



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de Vivienda Rural



PERÚ

Ministerio de Defensa



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 5, DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFA, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

Noviembre 2018

4

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Pítipu, SECTOR 5, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Félix Eduardo Romaní Seminario
Director de Gestión de Procesos

Supervisor de CENEPRED
Ing. Juan Carlos Montero Chirito
Dirección de Gestión de Procesos

ASISTENCIA TÉCNICA DEL PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL-MVCS:

Evaluador de Riesgo
Arq. Zoila Norma Pabón Guerrero

Equipo Técnico de apoyo:
Ing. Juan Montero Chirito
Bach. Geog. Melsy Jasmín Solórzano Ramírez
Ing. Geóloga Ana María Pimentel
Bach. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua



CONTENIDO

CAPÍTULO I - ASPECTOS GENERALES	10
1.1 Objetivo General	10
1.2 Objetivos Específicos	10
1.3 Justificación	10
1.4 Antecedentes	10
1.5 Marco Normativo	10
CAPÍTULO 2 - CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA EN ESTUDIO	12
2.1 Ubicación Geográfica	12
2.1.1 Límites	12
2.1.2 Área de Estudio	12
2.2 Vías de acceso	14
2.3 Características sociales	14
2.4 Características económicas	15
2.5 Características físicas	15
2.5.1 Clasificación climática	15
CLIMA	15
PRECIPITACIONES EXTREMAS	16
2.5.2 Geología	22
2.5.3 Geomorfología	25
2.5.4 Pendiente	28
CAPÍTULO III - DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	30
3.1 Metodología para la determinación del peligro	30
3.2 Recopilación y análisis de información	30
3.3 Identificación del peligro	31
3.4 Caracterización del peligro	31
3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros	31
a) Frecuencia	32
3.6 Susceptibilidad del Territorio	33
3.6.1 Análisis del factor desencadenante	33
3.6.2 Análisis de los factores condicionantes	34
3.7 Análisis de elementos expuestos	37
3.8 Definición de escenarios	39
3.9 Niveles de peligro	39
3.10 Estratificación del nivel de peligro	40
3.11 Mapa de peligro	40

CAPÍTULO IV - ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	42
4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	42
4.2 Análisis de la dimensión social	42
4.2.1 Análisis de la fragilidad en la dimensión social	43
4.2.2 Análisis de la resiliencia en la dimensión Social	46
4.3 Análisis de la dimensión económica	47
4.3.1 Análisis del componente de fragilidad económica	48
4.3.2 Análisis del componente de Resiliencia Económica	50
4.4 Niveles de vulnerabilidad	51
4.5 Estratificación del Nivel de Vulnerabilidad	51
4.6 Mapas de vulnerabilidad	52
El nivel de vulnerabilidad en el Sector 5 del distrito de Pítipa resultó ser de vulnerabilidad muy alta 52 lotes, vulnerabilidad alta 313 lotes y vulnerabilidad media 90 lotes.	
CAPÍTULO V - CÁLCULO DE RIESGO	59
5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	59
5.2 Determinación de los niveles de riesgos	59
5.2.1 Niveles de riesgo	59
5.2.2 Matriz del riesgo	60
5.2.3 Estratificación del riesgo	61
5.2.4 Mapa del riesgo	62
5.3 Cálculo de posibles pérdidas	69
5.4 Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres	69
5.4.1 De orden estructural	69
5.4.2 De orden no estructural	69
CAPÍTULO VI - CONTROL DE RIESGO	71
6.1 De la evaluación de las medidas	71
6.1.1 Aceptabilidad y/o tolerancia del Riesgo	71
BIBLIOGRAFÍA	74
ANEXOS	75



LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1. Centros poblados/caseríos del Sector 5 del distrito de Pítipo	12
Tabla N° 2. Población total	14
Tabla N° 3. Población por Grupo Etario	14
Tabla N° 4. Material predominante en las paredes de las viviendas	14
Tabla N° 5. Tipo de alumbrado	14
Tabla N° 6. Tipo de abastecimiento de agua	14
Tabla N° 7. Viviendas con servicio higiénico	15
Tabla N° 8. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 5 del distrito.....	15
Pítipo.	
Tabla N° 9 Matriz de comparación de pares de la Frecuencia.....	32
Tabla N° 10 Matriz de normalización de la Frecuencia	32
Tabla N° 11 Factores de Susceptibilidad.....	32
Tabla N° 12 Matriz de comparación de pares del factor desencadenante	33
Tabla N° 13 Matriz de normalización del factor desencadenante	34
Tabla N° 14 Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes	34
Tabla N° 15 Matriz de normalización de los factores condicionantes	34
Tabla N° 16 Matriz de comparación de pares del factor unidades geológicas	35
Tabla N° 17 Matriz de normalización del factor unidades geológicas	35
Tabla N° 18 Descriptores del factor unidades geomorfológicas.....	36
Tabla N° 19 Matriz de normalización del factor unidades geomorfológicas	36
Tabla N° 20 Matriz de comparación de pares del factor pendiente.....	36
Tabla N° 21 Matriz de normalización del factor pendiente.....	37
Tabla N° 22 Población expuesta.....	37
Tabla N° 23 Viviendas expuestas	37
Tabla N° 24 Niveles de peligro	39
Tabla N° 25 Estratificación del nivel de peligro	40
Tabla N° 26 Parámetros de la dimensión social	42
Tabla N° 27 Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad social	43
Tabla N° 28 Matriz de normalización de los parámetros de la fragilidad social	43
Tabla N° 29 Matriz de comparación de pares de acceso a red pública de agua.....	43
Tabla N° 30 Matriz de normalización de acceso a red pública de agua.....	44
Tabla N° 31 Matriz de comparación de pares del factor fuente de energía.....	44
Tabla N° 32 Matriz de normalización del factor fuente de energía.....	44
Tabla N° 33 Matriz de comparación de pares de acceso a red pública de desagüe	45
Tabla N° 34 Matriz de normalización de acceso a red pública de desagüe	45
Tabla N° 35 Matriz de comparación de pares del factor conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres	46
Tabla N° 36 Matriz de normalización del factor conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres	46
Tabla N° 37 Matriz de comparación de pares del factor Actitud frente al Riesgo	46
Tabla N° 38 Matriz de normalización del factor Actitud frente al riesgo	47
Tabla N° 39 Parámetros de la dimensión económica.....	47
Tabla N° 40 Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad económica	
Tabla N° 41 Matriz de normalización de los parámetros de la fragilidad económica	

