



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
CATACAOS



**CENEPRED**

Centro Nacional de Estimación, Prevención y  
Reducción del Riesgo de Desastres

*"Promoviendo Cultura de Prevención"*

## INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL CENTRO POBLADO PEDREGAL GRANDE, DISTRITO DE CATACAOS PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA



MARZO  
2019

  
ARO. Gina Rueda F.  
CAP 3758

EP

**ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:**

Municipalidad Distrital de Catacaos, Centro Poblado Pedregal Grande– Provincia de Piura 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. Meteoróloga Ena María Jaimes Espinoza

**Evaluador de Riesgo**

Arq. Gina Ángela Rueda Fernández

**Equipo Técnico de apoyo:**

Ing. Topógrafo. Hebert Condori Nina.  
Ing. Geóloga Ana María Pimentel Chávez  
Bach. Ing. Met. Maricela Rivera Ccaccachahua



## 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 Vivienda .....	13
2.3.3 Servicios básicos.....	15
2.3.3.1 Abastecimiento de agua .....	15
2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos .....	15
2.3.3.3 Tipo de Alumbrado .....	16
2.3.4 Educación .....	16
2.3.5 Salud.....	17
2.4 Características Económica.....	18
2.4.1 Actividades económicas .....	18
2.4.2 Población Económicamente Activa (PEA).....	19
2.5 Características Físicas .....	20
2.5.1 Condiciones geológicas.....	20
2.5.2 Condiciones geomorfológicas.....	22
2.5.3 Pendiente.....	24
2.5.4 Condiciones climatológicas.....	26
<b>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....</b>	<b>31</b>
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad .....	31
3.2 Recopilación y análisis de la información .....	32
3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro .....	32

3.4	Caracterización del peligro .....	33
3.4.1	Caracterización del Peligro por lluvias intensas.....	33
3.5	Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros .....	33
3.5.1	Frecuencia .....	33
3.6	Susceptibilidad del territorio .....	34
3.6.1	Análisis del factor desencadenante.....	35
3.6.2	Análisis de los factores condicionantes.....	35
3.7	Análisis de elementos expuestos .....	38
3.7.1	Población .....	39
3.7.2	Vivienda .....	39
3.7.3	Educación .....	40
3.7.4	Salud.....	40
3.8	Definición de escenarios .....	42
3.9	Niveles de peligro .....	43
3.10	Estratificación del nivel de peligro.....	43
3.11	Mapa de peligro .....	44
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....</b>		<b>45</b>
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad .....	45
4.2	Análisis de la dimensión social.....	45
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	46
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros .....	46
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	47
4.3	Análisis de la dimensión económica .....	48
4.3.1	Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros.....	48
4.3.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros .....	49
4.3.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros.....	51
4.4	Nivel de vulnerabilidad .....	52
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad .....	52
4.6	Mapa de Vulnerabilidad .....	53
<b>CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO .....</b>		<b>54</b>
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo.....	54
5.1.1	Niveles del riesgo .....	54
5.1.2	Matriz del riesgo.....	54
5.1.3	Estratificación del riesgo.....	55
5.1.4	Mapa del Riesgo .....	56
5.2	Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa).....	57
5.3	Zonificación de Riesgos .....	58
5.4	Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros) .....	58
5.4.1	De orden estructural.....	58
5.4.2	De orden no estructural .....	58
5.5	Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes) .....	59



5.5.1	De orden estructural .....	59
5.5.2	De orden no estructural .....	59
<b>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO .....</b>		<b>60</b>
6.1	De la evaluación de las medidas .....	60
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad .....	60
6.1.2	Control de riesgos .....	62
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>63</b>
<b>ANEXO.....</b>		<b>64</b>
<b>LISTA DE CUADROS.....</b>		<b>65</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>		<b>66</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>		<b>67</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 y reconstrucción, ha elaborado, en esta sexta fase, la Evaluación del Riesgo de 30 centros poblados comprendidos en 27 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017.

El presente documento es desarrollado en el marco de la Ley N° 30556 y el Decreto Legislativo N° 1354, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a los desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con cambios, en su Octava Disposición Complementaria Final, establece que para declarar zonas de riesgo no mitigable se necesita contar con información de Evaluación de Riesgo de Desastre, las mismas que se encargan al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastre – CENEPRED.

Al respecto, el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, mediante Oficio N° 026 del 06 de febrero 2019, ratifica el pedido de priorización de 30 centros poblados urbanos, para lo cual el CENEPRED ha programado, en esta sexta fase, la elaboración de (treinta) 30 informes de Evaluación de Riesgo (EVAR) perteneciente a veintisiete (27) distritos, correspondiente a (quince) 15 provincias y (ocho) 08 departamentos en un plazo no mayor de 45 días, entre los cuales se encuentra comprendido el centro poblado de Pedregal Grande, del Distrito de Catacaos, Provincia de Piura del departamento Piura

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

En el presente informe se aplica la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y 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 centro poblado Pedregal Grande del distrito Catacaos 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 centro poblado Pedregal Grande perteneciente al Distrito de Catacaos se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P<sub>99</sub>) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres en centro poblado Pedregal Grande.

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 centro poblado y el marco normativo.

En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica 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 centro poblado 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 Centro Poblado Pedregal Grande, del Distrito Catacaos, Provincia de Piura 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 centro poblado Pedregal Grande 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 febrero se obtuvo un nuevo record histórico de lluvias máximas en la estación meteorológica San Miguel.

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 Informe de viviendas derrumbadas por el fenómeno El Niño en el departamento de Piura 1998, elaborado por la oficina de Estadística e Informática del Gobierno regional de Piura, se señala que en el Centro Poblado de Pedregal Grande del distrito Catacaos se registraron 86 personas damnificadas, 19 viviendas afectadas. Asimismo, se registraron daños a la infraestructura del sector transporte, con caminos rurales afectados y se afectó a la agricultura, con varias hectáreas de cultivo.

Según el reporte de emergencias ocurridas en el Perú durante el periodo 2003 – 2017- INDECI, se indica que del 20/01/2007 a 29/03/2017 en el distrito de Catacaos por emergencias de lluvias intensas, se registraron 1,308 personas damnificadas, 8,580 personas afectadas, 814 viviendas afectadas, 256 viviendas destruidas. En referencia a la emergencia de inundación del día 27/03/2017, por destrucción de 300 ml del dique del río Piura, resultaron 27,857 personas damnificadas, 40,043 personas afectadas, 8,009 viviendas afectadas y 6585 viviendas destruidas.



## 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 centro Poblado Pedregal Grande, del Distrito de Catacaos 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 treinta centros poblados, entre los cuales se encuentran comprendidos el Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos donde se produjeron daños a la población, viviendas, servicios básicos y carretera. Asimismo, CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad distrital de Catacaos y la Agencia Municipal de Pedregal Grande, se realizó las coordinaciones para la elaboración del "Informe de evaluación del riesgo de desastres por lluvias intensas en el centro poblado Pedregal Grande, 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 Piura de la Región de Piura, como se indica en el cuadro siguiente:

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

FECHA	FENOMENO	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 Catacaos
20/01/2007	LLUVIA INTENSA	Emergencias ocurridas en el Perú durante el Periodo 2003-2017
26/02/2008	LLUVIA INTENSA	
01/04/2008	LLUVIA INTENSA	
31/03/2010	LLUVIA INTENSA	
01/03/2012	LLUVIA INTENSA	
18/03/2012	LLUVIA INTENSA	
20/03/2012	LLUVIA INTENSA	
05/04/2012	LLUVIA INTENSA	
23/03/2016	LLUVIA INTENSA	
31/01/2017	LLUVIA INTENSA	
26/02/2017	LLUVIA INTENSA	
27/03/2017	INUNDACIÓN	
29/03/2017	LLUVIA INTENSA	

Fuente: INDECI – COEN – Reporte de emergencias – 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.
- 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 centro poblado Pedregal Grande se encuentra en el Distrito Catacaos, Provincia de Piura, Departamento de Piura, a una altitud de 32 m.s.n.m. el cual tiene las siguientes coordenadas:

Cuadro 2. Coordenadas del Centro Poblado Pedregal Grande– WGS 84 Zona Sur

Geográficas	
Latitud	Longitud
5°16'11" S	80°40'35" O

Fuente: Elaboración propia

#### 2.1.1 Límites

La jurisdicción de la Municipalidad Delegada de Pedregal Grande, limita:

- Por el Norte: Centro Poblado La Campiña
- Por el Sur: Centro Poblado Santa Rosa del distrito de Cura Mori
- Por el Este: Centro Poblado Nuevo Cucungara
- Por el Oeste: Centro Poblado Pedregal Chico

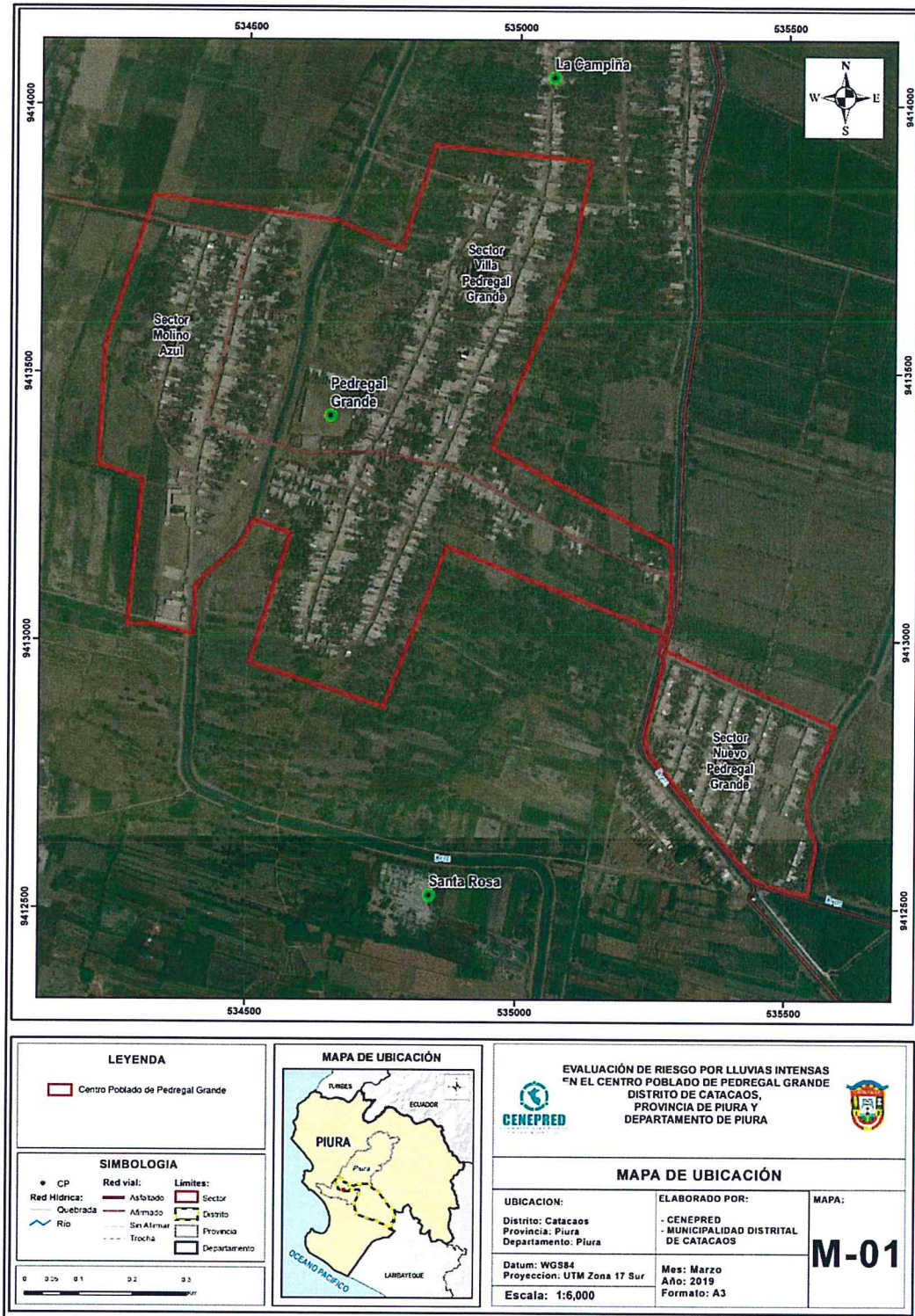
#### 2.1.2 Área de estudio

En el área de estudio del centro poblado Pedregal Grande incluye el área urbana de Villa Pedregal, la zona de Nuevo Pedregal Grande y la zona de Molino Azul.

### 2.2 Vías de acceso

La vía de acceso principal desde la ciudad de Piura es la carretera asfaltada de Piura – Sechura, que llega al distrito de Catacaos, en un recorrido de 12 Km, y desde la ciudad de Catacaos por la carretera Catacaos-Cura Mori hasta el centro poblado de Pedregal Grande es 3.5 km.

Figura 1. Mapa de ubicación del Centro poblado Pedregal Grande del Distrito de Catacaos



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 el Centro poblado Pedregal Grande cuenta con una población de 3,488 habitantes, del total el 49.14% son hombres y el 50.86% son mujeres.

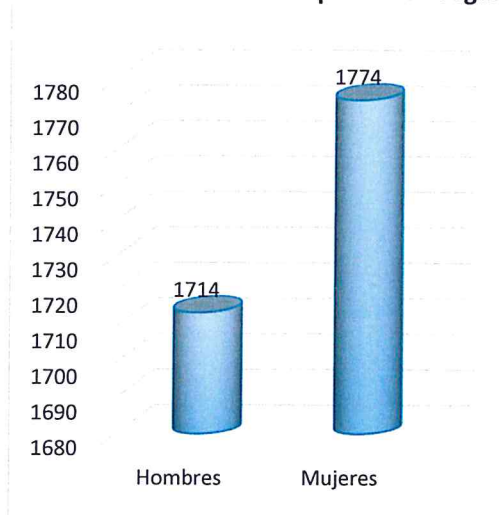
Según el INEI 2017, La población del Centro poblado Pedregal Grande es la siguiente:

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

Sexo	Población total	Porcentaje
Hombres	1714	49.14
Mujeres	1774	50.86
<b>TOTAL</b>	<b>3,488</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2017 – Centros Poblados.

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



Fuente: Elaboración propia

#### B. Población según grupo de edades

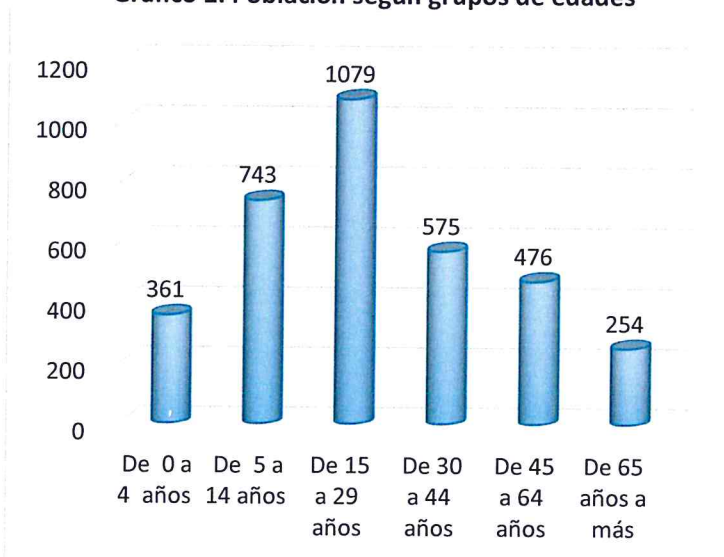
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017, señala que el Centro poblado de Pedregal Grande cuenta con una población relativamente joven con casi el 62.58% entre los 0 a 29 años.

