICIAL	13	Carrizo
15407	PRIMARIA	29	Carrizo
Total		192	

Fuente: ESCALE - MINEDU

### 3.7.4 Salud

En el Sector 04 del distrito de Paimas, existe 01 establecimiento de salud, que está en buen estado de conservación.

Figura. 6 Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas



Fuente: Elaboración propia

### 3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más crítico, con lluvias intensas considerando:

La anomalía de precipitación de 100 - 130% superior a su normal climática, que se produciría en el Sector 04 del distrito Paimas, con lluvias continuas, ocasionando daños importantes en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica. Y considerando que durante "El Niño Costero 2017" la máxima lluvia diaria que alcanzó los 131.6 mm el 25 de marzo, para el escenario también se considera una lluvia diaria de 131.6 mm.

La geomorfología, geología, y/o pendiente, considerando que la mayoría de la zona urbana se ubica sobre pendientes variadas de 15% a 45%, con erodabilidad baja, con relativa pérdida de suelo, con la existencia de cobertura vegetal, con presencia de pequeñas cárcavas dentro de la zona urbana que en época de lluvias intensas como las del Fenómeno El Niño Costero 2017, dificultan la accesibilidad entre las viviendas que se ubican dispersas.

Las deficiencias constructivas de edificaciones, sin protección de las zonas bajas de las paredes, principalmente de adobe sin zócalos, y deficiencias en sistemas constructivos como construcciones de muros portantes con adobe sin sobrecimiento.

### 3.9 Niveles de peligro

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

**Cuadro 37. Niveles de Peligro**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.252	$\leq P <$	0.489
ALTO	0.133	$\leq P <$	0.252
MEDIO	0.079	$\leq P <$	0.133
BAJO	0.046	$\leq P <$	0.079

Fuente: Elaboración propia

### 3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

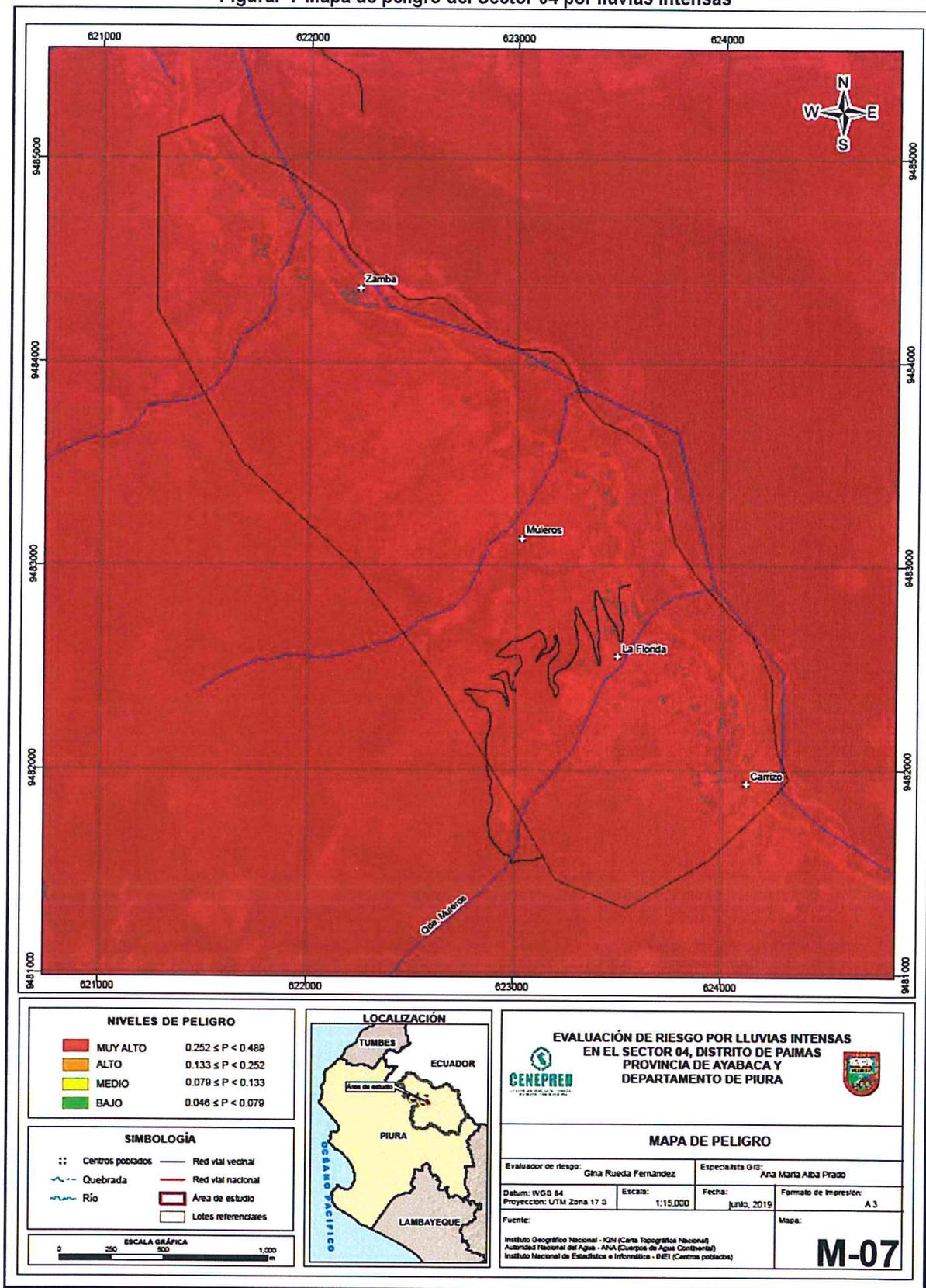
**Cuadro 38. Estratificación del peligro**

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
<b>Peligro Muy Alto</b>	<p><b>Precipitación:</b> es 130-160 % superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades Geomorfológicas:</b> Llanura de inundación (Li-i), Terraza fluvial (Te-fl).</p> <p><b>Pendiente:</b> de mayor a 25°.</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> Depósito aluvial 1 (Q-fl1), Depósito aluvial 2 (Q-fl2)</p> <p><b>Frecuencia:</b> de 3 a 5 o más eventos de Fenómeno El Niño en promedio al año.</p>	$0.252 \leq P < 0.489$
<b>Peligro Alto</b>	<p><b>Precipitación:</b> 130-160 % superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades Geomorfológicas:</b> Terraza fluvial (Te-fl), Colina / Lomada (Cp / Lo)</p> <p><b>Pendiente:</b> de 15° a &lt; 45°.</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> Depósito aluvial (Q-fl2), Depósito fluvio reciente (Qr-al).</p> <p><b>Frecuencia:</b> de 2 a 4 eventos de Fenómeno El Niño en promedio al año.</p>	$0.133 \leq P < 0.252$
<b>Peligro Medio</b>	<p><b>Precipitación:</b> 130-160 % superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades Geomorfológicas:</b> Lomada (Cp / Lo), Piedemonte aluvial (Pi-al).</p> <p><b>Pendiente:</b> de 5° a &lt; 25°.</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> Depósito fluvio reciente (Qr-fl), Depósito fluvial antiguo (Q-fl)</p> <p><b>Frecuencia:</b> de 1 a 3 eventos de Fenómeno El Niño en promedio al año.</p>	$0.079 \leq P < 0.133$
<b>Peligro Bajo</b>	<p><b>Precipitación:</b> 130-160 % superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades Geomorfológicas:</b> Piedemonte aluvial (Pi-al), Ladera de montaña (La-Mo)</p> <p><b>Pendiente:</b> menor de 15°</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> Depósito fluvial antiguo (Q-fl), Formación San Lorenzo (Ki-vsl)</p> <p><b>Frecuencia:</b> de 1 a 2 eventos de Fenómeno El Niño en promedio al año.</p>	$0.046 \leq P < 0.079$

Fuente: Elaboración propia

### 3.11 Mapa de peligro

Figura. 7 Mapa de peligro del Sector 04 por lluvias intensas



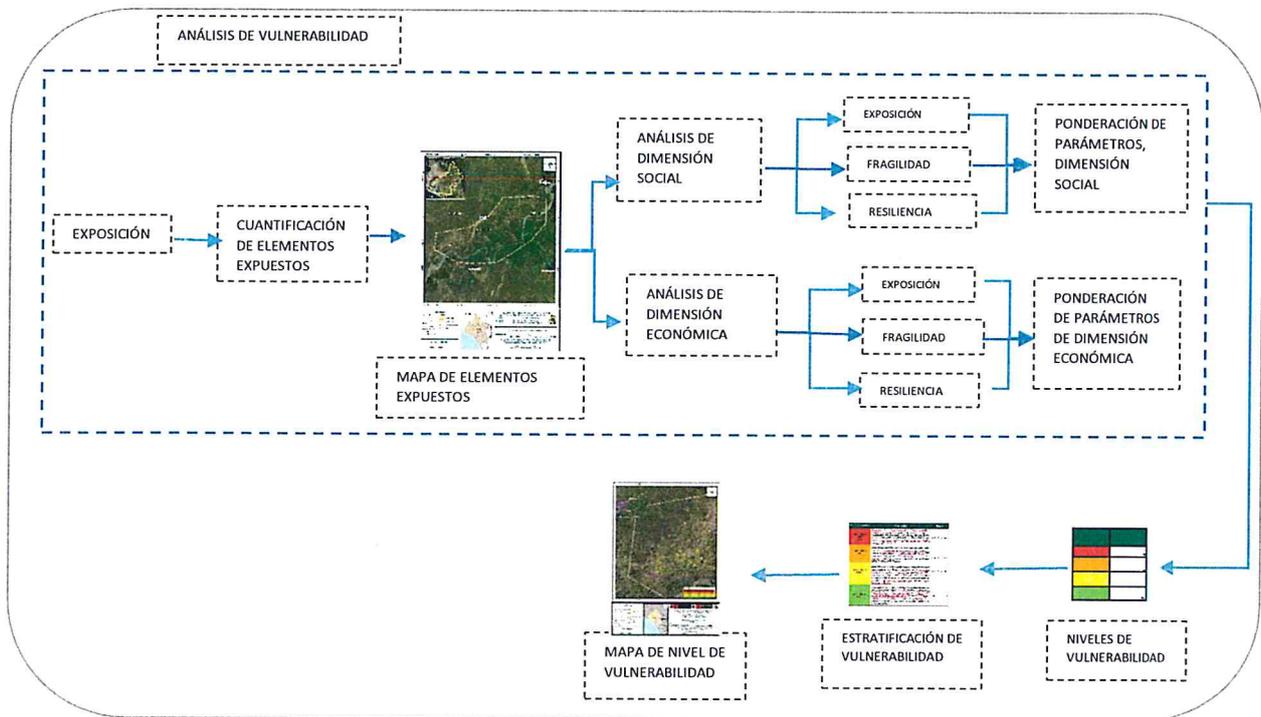
Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO 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 17.