Tabla N° 42 Matriz de comparación de pares del factor material predominante de las paredes	48
Tabla N° 43 Matriz de normalización del factor material predominante de las paredes	48
Tabla N° 44 Matriz de comparación de pares del factor material predominante en techos	49
Tabla N° 45 Matriz de normalización del factor material predominante en techos	49
Tabla N° 46 Matriz de comparación de pares del factor material predominante piso.....	49
Tabla N° 47 Matriz de normalización del factor material predominante piso.....	50
Tabla N° 48 Matriz de comparación de pares del factor tenencia de vivienda	50
Tabla N° 49 Matriz de normalización del factor tenencia de vivienda	50
Tabla N° 50 Niveles de vulnerabilidad	51
Tabla N° 51 Estratificación del nivel de vulnerabilidad.....	51
Tabla N° 52 Cálculo de los niveles del riesgo.....	59
Tabla N° 53 Niveles del riesgo.....	60
Tabla N° 54 Matriz del riesgo.....	60
Tabla N° 55 Estratificación del riesgo.....	61
Tabla N° 56 Estimación de efectos probables	69
Tabla N° 57 Valoración de consecuencias.....	71
Tabla N° 58 Valoración de la frecuencia de ocurrencia	71
Tabla N° 59 Nivel de consecuencia y daños	71
Tabla N° 60 Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo.....	72
Tabla N° 61 Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.....	72
Tabla N° 62 Prioridad de intervención.....	72

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1: Mapa de ubicación del sector 5	13
Figura N° 10. Mapa de elementos expuestos del sector 5	38
Figura N° 14 Mapa de vulnerabilidad zona 2 del sector 5	53
Figura N° 15 Mapa de vulnerabilidad zona 3 del sector 5	54
Figura N° 16 Mapa de vulnerabilidad Zona 4 del sector 5	55
Figura N° 17 Mapa de vulnerabilidad zona 5 del sector 5	56
Figura N° 18 Mapa de vulnerabilidad zona 6 del sector 5	57
Figura N° 19 Mapa de vulnerabilidad zona 7 del sector 5	58
Figura N° 2. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	16
Figura N° 20 Diagrama para determinación del riesgo	59
Figura N° 21. Mapa de riesgo zona 1 del sector 5	62
Figura N° 22 Mapa de riesgo zona 2 del sector 5	63
Figura N° 23 Mapa de riesgo zona 3 del sector 5	64
Figura N° 24 Mapa de riesgo zona 4 del sector 5	65
Figura N° 25 Mapa de riesgo zona 5 del sector 5	66
Figura N° 26 Mapa de riesgo zona 6 del sector 5	67
Figura N° 27 Mapa de riesgo zona 7 del sector 5	68
Figura N° 28 Mapa de área de impacto FEN 2017	75
Figura N° 3. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Jayanca	18
Figura N° 4. Mapa de lluvia	21
Figura N° 5. Mapa geológico del sector 5	24

Figura N° 6. Mapa geomorfológico del sector 5	27
Figura N° 7. Mapa de pendiente del sector 5	29
Figura N° 8 Metodología general para determinar el nivel de peligro	30
Figura N° 9 Flujograma general del proceso de análisis de información	30

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N°1. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Jayanca

Gráfico N° 2. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Pítipo

M

sp

PRESENTACIÓN

Mediante la Ley N° 30290, Ley que establece medidas para promover la ejecución de viviendas rurales seguras e idóneas en el ámbito rural, se establece que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento-MVCS, a través del Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR), desarrolle acciones de construcción, reconstrucción, reforzamiento, confort térmico y mejoramiento de viviendas rurales seguras e idóneas, para lo cual se requiere entre otras condiciones, que la población vulnerable o afectada no esté asentada en las zonas de riesgo no mitigable.

En el marco del Decreto de las Declaratorias de Estado de Emergencia por el Fenómeno “El Niño Costero 2017” y por la Ley N° 30556, Ley 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; y, sus modificatorias, en su Octava Disposición Complementaria Final, se 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, de acuerdo al Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento- MVCS y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre-CENEPRED, el Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR) del MVCS ha programado, en una segunda fase, la elaboración de (ciento treinta y ocho) 138 informes de Evaluación de Riesgo (EVAR) comprendidos en cincuenta y uno (51) distritos a nivel nacional, en un plazo no mayor de 30 días, entre los cuales se encuentra comprendido el distrito Pítipo.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Pítipo, para el reconocimiento de campo, así como para el levantamiento de la información, insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto de Estadística e Informática (INEI).

En el presente informe se ha aplicado 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 las medidas de prevención y/o reducción de desastres en las áreas geográficas objetos de evaluación.



INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por Lluvias intensas permite analizar el impacto potencial del área de influencia de las lluvias intensas en los sectores del distrito de Pítipo en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

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, el Sector 5 perteneciente al distrito de Pítipo, presentaron lluvias intensas calificadas, representando la desviación de la precipitación del evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media).

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 de los sectores 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.

En 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: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por lluvias intensas del Sector 5 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 de riesgo por lluvias intensas, en el Sector 5 del distrito de Pítipa, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, afectado por el Niño Costero 2017.

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, elaborar el mapa de riesgos y recomendar la evaluación de la implementación de medidas de prevención y/o reducción de riesgos correspondientes.

1.3 Justificación

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 5 del Distrito de Pítipa en el marco de la Ley N° 30556.

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

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

1.4 Antecedentes

Las precipitaciones en el Perú constituyen un fenómeno recurrente entre los meses de noviembre y abril de cada año, en la temporada de lluvias en la región costa, lo que hace que la región Lambayeque, y por lo tanto las zonas susceptibles del Distrito de Pítipa, sean propensas a lluvias intensas, exacerbadas cada cierto periodo coincidente con el Fenómeno El Niño.