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

Grupo quinquenal	Cant.	%
De 0 a 4 años	361	10.35%
De 5 a 14 años	743	21.30%
De 15 a 29 años	1079	30.93%
De 30 a 44 años	575	16.49%
De 45 a 64 años	476	13.65%
De 65 años a más	254	7.28%
TOTAL	3488	100.00%

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

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



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.2 Vivienda

Según el "Censo del INEI 2017 por Centros Poblados", señala que, el centro poblado de Pedregal Grande, cuenta con 1125 viviendas, y en el "Censo del 2007 por Centros Poblados", se indican que los porcentajes más significativo de los materiales de las viviendas son: del 41.99% que tienen como material de ladrillo o bloqueta, el 56.80% como material de quincha.

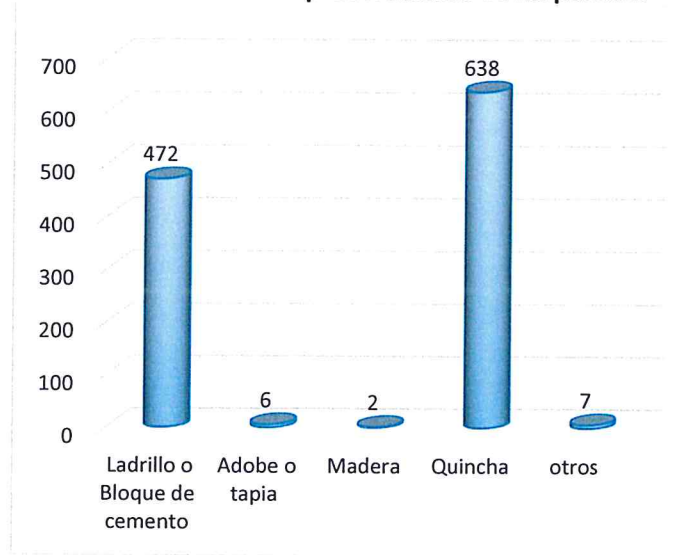
**Cuadro 5. Material predominante de las paredes**

Material en paredes	Cantidad	%
Ladrillo o Bloque de cemento	472	41.99
Adobe o tapia	6	0.45
Madera	2	0.15
Quincha	638	56.80
otros	7	0.60
Total	1125	100.00

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



**Gráfico 3. Material predominante de las paredes**



Fuente: Elaboración propia

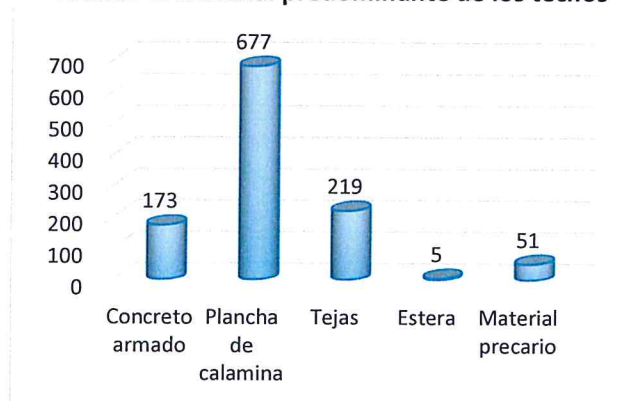
En el cuadro 6, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del Centro poblado Pedregal Grande, donde el 60.20% de las viviendas cuentan con techos de plancha de calamina.

**Cuadro 6: Material predominante en los techos**

Material en techos	Cantidad	%
Concreto armado	173	15.40
Plancha de calamina	677	60.20
Tejas	219	19.50
Estera	5	0.40
Material precario	51	4.50
TOTAL	1125	100.00

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

**Gráfico 4. Material predominante de los techos**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3 Servicios básicos

#### 2.3.3.1 Abastecimiento de agua

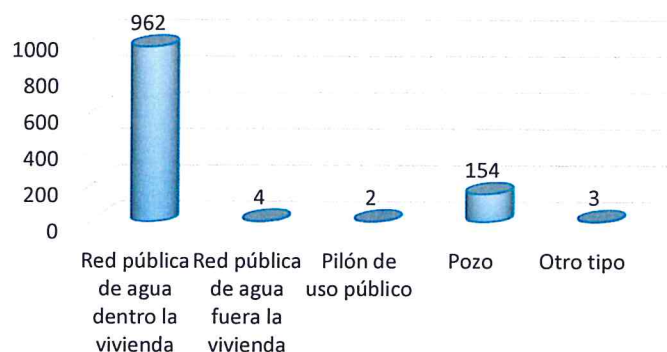
En el Centro poblado Pedregal Grande que se está evaluando el 85.50 % se abastece con agua de la red pública.

**Cuadro 7. Tipo de abastecimiento de agua**

Abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	962	85.50
Red pública de agua fuera la vivienda	4	0.30
Pilón de uso público	2	0.15
Pozo	154	13.75
Otro tipo	3	0.30
TOTAL	1125	100.00

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

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



Fuente: Elaboración propia

#### 2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos

De acuerdo al INEI 2015, el centro poblado de Pedregal Grande el 19.49 % de las viviendas cuenta con pozo negro o letrina, mientras que solo el 1.06% de las viviendas cuenta el servicio higiénico a través de la red pública de desagüe dentro de la vivienda.

En el XII aniversario (2018) de Pedregal grande, el Gobernador regional de Piura Reynaldo Hilbck, dijo que, en el Plan de reconstrucción, para éste centro poblado se ha considerado la obra para el sistema del servicio de alcantarillado, más la rehabilitación de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas y de la cámara de bombeo de desagües.

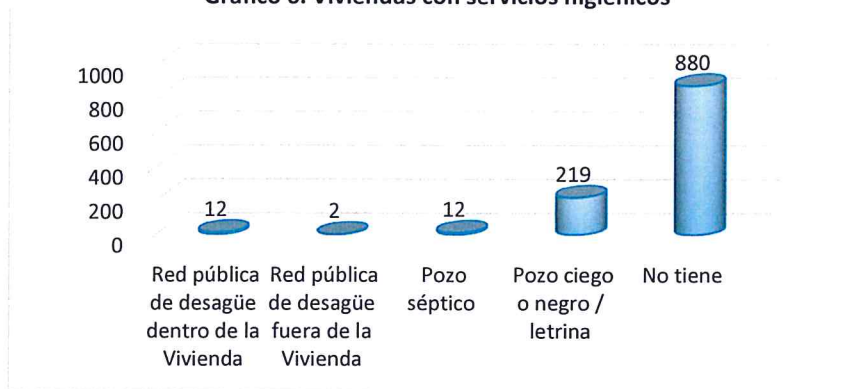
**Cuadro 8. Viviendas con servicios higiénicos**

Viviendas con servicios Higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro de la Vivienda	12	1.06%
Red pública de desagüe fuera de la Vivienda	2	0.15%
Pozo séptico	12	1.06%
Pozo ciego o negro / letrina	219	19.49%
No tiene	880	78.25%
TOTAL	1125	100.00%

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



**Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3.3 Tipo de Alumbrado

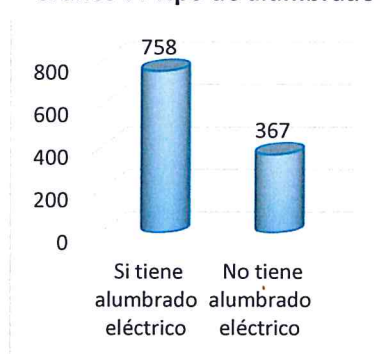
En el centro poblado de Pedregal Grande el 67.37 % de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que el 32.63 % de las viviendas cuentan con otro tipo de alumbrado.

**Cuadro 9. Tipo de alumbrado**

Vivienda con electricidad	Cantidad	%
Si tiene alumbrado eléctrico	758	67.37%
No tiene alumbrado eléctrico	367	32.63%
Total	1125	100.00%

Fuente: Porcentajes de INEI 2007 Centro Poblado. Población INEI 2017 centro Poblado

**Gráfico 7. Tipo de alumbrado**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.4 Educación

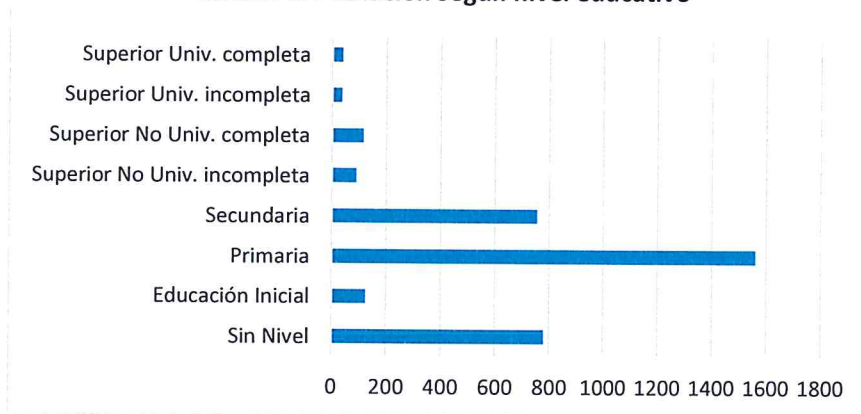
Según la ESCALE del Ministerio de Educación el área que se está evaluando en el Centro poblado Pedregal Grande del Distrito de Catacaos de la Provincia de Piura, cuenta con Instituciones Educativas dedicada a la educación Inicial, educación Primaria.

**Cuadro 10. Población según nivel educativo**

NIVEL EDUCATIVO	Cantidad	%
Sin Nivel	776	22.23%
Educación Inicial	124	3.55%
Primaria	1560	44.73%
Secundaria	752	21.58%
Superior No Univ. incompleta	89	2.56%
Superior No Univ. completa	114	3.27%
Superior Univ. incompleta	36	1.02%
Superior Univ. completa	37	1.06%
TOTAL	3488	100.00%

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

**Gráfico 8. Población según nivel educativo**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.5 Salud

Dentro del Centro poblado Pedregal Grande hay 01 Centro de Salud con internamiento, de construcción reciente, en buen estado de conservación.



## 2.4 Características Económica

### 2.4.1 Actividades económicas

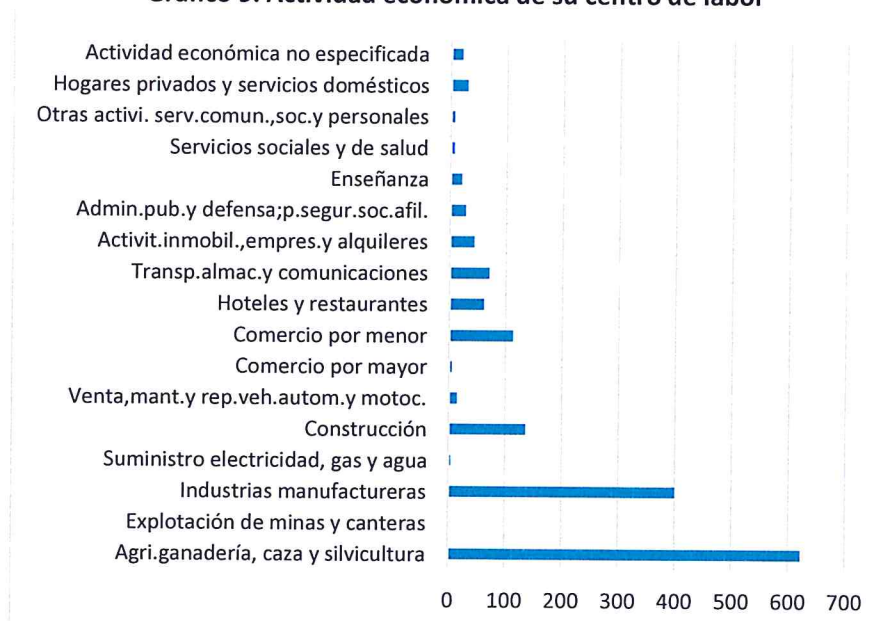
La actividad principal del Distrito de Catacaos es la actividad agrícola, pesca artesanal y otros. En el Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos, la actividad principal es agricultura.

**Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor**

Actividades de su centro de labor	Cant	%
Agri.ganadería, caza y silvicultura	621	39.67%
Explotación de minas y canteras	1	0.09%
Industrias manufactureras	398	25.44%
Suministro electricidad, gas y agua	3	0.18%
Construcción	135	8.63%
Venta,mant.y rep.veh.autom.y mo	14	0.92%
Comercio por mayor	4	0.28%
Comercio por menor	112	7.16%
Hoteles y restaurantes	60	3.86%
Transp.almac.y comunicaciones	69	4.41%
Activit.inmobil.,empres.y alquileres	42	2.66%
Admin.pub.y defensa;p.segur.soc.a	27	1.74%
Enseñanza	19	1.19%
Servicios sociales y de salud	6	0.37%
Otras activi. serv.comun.,soc.y pers	6	0.37%
Hogares privados y servicios domés	29	1.84%
Actividad económica no especifica	19	1.19%
TOTAL	1565	100.00%

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

**Gráfico 9. Actividad económica de su centro de labor**



Fuente: Elaboración propia

## 2.4.2 Población Económicamente Activa (PEA)

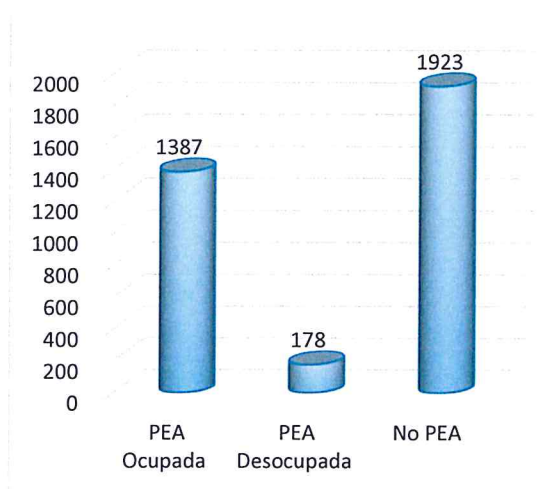
La Población Económicamente Activa (PEA) del Centro poblado Pedregal Grande Provincia de Piura es entre los 14 años a más y se dedican principalmente a la agricultura. La gran mayoría son trabajadores dependientes y con trabajos de subsistencia en agricultura y pesca y trabajos del hogar.

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

Actividad económica según PEA	Cantidad	%
PEA ocupada	1387	39.76%
PEA desocupada	178	5.11%
No PEA	1923	55.13%
TOTAL	3488	100.00%

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

**Gráfico 10. Población económicamente activa (PEA)**



Fuente: Elaboración propia



## 2.5 Características Físicas

### 2.5.1 Condiciones geológicas

A continuación, se presenta la descripción de las unidades geológicas que se encuentran en la zona:

#### **Depósito fluvial (Qh-fl)**

Lo constituyen los materiales de los lechos de los ríos o quebradas, terrazas bajas y llanura de inundación. Son depósitos heterométricos constituidos por bolos, cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa o limosa, mezcla de lentes arenosos y areno-limosos. Estos materiales son transportados por las corrientes de los ríos a grandes distancias en el fondo de los valles y fueron depositados en forma de terrazas o playas; removibles periódicamente por el curso actual de los ríos y son ubicados en las llanuras de inundación. Son depósitos inconsolidados a poco consolidados hasta sueltos, fácilmente removibles, cuya permeabilidad es alta. Se les puede encontrar en causes de corto recorrido que se forman sobre la planicie costera.

#### **Deposito aluvial (Qh-al)**

Están compuestos por fragmentos heterométricos y heterogénea en litología, compuesto por bolones, gravas y arenas redondeadas a subredondeadas, limos y arcillas, transportados por la corriente de los ríos a grandes distancias y que son dispuestas en forma de terrazas próximas a los cauces de ríos y quebradas. Estos depósitos tienen regular a buena selección, presentándose estratos diferenciados que evidencian la actividad dinámica fluvial a la estuvieron sometidos los materiales. Conforman llanuras antiguas y/o niveles de terrazas adyacentes a los valles de los ríos.

En el área de trabajo podemos encontrar cuatro niveles de depósitos aluviales: Deposito aluvial 1 (Qh-al1), Deposito aluvial 2 (Qh-al2), Deposito aluvial 3 (Qh-al3), Deposito aluvial 4 (Qh-al4). Donde Qh-al1" es la más antigua, más compacto y alejado del río y "Qh-al4" el más reciente, el menos compacto y junto al río.