Gráfico 17. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia, en base a la información de CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del Sector 04 del distrito Paimas, 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 39. Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Servicio que brinda la edificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abastecimiento de agua potable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación en temas de Gestión del Riesgo, y en simulacros en caso de emergencias.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1 Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros

##### a) Parámetro: servicio que brinda la edificación

**Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del parámetro servicio que brinda la edificación**

SERVICIO QUE BRINDA LA EDIFICACIÓN	SALUD	EDUCACIÓN	VIVIENDA	OTRO USO COMUNAL, MASIVO	ADMINISTRATIVO
SALUD	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
EDUCACIÓN	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
VIVIENDA	0.33	0.50	1.00	4.00	5.00
OTRO USO COMUNAL, MASIVO	0.25	0.33	0.25	1.00	2.00
ADMINISTRATIVO	0.20	0.25	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.45	12.50	17.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.16	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 41. Matriz de normalización del parámetro servicio que brinda la edificación**

SERVICIO QUE BRINDA LA EDIFICACIÓN	SALUD	EDUCACIÓN	VIVIENDA	OTRO USO COMUNAL, MASIVO	ADMINISTRATIVO	Vector Priorización
SALUD	0.438	0.490	0.465	0.320	0.294	0.401
EDUCACIÓN	0.219	0.245	0.310	0.240	0.235	0.250
VIVIENDA	0.146	0.122	0.155	0.320	0.294	0.208
OTRO USO COMUNAL, MASIVO	0.109	0.082	0.039	0.080	0.118	0.086
ADMINISTRATIVO	0.088	0.061	0.031	0.040	0.059	0.056

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio que brinda la edificación**

IC	0.055
RC	0.049

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros

##### a) Parámetro: Abastecimiento de agua potable

**Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua potable**

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	NO TIENE ABASTECIMIENTO CERCA	POZO O DE VIVIENDA VECINA	CAMIÓN CISTERNA	PILÓN DE USO PÚBLICO	RED PÚBLICA DENTRO O FUERA DE LA VIVIENDA
NO TIENE ABASTECIMIENTO CERCA	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
POZO O DE VIVIENDA VECINA	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
CAMIÓN CISTERNA	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
PILÓN DE USO PÚBLICO	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
RED PÚBLICA DENTRO O FUERA DE LA VIVIENDA	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.92	8.70	14.33	24.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 44. Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua potable**

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	NO TIENE ABASTECIMIENTO CERCA	POZO O DE VIVIENDA VECINA	CAMIÓN CISTERNA	PILÓN DE USO PÚBLICO	RED PÚBLICA DENTRO O FUERA DE LA VIVIENDA	Vector Priorización
NO TIENE ABASTECIMIENTO CERCA	0.512	0.511	0.575	0.488	0.375	0.492
POZO O DE VIVIENDA VECINA	0.256	0.255	0.230	0.279	0.250	0.254
CAMIÓN CISTERNA	0.102	0.128	0.115	0.140	0.208	0.139
PILÓN DE USO PÚBLICO	0.073	0.064	0.057	0.070	0.125	0.078
RED PÚBLICA DENTRO O FUERA DE LA VIVIENDA	0.057	0.043	0.023	0.023	0.042	0.037

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro abastecimiento de agua potable**

IC	0.029
RC	0.026

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros

##### a) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres y simulacros

**Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en gestión de riesgo y simulacros**

CAPACITACIONES EN GESTION DE RIESGOS Y SIMULACROS	NINGUNO	1 CADA 2 AÑOS (OTROS EDIF PÚBLICO)	1 VEZ AL AÑO (EDIF SALUD)	2 VECES AL AÑO (EDIF DEFENSA CIVIL)	3 VECES AL AÑO (CERCA A EDUC)
NINGUNA CAPACITACIÓN GRD	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
1 CADA 2 AÑOS (OTROS EDIF PÚBLICO)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
1 VEZ AL AÑO (EDIF SALUD)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2 VECES AL AÑO (EDIF DEFENSA CIVIL)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
3 VECES AL AÑO (CERCA A EDUC)	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 47. Matriz de normalización del parámetro capacitación en gestión de riesgo y simulacros**

CAPACITACIONES EN GESTION DE RIESGOS Y SIMULACROS	NINGUNO	1 CADA 2 AÑOS (OTROS EDIF PÚBLICO)	1 VEZ AL AÑO (EDIF SALUD)	2 VECES AL AÑO (EDIF DEFENSA CIVIL)	3 VECES AL AÑO (CERCA A EDUC)	Vector Priorización
NINGUNA CAPACITACIÓN GRD	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
1 CADA 2 AÑOS (OTROS EDIF PÚBLICO)	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
1 VEZ AL AÑO (EDIF SALUD)	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
2 VECES AL AÑO (EDIF DEFENSA CIVIL)	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
3 VECES AL AÑO (CERCA A EDUC)	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitación en gestión de riesgo y simulacros**

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

### 4.3 Análisis de la dimensión económica

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

**Cuadro 49. Parámetros de dimensión económica**

DIMENSIÓN ECONÓMICA		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
DEFICIENCIA CONSTRUCTIVA EXPUESTA	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	OCUPACIÓN LABORAL PRINCIPAL

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.1 Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

##### a) Parámetro: Deficiencia constructiva expuesta

**Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro deficiencia constructiva expuesta**

DEFICIENCIA CONSTRUCTIVA EXPUESTA	MUROS Y TECHOS INESTABLES	ALGUNOS MUROS DEFICIENTES	SIN SOBRECIMIENTO	SIN PROTECCIÓN DE ZÓCALOS, Y/O SIN ALEROS	NINGUNA DEFICIENCIA EXPUESTA
MUROS Y TECHOS INESTABLES	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
ALGUNOS MUROS DEFICIENTES	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
SIN SOBRECIMIENTO	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
SIN PROTECCIÓN DE ZÓCALOS, Y/O SIN ALEROS	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
NINGUNA DEFICIENCIA EXPUESTA	0.11	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.86	4.75	8.58	14.33	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 51. Matriz de normalización del parámetro deficiencia constructiva expuesta**

DEFICIENCIA CONSTRUCTIVA EXPUESTA	MUROS Y TECHOS INESTABLES	ALGUNOS MUROS DEFICIENTES	SIN SOBRECIMIENTO	SIN PROTECCIÓN DE ZÓCALOS, Y/O SIN ALEROS	NINGUNA DEFICIENCIA EXPUESTA	Vector Priorización
MUROS Y TECHOS INESTABLES	0.537	0.632	0.466	0.419	0.391	0.489
ALGUNOS MUROS DEFICIENTES	0.179	0.211	0.350	0.279	0.261	0.256
SIN SOBRECIMIENTO	0.134	0.070	0.117	0.209	0.174	0.141
SIN PROTECCIÓN DE ZÓCALOS, Y/O SIN ALEROS	0.090	0.053	0.039	0.070	0.130	0.076
NINGUNA DEFICIENCIA EXPUESTA	0.060	0.035	0.029	0.023	0.043	0.038

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro deficiencia constructiva expuesta**

IC	0.054
RC	0.048

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

##### a) Parámetro: Comparación de parámetros de fragilidad de la dimensión económica

**Cuadro 53 Matriz de comparación de pares de los parámetros de fragilidad de la dimensión económica**

PARÁMETROS DE FRAGILIDAD DE DIMENSIÓN ECONÓMICA	CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO	MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED
CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	1.00	2.00	7.00
MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO	0.50	1.00	3.00
MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.64	3.33	11.00
1/SUMA	0.61	0.30	0.09

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 54 Matriz de normalización de los parámetros de fragilidad de la dimensión económica**

PARÁMETROS DE FRAGILIDAD DE DIMENSIÓN ECONÓMICA	CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO	MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED	Vector Priorización
CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	0.609	0.600	0.636	0.615
MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO	0.304	0.300	0.273	0.292
MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED	0.087	0.100	0.091	0.093

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 55 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para parámetros de fragilidad de la dimensión económica**

IC	0.001
RC	0.003

Fuente: Elaboración propia

##### b) Parámetro: Estado de conservación de la edificación

**Cuadro 56. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la edificación**

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE EDIFICACIÓN	MUY MALA CONSERVACIÓN	MALA CONSERVACIÓN	REGULAR CONSERVACIÓN	BUENA CONSERVACIÓN	MUY BUENA CONSERVACIÓN
MUY MALA CONSERVACIÓN	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
MALA CONSERVACIÓN	0.50	1.00	4.00	5.00	6.00
REGULAR CONSERVACIÓN	0.20	0.25	1.00	2.00	3.00
BUENA CONSERVACIÓN	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
MUY BUENA CONSERVACIÓN	0.11	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.62	10.83	15.50	21.00
1/SUMA	0.51	0.28	0.09	0.06	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 57. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación de la edificación**

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE EDIFICACIÓN	MUY MALA CONSERVACIÓN	MALA CONSERVACIÓN	REGULAR CONSERVACIÓN	BUENA CONSERVACIÓN	MUY BUENA CONSERVACIÓN	Vector Priorización
MUY MALA CONSERVACIÓN	0.512	0.553	0.462	0.452	0.429	0.481
MALA CONSERVACIÓN	0.256	0.276	0.369	0.323	0.286	0.302
REGULAR CONSERVACIÓN	0.102	0.069	0.092	0.129	0.143	0.107
BUENA CONSERVACIÓN	0.073	0.055	0.046	0.065	0.095	0.067
MUY BUENA CONSERVACIÓN	0.057	0.046	0.031	0.032	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación de la edificación**

IC	0.021
RC	0.019

Fuente: Elaboración propia

**c) Parámetro: Material predominante en techo**

**Cuadro 59 Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en techo**

MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO	MATERIAL PRECARIO, PLÁSTICO	COMBINACIÓN DE TEJA CON CALAMINA	TEJA	CALAMINA	LOSA ALIGERADA
MATERIAL PRECARIO, PLÁSTICO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
COMBINACIÓN DE TEJA CON CALAMINA	0.33	1.00	2.00	4.00	5.00
TEJA	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
CALAMINA	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
LOSA ALIGERADA	0.11	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.95	8.70	14.33	23.00
1/SUMA	0.56	0.20	0.11	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 60. Matriz de normalización del parámetro material predominante en techo**

MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO	MATERIAL PRECARIO, PLÁSTICO	COMBINACIÓN DE TEJA CON CALAMINA	TEJA	CALAMINA	LOSA ALIGERADA	Vector Priorización
MATERIAL PRECARIO, PLÁSTICO	0.560	0.606	0.575	0.488	0.391	0.524
COMBINACIÓN DE TEJA CON CALAMINA	0.187	0.202	0.230	0.279	0.217	0.223
TEJA	0.112	0.101	0.115	0.140	0.217	0.137
CALAMINA	0.080	0.051	0.057	0.070	0.130	0.078
LOSA ALIGERADA	0.062	0.040	0.023	0.023	0.043	0.038

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de material predominante en techo**

IC	0.039
RC	0.035

Fuente: Elaboración propia

d) **Parámetro: material predominante en paredes**

**Cuadro 62. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en pared**

MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED	MATERIAL PRECARIO	QUINCHA	MADERA	ADOBE, TAPIA	LADRILLO, BLOQUETA
MATERIAL PRECARIO	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
QUINCHA	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
MADERA	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
ADOBE, TAPIA	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
LADRILLO, BLOQUETA	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 63. Matriz de normalización del parámetro material predominante en pared**

MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED	MATERIAL PRECARIO	QUINCHA	MADERA	ADOBE, TAPIA	LADRILLO, BLOQUETA	Vector Priorización
MATERIAL PRECARIO	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
QUINCHA	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
MADERA	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
ADOBE, TAPIA	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
LADRILLO, BLOQUETA	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de material predominante en pared**

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 *Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros*

a) **Parámetro: Ocupación laboral principal**

**Cuadro 65. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación laboral principal**

OCUPACIÓN LABORAL PRINCIPAL	TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO	OBrero	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	EMPLEADO	EMPLEADOR
TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
OBrero	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
EMPLEADO	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
EMPLEADOR	0.11	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.03	6.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.15	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 66. Matriz de normalización del parámetro ocupación laboral principal**