Durante los meses de enero a marzo del año 2017, el Departamento de Lambayeque fue afectado por los eventos extremos producidos por el Fenómeno El Niño Costero, como es el incremento de la intensidad, duración y/o frecuencia de las lluvias intensas, entre otros.

1.5 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 de julio del 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.
- Ley N° 30556, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.

CAPÍTULO 2 - CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA EN ESTUDIO

2.1 Ubicación Geográfica

El distrito de Pítipo está ubicado en la costa norte del Perú – Región Chala. Está situado en la parte norte y central de la Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, a 26.90 km de la ciudad de Chiclayo y a 7.80 km de la ciudad de Ferreñafe.

2.1.1 Límites

El distrito limita con:

Norte : Distrito de Jayanca de la provincia de Lambayeque.

Sur : Distrito de Mesones Muro.

Este : Distrito de Chongoyape.

Oeste : Distrito de Tucume, Mochumí, Illimo.

2.1.2 Área de Estudio

El área de estudio del presente estudio corresponde al Sector 5 del distrito de Pítipo, ubicado en la parte norte y central de la provincia de Ferreñafe.

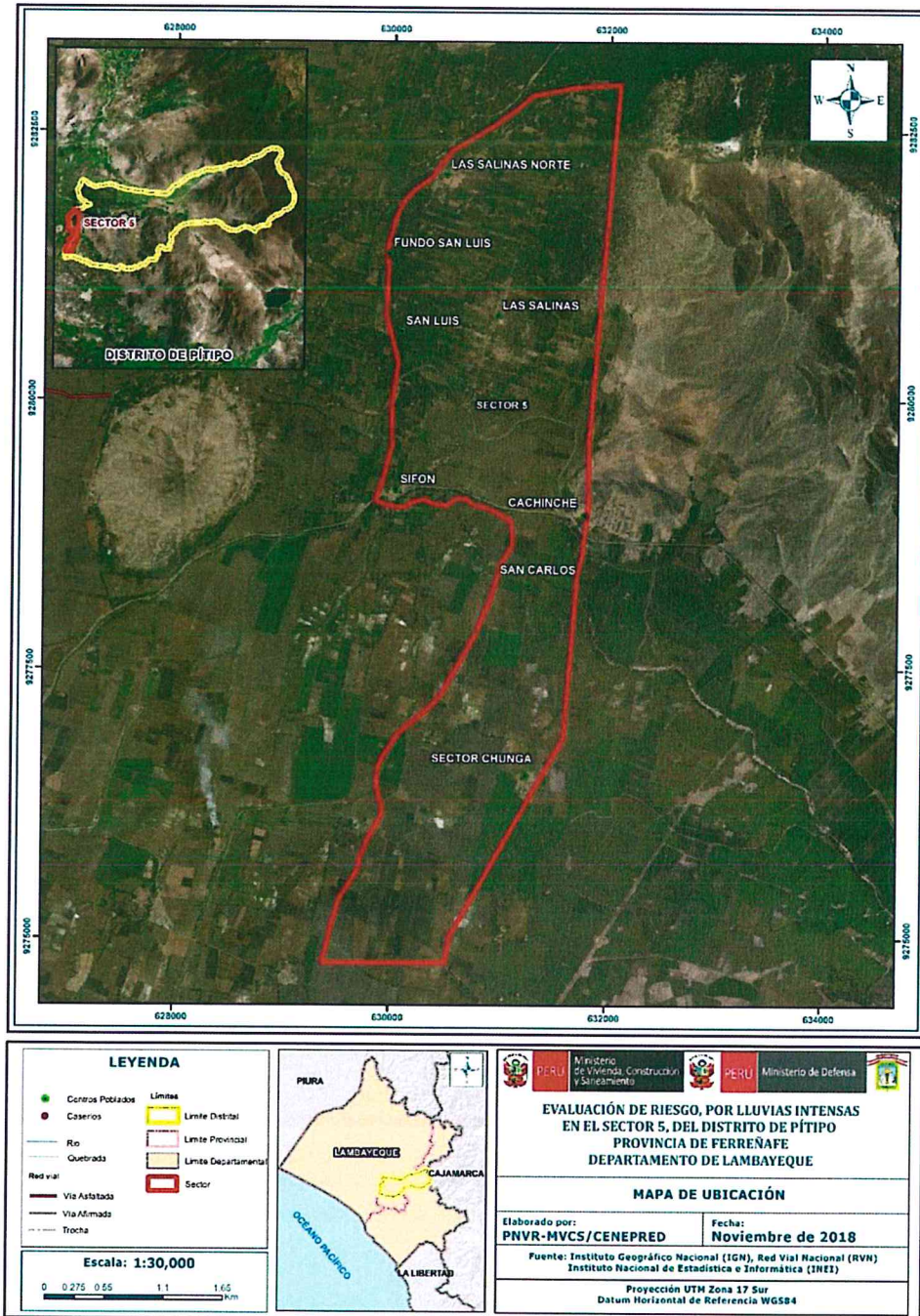
Tabla N° 1. Centro poblado/caserío del Sector 5 del distrito de Pítipo

SECTOR	CENTRO POBLADO/CASERÍO	UTM		GEOGRÁFICA		ALTURA (msnm)
		Este (m)	Sur (m)	Latitud	Longitud	
5	Sector Chunga	631253.00	9276513.400	6°32'38.12"	79°48'46.30"	46
5	San Carlos	631272.07	9278281.240	6°31'40.56"	79°48'45.82"	47
5	Las Salinas Norte	630484.50	9282103.100	6°29'36.19"	79°49'11.75"	59
5	San Luis	630078.09	9280645.120	6°30'23.69"	79°49'24.87"	57
5	Sifón	630037.80	9279171.100	6°31'11.68"	79°49'26.07"	49
5	Fundo san Luis	629959.71	9281368.490	6°30'0.14"	79°49'28.78"	55
5	Las Salinas	630971.90	9280792.600	6°30'18.82"	79°48'55.78"	60
5	Cachinche	631782.80	9278934.300	6°31'19.26"	79°48'29.24"	58

4

4

Figura N° 1 Mapa de ubicación del sector 5



Fuente: Elaboración propia con información de CENEPRED

Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el sector 5, distrito de Pitipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque.