#### **Depósito eólico (Qh-e)**

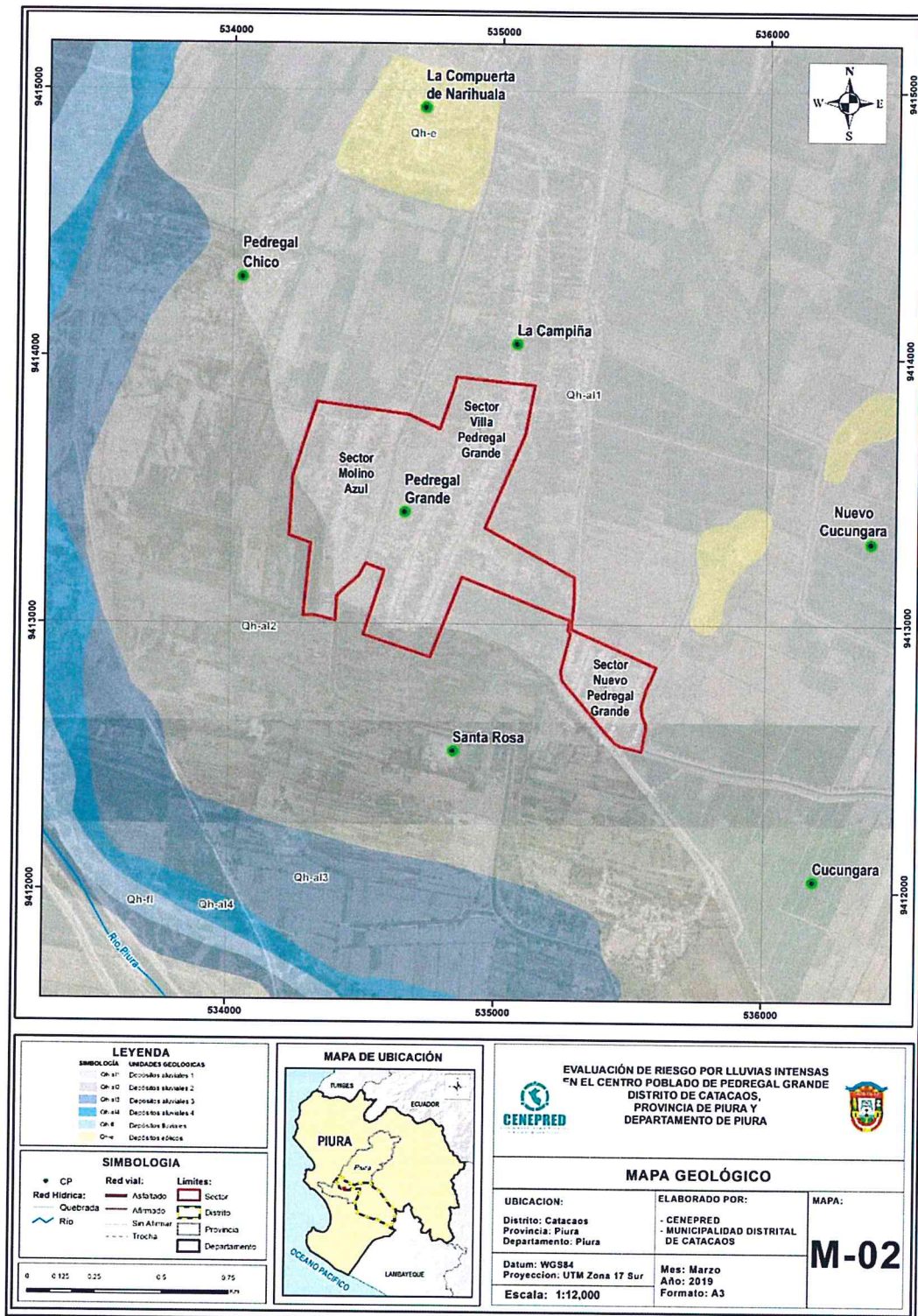
Depósitos detríticos formados por acumulaciones de arena, que son acarreadas por vientos fuertes, se les encuentra principalmente en los desiertos y playas costeras en forma de dunas, barjanes, etc. Se aplica en sentido amplio a las diferentes clases de dunas (longitudinales, parabólicas, campos de arena, dunas trepadoras). También se les puede encontrar tierra adentro en el continente, en zona de climas muy áridos, donde corren vientos fuertes, conformando dunas trepadoras o dunas fósiles en laderas de colinas y montañas, o también se les puede localizar dentro de valles.

Esta subunidad la encontramos a lo largo del litoral y la planicie costera formando mantos de arena y dunas; también en las primeras estribaciones andinas de la Cordillera Occidental de los Andes.

Para la zona de estudio se consideran los siguientes descriptores:

- 5 Deposito aluvial 1 (Qh-al1)
- 4 Deposito aluvial 2 (Qh-al2)
- 3 Deposito aluvial 3 (Qh-al3)
- 3 Deposito aluvial 4 (Qh-al4)
- 2 Depósito fluvial (Qh-fl)
- 1 Deposito eólico (Qh-e)

Figura 2. Mapa Geológico del Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos



Fuente: Elaboración propia, en base a información obtenida del Gobierno regional de Piura (2013). Estudio Geológico del departamento de Piura



## 2.5.2 Condiciones geomorfológicas

A continuación, se presenta la descripción de las unidades geomorfológicas que se encuentran en la zona:

### **Llanura o planicie inundable (PI-i)**

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

### **Duna fósil (Du-f)**

Son resultado de la acumulación de arena que fue transportada por la actividad eólica (viento), esta acumulación de arena forma montículos de arena móvil de diversas formas y tamaños, las arenas que conforman las dunas se encuentran inconsolidados; la dirección de movimiento del viento que transporta las arenas son del mar hacia el continente. Cuando las dunas son retenidas por la vegetación de los valles y las arenas que lo conforman alcanzan una pobre diagenización a las que se denominan dunas fósiles.

### **Terrazas aluviales (T-al)**

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

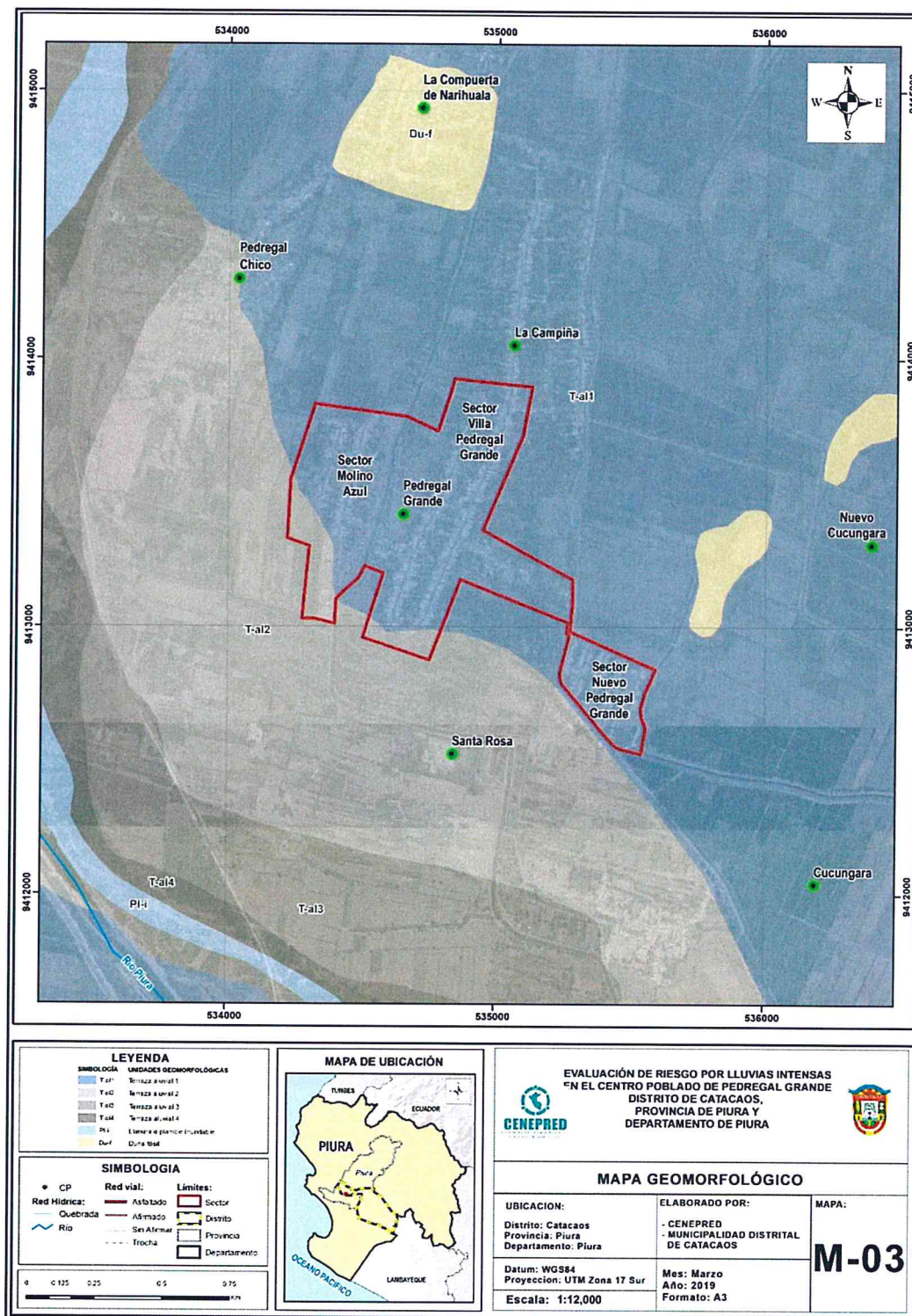
En el área de trabajo podemos encontrar cuatro niveles de terrazas aluviales: Terraza aluvial 1 (T-al1), Terraza aluvial 2 (T-al2), Terraza aluvial 3 (T-al3), Terraza aluvial 4 (T-al4)

Al igual que en la geología, en la geomorfología "T-al1" es la más antigua, más alto y alejado del río y "T-al3" la más reciente, el más bajo y junto al río.

En la zona de estudio se identifican a los siguientes descriptores para las unidades geomorfológicas:

- 5 Terraza aluvial 1 (T-al1)
- 4 Terraza aluvial 2 (T-al2)
- 3 Terraza aluvial 3 (T-al3)
- 3 Terraza aluvial 4 (T-al4)
- 2 Llanura o planicie inundable (PI-i)
- 1 Duna fósil (Du-f)

Figura 3. Mapa Geomorfológico del Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos



Fuente: Elaboración propia, en base a información obtenida del Gobierno Regional de Piura (2013) – Estudio Geomorfológico del departamento de Piura



### 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  $1^{\circ}$  -  $15^{\circ}$ , con erodabilidad baja.

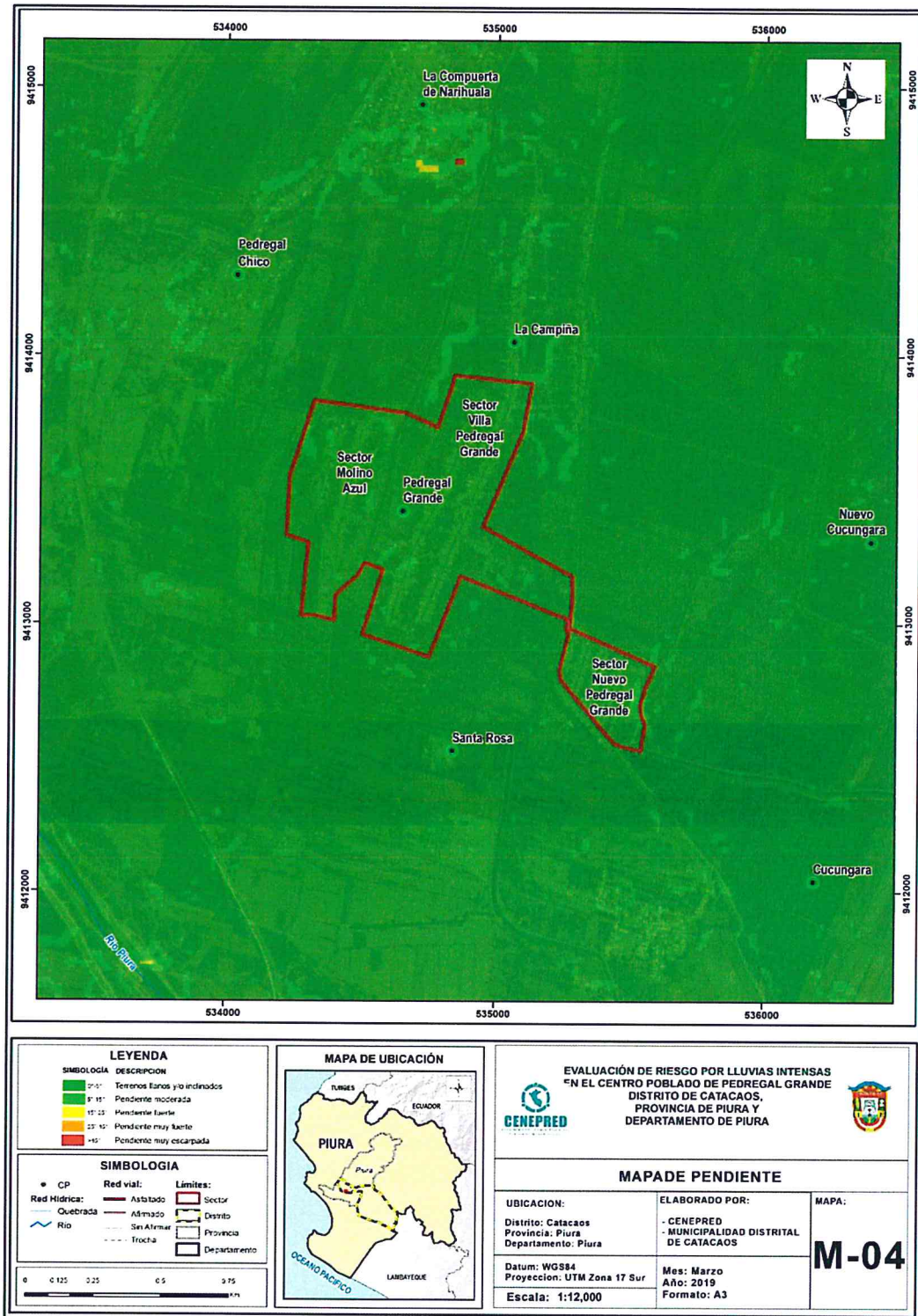
Se tomaron en consideración cinco rangos o grados de pendiente; estas se describen a continuación:

- Pendientes de  $< 5^{\circ}$ , muy baja pendiente
- Pendiente de  $5^{\circ}$  -  $15^{\circ}$ , baja pendiente
- Pendiente de  $15^{\circ}$  -  $25^{\circ}$ , moderada pendiente
- Pendiente de  $25^{\circ}$  -  $45^{\circ}$ , alta pendiente
- Pendiente de  $> 45^{\circ}$ , muy alta pendiente

En base a la información del "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



Figura 4. Mapa de Pendiente del Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos



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

## 2.5.4 Condiciones climatológicas

### 2.5.4.1 Clasificación climática

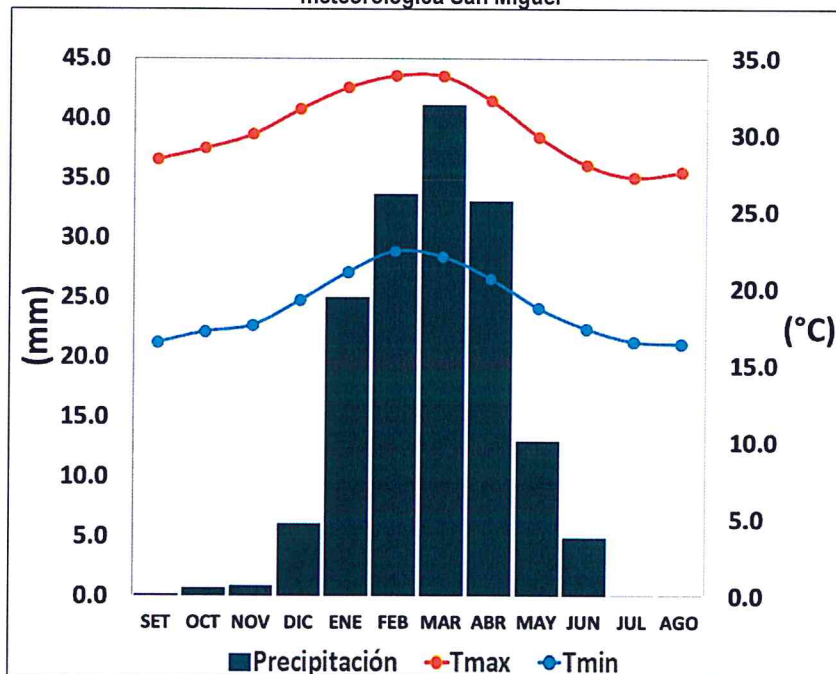
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado Pedregal, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y seco, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) A' H2).