OCUPACIÓN LABORAL PRINCIPAL	TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO	OBRERO	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	EMPLEADO	EMPLEADOR	Vector Priorización
TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO	0.479	0.496	0.444	0.519	0.429	0.473
OBRERO	0.240	0.248	0.296	0.222	0.238	0.249
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.160	0.124	0.148	0.148	0.190	0.154
EMPLEADO	0.068	0.083	0.074	0.074	0.095	0.079
EMPLEADOR	0.053	0.050	0.037	0.037	0.048	0.045

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación laboral principal**

IC	0.008
RC	0.007

Fuente: Elaboración propia

#### 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 68. Niveles de Vulnerabilidad**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTA	0.266	$\leq V <$	0.483
ALTA	0.134	$\leq V <$	0.266
MEDIA	0.075	$\leq V <$	0.134
BAJA	0.042	$\leq V <$	0.075

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

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

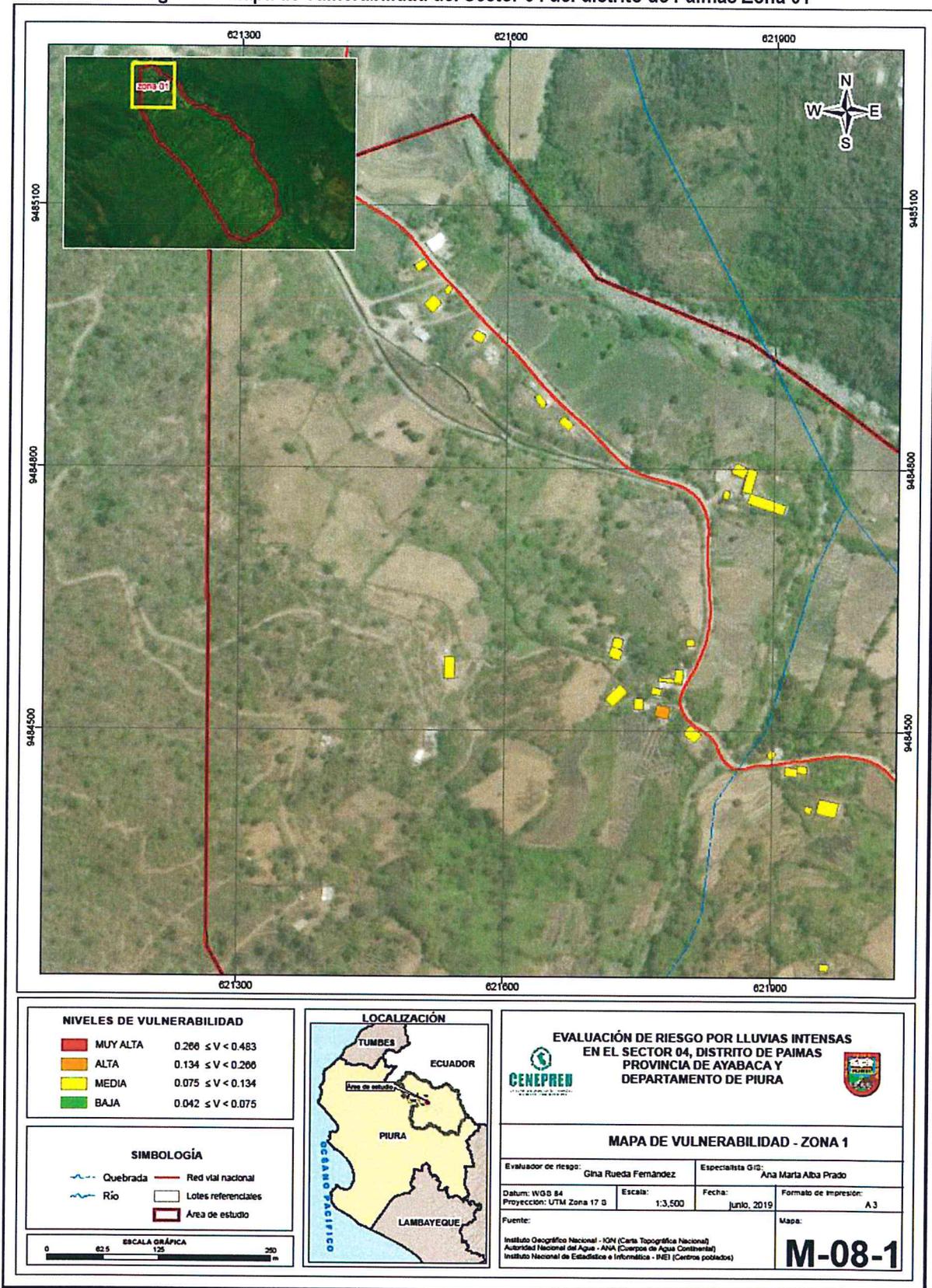
**Cuadro 69. Estratificación de la vulnerabilidad**

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Vulnerabilidad Muy Alta	<b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> El servicio que brinda la edificación es servicio de salud, y servicios de educación. <b>Fragilidad:</b> no tiene abastecimiento de agua potable cerca, o de pozo o vivienda vecina. <b>Resiliencia:</b> ninguna capacitación en GRD y simulacros de ninguna a 1 vez cada 2 años cuando está cerca a otro edificio público. <b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de muros y techos inestables y algunos muros deficientes. <b>Fragilidad:</b> La edificación presenta estado de conservación muy malo y mal; Material de techos con material precario, plástico y combinación de teja con calamina. El material predominante en paredes con material precario o quincha. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es trabajador familiar no remunerado y obrero.	$0.266 \leq V < 0.483$
Vulnerabilidad Alta	<b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación es servicio de educación y servicio vivienda. <b>Fragilidad:</b> se abastece a agua potable de pozo o de vivienda vecina o camión cisterna. <b>Resiliencia:</b> Con capacitaciones en GRD y simulacros de 1 vez cada 2 años a 1 vez al año, cuando está cerca a otro edificio público o edificio de salud. <b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de algunos muros inestables y muros sin sobre-cimientos. <b>Fragilidad:</b> la edificación presenta estado de conservación malo y regular. Material en techos combinación de teja con calamina y teja. Material en paredes con quincha, madera. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es obrero y trabajador independiente.	$0.134 \leq V < 0.266$
Vulnerabilidad Media	<b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación corresponde es servicio vivienda y otro uso comunal, masivo. <b>Fragilidad:</b> se abastece a agua potable de camión cisterna o de pilón público. <b>Resiliencia:</b> con capacitaciones en GRD y simulacros, de 2 a 3 veces al año, cerca de edificio de defensa civil o edificio educativo. <b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de algunos muros sin sobre-cimientos y sin protección de zócalos y/o techos sin aleros. <b>Fragilidad:</b> la edificación presenta estado de conservación regular y bueno. Material en techos con teja o calamina. Material en paredes con madera o adobe, tapia. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es trabajador independiente y empleado.	$0.075 \leq V < 0.134$
Vulnerabilidad Baja	<b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación corresponde otro uso comunal masivo y servicio administrativo. <b>Fragilidad:</b> se abastece de agua potable de pilón público o de la red pública dentro o fuera de su vivienda. <b>Resiliencia:</b> con capacitaciones en GRD y simulacros, de 1 vez cada 2 años cerca de edificio de defensa civil o 3 veces cada año al estar cerca de edificio educativo. <b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de muros sin zócalos y/o sin aleros o ninguna deficiencia constructiva expuesta. <b>Fragilidad:</b> el estado de conservación de la edificación es bueno y muy Bueno. material en techos con calamina, losa de concreto. Material en paredes con adobe, tapia, o ladrillo, bloqueta; <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es empleado y empleador.	$0.042 \leq V < 0.075$

Fuente: Elaboración propia

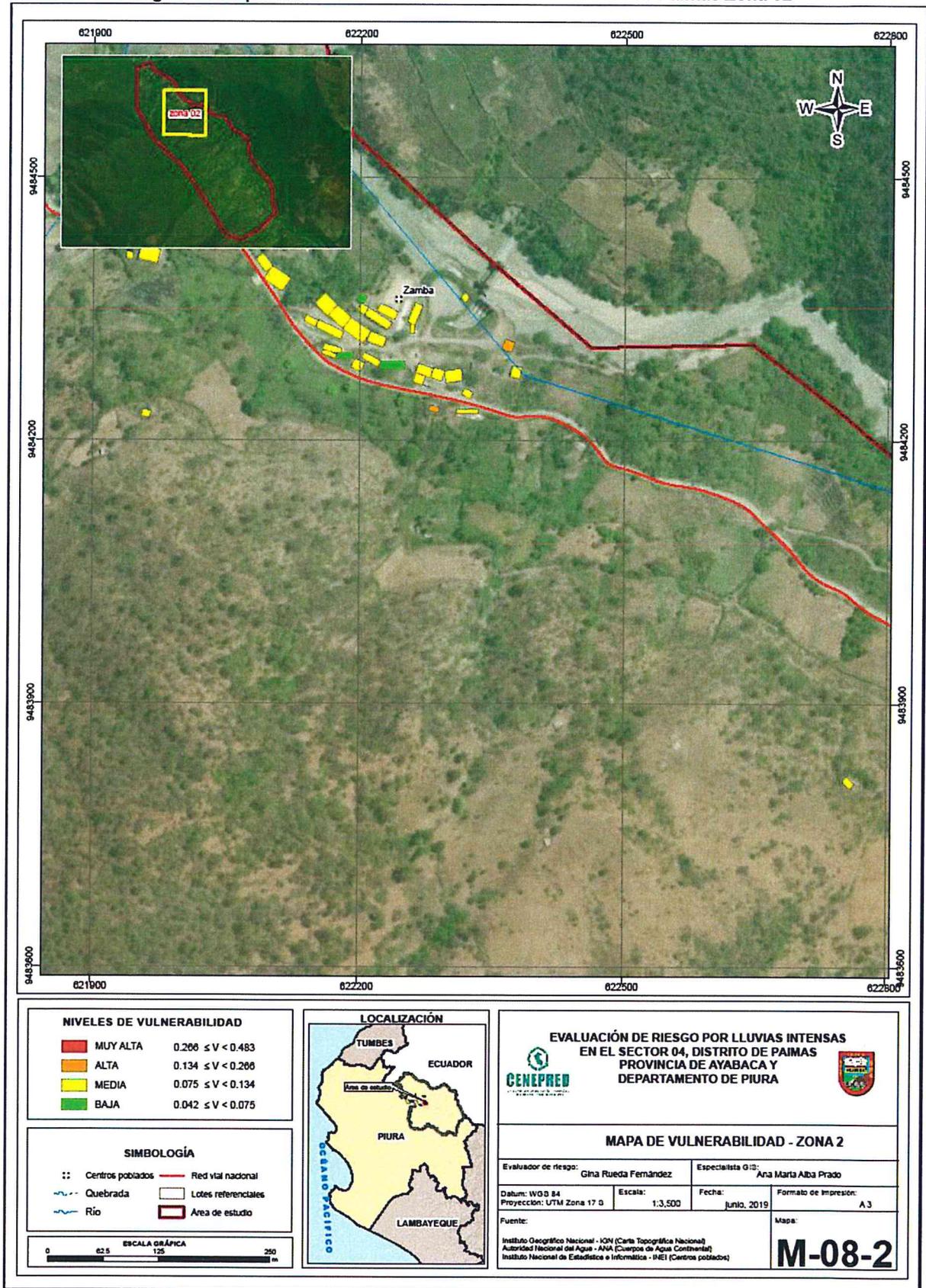
#### 4.6 Mapa de Vulnerabilidad

Figura. 8 Mapa de vulnerabilidad del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 01