2.2 Vías de acceso

Para acceder al caserío de este Sector 5 desde Lima, debe recorrerse la carretera Panamericana Norte, hasta Chiclayo, luego seguir la ruta de la vía nacional Lambayeque-Cajamarca, que conecta Pacora, Jayanca, Motupe, La Pilca (111 km aproximadamente), el tiempo desde Chiclayo oscila entre 2 horas aproximadamente.

2.3 Características sociales

Se describe a continuación las características sociales del caserío en evaluación del distrito de Pitipo, que conforma el Sector 5, conforme a la información obtenida del Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos El Niño y otros Fenómenos Naturales, desarrollado por el INEI el año 2015.

Tabla N° 2. Población total

Sexo	Población total	%
Total de población en caseríos	1820	100.0

Fuente: INEI.

Tabla N° 3. Población por Grupo Etario

POBLACIÓN DE 3 Y MÁS AÑOS, POR GRUPO DE EDAD, SEGÚN IDIOMA O LENGUA CON EL QUE APRENDIÓ A HABLAR

FILTROS BÁSICOS:		Departamento: Lambayeque	Provincia: Ferreñafe	Distrito: Pitipo	Área: Total	Sexo: Total				
		N° Filas: 6 N° Columnas: 9								
Lengua o Idioma con el que Aprendió a Hablar	Medidas	Numero de Personas								
	Grupos de Edad	Total	3 a 4 Años	5 a 14 Años	15 a 24 Años	25 a 34 Años	35 a 44 Años	45 a 54 Años	55 a 64 Años	65 a más Años
Total		18.833	937	4.639	3.755	2.774	2.547	1.770	1.156	1.255
Quechua		204	3	28	27	27	28	44	26	19
Aymara		2	-	-	1	-	1	-	-	-
Ashaninka		6	-	3	-	-	-	-	-	-
Castellano		18.585	934	4.593	3.718	2.742	2.510	1.725	1.128	1.235
Es sordomudo(a)		36	-	15	8	4	7	1	-	1

Fuente: INEI.

Tabla N° 4. Material predominante en las paredes de las viviendas

Material de Paredes	Viviendas
Ladrillo o bloque de cemento	90
Adobe o tapia	365
Quincha (caña con barro)	0
Madera	0
Estera y/o material	0
Total de viviendas	455

Fuente: INEI 2015

Tabla N° 5. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad
Electricidad	455
Kerosene, mechero, lamparín	0
Petróleo, gas, lámpara	0
Vela	0
No tiene	0
Total de viviendas	455

Fuente: INEI 2015

Tabla N° 6. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad
Tiene conexión para interior-externo	0
Pileta Publica, Pilón de uso público	455
Camión, cisterna u otro similar	0
Pozo	0
Río, acequia, manantial	0
Total de viviendas	455

Fuente: INEI 2015

Tabla N° 7. Viviendas con servicio higiénico

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad
No tiene	0
Río, Acequia, puquial u otro similar	0
Pozo ciego/ letrina	455
Pozo séptico	0
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0
Total de viviendas	455

Fuente: INEI 2015

2.4 Características económicas

El desarrollo urbano va acorde al crecimiento económico de los caseríos del Sector 5, por ello se considera como indicadores socioeconómicos las actividades económicas y población económicamente activa. La población de este sector depende del sector agrícola en especial orientado a cultivos de exportación. La mano de obra que se requiere para dicho rubro agrícola es ampliamente cubierta por la población económicamente activa de este lugar.

2.5 Características físicas

2.5.1 Clasificación climática

En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 5 del distrito Pítipo, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E(d) B'1 H3).

CLIMA

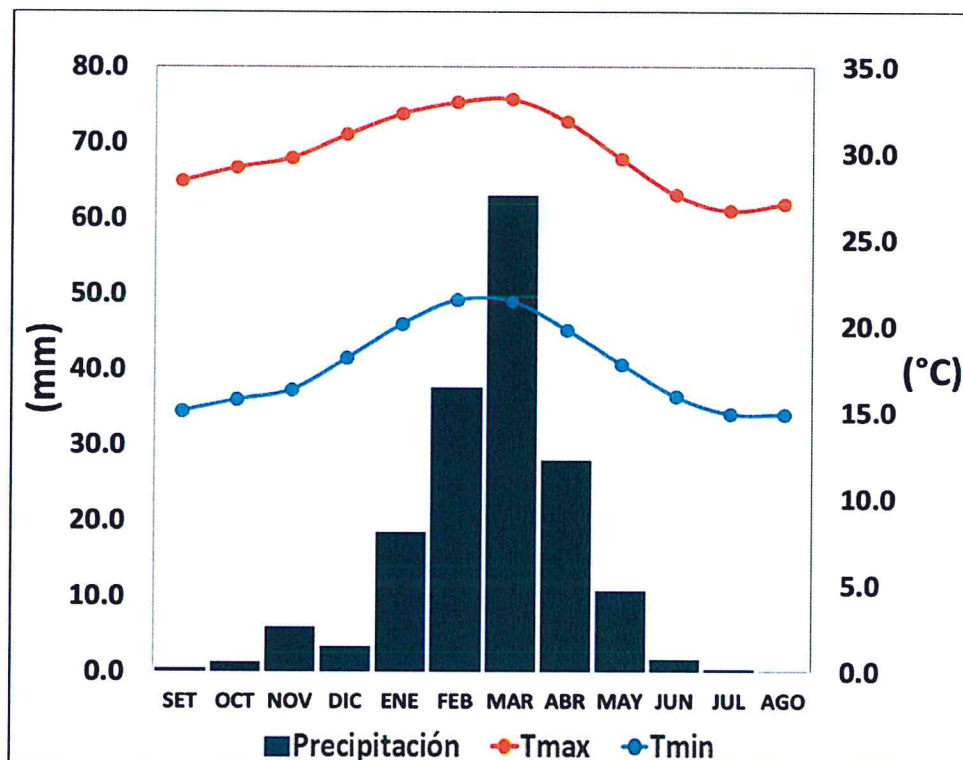
La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 26,7 a 33,1°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 14,9 a 21,5°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de noviembre a mayo, siendo más intensas entre los meses de enero a marzo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 119,1 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 170,9 mm.