### 2.5.4.2 Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 27,2 a 33,9°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 16,4 a 22,4°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de diciembre a mayo, siendo más intensas en los meses de verano. Entre los meses de enero y abril las lluvias totalizan aproximadamente 132,9 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 San Miguel



Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018.

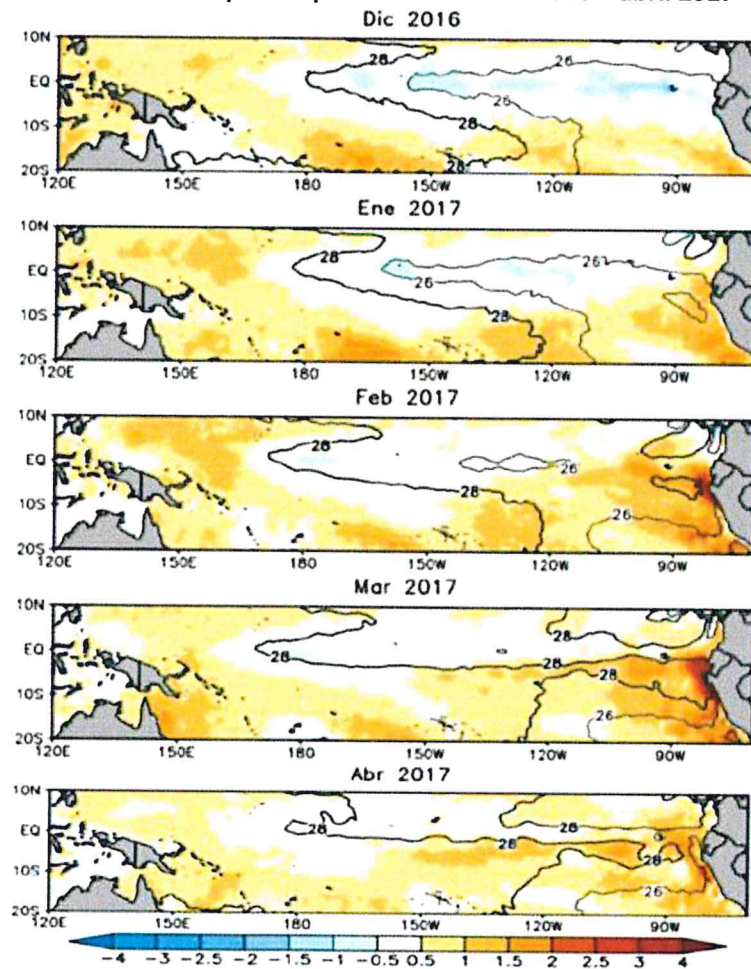


### 2.5.4.3 Precipitaciones extremas

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 N°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**



Fuente: ENFEN, 2017

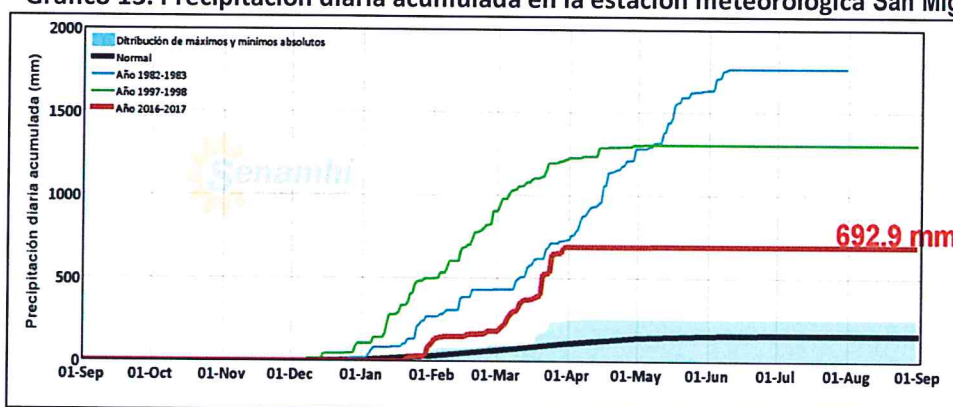


El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el centro poblado Pedregal Grande presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” durante “El Niño Costero”, debido a que la **lluvia máxima de la estación meteorológica San Miguel superó los 68,8 mm en un día** (percentil 99) llegando a registrar en promedio 126,1 mm aproximadamente el 22 de marzo. Asimismo, en el gráfico N° 13 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada **lluviosa 2017** (línea roja), las cuales **superaron significativamente sus cantidades normales** (línea negra), sin embargo, los acumulados fueron menores a los años El Niño 1982-82 y 1997-98.

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).

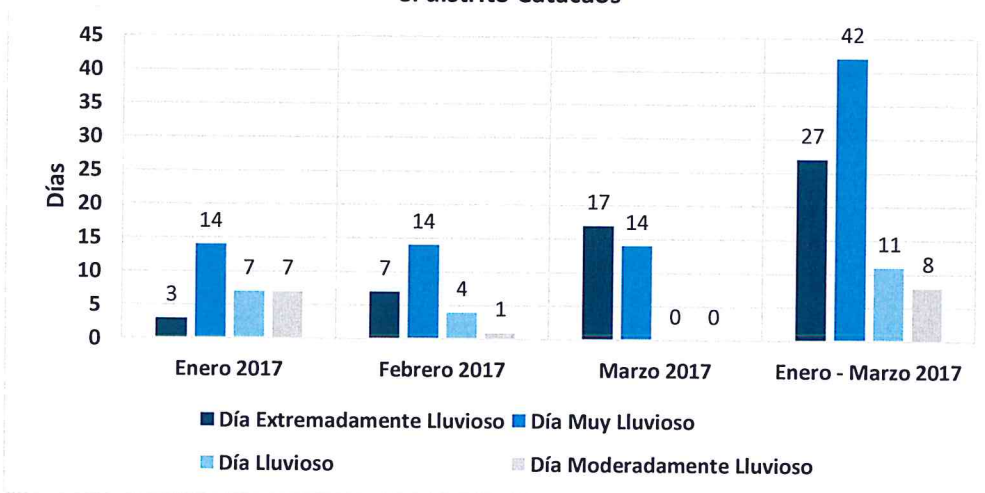
**Gráfico 13. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica San Miguel**



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 14 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como “Extremadamente Lluvioso” predominaron en marzo, aunado a ello persistieron días “muy lluviosos” y “lluviosos” que contribuyeron a la saturación progresiva del suelo.

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

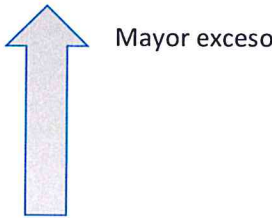


Fuente: SENAMHI, 2017.

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 N°13, 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 13. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Centro Poblado Pedregal Grande.**

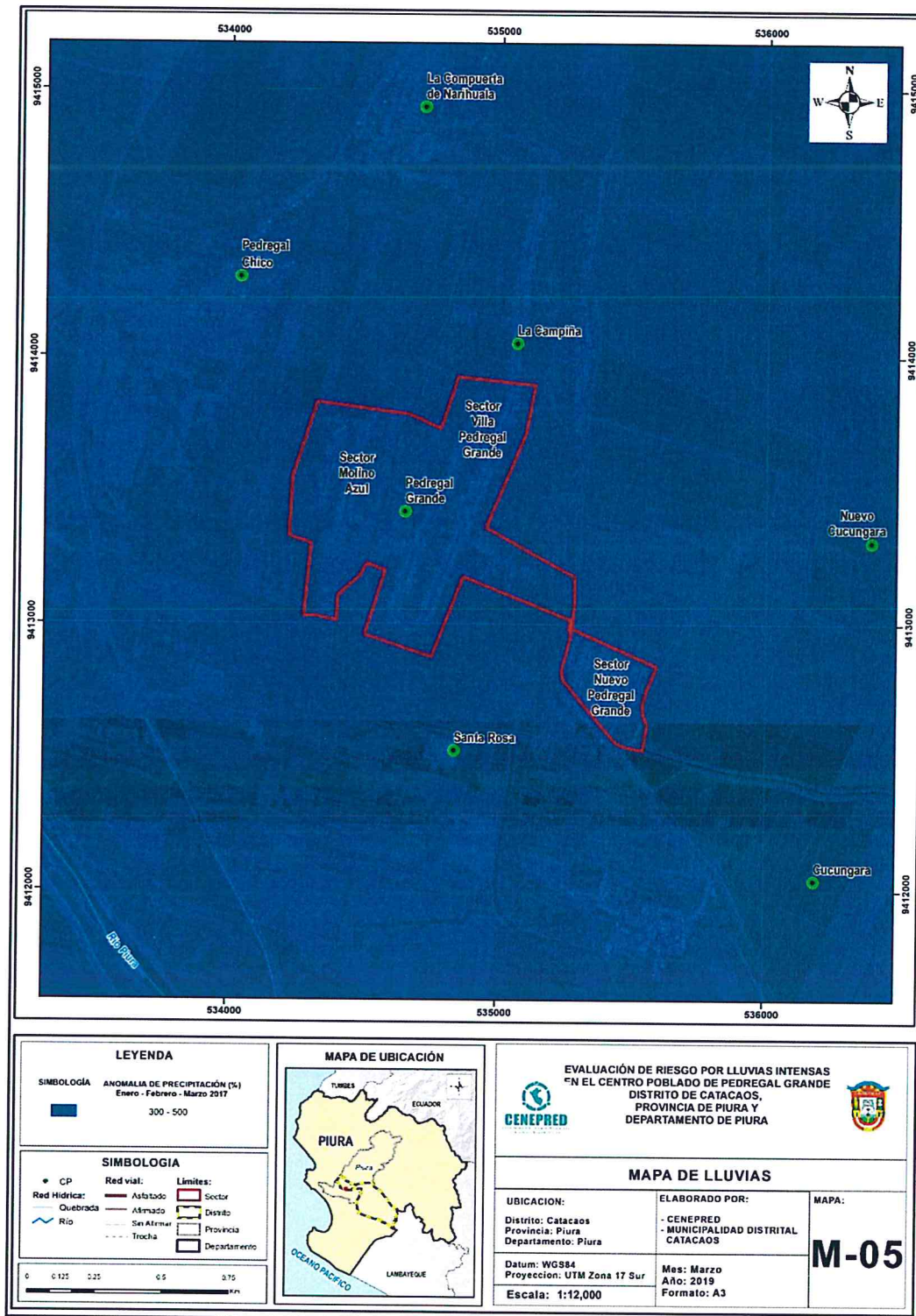
Rango de anomalías (%)	
500-1,000 % superior a su normal climática	
300-500 % superior a su normal climática	
220-300 % superior a su normal climática	
190-220 % superior a su normal climática	
160-190 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

En la figura N°5, se observa que el área donde se encuentra el centro poblado Pedregal Grande, **predominó lluvias sobre lo normal** alcanzando anomalías entre 300 y 500% 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 Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos



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.

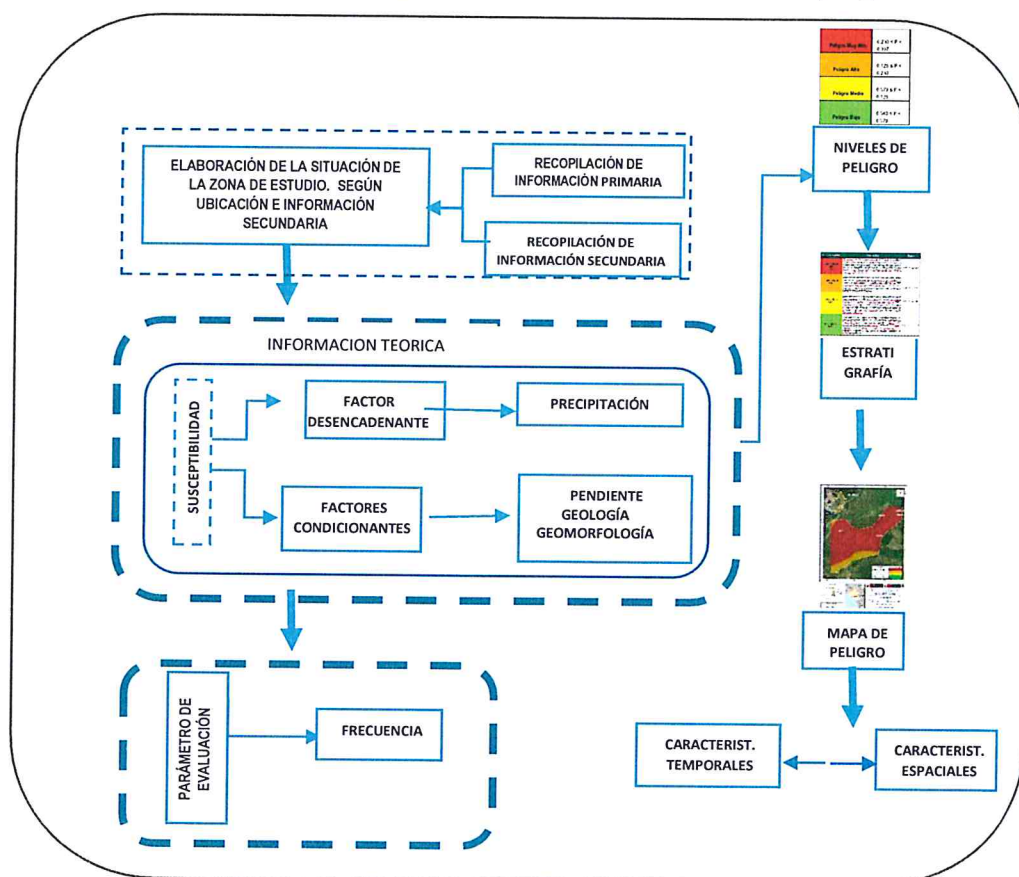
La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en área del Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos, y es válido para el momento de realizada la 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



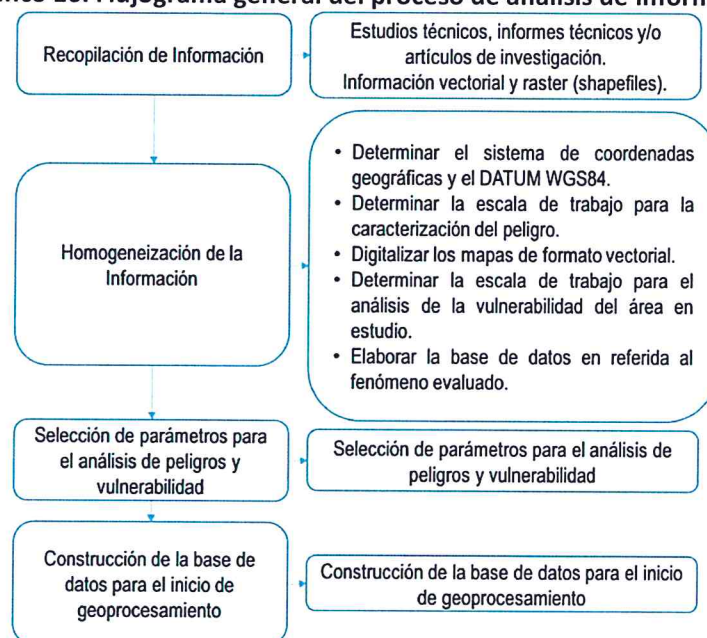
Fuente: elaboración propia adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

### 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 catacaos 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 de la Municipalidad Distrital de Catacaos y los representantes de la Agencia Municipal de Pedregal grande, para la identificación del peligro más significativo que se da en el centro Poblado Pedregal Grande, para lo cual se visitó la zona urbana de Pedregal Grande, identificándose como peligro latente a las lluvias intensas, peligro que ya afectó a la población del Centro poblado Pedregal Grande en el FEN 2017. También nos informaron que en el FEN 2017 se produjo inundación fluvial por el derrumbe del dique de arena del río Piura en una extensión aproximada de 300 ml, zona que a la fecha ya se ha reparado, y dicho peligro de inundación fluvial ya no se considera para el presente informe de evaluación de riesgo.