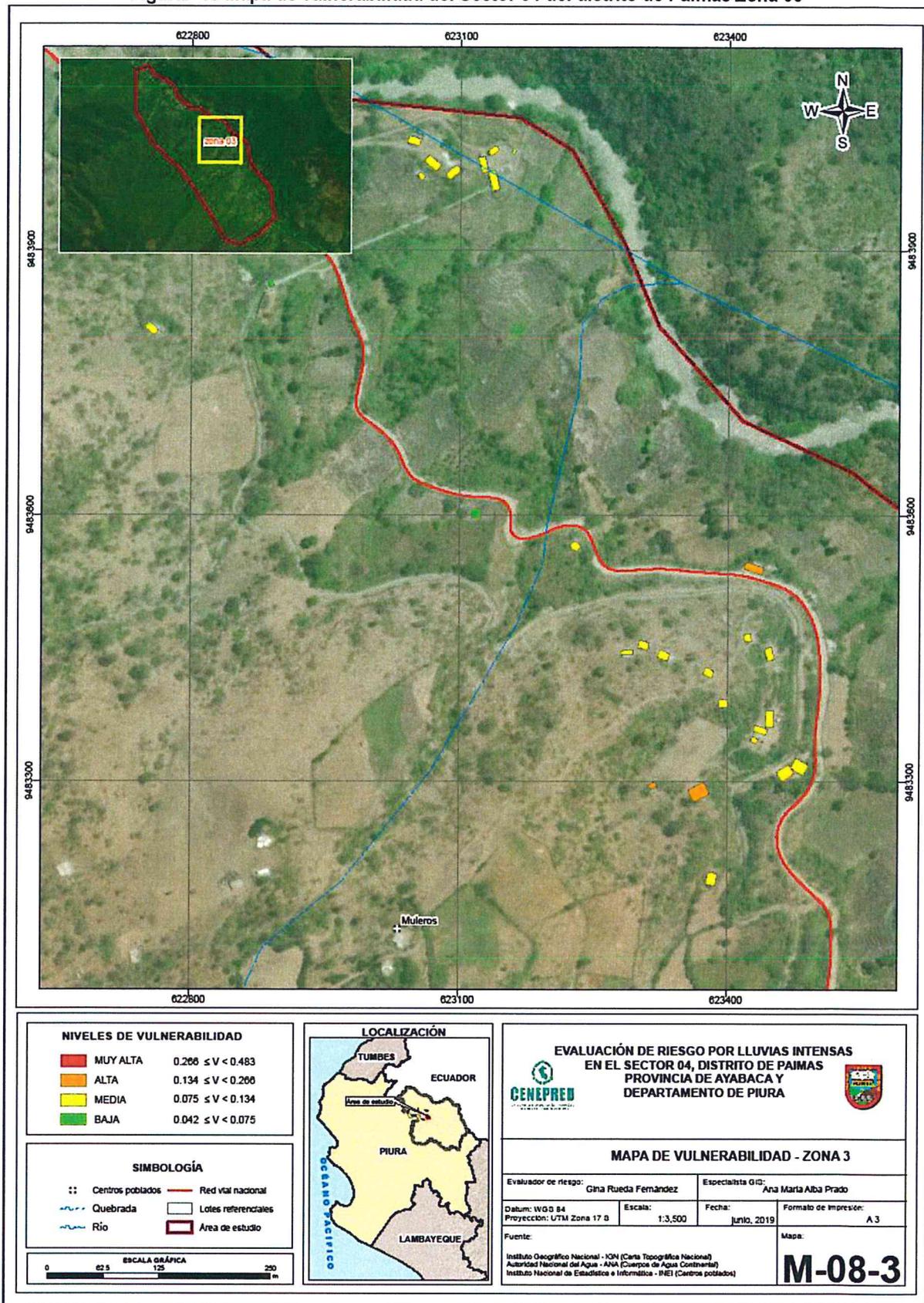
Fuente: Elaboración propia

Figura. 9 Mapa de vulnerabilidad del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 02



Fuente: Elaboración propia

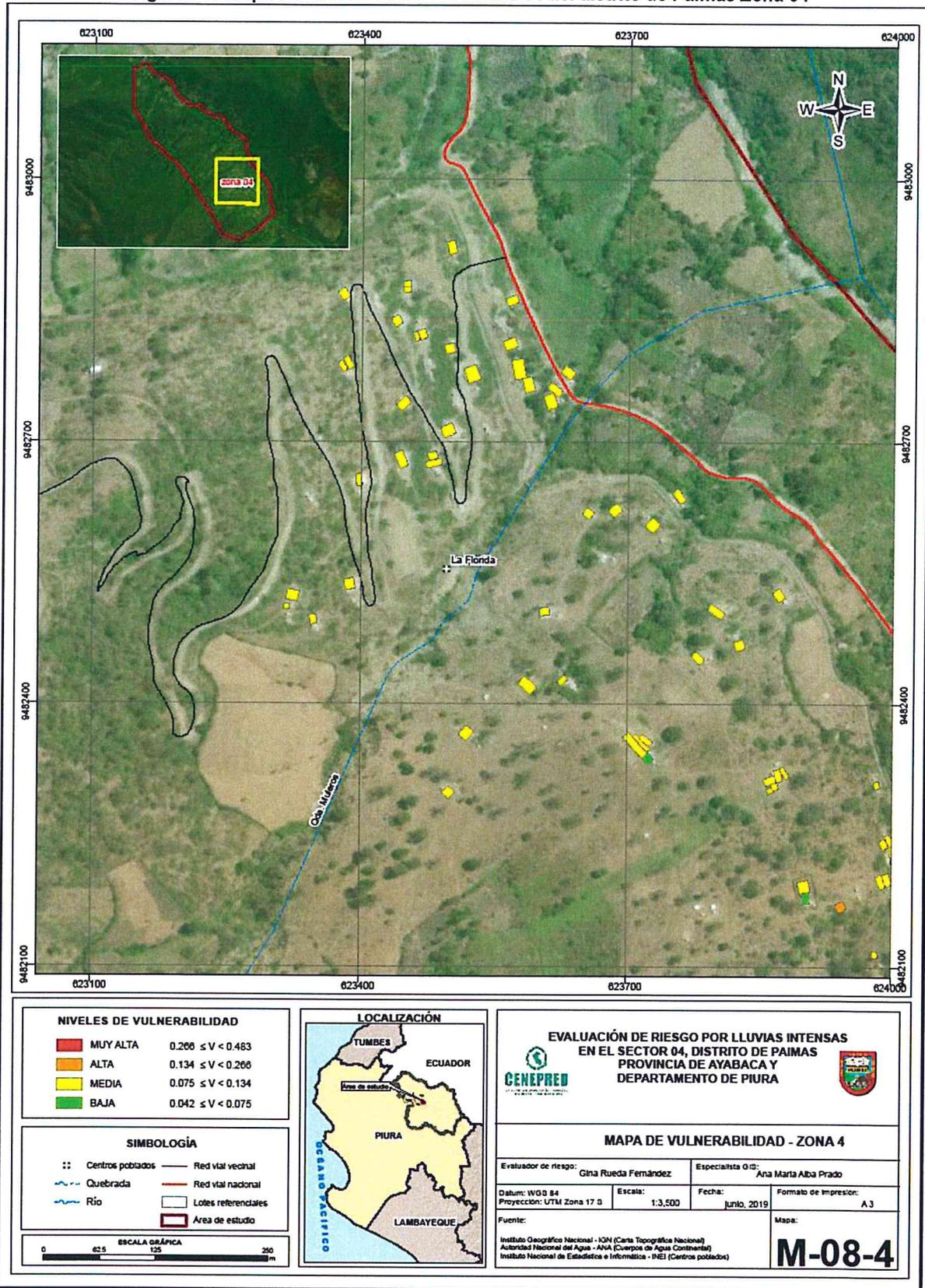
Figura. 10 Mapa de vulnerabilidad del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 03



Fuente: Elaboración propia

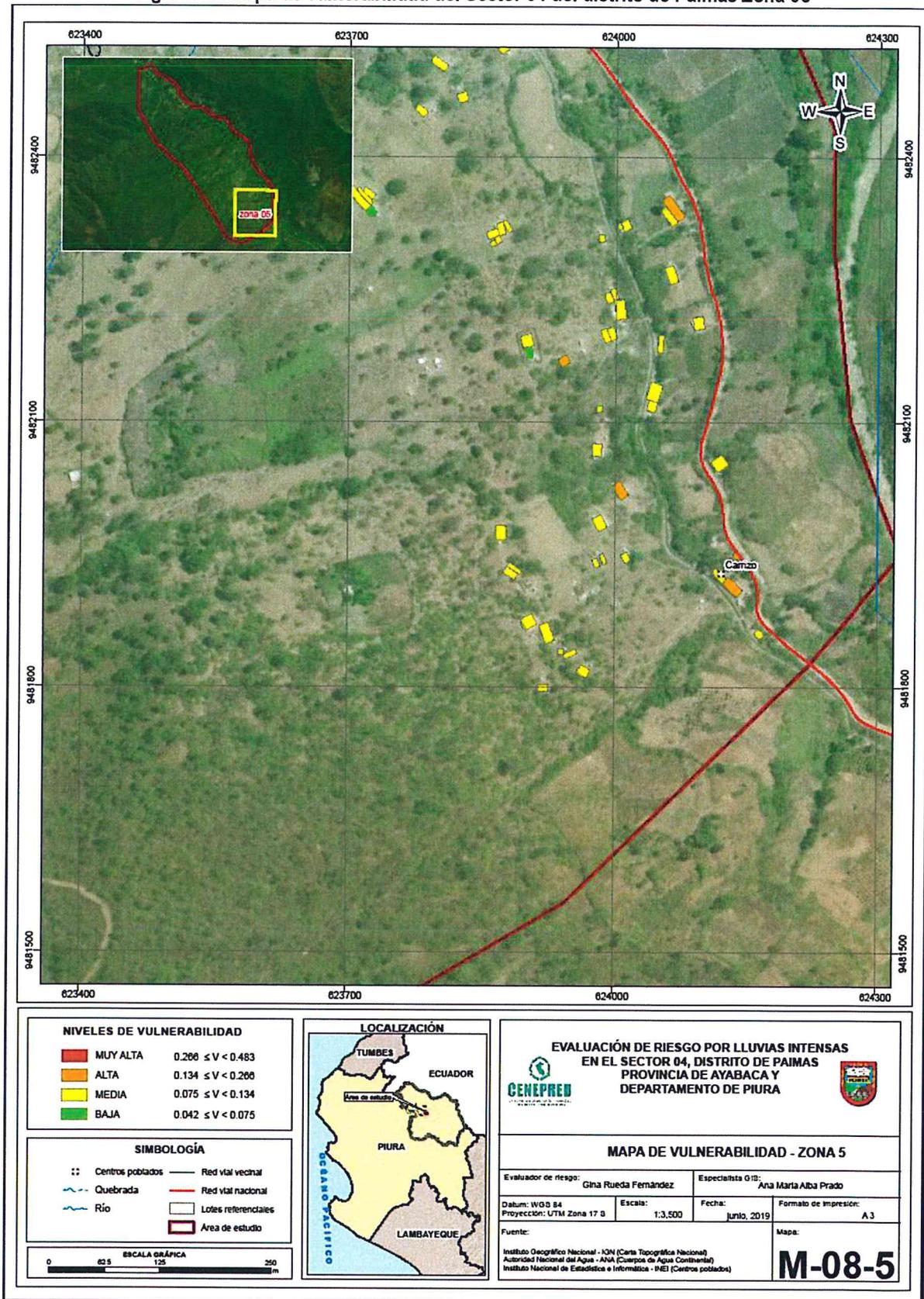
49

Figura. 11 Mapa de vulnerabilidad del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 04