9

4

Gráfico N° 3. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Jayanca



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

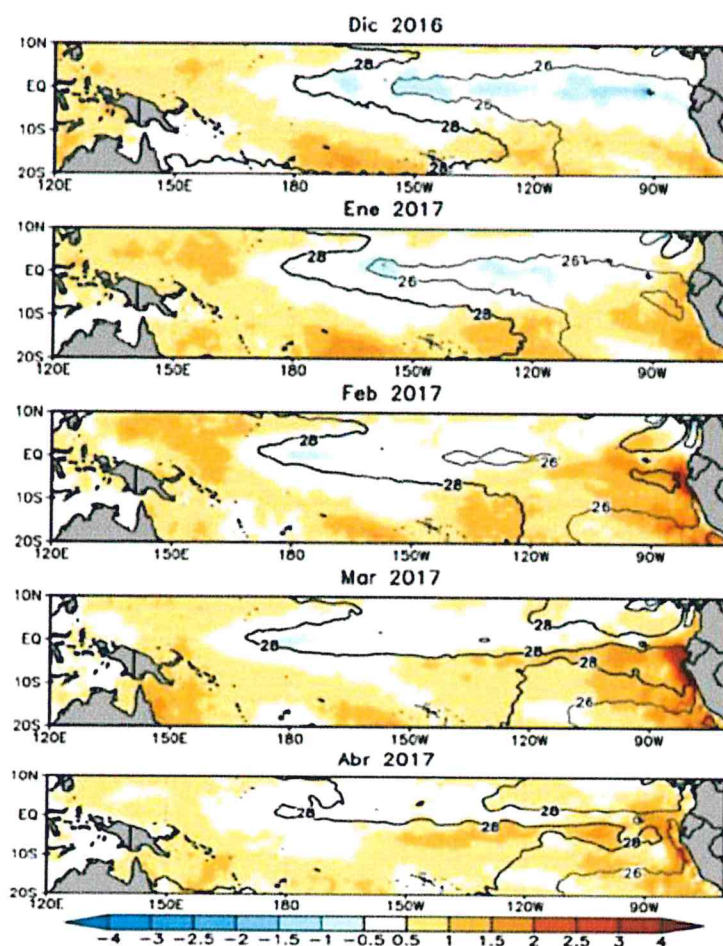
PRECIPITACIONES EXTREMAS

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (figura N° 2); 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.

Figura N° 2 Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017

Handwritten marks: a stylized signature 'G' and a vertical line '9'.



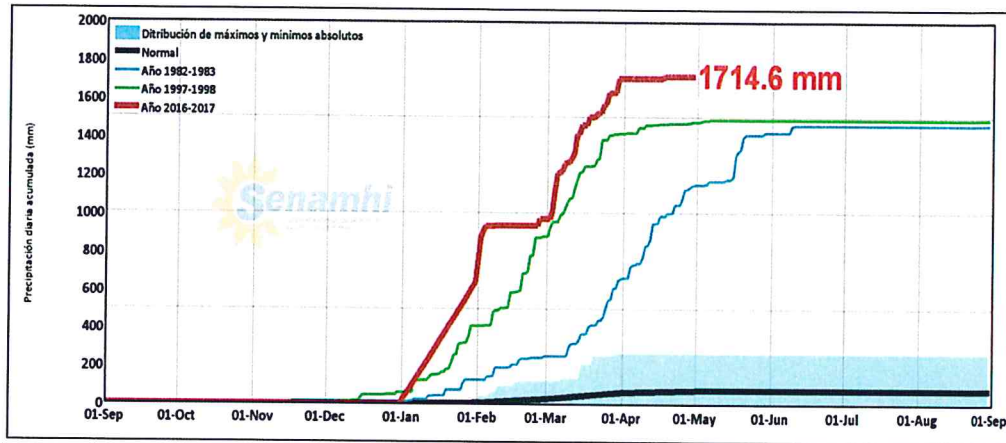
Fuente: ENFEN, 2017

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 Sector 5 del distrito Pítipu presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como **“Extremadamente Lluvioso”** durante **“El Niño Costero”**, debido a que la lluvia máxima superó los 59,3 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar en promedio 120,8 mm aproximadamente el 01 de febrero. Asimismo, en la **figura N° 3 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017** (línea roja), las cuales **superaron significativamente sus cantidades normales históricas** (línea negra) e incluso superaron los acumulados de lluvia registradas en los años de “El Niño 1982-83” (línea celeste) y “El Niño 1997-98” (línea verde). En el mes de febrero 2017 se obtuvo un nuevo récord histórico de lluvias máximas en la estación meteorológica Jayanca, el cual presenta **un periodo de retorno o de recurrencia de 118 años**.

El evento "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño" más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017).

Figura N° 3 Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Jayanca

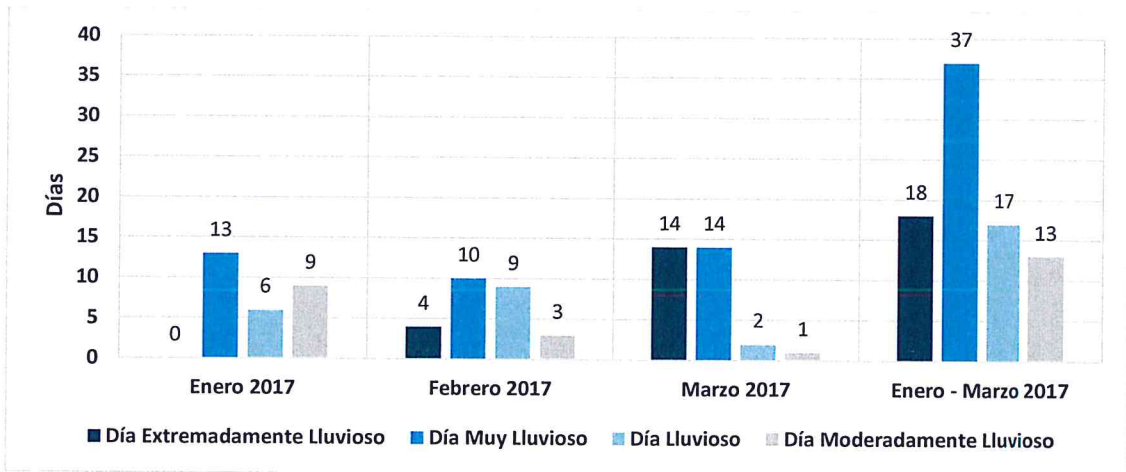


Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 04 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominaron en febrero y marzo, aunado a ello persistieron días "Muy lluviosos" y "Lluviosos" que contribuyeron a la saturación del suelo.