### 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. 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.

Por lo antes mencionado de manera práctica asumiremos solo la variable de frecuencia del evento, por lo tanto, para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizará el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### 3.5.1 Frecuencia

**Cuadro 14. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia**

FRECUENCIA	5 O MÁS EVENTOS DE EL NIÑO 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 DE EL NIÑO EN PROMEDIO AL AÑO	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
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	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
DE 1 A 2 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
DE 1 EVENTO POR AÑO EN PROMEDIO O INFERIOR	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.33	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia



**Cuadro 15. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia**

FRECUENCIA	5 O MÁS EVENTOS DE EL NIÑO 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 DE EL NIÑO EN PROMEDIO AL AÑO	0.460	0.496	0.439	0.441	0.368	0.441
DE 3 A 4 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.230	0.248	0.293	0.265	0.263	0.260
DE 2 A 3 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.153	0.124	0.146	0.176	0.158	0.152
DE 1 A 2 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.092	0.083	0.073	0.088	0.158	0.099
DE 1 EVENTO POR AÑO EN PROMEDIO O INFERIOR	0.066	0.050	0.049	0.029	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 16. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia**

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

### 3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de lluvias intensas del Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

**Cuadro 17. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad**

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Rango de Anomalías (%)	Pendiente
	Geología
	Geomorfología

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 18. Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de lluvias**

Rango de anomalías (%)	500-1000 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	300-500 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	220-300 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	190-220 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	160-190 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA
500-1000 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
300-500 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
220-300 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
190-220 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
160-190 % 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 19. Matriz de normalización de pares del parámetro anomalías de lluvias**

Rango de anomalías (%)	500-1000 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	300-500 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	220-300 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	190-220 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	160-190 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	Vector Priorizacion
500-1000 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.438	0.490	0.439	0.387	0.313	0.413
300-500 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.219	0.245	0.293	0.290	0.250	0.259
220-300 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.146	0.122	0.146	0.194	0.188	0.159
190-220 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.109	0.082	0.073	0.097	0.188	0.110
160-190 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.088	0.061	0.049	0.032	0.063	0.058

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 20. 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 21. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente**

PENDIENTE	MENOR a 5°	ENTRE 5° a 15°	ENTRE 15° a 25°	ENTRE 25° a 45°	MAYOR a 45°
MENOR a 5°	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
ENTRE 5° a 15°	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
ENTRE 15° a 25°	0.20	0.50	1.00	2.00	4.00
ENTRE 25° a 45°	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
MAYOR a 45°	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 22. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente**

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

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 23. 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 24. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas**

GEOMORFOLOGIA	DUNA FÓSIL (Du-f)	LLANURA O PLANICIE INUNDABLE (PI-i)	TERRAZA ALUVIAL 4 (T-al4), TERRAZA ALUVIAL 3 (T-al3)	TERRAZA ALUVIAL 2 (T-al2)	TERRAZA ALUVIAL 1 (T-al1)
DUNA FÓSIL (Du-f)	1.00	2.00	5.00	8.00	9.00
LLANURA O PLANICIE INUNDABLE (PI-i)	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
TERRAZA ALUVIAL 4 (T-al4), TERRAZA ALUVIAL 3 (T-al3)	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
TERRAZA ALUVIAL 2 (T-al2)	0.13	0.20	0.50	1.00	2.00
TERRAZA ALUVIAL 1 (T-al1)	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.94	3.84	8.70	16.50	24.00
1/SUMA	0.52	0.26	0.11	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia



**Cuadro 25. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas**

GEOMORFOLOGIA	DUNA FÓSIL (Du-f)	LLANURA O PLANICIE INUNDABLE (Pi-i)	TERRAZA ALUVIAL 4 (T-al4), TERRAZA ALUVIAL 3 (T-al3)	TERRAZA ALUVIAL 2 (T-al2)	TERRAZA ALUVIAL 1 (T-al1)	Vector Priorización
DUNA FÓSIL (Du-f)	0.516	0.520	0.575	0.485	0.375	0.494
LLANURA O PLANICIE INUNDABLE (Pi-i)	0.258	0.260	0.230	0.303	0.292	0.269
TERRAZA ALUVIAL 4 (T-al4), TERRAZA ALUVIAL 3 (T-al3)	0.103	0.130	0.115	0.121	0.208	0.136
TERRAZA ALUVIAL 2 (T-al2)	0.065	0.052	0.057	0.061	0.083	0.064
TERRAZA ALUVIAL 1 (T-al1)	0.057	0.037	0.023	0.030	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 26. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de unidades Geomorfológicas**

IC	0.021
RC	0.019

Fuente: Elaboración propia

**c) Parámetro: Unidades Geológicas**

**Cuadro 27. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas**

GEOLOGÍA	DEPÓSITO EÓLICO (Qh-e)	DEPOSITO FLUVIAL (Qh-fl)	DEPÓSITO ALUVIAL 4 (Qh-al4), DEPÓSITO ALUVIAL 3 (Qh-al3)	DEPÓSITO ALUVIAL 2 (Qh-al2)	DEPÓSITO ALUVIAL 1 (Qh-al1)
DEPÓSITO EÓLICO (Qh-e)	1.00	3.00	7.00	8.00	9.00
DEPOSITO FLUVIAL (Qh-fl)	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
DEPÓSITO ALUVIAL 4 (Qh-al4), DEPÓSITO ALUVIAL 3 (Qh-al3)	0.14	0.50	1.00	2.00	3.00
DEPÓSITO ALUVIAL 2 (Qh-al2)	0.13	0.33	0.50	1.00	2.00
DEPÓSITO ALUVIAL 1 (Qh-al1)	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 28. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geológicas**

GEOLOGÍA	DEPÓSITO EÓLICO (Qh-e)	DEPOSITO FLUVIAL (Qh-fl)	DEPÓSITO ALUVIAL 4 (Qh-al4), DEPÓSITO ALUVIAL 3 (Qh-al3)	DEPÓSITO ALUVIAL 2 (Qh-al2)	DEPÓSITO ALUVIAL 1 (Qh-al1)	Vector Priorización
DEPÓSITO EÓLICO (Qh-e)	0.584	0.596	0.646	0.552	0.450	0.566
DEPOSITO FLUVIAL (Qh-fl)	0.195	0.199	0.185	0.207	0.250	0.207
DEPÓSITO ALUVIAL 4 (Qh-al4), DEPÓSITO ALUVIAL 3 (Qh-al3)	0.083	0.099	0.092	0.138	0.150	0.113
DEPÓSITO ALUVIAL 2 (Qh-al2)	0.073	0.066	0.046	0.069	0.100	0.071
DEPÓSITO ALUVIAL 1 (Qh-al1)	0.065	0.040	0.031	0.034	0.050	0.044

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 29. 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 30. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante**

PARÁMETROS	PENDIENTE	GEOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA
PENDIENTE	1.00	5.00	6.00
GEOLOGÍA	0.20	1.00	2.00
GEOMORFOLOGÍA	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 31. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante**

PARÁMETROS	PENDIENTE	GEOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA	Vector Priorización
PENDIENTE	0.732	0.769	0.667	0.723
GEOLOGÍA	0.146	0.154	0.222	0.174
GEOMORFOLOGÍA	0.122	0.077	0.111	0.103

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 32. 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 identificado con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de 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 proporcionada por el Alcalde delegado de Pedregal Grande Sr. José Santos Yamunaqué Chero y por el Sr. Nazario Aquino quien es el Primer Regidor del centro poblado Pedregal Grande.

Según informaron las autoridades mencionadas, el fenómeno El Niño costero del 2017, por el derrumbe del dique del río Piura al costado del centro poblado Pedregal Chico que colinda con Pedregal Grande, es que se produjo la inundación fluvial, y en la zona de estudio el nivel de inundación fue más del 1.20m de altura en las diferentes edificaciones de Pedregal Grande. Visitamos dicha zona del dique, y ya está reparado el dique.



En otros Fenómenos de El Niño, lo que les afectaban fueron las Lluvias intensas, considerando las bajas pendientes y por el tipo de suelo con arcilla y arena, más el agua que discurra por el ramal 1308 del dren colmatado de sección reducida que viene del centro poblado Monte Sullón que en algunas ocasiones por sus características produjeron desborde, afectando la zona urbana principal de Villa Pedregal Grande y la zona de Nuevo Pedregal grande. Afectaron las zonas bajas de las paredes, resultando muchas casas en mal estado de conservación.

En el centro poblado faltan cunetas y/o canalizaciones para drenaje pluvial, y también faltan completar veredas que ayudarían a la protección de las paredes. Y falta descolmatación y ampliación de la sección del ramal 1308 del dren que viene de Monte Sullón, y el tramo del dren 3110 que afecta a la zona de Molino Azul.

Además de edificaciones de viviendas existen otras edificaciones expuestas al peligro como: el Centro de Salud (construido el 2018), las edificaciones educativas, el edificio de la Agencia Municipal, las iglesias, los locales de comedor popular, el estadio.

La mayoría de las edificaciones afectadas, presentan la afectación principalmente en las zonas bajas de las paredes de ladrillo, quincha, madera, expuestas a las lluvias, además se visualizó deficiencias en los sistemas constructivos que incrementan la afectación y/o producen afectación estructural de las edificaciones.

### 3.7.1 Población

Se muestra a continuación la población total expuesta del Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos

**Cuadro 33. Población Expuesta**

Descripción	Población
Centro Poblado Pedregal Grande	3,488
<b>Total</b>	<b>3,488</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.7.2 Vivienda

De las 1125 edificaciones, 02 son establecimientos de educación, 01 de salud, 01 edificación de la Agencia Municipal, comedores populares, edificaciones religiosas, estadio. Se muestra a continuación las viviendas expuestas del Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos

**Cuadro 34. Viviendas expuestas**

Descripción	Total Viviendas
Centro Poblado Pedregal Grande	1125

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).



### 3.7.3 Educación

Las instituciones educativas expuesta en el Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos

**Cuadro 35. Instituciones Educativas Expuestas**

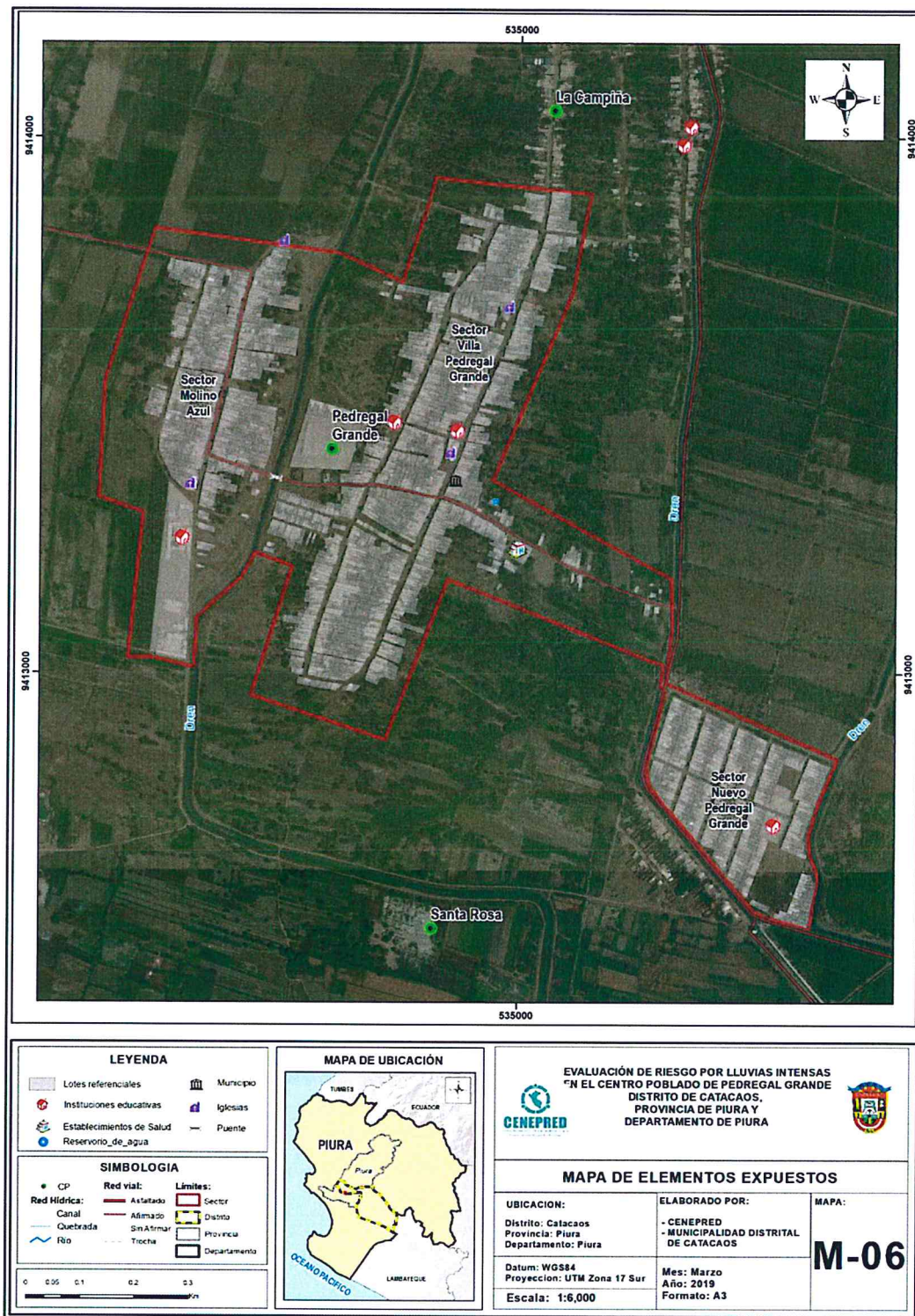
Número de IE	Nivel /Modalidad	Cant. Alumnos
413604	INICIAL	125
751185	INICIAL	90
765540	INICIAL	52
3915041	INICIAL	11
751185	PRIMARIA	32
413604	PRIMARIA	539
413604	SECUNDARIA	477
<b>TOTAL</b>		<b>1326</b>

Fuente: ESCALE - MINEDU

### 3.7.4 Salud

En el centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos, hay un Centro de salud, con internamiento, en regular 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 del 68.8% superior a su normal climática, que se produciría en el Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos, 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 126.1 mm el 22 de marzo, para el escenario también se considera una lluvia diaria de 126.1 mm.

La geomorfología, geología, y/o pendiente, la mayoría de la zona urbana se ubica sobre pendientes de menores 15% es decir con erodabilidad de baja con relativa pérdida de suelo, con la existencia de 02 tramos de drenes, que desbordan su agua en época de lluvias intensas como las del Fenómeno El Niño costero 2017.