Fuente: Elaboración propia

Figura. 12 Mapa de vulnerabilidad del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 05



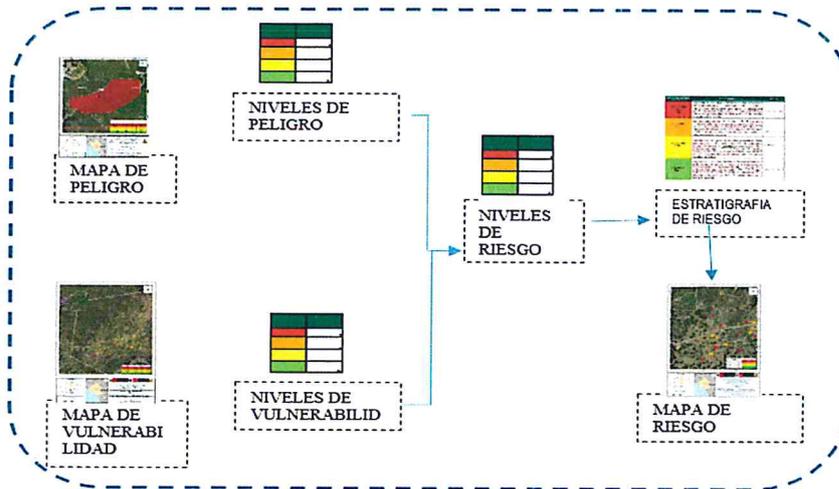
Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

### 5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

Para la determinación el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico 18. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

#### 5.1.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por el peligro de lluvias intensas del área de influencia del Sector 04 del distrito Paimas se detallan a continuación:

Cuadro 70. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.067	$\leq R <$	0.236
ALTO	0.018	$\leq R <$	0.067
MEDIO	0.006	$\leq R <$	0.018
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.006

Fuente: Elaboración propia

#### 5.1.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por lluvias intensas en el Sector 04 del distrito Paimas es el siguiente:

Cuadro 71. Matriz del riesgo

PMA	0.489	0.037	0.066	0.130	0.236
PA	0.252	0.019	0.034	0.067	0.122
PM	0.133	0.010	0.018	0.035	0.064
PB	0.079	0.006	0.011	0.021	0.038
		0.075	0.134	0.266	0.483
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Estratificación del riesgo

Cuadro 72. Estratificación del Riesgo

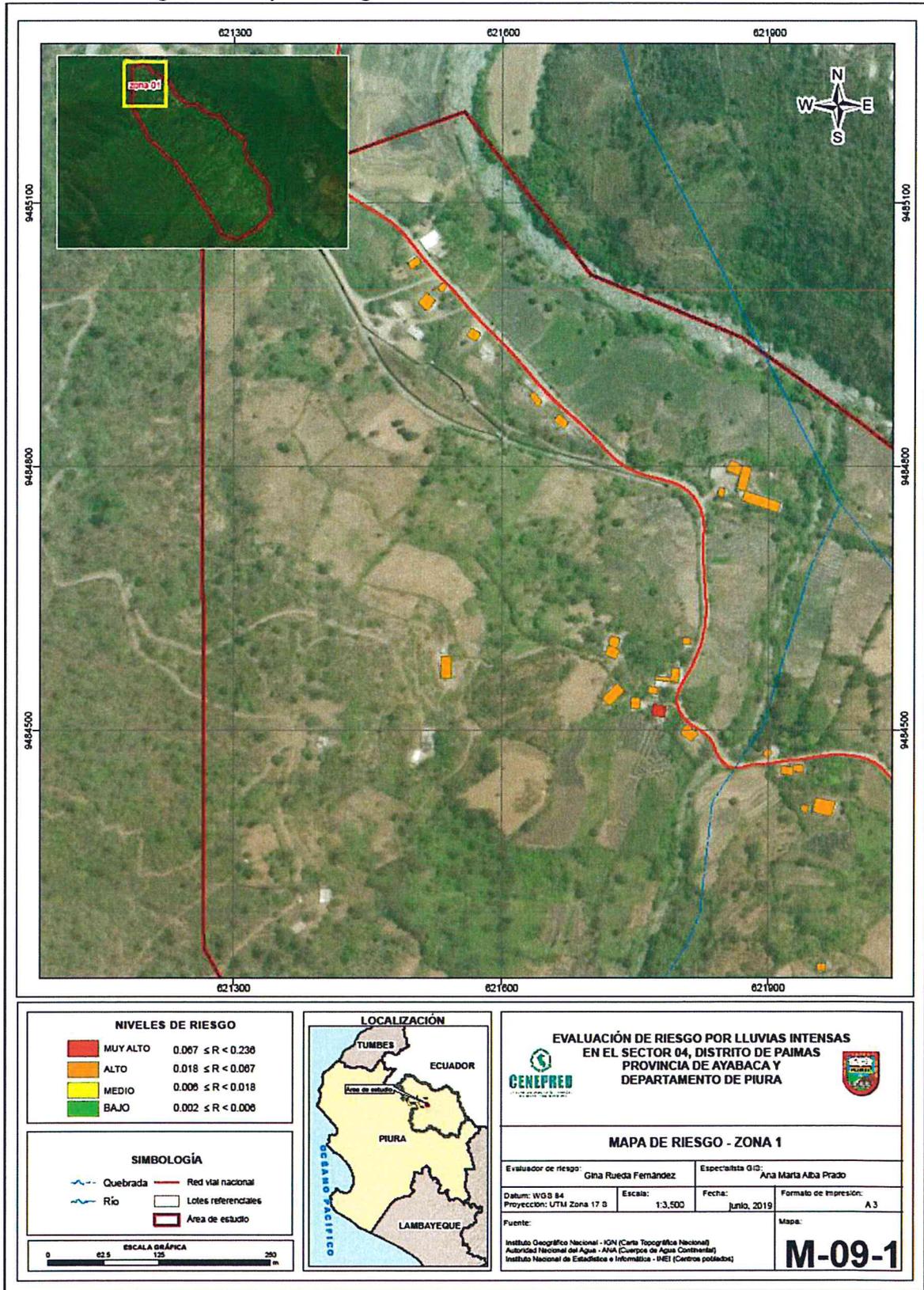
Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
Riesgo Muy Alto	<p><b>Precipitación:</b> es 130-160 % superior a su normal climática. <b>Unidades Geomorfológicas:</b> Llanura de inundación (Li-i), Terraza fluvial (Te-fl). <b>Pendiente:</b> de mayor a 25°.</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> Depósito aluvial 1 (Q-fl1), Depósito aluvial 2 (Q-fl2)</p> <p><b>Frecuencia:</b> de 3 a 5 o más eventos de Fenómeno El Niño en promedio al año.</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> El servicio que brinda la edificación es servicio de salud, y servicios de educación. <b>Fragilidad:</b> no tiene abastecimiento de agua potable cerca, o de pozo o vivienda vecina. <b>Resiliencia:</b> ninguna capacitación en GRD y simulacros de ninguna a 1 vez cada 2 años cuando está cerca a otro edificio público.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de muros y techos inestables y algunos muros deficientes. <b>Fragilidad:</b> La edificación presenta estado de conservación muy malo y mal; Material de techos con material precario, plástico y combinación de teja con calamina. El material predominante en paredes con material precario o quincha. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es trabajador familiar no remunerado y obrero.</p>	0.067 ≤ R < 0.236
Riesgo Alto	<p><b>Precipitación:</b> 130-160 % superior a su normal climática. <b>Unidades Geomorfológicas:</b> Terraza fluvial (Te-fl), Colina / Lomada (Cp / Lo). <b>Pendiente:</b> de 15° a &lt; 45°.</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> Depósito aluvial (Q-fl2), Depósito fluvio reciente (Qr-al).</p> <p><b>Frecuencia:</b> de 2 a 4 eventos de Fenómeno El Niño en promedio al año.</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación es servicio de educación y servicio vivienda. <b>Fragilidad:</b> se abastece a agua potable de pozo o de vivienda vecina o camión cisterna. <b>Resiliencia:</b> Con capacitaciones en GRD y simulacros de 1 vez cada 2 años a 1 vez al año, cuando está cerca a otro edificio público o edificio de salud.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de algunos muros inestables y muros sin sobre-cimientos. <b>Fragilidad:</b> la edificación presenta estado de conservación malo y regular. Material en techos combinación de teja con calamina y teja. Material en paredes con quincha, madera. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es obrero y trabajador independiente.</p>	0.018 ≤ R < 0.067
Riesgo Medio	<p><b>Precipitación:</b> 130-160 % superior a su normal climática. <b>Unidades Geomorfológicas:</b> Lomada (Cp / Lo), Piedemonte aluvial (Pi-al). <b>Pendiente:</b> de 5° a &lt; 25°.</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> Depósito fluvio reciente (Qr-fl), Depósito fluvial antiguo (Q-fl)</p> <p><b>Frecuencia:</b> de 1 a 3 eventos de Fenómeno El Niño en promedio al año.</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación corresponde es servicio vivienda y otro uso comunal, masivo. <b>Fragilidad:</b> se abastece a agua potable de camión cisterna o de pilón público. <b>Resiliencia:</b> con capacitaciones en GRD y simulacros, de 2 a 3 veces al año, cerca de edificio de defensa civil o edificio educativo.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de algunos muros sin sobre-cimientos y sin protección de zócalos y/o techos sin aleros. <b>Fragilidad:</b> la edificación presenta estado de conservación regular y bueno. Material en techos con teja o calamina. Material en paredes con madera o adobe, tapia. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es trabajador independiente y empleado.</p>	0.006 ≤ R < 0.018
Riesgo Bajo	<p><b>Precipitación:</b> 130-160 % superior a su normal climática. <b>Unidades Geomorfológicas:</b> Piedemonte aluvial (Pi-al), Ladera de montaña (La-Mo). <b>Pendiente:</b> menor de 15°</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> Depósito fluvial antiguo (Q-fl), Formación San Lorenzo (Ki-vsl)</p> <p><b>Frecuencia:</b> de 1 a 2 eventos de Fenómeno El Niño en promedio al año.</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación corresponde otro uso comunal masivo y servicio administrativo. <b>Fragilidad:</b> se abastece de agua potable de pilón público o de la red pública dentro o fuera de su vivienda. <b>Resiliencia:</b> con capacitaciones en GRD y simulacros, de 1 vez cada 2 años cerca de edificio de defensa civil o 3 veces cada año al estar cerca de edificio educativo.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de muros sin zócalos y/o sin aleros o ninguna deficiencia constructiva expuesta. <b>Fragilidad:</b> el estado de conservación de la edificación es bueno y muy Bueno. material en techos con calamina, losa de concreto. Material en paredes con adobe, tapia, o ladrillo, bloqueta; <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es empleado y empleador.</p>	0.002 ≤ R < 0.006