9
4

Gráfico N° 4. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Pítipu



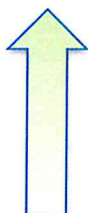
Fuente: SENAMHI, 2017.

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, además de presentar lluvias extremadamente fuertes, también superaron sus cantidades normales durante este periodo, presentándose un exceso significativo de lluvias. En la tabla N° 8, 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).

Tabla N° 8. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 5 del distrito Pítipu.

Rango de anomalías (%)
1000-2000 % superior a su normal climática
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



Mayor exceso

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2018.

91

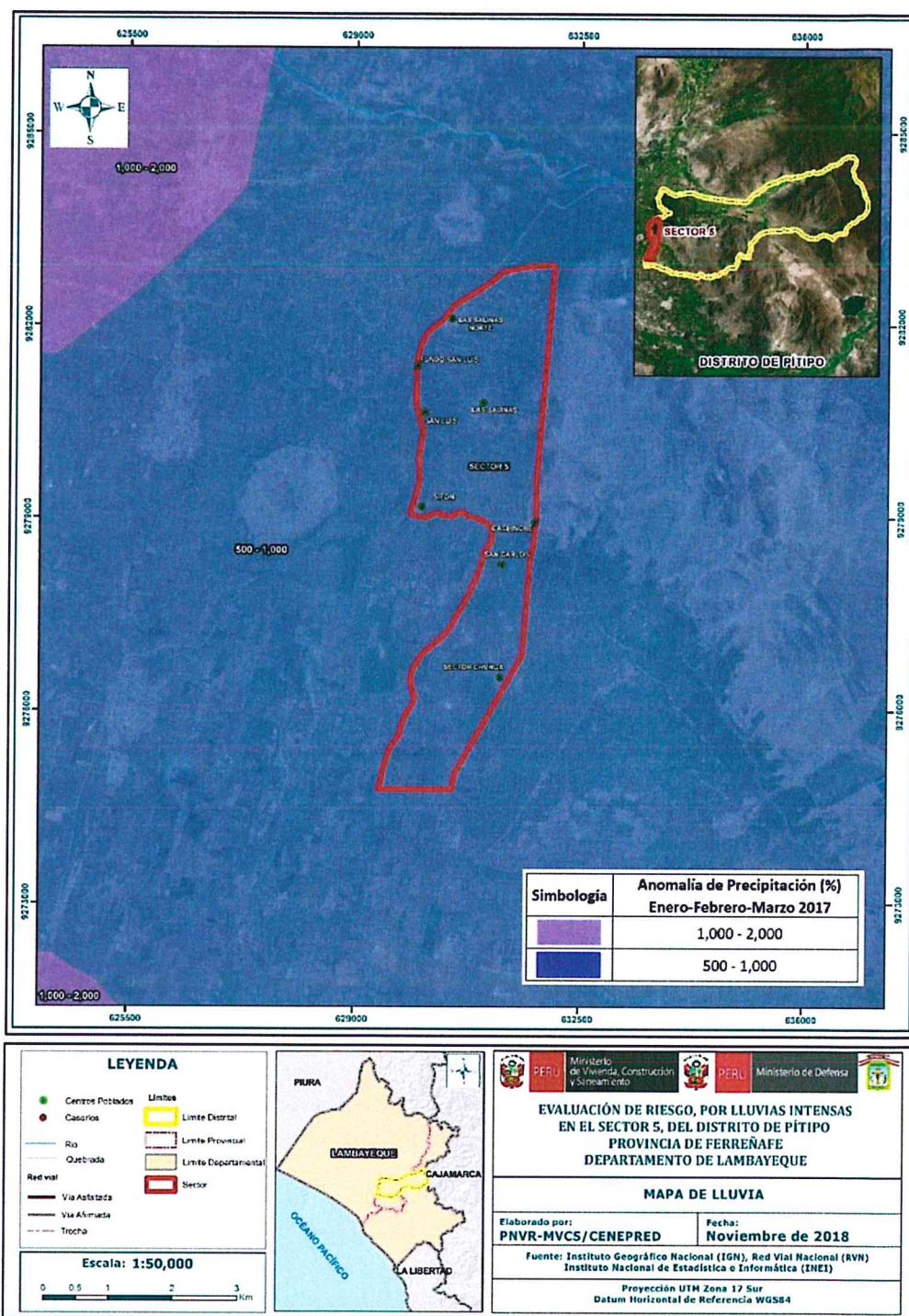


Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el sector 5, distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque.

En la figura N° 4, se observa que las áreas en tonalidades azules, donde se encuentra el **Sector 5**, **predominaron de manera general lluvias sobre lo normal**, aunque, la zona oeste del sector presentó mayor exceso de lluvia (500 y 1000% sobre su normal) que la zona este (160 y 190 % sobre su normal) para el trimestre de enero a marzo 2017. Es decir, en las zonas donde se alcanzaron mayores rangos porcentuales (ver tonalidades de la leyenda), las lluvias anómalas fueron mayores.

4
9

Figura N° 4 Mapa de lluvia (Anomalia de precipitación %, Enero – Marzo 2017)



Fuente: Elaboración propia en base a la información de Senamhi

M
9

2.5.2 Geología

Depósitos fluviales (Qr-fl).

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

Depósito aluvial (Qr-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 y abanicos aluviales extensos, incluyen también los depósitos de piedemonte con topografía de glacis que desciende de los sistemas montañosos. 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.

Depósito eólico (Qr-e)

Depósitos detríticos formados por acumulaciones de arena 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.

Grupo Goyllarisquizga (Ki-g)

Esta unidad consiste de areniscas y cuarcitas de color blanquesino y marrones que se presentan bien estratificadas en capas medianas e intercaladas con horizontes de lutitas color gris, marrón y rosada; presenta estratificación cruzada en la mayoría de los afloramientos. Se intercalan entre los lentes de cuarcitas niveles de conglomerados. El contenido de lutitas de la formación varía de un sitio a otro.