Las deficiencias constructivas de edificaciones, sin protección de las zonas bajas de las paredes, principalmente de ladrillo sin zócalos, y deficiencias en sistemas constructivos como construcciones de muros portantes con ladrillo sin refuerzo de columnas, o con paredes portantes de ladrillo colocadas en saga en vez de cabeza. Y la falta de cunetas para drenaje pluvial urbano.

Las insuficientes e inadecuadas protecciones de las canalizaciones del drenaje pluvial urbano. Los drenes con basura que obstruyen el pase del agua de lluvias y de sección reducida.



### 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 36. Niveles de Peligro**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.261	$\leq P \leq$	0.462
ALTO	0.143	$\leq P <$	0.261
MEDIO	0.087	$\leq P <$	0.143
BAJO	0.047	$\leq P <$	0.087

Fuente: Elaboración propia

### 3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

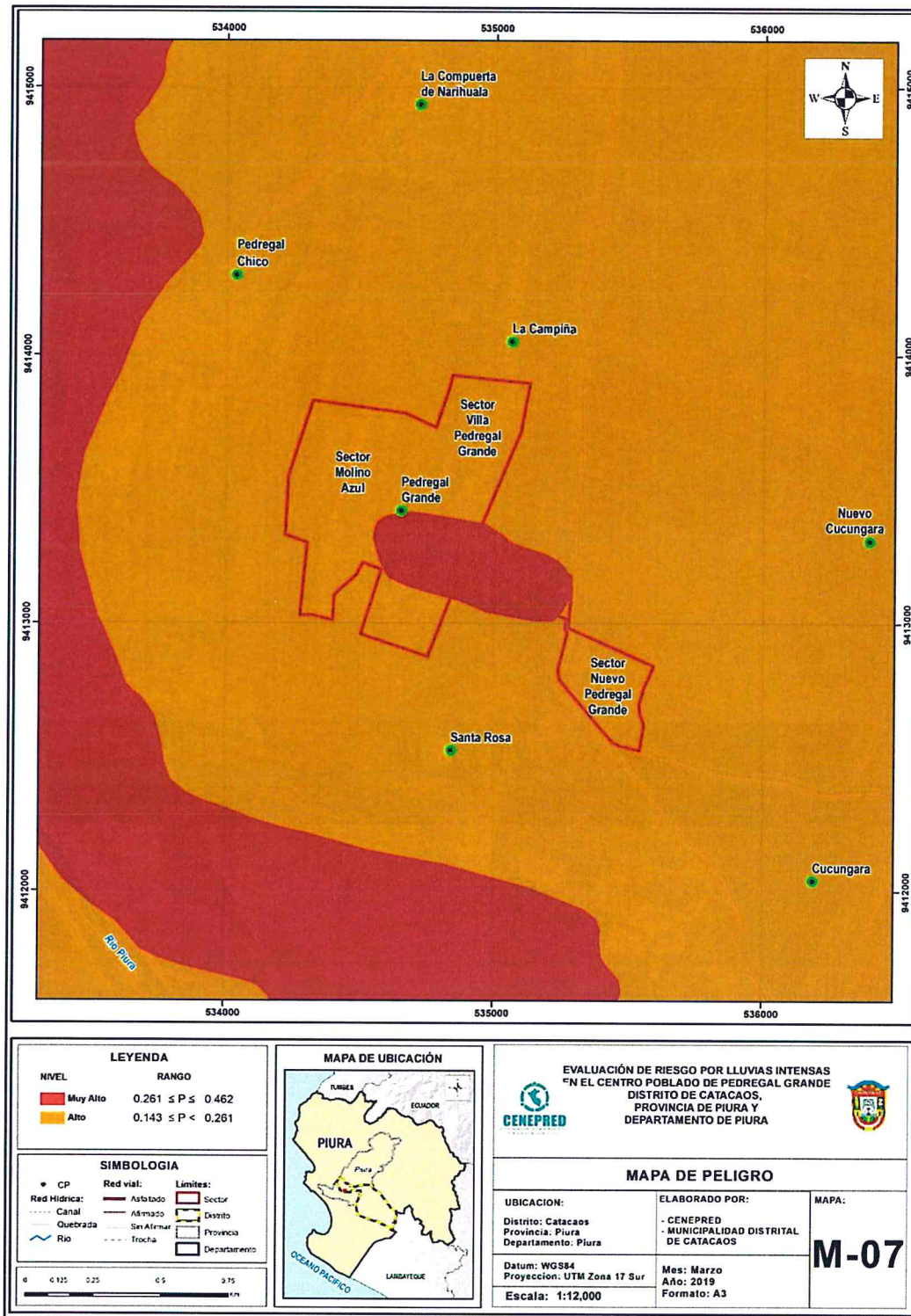
**Cuadro 37. Estratigrafía de peligro**

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
<b>Peligro Muy Alto</b>	<p><b>Precipitación:</b> es 500-1000 % superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades Geomorfológicas:</b> duna fósil (Du-f), llanura o planicie inundable (PI-i)</p> <p><b>Pendiente:</b> de menor a 15°.</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> depósito eólico (Qh-e), depósito fluvial (Qh-fl)</p> <p><b>Frecuencia:</b> de 5 o más eventos al año en Promedio a 3 a 4 eventos por año en promedio</p>	$0.261 \leq P < 0.462$
<b>Peligro Alto</b>	<p><b>Precipitación:</b> 500-1000 % superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades Geomorfológicas:</b> llanura o planicie inundable (PI-i), terraza aluvial 4 (T-al4), terraza aluvial 3 (T-al2). <b>Pendiente:</b> de 5° a 25°.</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> depósito fluvial (Qh-fl), depósito aluvial 4 (Qh-al4), depósito aluvial 3 (Qh-al3).</p> <p><b>Frecuencia:</b> mínimo 2 a 4 eventos por año en promedio.</p>	$0.143 \leq P < 0.261$
<b>Peligro Medio</b>	<p><b>Precipitación:</b> 500-1000 % superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades Geomorfológicas:</b> terraza aluvial 4 (T-al4), terraza aluvial 3 (T-al2), terraza aluvial 2 (T-al2). <b>Pendiente:</b> de 15° a 45°.</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> depósito aluvial 4 (Qh-al4), depósito aluvial 3 (Qh-al3) depósito aluvial 2 (Qh-al2)</p> <p><b>Frecuencia:</b> mínimo 1 - 3 eventos por año en promedio.</p>	$0.087 \leq P < 0.143$
<b>Peligro Bajo</b>	<p><b>Precipitación:</b> 500-1000 % superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades Geomorfológicas:</b> terraza aluvial 2 (T-al2), terraza aluvial 1 (T-al1)</p> <p><b>Pendiente:</b> más de 45°</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> depósito aluvial 2 (Qh-al2), depósito aluvial 1 (Qh-al1)</p> <p><b>Frecuencia:</b> de 1 a 2 eventos por año en promedio.</p>	$0.047 \leq P < 0.087$

Fuente: Elaboración propia

### 3.11 Mapa de peligro

Figura 7. Mapa de Peligro del Centro poblado Pedregal Grande por Lluvias intensas



Fuente: Elaboración propia

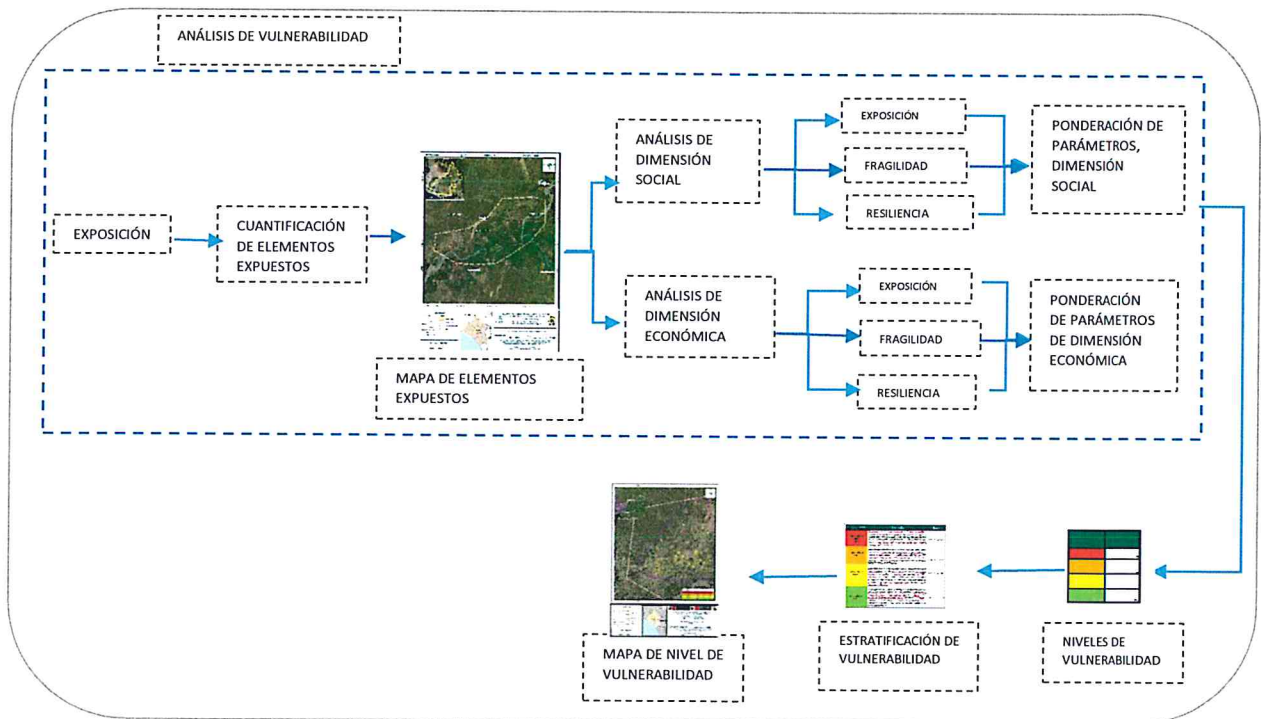


## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 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 Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos, 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 38. 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 39. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación**

SERVICIO QUE BRINDA LA EDIFICACION	SERVICIO DE VIVIENDA	SERVICIO DE SALUD	SERVICIO EDUCATIVO	SERVICIO COMUNAL, ADMINISTRATIVO	SERVICIO RELIGIOSO
SERVICIO DE VIVIENDA	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
SERVICIO DE SALUD	0.50	1.00	4.00	7.00	9.00
SERVICIO EDUCATIVO	0.20	0.25	1.00	2.00	4.00
SERVICIO COMUNAL, ADMINISTRATIVO	0.14	0.14	0.50	1.00	2.00
SERVICIO RELIGIOSO	0.11	0.11	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.50	10.75	17.50	25.00
1/SUMA	0.51	0.29	0.09	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 40. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación**

SERVICIO QUE BRINDA LA EDIFICACION	SERVICIO DE VIVIENDA	SERVICIO DE SALUD	SERVICIO EDUCATIVO	SERVICIO COMUNAL, ADMINISTRATIVO	SERVICIO RELIGIOSO	Vector Priorizacion
SERVICIO DE VIVIENDA	0.512	0.571	0.465	0.400	0.360	0.462
SERVICIO DE SALUD	0.256	0.285	0.372	0.400	0.360	0.335
SERVICIO EDUCATIVO	0.102	0.071	0.093	0.114	0.160	0.108
SERVICIO COMUNAL, ADMINISTRATIVO	0.073	0.041	0.047	0.057	0.080	0.060
SERVICIO RELIGIOSO	0.057	0.032	0.023	0.029	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 41. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio que brinda la edificación**

IC	0.027
RC	0.024

Fuente: Elaboración propia

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

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

**Cuadro 42. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de agua potable**

ABASTECIMIENTO PARA 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	5.00	7.00
CAMIÓN CISTERNA	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
PILÓN DE USO PÚBLICO	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
RED PÚBLICA DENTRO O FUERA DE LA VIVIENDA	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.70	15.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia



**Cuadro 43. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de agua potable**

ABASTECIMIENTO PARA 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	0.520	0.575	0.457	0.360	0.485
POZO O DE VIVIENDA VECINA	0.256	0.260	0.230	0.326	0.280	0.270
CAMIÓN CISTERNA	0.102	0.130	0.115	0.130	0.200	0.136
PILÓN DE USO PÚBLICO	0.073	0.052	0.057	0.065	0.120	0.074
RED PÚBLICA DENTRO O FUERA DE LA VIVIENDA	0.057	0.037	0.023	0.022	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 44. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de agua potable**

IC	0.031
RC	0.028

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 45. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres y simulacros**

CAPACITACIONES EN GESTION DE RIESGOS Y SIMULACROS	NINGUNO	1 CADA 2 AÑOS (OTRO EDIF PÚBLICO)	1 VEZ AL AÑO (EDIF SALUD)	2 VECES AL AÑO (EDIF DEFENSA CIVIL)	3 VECES AL AÑO (CERCA A EDUC)
NINGUNO	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
1 CADA 2 AÑOS (OTRO 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 46. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros**

CAPACITACIONES EN GESTION DE RIESGOS Y SIMULACROS	NINGUNO	1 CADA 2 AÑOS (OTRO EDIF PÚBLICO)	1 VEZ AL AÑO (EDIF SALUD)	2 VECES AL AÑO (EDIF DEFENSA CIVIL)	3 VECES AL AÑO (CERCA A EDUC)	Vector Priorización
NINGUNO	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
1 CADA 2 AÑOS (OTRO 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 47. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres 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 48. Parámetros de Dimensión Económica**

DIMENSIÓN ECONÓMICA		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
CERCANÍA A ZONA AFECTADA	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN, MATERIAL EN PAREDES, MATERIAL EN TECHOS	OCUPACIÓN LABORAL PRINCIPAL

Fuente: Elaboración propia

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

##### a) Parámetro: Cercanía a zona afectada

**Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía a zona afectada**

CERCANÍA A ZONA AFECTADA	MUY CERCA HASTA 1/2 CUADRA	CERCANA DE 1/2 A 1 CUADRA	MEDIO CERCA DE 1 A 2 CUADRAS	ALEJADA DE 2 A 3 CUADRAS	MUY ALEJADA MAS DE 3 CDRAS
MUY CERCA HASTA 1/2 CUADRA	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
CERCANA DE 1/2 A 1 CUADRA	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
MEDIO CERCA DE 1 A 2 CUADRAS	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
ALEJADA DE 2 A 3 CUADRAS	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
MUY ALEJADA MAS DE 3 CDRAS	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 50. Matriz de normalización de pares del parámetro cercanía a zona afectada**

CERCANÍA A ZONA AFECTADA	MUY CERCA HASTA 1/2 CUADRA	CERCANA DE 1/2 A 1 CUADRA	MEDIO CERCA DE 1 A 2 CUADRAS	ALEJADA DE 2 A 3 CUADRAS	MUY ALEJADA MAS DE 3 CDRAS	Vector Priorizacion
MUY CERCA HASTA 1/2 CUADRA	0.537	0.632	0.466	0.419	0.391	0.489
CERCANA DE 1/2 A 1 CUADRA	0.179	0.211	0.350	0.279	0.261	0.256
MEDIO CERCA DE 1 A 2 CUADRAS	0.134	0.070	0.117	0.209	0.174	0.141
ALEJADA DE 2 A 3 CUADRAS	0.090	0.053	0.039	0.070	0.130	0.076
MUY ALEJADA MAS DE 3 CDRAS	0.060	0.035	0.029	0.023	0.043	0.038

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Cercanía a zona afectada**

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: estado de conservación de la edificación

**Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación**

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE EDIFICACIÓN	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
MUY MALO	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
MALO	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
REGULAR	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
BUENO	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
MUY BUENO	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 53. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación**

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE EDIFICACIÓN	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	Vector Priorización
MUY MALO	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
MALO	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
REGULAR	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
BUENO	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
MUY BUENO	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación**