Fuente: Elaboración propia

9

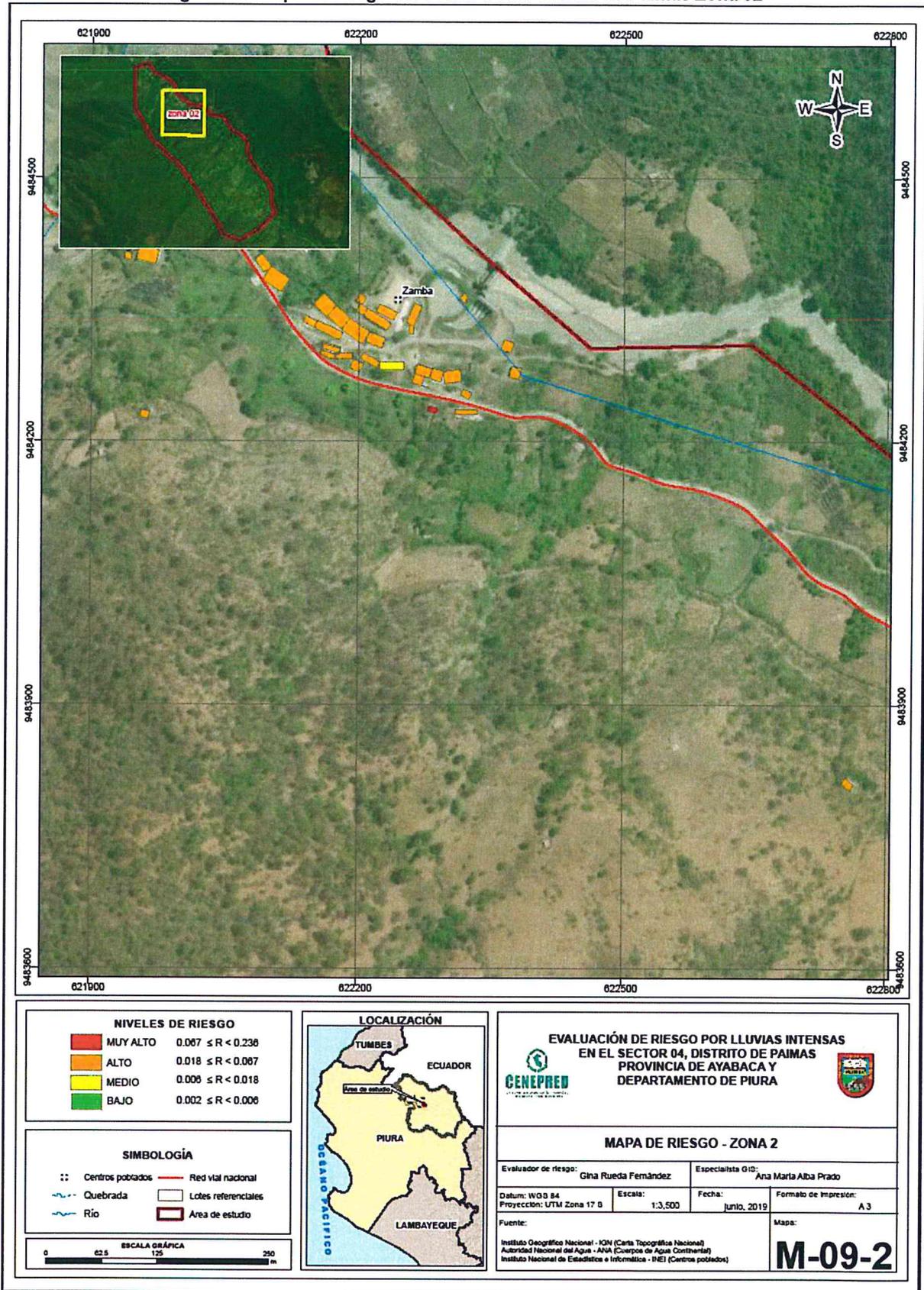
5.1.4 Mapa del Riesgo

Figura 13. Mapa de riesgo del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 01



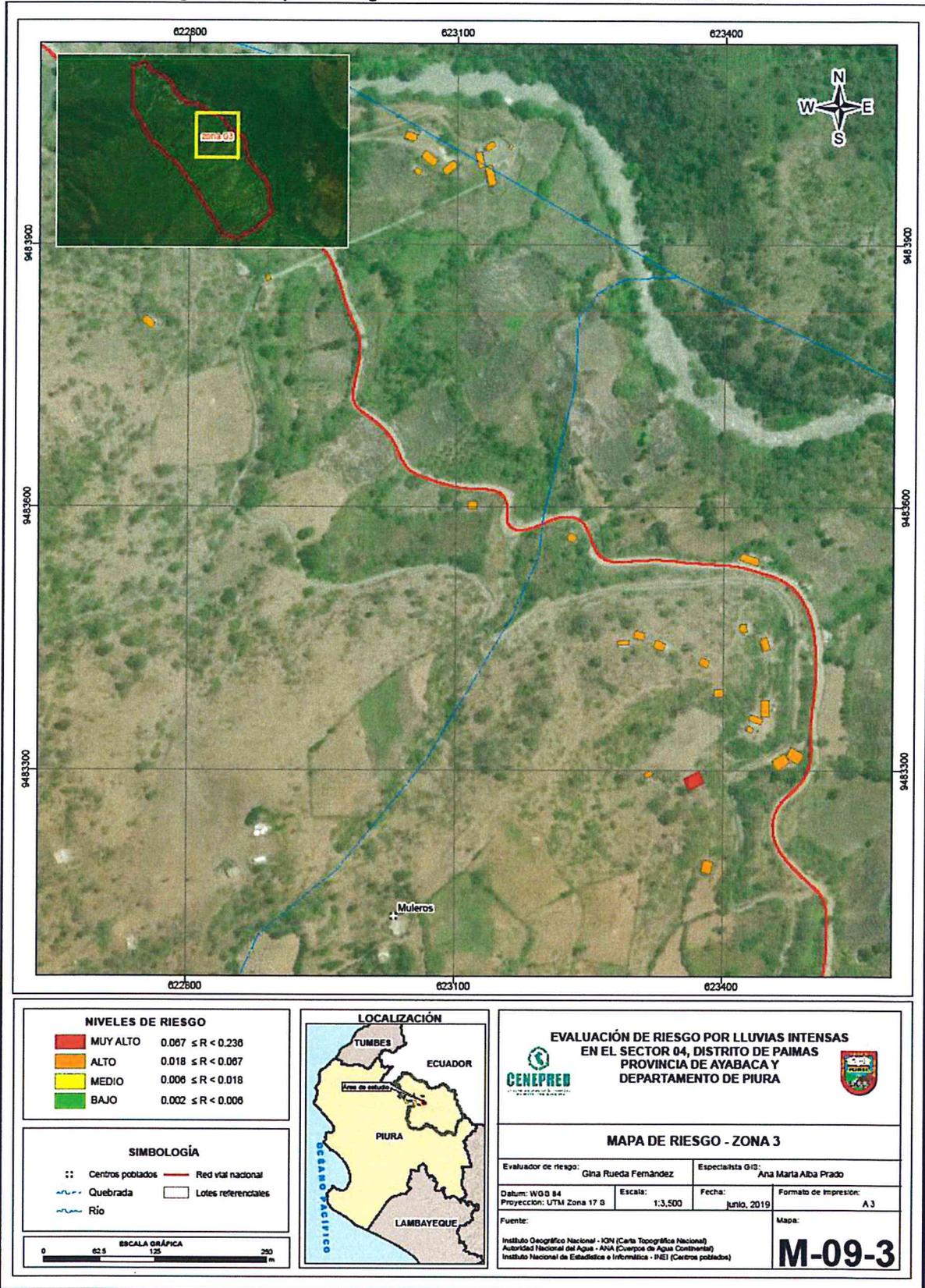
Fuente: Elaboración propia

Figura. 13 Mapa de riesgo del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 02



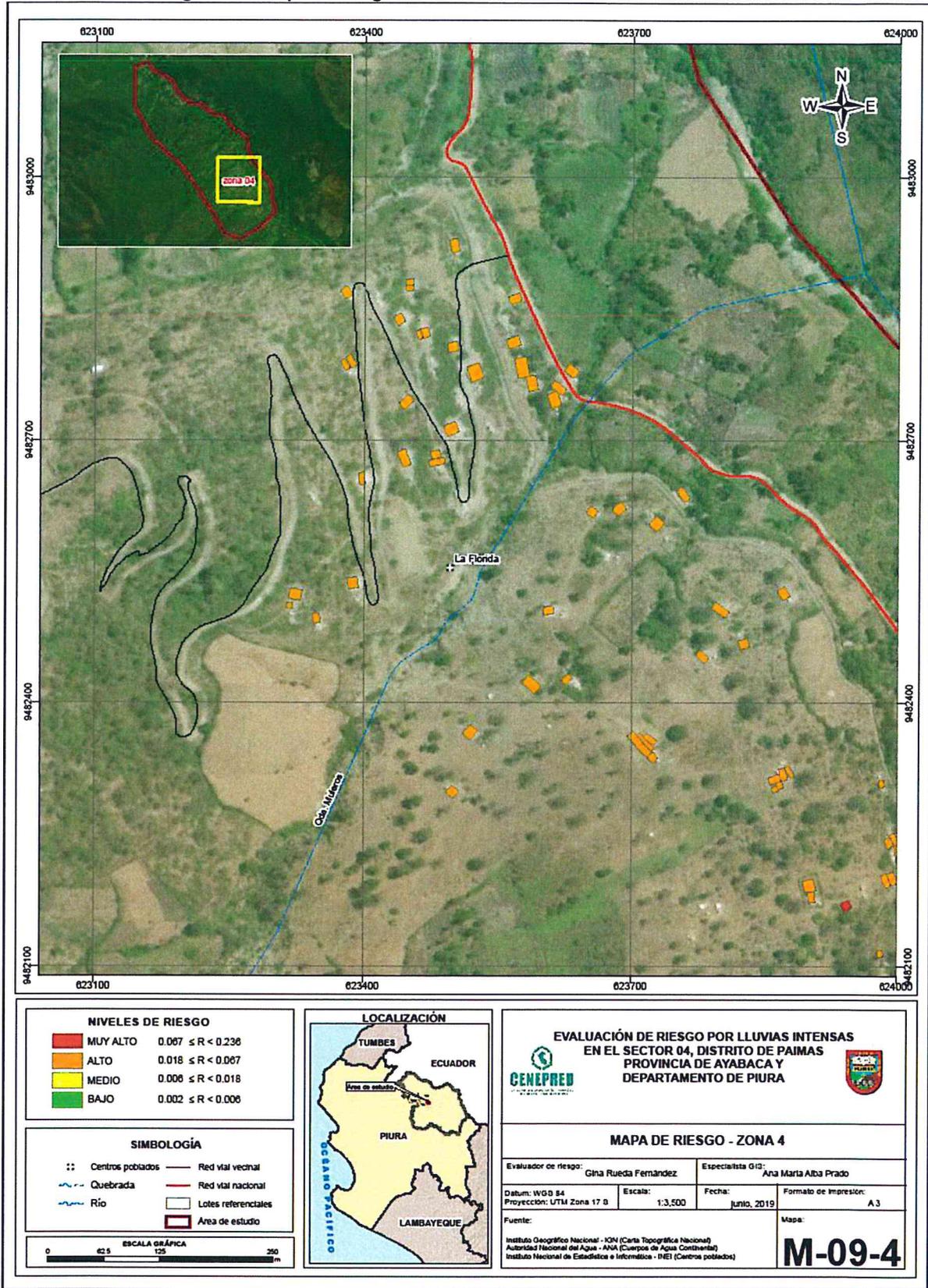
Fuente: Elaboración propia

Figura. 14 Mapa de riesgo del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 03