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

##### b) Parámetro: materiales en paredes

**Cuadro 55 Matriz de comparación de pares del parámetro materiales en paredes**

MATERIAL EN PAREDES	ESTERA U OTROS MATERIALES	QUINCHA	MADERA TRIPLAY CAÑA	ADOBE, TAPIA	LADRILLO, BLOQUETA
ESTERA U OTROS MATERIALES	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
QUINCHA	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
MADERA TRIPLAY CAÑA	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
ADOBE, TAPIA	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
LADRILLO, BLOQUETA	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.70	15.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro materiales en paredes**

MATERIAL EN PAREDES	ESTERA U OTROS MATERIALES	QUINCHA	MADERA TRIPLAY CAÑA	ADOBE, TAPIA	LADRILLO, BLOQUETA	Vector Priorización
ESTERA U OTROS MATERIALES	0.512	0.520	0.575	0.457	0.360	0.485
QUINCHA	0.256	0.260	0.230	0.326	0.280	0.270
MADERA TRIPLAY CAÑA	0.102	0.130	0.115	0.130	0.200	0.136
ADOBE, TAPIA	0.073	0.052	0.057	0.065	0.120	0.074
LADRILLO, BLOQUETA	0.057	0.037	0.023	0.022	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia



**Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de materiales en paredes**

IC	0.031
RC	0.028

Fuente: Elaboración propia

**c) Parámetro: materiales en techos**

**Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro materiales en techos**

MATERIAL EN TECHOS	MATERIAL PRECARIO	ESTERA	TEJA	CALAMINA	LOSA DE CONCRETO
MATERIAL PRECARIO	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
ESTERA	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
TEJA	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
CALAMINA	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
LOSA DE CONCRETO	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.78	8.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 59. Matriz de normalización de pares del parámetro materiales en techos**

MATERIAL EN TECHOS	MATERIAL PRECARIO	ESTERA	TEJA	CALAMINA	LOSA DE CONCRETO	Vector Priorizacion
MATERIAL PRECARIO	0.478	0.529	0.466	0.375	0.350	0.439
ESTERA	0.239	0.264	0.350	0.300	0.250	0.281
TEJA	0.119	0.088	0.117	0.225	0.200	0.150
CALAMINA	0.096	0.066	0.039	0.075	0.150	0.085
LOSA DE CONCRETO	0.068	0.053	0.029	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de materiales en techos**

IC	0.056
RC	0.050

Fuente: Elaboración propia

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

##### a) Parámetro: Ocupación laboral principal

**Cuadro 61. 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	3.00
EMPLEADO	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
EMPLEADOR	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.03	6.83	13.50	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.15	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 62. Matriz de normalización de pares 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	0.439	0.519	0.450	0.476
OBRERO	0.240	0.248	0.293	0.222	0.250	0.250
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.160	0.124	0.146	0.148	0.150	0.146
EMPLEADO	0.068	0.083	0.073	0.074	0.100	0.080
EMPLEADOR	0.053	0.050	0.049	0.037	0.050	0.048

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación laboral principal**

IC	0.006
RC	0.005

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 64. Niveles de Vulnerabilidad**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.275	$\leq V \leq$	0.468
ALTO	0.138	$\leq V <$	0.275
MEDIO	0.077	$\leq V <$	0.138
BAJO	0.042	$\leq V <$	0.077

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

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

**Cuadro 65. Estratificación de la Vulnerabilidad**

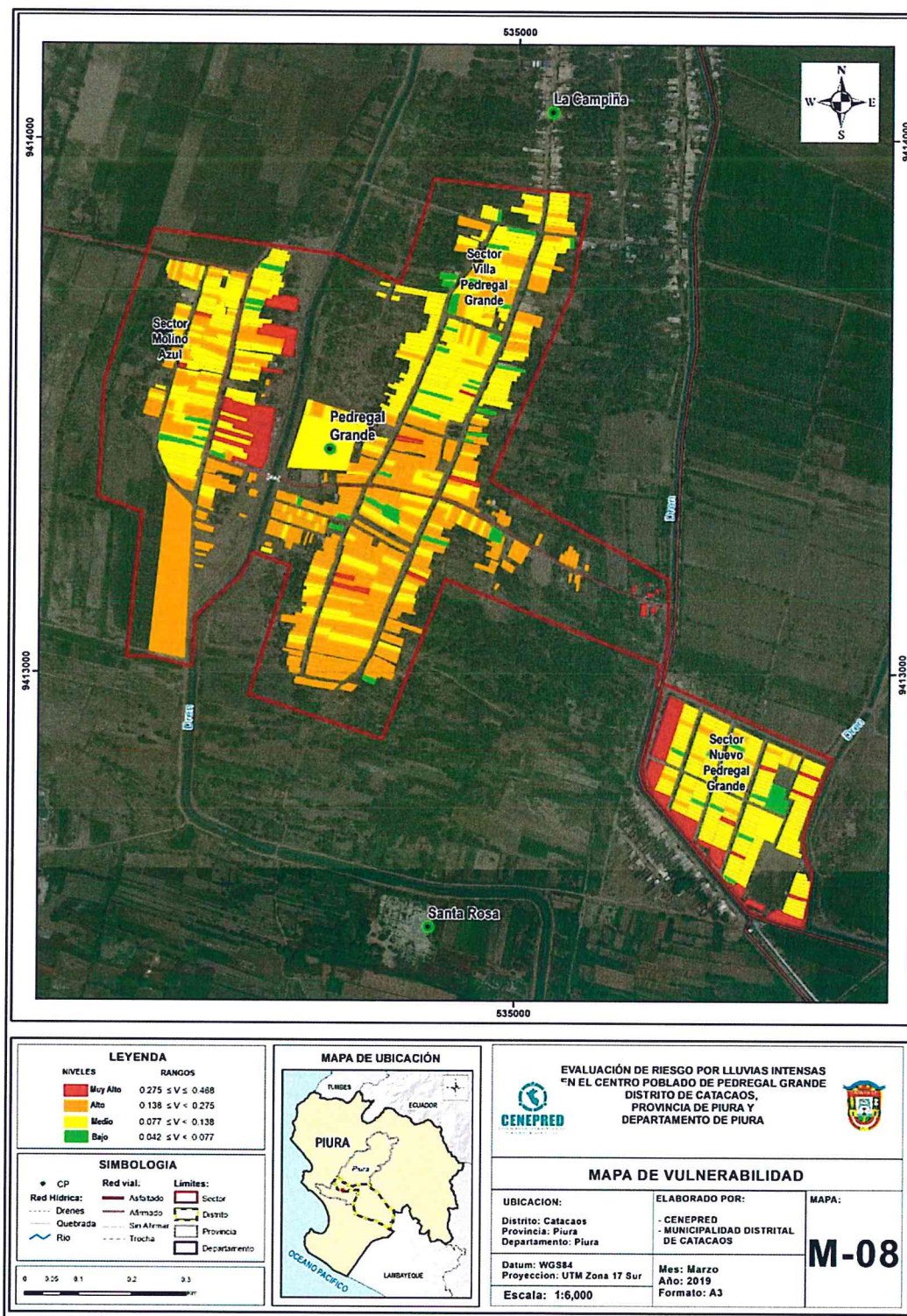
Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Vulnerabilidad Muy Alto	<b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> El servicio que brinda la edificación es servicio de vivienda, y servicios de salud. <b>Fragilidad:</b> no tiene abastecimiento de agua potable cerca, o de pozo o vivienda vecina. <b>Resiliencia:</b> 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> La cercanía a zona afectada es de muy cerca hasta 1 cuadra. <b>Fragilidad:</b> La edificación presenta estado de conservación muy malo y mal; el material predominante en paredes con estera u otros materiales, o quincha. Material de techos con material precario o estera. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es trabajador familiar no remunerado y obrero.	$0.275 \leq V < 0.468$
Vulnerabilidad Alto	<b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación es servicio de Salud y servicio educativo. <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> La cercanía a zona afectada es de cercana de ½ cuadra a 2 cuadras. <b>Fragilidad:</b> la edificación presenta estado de conservación malo y regular. Material en paredes con quincha, madera, triplay, caña. Material en techos con estera o teja. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es obrero y trabajador independiente.	$0.138 \leq V < 0.275$
Vulnerabilidad Medio	<b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación corresponde es servicio educativo y servicio administrativo. <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 años, cerca de edificio de defensa civil o edificio educativo. <b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> La cercanía a zona afectada es de alejada de 1 a 3 cuadras. <b>Fragilidad:</b> la edificación presenta estado de conservación regular y bueno. Material en paredes con madera, triplay, caña, adobe, tapia. Material en techos con teja o calamina. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es trabajador independiente y empleado.	$0.077 \leq V < 0.138$
Vulnerabilidad Bajo	<b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación corresponde administrativo, y religioso. <b>Fragilidad:</b> se abastece de agua potable de pilón público o 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> La cercanía a zona afectada es de muy alejada de 3 cuadras a más distancia. <b>Fragilidad:</b> el estado de conservación de la edificación es bueno y muy Bueno. Material en paredes con adobe, tapia, ladrillo o bloqueta; material en techos con calamina, losa de concreto. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es empleado y empleador.	$0.042 \leq V < 0.077$

Fuente: Elaboración propia



#### 4.6 Mapa de Vulnerabilidad

Figura 8. Mapa de Vulnerabilidad del C. P. Pedregal Grande



Fuente: Elaboración propia

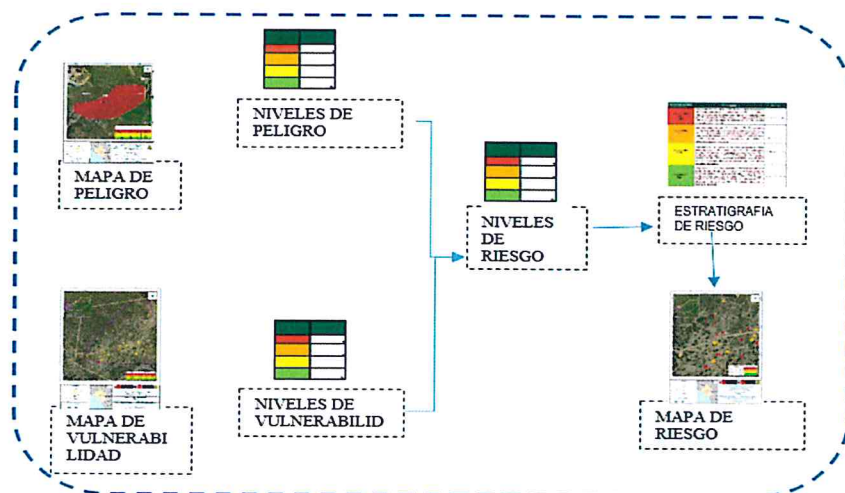


## CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

### 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 Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos se detallan a continuación:

Cuadro 66. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.072	$\leq R <$	0.216
ALTO	0.020	$\leq R <$	0.072
MEDIO	0.007	$\leq R <$	0.020
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.007

Fuente: Elaboración propia

#### 5.1.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por lluvias intensas en el Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos es el siguiente:

Cuadro 67. Matriz del riesgo

PMA	0.462	0.036	0.064	0.127	0.216
PA	0.261	0.020	0.036	0.072	0.122
PM	0.143	0.011	0.020	0.039	0.067
PB	0.087	0.007	0.012	0.024	0.041
		0.077	0.138	0.275	0.468
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.3 Estratificación del riesgo

**Cuadro 68. Estratificación del Riesgo**

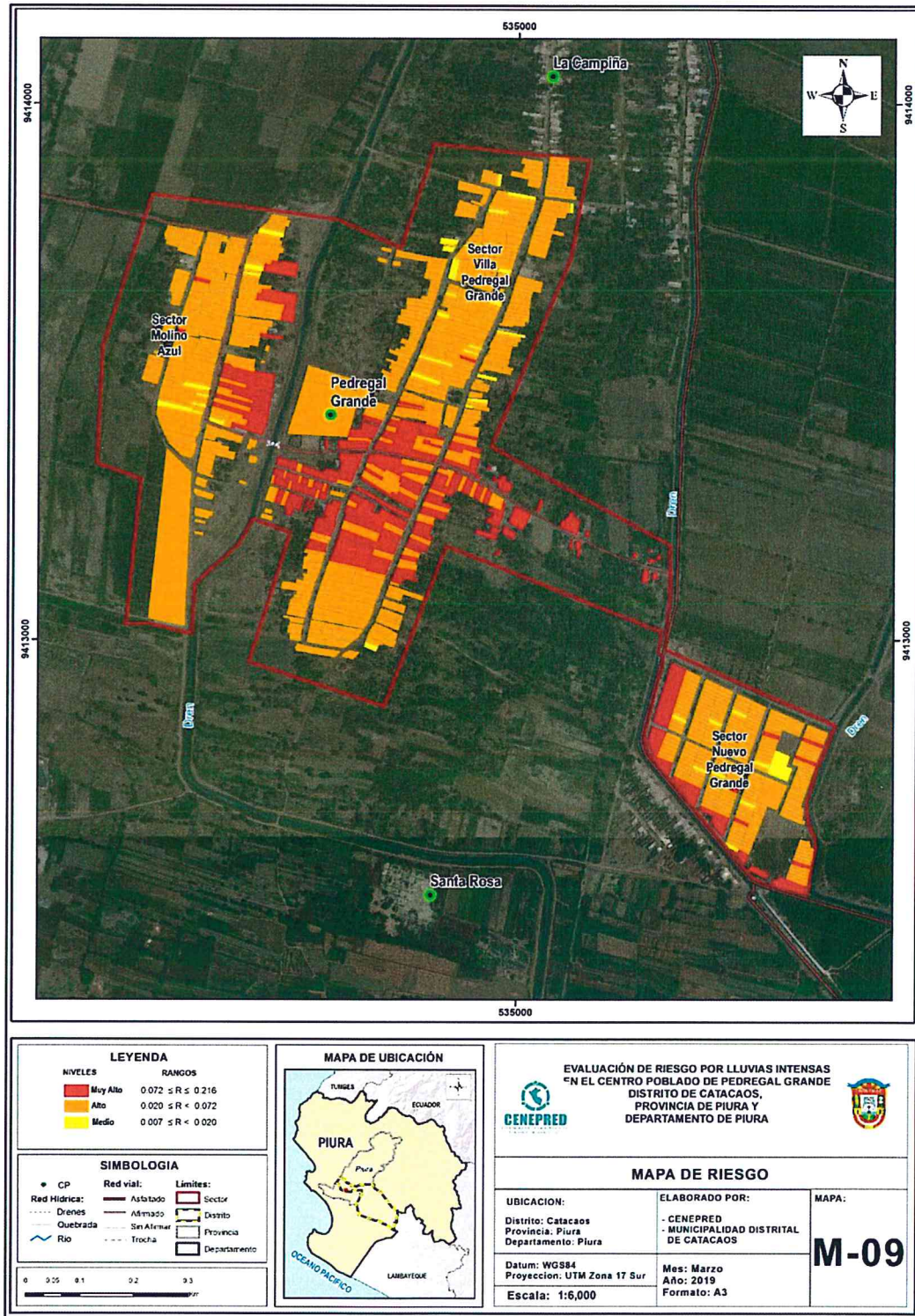
Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
Riesgo Muy Alto	<p><b>Precipitación:</b> es 500-1000 % superior a su normal climática. <b>Unidades Geomorfológicas:</b> duna fósil (Du-f), llanura o planicie inundable (PI-i). <b>Pendiente:</b> de menor a 15°. <b>Unidades Geológicas:</b> depósito eólico (Qh-e), depósito fluvial (Qh-fl). <b>Frecuencia:</b> de 5 o más eventos al año en Promedio a 3 a 4 eventos por año en promedio.</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> El servicio que brinda la edificación es servicio de vivienda, y servicios de salud. <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> La cercanía a zona afectada es de muy cerca hasta 1 cuadra. <b>Fragilidad:</b> La edificación presenta estado de conservación muy malo y mal; el material predominante en paredes con estera u otros materiales, o quincha. Material de techos con material precario o estera. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es trabajador familiar no remunerado y obrero.</p>	0.072 ≤ R < 0.216
Riesgo Alto	<p><b>Precipitación:</b> 500-1000 % superior a su normal climática. <b>Unidades Geomorfológicas:</b> llanura o planicie inundable (PI-i), terraza aluvial 4 (T-al4), terraza aluvial 3 (T-al2). <b>Pendiente:</b> de 5° a 25°. <b>Unidades Geológicas:</b> depósito fluvial (Qh-fl), depósito aluvial 4 (Qh-al4), depósito aluvial 3 (Qh-al3). <b>Frecuencia:</b> mínimo 2 a 4 eventos por año en promedio.</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación es servicio de Salud y servicio educativo. <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> La cercanía a zona afectada es de cercana de ½ cuadra a 2 cuerdas. <b>Fragilidad:</b> la edificación presenta estado de conservación malo y regular. Material en paredes con quincha, madera, triplay, caña. Material en techos con estera o teja. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es obrero y trabajador independiente..</p>	0.020 ≤ R < 0.072
Riesgo Medio	<p><b>Precipitación:</b> 500-1000 % superior a su normal climática. <b>Unidades Geomorfológicas:</b> terraza aluvial 4 (T-al4), terraza aluvial 3 (T-al2), terraza aluvial 2 (T-al2). <b>Pendiente:</b> de 15° a 45°. <b>Unidades Geológicas:</b> depósito aluvial 4 (Qh-al4), depósito aluvial 3 (Qh-al3) depósito aluvial 2 (Qh-al2). <b>Frecuencia:</b> mínimo 1 - 3 eventos por año en promedio.</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación corresponde es servicio educativo y servicio administrativo. <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 años, cerca de edificio de defensa civil o edificio educativo.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> La cercanía a zona afectada es de alejada de 1 a 3 cuerdas. <b>Fragilidad:</b> la edificación presenta estado de conservación regular y bueno. Material en paredes con madera, triplay, caña, adobe, tapia. Material en techos con teja o calamina. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es trabajador independiente y empleado.</p>	0.007 ≤ R < 0.020
Riesgo Bajo	<p><b>Precipitación:</b> 500-1000 % superior a su normal climática. <b>Unidades Geomorfológicas:</b> terraza aluvial 2 (T-al2), terraza aluvial 1 (T-al1). <b>Pendiente:</b> más de 45°. <b>Unidades Geológicas:</b> depósito aluvial 2 (Qh-al2), depósito aluvial 1 (Qh-al1). <b>Frecuencia:</b> de 1 a 2 eventos por año en promedio.</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación corresponde administrativo, y religioso. <b>Fragilidad:</b> se abastece de agua potable de pilón público o 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> La cercanía a zona afectada es de muy alejada de 3 cuerdas a más distancia. <b>Fragilidad:</b> el estado de conservación de la edificación es bueno y muy Bueno. Material en paredes con adobe, tapia, ladrillo o bloqueta; material en techos con calamina, losa de concreto. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es empleado y empleador.</p>	0.002 ≤ R < 0.007

Fuente: Elaboración propia



5.1.4 Mapa del Riesgo

Figura 9. Mapa de Riesgo del C. P. Pedregal Grande



Fuente: Elaboración propia

## 5.2 Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos, a consecuencia del peligro por lluvias intensas, basados en un escenario muy crítico con precipitaciones extremadamente extraordinarias. En el centro poblado Pedregal Grande existen aproximadamente 346 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 Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 19'364,167.50 de los cuales S/. 18'090,345.00 corresponde a los daños probables y S/. 1'273,822.50 corresponde a las pérdidas probables.

**Cuadro 69. Valorización según estado de conservación de las edificaciones**

RIESGO	NIVEL DE RIESGO	VIVIENDAS	VALOR DE REPARACION
	LEVE (10%)	0	S/.0
	MODERADO (Mejoramiento) (25%)	39	S/.169,650
	SEVERO (reforzamiento) (60%)	740	S/.7,725,600
	COLAPSO (nueva construcción de vivienda o infraestructura de protección pluvial urbana) 100%	346	S/.6,020,400
<b>TOTAL</b>		<b>1,125</b>	<b>S/.13,915,650</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 70. Efectos probables del Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos**

DAÑOS PROBABLES		
Efectos probables	CANT.	COSTO DE REPARACION
<b>Daños probables</b>		<b>18,090,345.00</b>
CONSTRUCCIÓN CON MATERIAL NOBLE, MEJORAMIENTO, REFORZAMIENTO, DE VIVIENDAS O INFRAEST. PLUVIAL URBANA, ALCANTARILLADO	1,125	13,915,650.00
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%	2,783,130.00
ESTUDIO Y REPLANTEO DEL REORDENAMIENTO URBANO	0%	0.00
REPARACIONES EN TROCHAS CARROZABLES, CALLES URBANAS (% de reconstruccion)	10%	1,391,565.00
AYUDA HUMANITARIA		
<b>Perdidas probables</b>		<b>1,273,822.50</b>
COSTOS DE ADQUISICIÓN DE CARPAS	1	695,782.50
COSTOS DE ADQUISICIÓN DE MÓDULOS DE VIVIENDAS	1	160,000.00
GASTOS DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA	1	418,040.00
<b>TOTAL</b>		<b>19,364,167.50</b>

Fuente: Elaboración propia



### 5.3 Zonificación de Riesgos

La zonificación del Riesgo, en el centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos, está determinada por el resultado del mapa de Riesgo, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones de Villa Pedregal Grande, Zona de Molino Azul, Zona de Nuevo Pedregal Grande con sus ampliaciones urbanas, y su nivel de riesgo, de 1125 edificaciones 346 resultaron en riesgo muy alto (30.76%) y 740 edificaciones resultaron en riesgo Alto (65.78%) 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 (responsable), 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 subterráneas de drenaje pluvial con revestimiento de concreto, y la ampliación de la sección del ramal 1308 dren Monte Sullón y el dren 3110 entre el sector de Villa Pedregal grande con la zona Molino Azul, y realizar la limpieza de los drenes existentes. 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, 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.
- Realizar el reordenamiento urbano evitando construcciones colindantes al dren 1308, considerando que la colindancia de las edificaciones al dren, debe mantener un ancho mínimo de 30.00m, con una vía de circulación vehicular y de ser posible malecón tipo terrazas en colindancia con el dren.

#### 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.

## 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.
- Realizar campañas para la población, en preparación y prevención de riesgos ante fenómenos similares del 2017.



## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1 De la evaluación de las medidas

#### 6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

##### a) Valoración de consecuencias

Cuadro 71. 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 72. 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 73. Nivel de consecuencia y daños**

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
		Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
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	Alta	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 74. 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 Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos, es de nivel 3 – Inaceptable.

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

**Cuadro 75. 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 Inaceptable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Elaboración propia

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



e) **Prioridad de Intervención**

**Cuadro 76. 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 centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos, 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 y de quincha, las mismas que presentan un Riesgo Alto.
- El nivel de riesgo, ante la ocurrencia de lluvias intensas en el Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos, 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 y quincha 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 las probables pérdidas económicas asciende a **S/. 19'364,167.50** soles.

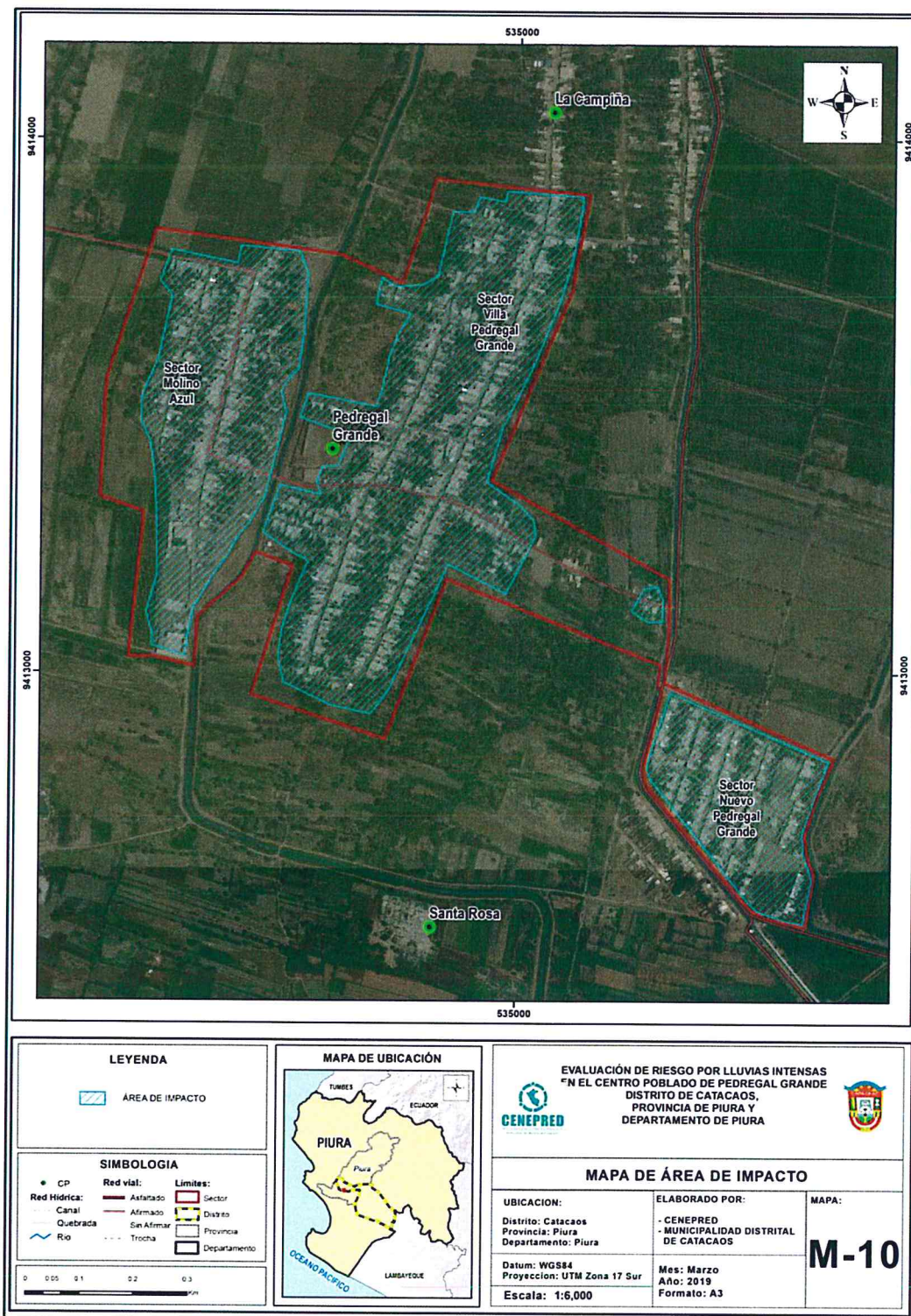
## BIBLIOGRAFÍA

- 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 de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 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), Catacaos (11-c), Catacaos (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. 10 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 Catacaos .....	8
Cuadro 2. Coordenadas del Centro Poblado Pedregal Grande– WGS 84 Zona Sur .....	10
Cuadro 3. Características de la población según sexo .....	12
Cuadro 4. Población según grupos de edades .....	13
Cuadro 5. Material predominante de las paredes .....	13
Cuadro 6. Material predominante en los techos .....	14
Cuadro 7. Tipo de abastecimiento de agua .....	15
Cuadro 8. Viviendas con servicios higiénicos .....	15
Cuadro 9. Tipo de alumbrado .....	16
Cuadro 10. Población según nivel educativo .....	17
Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor .....	18
Cuadro 12. Población económicamente activa (PEA) .....	19
Cuadro 13. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Centro Poblado Pedregal Grande.....	29
Cuadro 14. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia.....	33
Cuadro 15. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia .....	34
Cuadro 16. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia.....	34
Cuadro 17. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad .....	34
Cuadro 18. Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de lluvias .....	35
Cuadro 19. Matriz de normalización de pares del parámetro anomalías de lluvias.....	35
Cuadro 20. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) p/ parámetro anomalías de lluvias.....	35
Cuadro 21. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente .....	36
Cuadro 22. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente.....	36
Cuadro 23. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente.....	36
Cuadro 24. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas .....	36
Cuadro 25. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas .....	37
Cuadro 26. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de unidades Geomorfológicas.....	37
Cuadro 27. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas.....	37
Cuadro 28. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geológicas .....	37
Cuadro 29. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de unidades Geológicas .....	37
Cuadro 30. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante .....	38
Cuadro 31. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante.....	38
Cuadro 32. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante.....	38
Cuadro 33. Población Expuesta .....	39
Cuadro 34. Viviendas expuestas .....	39
Cuadro 35. Instituciones Educativas Expuestas .....	40
Cuadro 36. Niveles de Peligro .....	43
Cuadro 37. Estratigrafía de peligro .....	43
Cuadro 38. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social .....	45
Cuadro 39. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación.....	46
Cuadro 40. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación .....	46
Cuadro 41. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio que brinda la edificación .....	46
Cuadro 42. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de agua potable .....	46
Cuadro 43. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de agua potable .....	47
Cuadro 44. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de agua potable.....	47
Cuadro 45. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgos de desastres y simulacros .....	47
Cuadro 46. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros .....	47
Cuadro 47. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros.....	47



Cuadro 48. Parámetros de Dimensión Económica.....	48
Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía a zona afectada .....	48
Cuadro 50. Matriz de normalización de pares del parámetro cercanía a zona afectada.....	48
Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Cercanía a zona afectada .....	48
Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación .....	49
Cuadro 53. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación .....	49
Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación .....	49
Cuadro 55 Matriz de comparación de pares del parámetro materiales en paredes .....	49
Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro materiales en paredes.....	49
Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de materiales en paredes.....	50
Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro materiales en techos.....	50
Cuadro 59. Matriz de normalización de pares del parámetro materiales en techos.....	50
Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de materiales en techos .....	50
Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación laboral principal.....	51
Cuadro 62. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación laboral principal .....	51
Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación laboral principal.....	51
Cuadro 64. Niveles de Vulnerabilidad .....	52
Cuadro 65. Estratificación de la Vulnerabilidad .....	52
Cuadro 66. Niveles del riesgo.....	54
Cuadro 67. Matriz del riesgo.....	54
Cuadro 68. Estratificación del Riesgo.....	55
Cuadro 69. Valorización según estado de conservación de las edificaciones .....	57
Cuadro 70. Efectos probables del Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos .....	57
Cuadro 71. Valoración de consecuencias .....	60
Cuadro 72. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	60
Cuadro 73. Nivel de consecuencia y daños .....	61
Cuadro 74. Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia .....	61
Cuadro 75. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.....	61
Cuadro 76. Prioridad de Intervención .....	62

## 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.....	14
Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua.....	15
Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos .....	16
Gráfico 7. Tipo de alumbrado.....	16
Gráfico 8. Población según nivel educativo .....	17
Gráfico 9. Actividad económica de su centro de labor .....	18
Gráfico 10. Población económicamente activa (PEA) .....	19
Gráfico 11. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica San Miguel.....	26
Gráfico 12. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017 .....	27
Gráfico 13. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica San Miguel.....	28
Gráfico 14. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Catacaos.....	28
Gráfico 15. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad .....	31
Gráfico 16. Flujograma general del proceso de análisis de información .....	32
Gráfico 17. Metodología del análisis de la vulnerabilidad .....	45
Gráfico 18. Flujograma para estimar los niveles del riesgo.....	54

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del Centro poblado Pedregal Grande del Distrito de Catacaos .....	11
Figura 2. Mapa Geológico del Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos.....	21
Figura 3. Mapa Geomorfológico del Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos .....	23
Figura 4. Mapa de Pendiente del Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos .....	25
Figura 5. Mapa de Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el Centro poblado Pedregal Grande del Distrito Catacaos .....	30
Figura 6. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas .....	41
Figura 7. Mapa de Peligro del Centro poblado Pedregal Grande por Lluvias intensas .....	44
Figura 8. Mapa de Vulnerabilidad del C. P. Pedregal Grande .....	53
Figura 9. Mapa de Riesgo del C. P. Pedregal Grande .....	56
Figura. 10 Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017 .....	64

ARQ. Gina Rueda F.  
CAP 3758