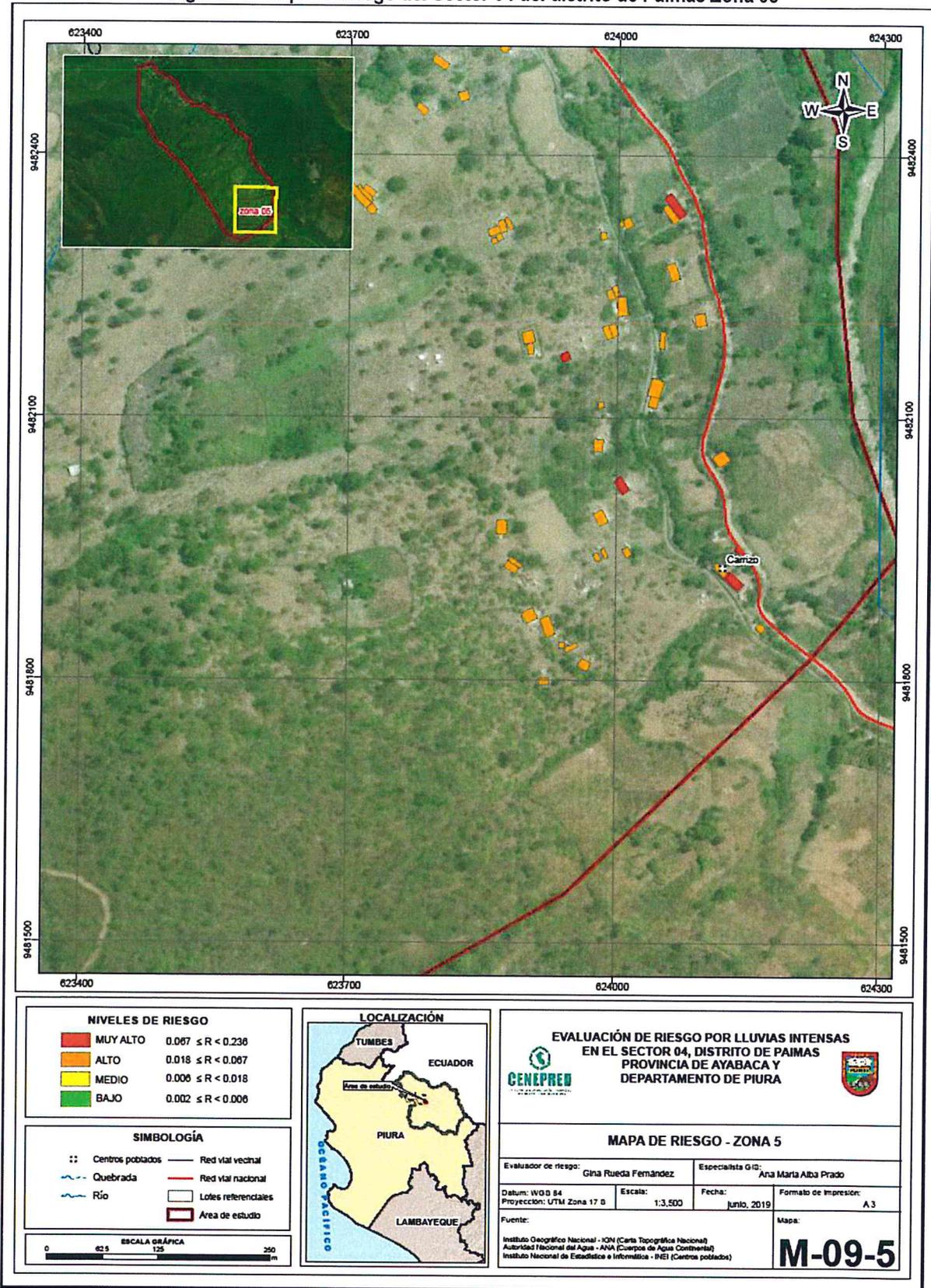
Fuente: Elaboración propia

Figura. 15 Mapa de riesgo del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 04



Fuente: Elaboración propia

Figura. 16 Mapa de riesgo del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 05



Fuente: Elaboración propia

## 5.2 Cálculo de efectos probables

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 04 del distrito Paimas, a consecuencia del peligro por lluvias intensas, basados en un escenario muy crítico con precipitaciones extremadamente extraordinarias. En el Sector 04 existen aproximadamente 130 edificaciones entre colapsadas en muy mal estado de conservación que requieren nueva construcción o que se requiere obras de protección pluvial urbana. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector 04 del distrito Paimas, siendo estos de carácter netamente referencial.

El monto probable asciende a:

S/. 2'619,147.00 de los cuales:

S/. 1'970,724.00 corresponde a los daños probables y

S/. 8648,423.00 corresponde a las pérdidas probables.

**Cuadro 73. Valorización según estado de conservación de las edificaciones**

RIESGO	NIVEL DE RIESGO	VIVIENDAS	VALOR DE REPARACION
	LEVE (10%)	0	S/.0
	MODERADO (Mejoramiento) (25%)	1	S/.5,220
	SEVERO (reforzamiento) (60%)	121	S/.1,263,240
	COLAPSO (nueva construcción de vivienda o infraestructura de protección pluvial urbana) 100%	8	S/.139,200
<b>TOTAL</b>		<b>130</b>	<b>S/.1,407,660</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 74. Efectos probables del Sector 04 del distrito Paimas**

DAÑOS PROBABLES		
Efectos probables	CANT.	COSTO DE REPARACION
<b>Daños probables</b>		<b>1,970,724.00</b>
CONSTRUCCIÓN CON MATERIAL NOBLE, MEJORAMIENTO, REFORZAMIENTO, DE VIVIENDAS O INFRAEST. PLUVIAL URBANA, ALCANTARILLADO	130	1,407,660.00
LOCALES DE USO PUBLICO DE EDUCACIÓN, SALUD, A CONSTRUIR CON MATERIAL NOBLE	0	0
OBRAS DE GRAN INGENIERÍA PARA PROTECCIÓN ANTE PELIGROS O RIESGOS ANTERIORES (DRENES, DEFENSAS RIVEREÑAS, ETC)	20%	281,532.00
ESTUDIO Y REPLANTEO DEL REORDENAMIENTO URBANO	0%	0.00
REPARACIONES EN TROCHAS CARROZABLES, CALLES URBANAS (% de reconstrucción)	20%	281,532.00
AYUDA HUMANITARIA		
<b>Pérdidas probables</b>		<b>648,423.00</b>
COSTOS DE ADQUISICIÓN DE CARPAS	1	70,383.00
COSTOS DE ADQUISICIÓN DE MÓDULOS DE VIVIENDAS	1	160,000.00
GASTOS DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA	1	418,040.00
<b>TOTAL</b>		<b>2,619,147.00</b>

Fuente: Elaboración propia

### 5.3 Zonificación de Riesgos

La zonificación del Riesgo, en el Sector 04 del distrito Paimas, está determinada por el resultado del mapa de Riesgo, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones de los centros poblados del Sector 04, y su nivel de riesgo, de 130 edificaciones:

08 edificaciones resultaron en riesgo muy alto (6.15%)

121 edificaciones resultaron en riesgo alto (93.08%)

01 edificación resulto en riesgo medio (0.77%)

Es decir, la zonificación predominante es de Riesgo alto.

### 5.4 Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)

#### 5.4.1 De orden estructural

- La autoridad competente, deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo.
- Implementar en base a un estudio hidrológico las cunetas y/o canalizaciones de drenaje pluvial con revestimiento de concreto, aplicar programa para mantener el cumplimiento de la norma OS.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones respecto a drenaje pluvial urbano y el DS 012-2019 de drenaje pluvial urbano. Continuar aplicando y mejorando programas de obras de ingeniería para protección en drenes de la quebrada en zona urbana, con gaviones, enrocados u otros sistemas.
- Aplicar programa de reforzamiento de edificaciones de viviendas en estado de conservación regular, malo, con el levantamiento del nivel de sobrecimiento a mínimo 0.30m del nivel de piso exterior (vereda) para que las paredes no absorben la humedad del suelo y con zócalos a mínimo 1.00 m como protección exterior de paredes, para que no vuelvan a ser afectadas en el futuro, además reforzamiento y/o corrección en los sistemas constructivos.

#### 5.4.2 De orden no estructural

- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante los diversos Fenómenos que puedan identificarse, en el marco de la normatividad vigente y sus competencias.
- Capacitar a la población con folletos explicativos u otros medios, para el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.
- Realizar simulacros en diferentes horarios a fin de estar preparados en caso de un desastre de gran magnitud, identificar las zonas y edificaciones que servirían de apoyo en caso de emergencia, además mantenerlas en buen estado de conservación.
- Realizar campañas para la población, en preparación y prevención de riesgos ante Fenómenos similares del 2017.

## 5.5 Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)

### 5.5.1 De orden estructural

- Aplicar programa de mejoramiento de edificaciones de ladrillo, adobe, quincha con protección de zócalos de cemento y arena sobre trama metálica sujeta con clavos galvanizados a la pared, u otro sistema de protección, para mejorar la estabilidad de las paredes que fueron afectadas por el Fenómeno El Niño 2017.

### 5.5.2 De orden no estructural

- Fortalecer las capacidades en temas constructivos con cursos básicos de construcción y fichas explicativas en forma sencilla, para mejorar los sistemas constructivos y protección de edificaciones.

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1 De la evaluación de las medidas

#### 6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

##### a) Valoración de consecuencias

Cuadro 75. Valoración de consecuencias

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un Fenómeno natural pueden ser catastróficas, es decir, posee el nivel 3 Alta.

##### b) Valoración de frecuencia

Cuadro 76. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia

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

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 77. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

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

d) Aceptabilidad y/o tolerancia:

Cuadro 78. Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por lluvias intensas en el Sector 04 del distrito Paimas, es de nivel 3 – Inaceptable.

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

Cuadro 79. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

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

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al nivel de consecuencias y daños el Riesgo es inaceptable.

*Handwritten signature*

e) **Prioridad de Intervención**

**Cuadro 80. Prioridad de intervención**

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye se debe desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos, tomando en consideraciones medidas de prevención y reducción del riesgo.

6.1.2 *Control de riesgos*

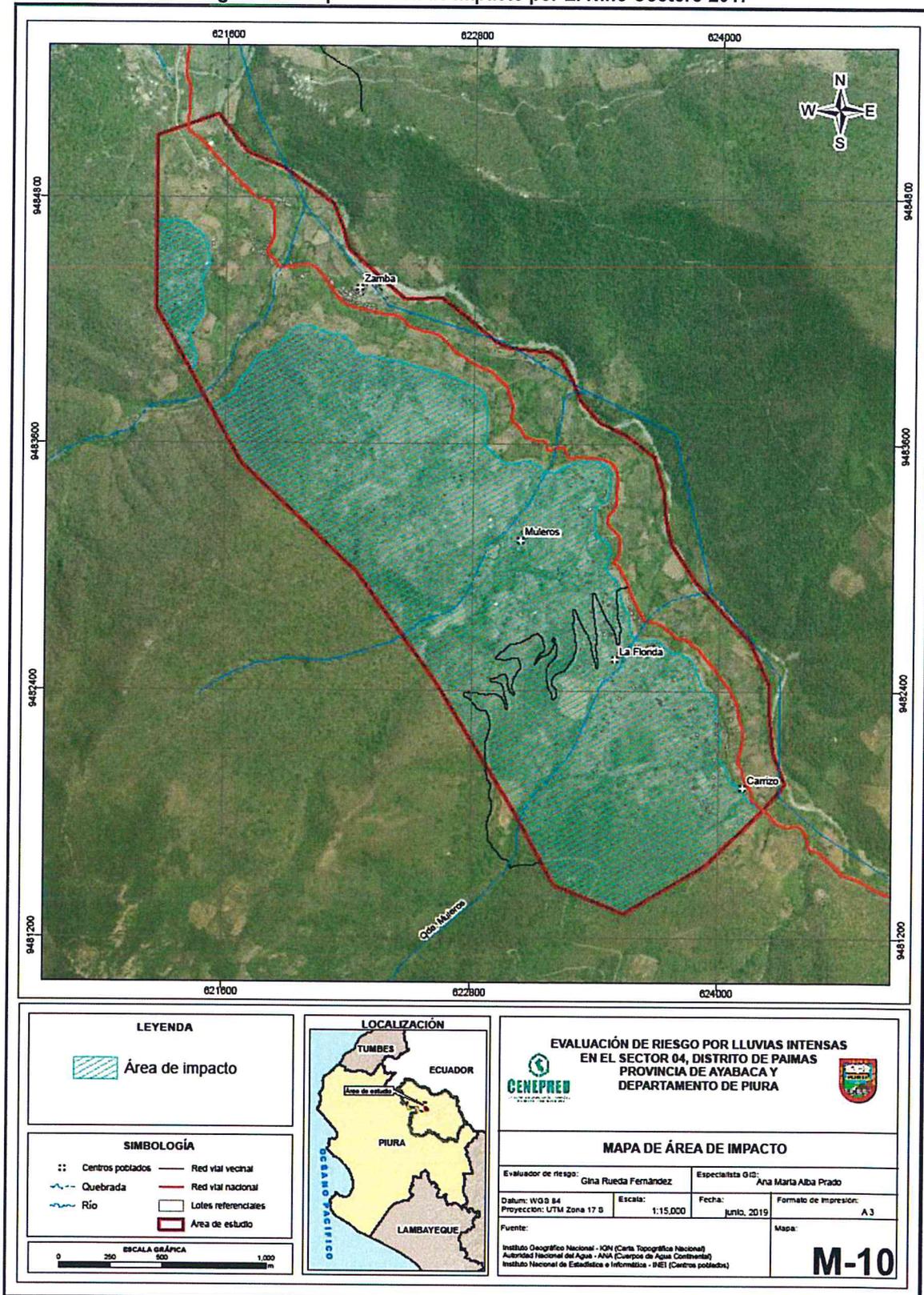
- El área de influencia del Sector 04 del distrito Paimas, la totalidad de las edificaciones están expuestas a las lluvias intensas y las más afectadas por El Niño Costero 2017, son las paredes conformadas por adobe, las mismas que presentan Riesgo Medio.
- El nivel de riesgo, ante la ocurrencia de lluvias intensas en el Sector 04 del distrito Paimas, resultó predominantemente Alto, como se aprecia en los mapas de riesgo.
- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo es Riesgo inaceptable, teniendo en cuenta que las paredes de adobe presentan evidencia de afectación por lluvias intensas, lo cual implica desarrollar actividades inmediatas y prioritarias, para evitar incremento del riesgo existente y prevenir riesgos futuros.
- Se obtiene que el nivel de priorización es de II (Inaceptable), del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.
- Para el control de riesgo se estima un cálculo de efectos probables que asciende a **S/2'619,147.00**.

## 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 Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia Informe de emergencia N° 740 -14/09/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 54) "Precipitaciones Fluviales en el departamento de Piura.
- 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 El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones de Arequipa, Piura, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las Lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.
- Reyes, L. & Caldas, J. (1987) – Geología de los Cuadrángulos de Las Playas (9-c), La Tina (9d), Las Lomas (10-c), Ayabaca (10-d), San Antonio (10-e), Paimas (11-c), Paimas (11-d), Huancabamba (11-e), Olmos (12-d) y Pomahuaca (12-e). Boletín n° 39. Serie A. Carta geológica Nacional. Lima: INGEMMET. 88 p.
- Guía básica para la identificación de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos en el departamento de Piura frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos – 2015", Programa presupuestal reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres - PREVAED

**ANEXO**

**Figura. 17 Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017**



Fuente: Elaboración propia

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Listado de emergencias por precipitación en el Distrito de Paimas .....	8
Cuadro 2. Coordenadas del Sector 04- WGS 84 Zona 17 Sur .....	10
Cuadro 3. Características de la población según sexo .....	12
Cuadro 4. Población según grupos de edades .....	13
Cuadro 5. Cantidad de edificaciones .....	13
Cuadro 6. Material predominante en pared .....	14
Cuadro 7. Material predominante en techo .....	14
Cuadro 8. Tipo de abastecimiento de agua .....	15
Cuadro 9. Viviendas con servicios higiénicos .....	16
Cuadro 10. Tipo de alumbrado .....	16
Cuadro 11. Población según nivel educativo .....	17
Cuadro 12. Población económicamente activa (PEA) .....	18
Cuadro 13. Actividad económica de su centro de labor .....	19
Cuadro 14. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 04 del distrito de Paimas .....	36
Cuadro 15. Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia .....	40
Cuadro 16. Matriz de normalización del parámetro frecuencia .....	41
Cuadro 17. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de parámetro frecuencia de lluvias intensas .....	41
Cuadro 18. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad .....	41
Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de lluvias .....	42
Cuadro 20. Matriz de normalización del parámetro anomalías de lluvias .....	42
Cuadro 21. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) p/ parámetro anomalías de lluvias .....	42
Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente .....	42
Cuadro 23. Matriz de normalización del parámetro pendiente .....	43
Cuadro 24. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendiente .....	43
Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas .....	43
Cuadro 26. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas .....	43
Cuadro 27. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de unidades geomorfológicas .....	43
Cuadro 28. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas .....	44
Cuadro 29. Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas .....	44
Cuadro 30. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de unidades geológicas .....	44
Cuadro 31. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante .....	44
Cuadro 32. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante .....	44
Cuadro 33. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante .....	45
Cuadro 34. Población expuesta .....	45
Cuadro 35. Edificaciones expuestas .....	46
Cuadro 36. Instituciones educativas expuestas .....	46
Cuadro 37. Niveles de Peligro .....	49
Cuadro 38. Estratificación del peligro .....	49
Cuadro 39. Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social .....	51
Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del parámetro servicio que brinda la edificación .....	52
Cuadro 41. Matriz de normalización del parámetro servicio que brinda la edificación .....	52
Cuadro 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio que brinda la edificación .....	52
Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua potable .....	52
Cuadro 44. Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua potable .....	53
Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro abastecimiento de agua potable .....	53
Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en gestión de riesgo y simulacros .....	53
Cuadro 47. Matriz de normalización del parámetro capacitación en gestión de riesgo y simulacros .....	53
Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitación en gestión de riesgo y simulacros .....	54
Cuadro 49. Parámetros de dimensión económica .....	54
Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro deficiencia constructiva expuesta .....	54

Cuadro 51. Matriz de normalización del parámetro deficiencia constructiva expuesta .....	54
Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro deficiencia constructiva expuesta .....	54
Cuadro 53 Matriz de comparación de pares de los parámetros de fragilidad de la dimensión económica .....	55
Cuadro 54 Matriz de normalización de los parámetros de fragilidad de la dimensión económica .....	55
Cuadro 55 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para parámetros de fragilidad de la dimensión económica .....	55
Cuadro 56. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la edificación .....	55
Cuadro 57. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación de la edificación .....	56
Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación de la edificación .....	56
Cuadro 59 Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en techo .....	56
Cuadro 60. Matriz de normalización del parámetro material predominante en techo .....	56
Cuadro 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de material predominante en techo .....	56
Cuadro 62. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en pared .....	57
Cuadro 63. Matriz de normalización del parámetro material predominante en pared .....	57
Cuadro 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de material predominante en pared .....	57
Cuadro 65. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación laboral principal .....	57
Cuadro 66. Matriz de normalización del parámetro ocupación laboral principal .....	58
Cuadro 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación laboral principal .....	58
Cuadro 68. Niveles de Vulnerabilidad .....	58
Cuadro 69. Estratificación de la vulnerabilidad .....	59
Cuadro 70. Niveles del riesgo .....	65
Cuadro 71. Matriz del riesgo .....	65
Cuadro 72. Estratificación del Riesgo .....	66
Cuadro 73. Valorización según estado de conservación de las edificaciones .....	72
Cuadro 74. Efectos probables del Sector 04 del distrito Paimas .....	72
Cuadro 75. Valoración de consecuencias .....	75
Cuadro 76. Valoración de la frecuencia de ocurrencia .....	75
Cuadro 77. Nivel de consecuencia y daños .....	76
Cuadro 78. Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia .....	76
Cuadro 79. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo .....	76
Cuadro 80. Prioridad de intervención .....	77

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Características de la población según sexo .....	12
Gráfico 2. Población según grupos de edades .....	13
Gráfico 3. Material predominante de las paredes .....	14
Gráfico 4. Material predominante de los techos .....	15
Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua .....	15
Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos .....	16
Gráfico 7. Tipo de alumbrado .....	17
Gráfico 8. Población según nivel educativo .....	18
Gráfico 9. Población económicamente activa (PEA) .....	19
Gráfico 10. Actividad económica de su centro de labor .....	20
Gráfico 11. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Paimas .....	33
Gráfico 12. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017 .....	34
Gráfico 13. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Paimas .....	35
Gráfico 14. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Paimas .....	35
Gráfico 15. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad .....	38
Gráfico 16. Flujograma general del proceso de análisis de información .....	39
Gráfico 17. Metodología del análisis de la vulnerabilidad .....	51
Gráfico 18. Flujograma para estimar los niveles del riesgo .....	65

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del Sector 04 del distrito de Paimas .....	11
Figura 2. Mapa geológico del Sector 04 del distrito de Paimas .....	23
Figura 3. Mapa geomorfológico del Sector 04 del distrito de Paimas .....	29
Figura 4. Mapa de pendiente del Sector 04 del distrito de Paimas .....	31
Figura. 5 Mapa de Anomalías de Lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el Sector 04 del distrito de Paimas .....	37
Figura. 6 Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas .....	47
Figura. 7 Mapa de peligro del Sector 04 por lluvias intensas .....	50
Figura. 8 Mapa de vulnerabilidad del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 01 .....	60
Figura. 9 Mapa de vulnerabilidad del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 02 .....	61
Figura. 10 Mapa de vulnerabilidad del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 03 .....	62
Figura. 11 Mapa de vulnerabilidad del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 04 .....	63
Figura. 12 Mapa de vulnerabilidad del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 05 .....	64
Figura. 13 Mapa de riesgo del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 02 .....	68
Figura. 14 Mapa de riesgo del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 03 .....	69
Figura. 15 Mapa de riesgo del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 04 .....	70
Figura. 16 Mapa de riesgo del Sector 04 del distrito de Paimas Zona 05 .....	71
Figura. 17 Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017 .....	79

## LISTA DE FOTOS

Foto 1 Materiales fluviales recientes hacia el centro del cauce del río y los materiales más antiguos se encuentran formando terrazas sobre la cual se desarrollan cultivos .....	21
Foto 2 La zona urbana del centro poblado Carrizo se asienta sobre depósitos aluviales .....	21
Foto 3 Andesitas aflorando próximas al sector Paimas .....	22
Foto 4 Las laderas de montañas se encuentran a ambos flancos Este y Oeste de las zonas de interés .....	24
Foto 5 Piedemonte aluvial que une las laderas de montañas con las terrazas fluviales .....	25
Foto 6 Abanico aluvial en la quebrada Zamba .....	25
Foto 7 Terraza fluvial adyacente al lecho fluvial del río Quiroz .....	26
Foto 8 . Vista panorámica del río Quiroz y las zonas adyacentes al cauce .....	26
Foto 9 Lecho fluvial del río Quiroz. ....	27
Foto 10 El lecho fluvio aluvial se activa en temporada de lluvias .....	27