Formación Porculla (Ti-vII)

Está conformado por una secuencia gruesa de volcánicos que afloran ampliamente en la zona occidental; la secuencia comienza con un conglomerado basal intercalado con capas de toba andesítica; encima se tiene una secuencia gruesa de piroclastos y derrames. La litología más común es una brecha andesítica bien compacta, maciza y

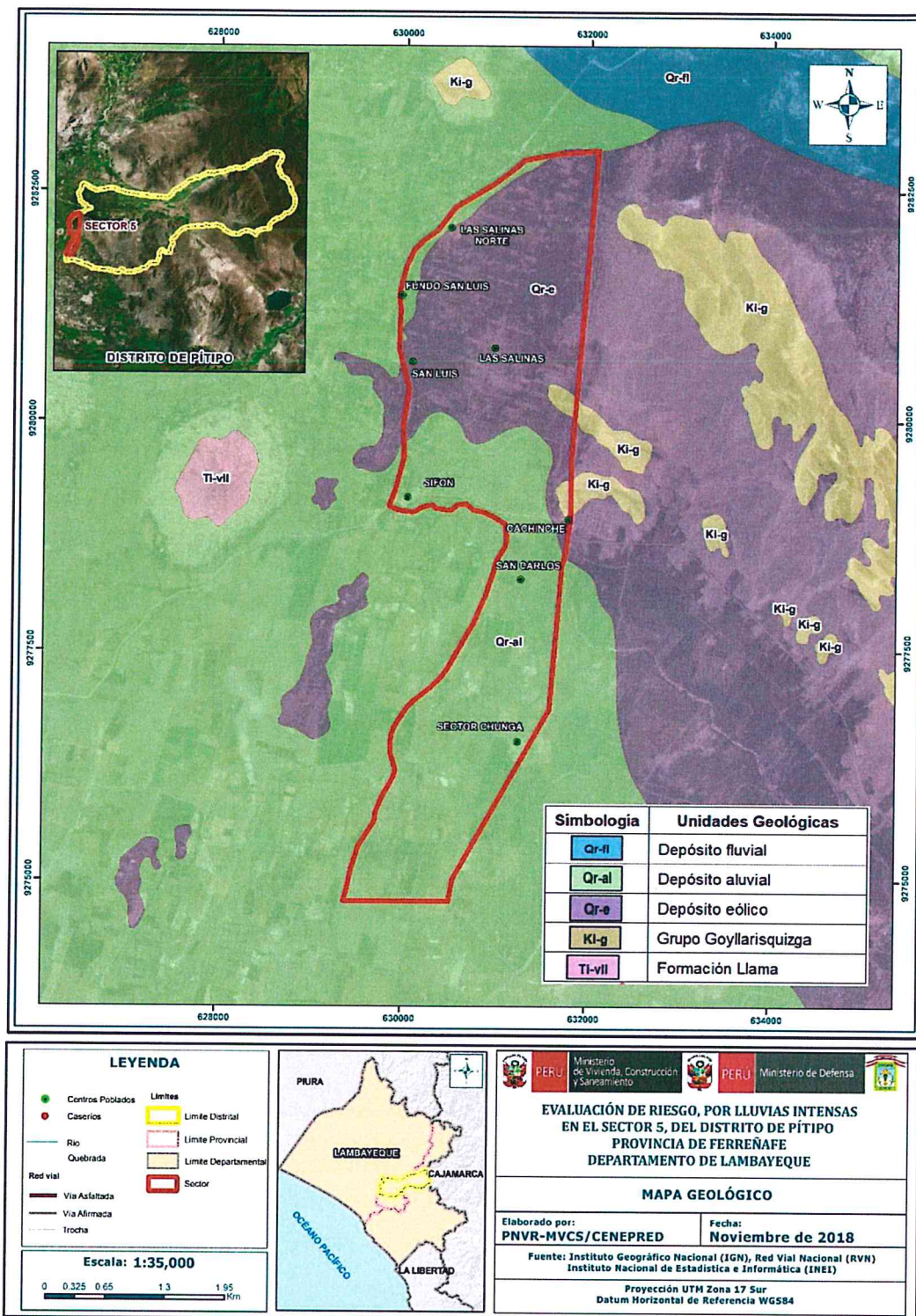


pobremente estratificada en bancos gruesos; también se encuentran derrames andesíticos porfíricos.

Es resistente a la erosión y constituye escarpas o farallones; sin embargo donde existió abundante humedad se ha producido un intemperismo profundo de la roca, generando morfologías de colinas suaves sin mayores afloramientos.



Figura N° 5 Mapa geológico del sector 5



Fuente: Elaboración propia

2.5.3 Geomorfología

Llanura o planicie inundable (PI-al)

Geoforma que se extiende desde el borde litoral hasta las estribaciones andinas, poseen un relieve plano-ondulado cuya pendiente es menor a los 5°. Se encuentra conformado por depósitos cuaternarios recientes aluviales que aparecen cubiertos por depósitos eólicos. En muchos sectores presenta una cubierta en por depósitos eólicos, piedemontes aluvio-torrenciales y aluviales que descienden de las estribaciones andinas.

Las quebradas secas que se observan en este relieve han sido labradas por la acción pluvial en cada evento de El Niño, existen también zonas depresionadas donde se forman anegamientos. En eventos tipo El Niño, las torrenteras secas que cortan esta unidad, se activan y por ella discurren flujos de lodo y gravilla.

Geodinámicamente puede ser afectada por flujos de agua, lodos y detritos que discurren por los escasos cursos secos de quebradas que cortan la planicie costera; estos eventos son poco frecuentes y están asociados a precipitaciones pluviales extraordinarias, que pueden estar asociadas al fenómeno El Niño.

Llanura o planicie aluvial (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.

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.

Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)

Dentro de esta unidad geomorfológica se encuentran a las elevaciones de terreno que hacen parte de las cordilleras, levantadas por la actividad tectónica y su morfología actual depende de procesos exógenos degradacionales determinados por la lluvia-escorrentía, los glaciares y el agua de subsuelo, con fuerte incidencia de la gravedad. En estas montañas el plegamiento de las rocas superficiales no conservan rasgos reconocibles de las estructuras originales, sin embargo estas pueden presentar localmente laderas controladas por la estratificación de rocas sedimentarias, sin que lleguen a constituir cadenas montañosas. La red de drenaje es subdendrítica a subparalela, con frecuencia se destacan numerosos rellanos y superficies aterrazadas determinadas por deslizamientos de grandes dimensiones; también se producen en sus laderas flujos de detritos, avalancha de rocas y derrumbes.

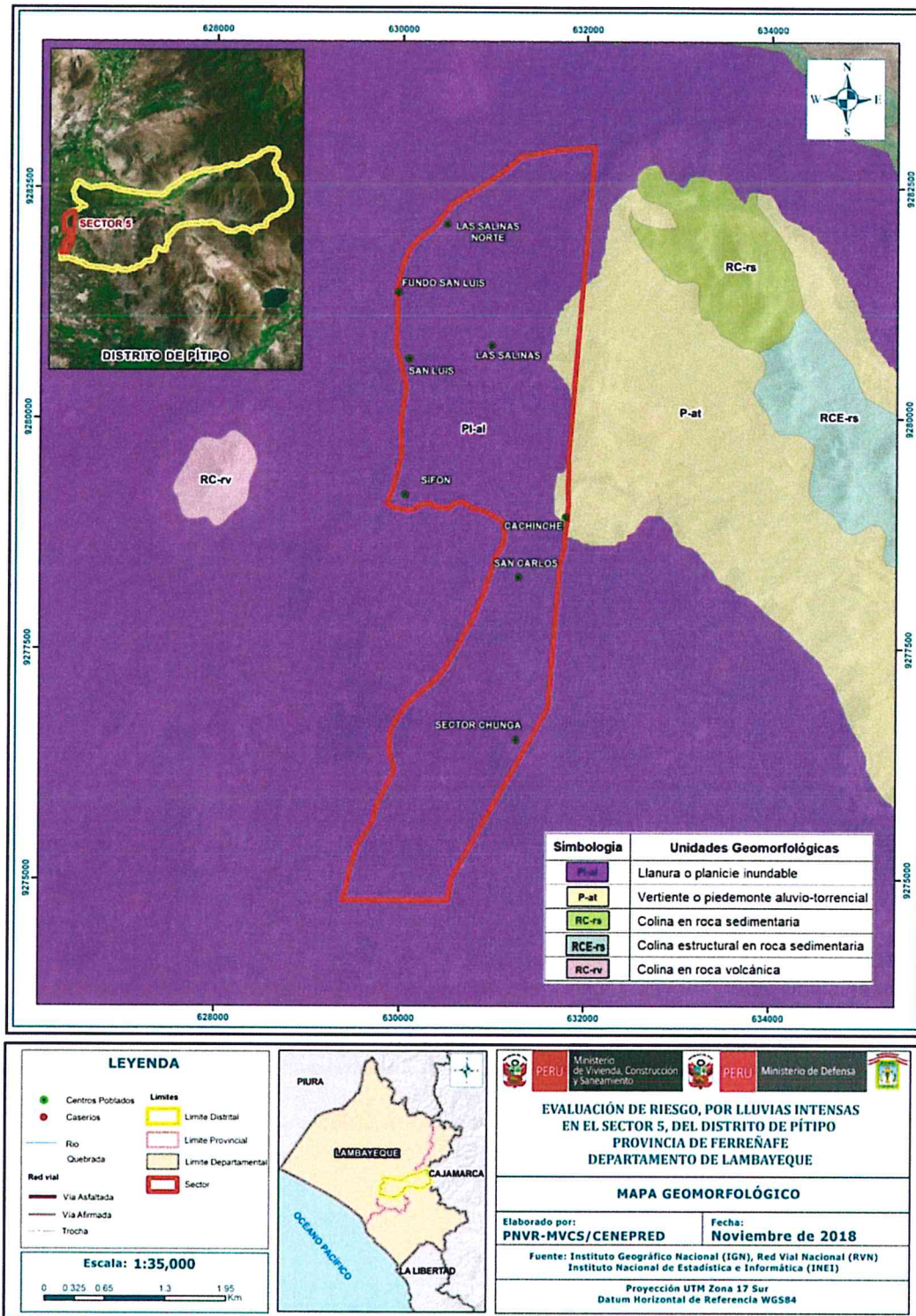
En la zona evaluada corresponde a montañas modeladas en afloramientos de rocas sedimentarias de tipo areniscas y cuarcitas intercaladas con lutitas, lentes de carbón y conglomerados del Grupo Goyllarisquizga.

Colinas en rocas sedimentarias (RC-rs)

Elevaciones de terreno en las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes, donde las cimas son estrechas y agudas, con pendientes suaves a moderadas en sus laderas (5°-15°), conformadas por afloramientos de rocas de tipo lutita y material volcánico de la Formación La Leche.

Geodinámicamente se asocian a la ocurrencia de procesos de erosión de laderas, flujos de lodo y de detritos; pequeños deslizamientos, derrumbes y caída de rocas, cuando las secuencias sedimentarias se encuentran muy fracturadas, alteradas o poco consolidadas. También es posible que se produzcan estos tipos de evento de manera local, si se realizan cortes en las laderas para construir carreteras o alguna obra de infraestructura.

Figura N° 6 Mapa geomorfológico del sector 5



Fuente: Elaboración propia

2.5.4 Pendiente

Para determinar las pendientes del terreno en la zona de estudio, se procedió a generar las mismas en base a un Modelo Digital del Terreno de resolución espacial 10 m. Se han considerado para este estudio las siguientes pendientes:

Pendiente menor a 5°: Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave

Se encuentran en este rango las zonas casi planas, conformadas por terrazas fluviales y en algunos casos los abanicos proluviales, también se puede encontrar estas pendientes en los fondos del valle.

Pendiente entre 5° a 15°: Pendiente moderada

Se puede observar este rango de pendientes en sectores de la región donde se presentan rocas volcánicas o depósitos aluviales o proluviales que forman grandes conos de deyección.

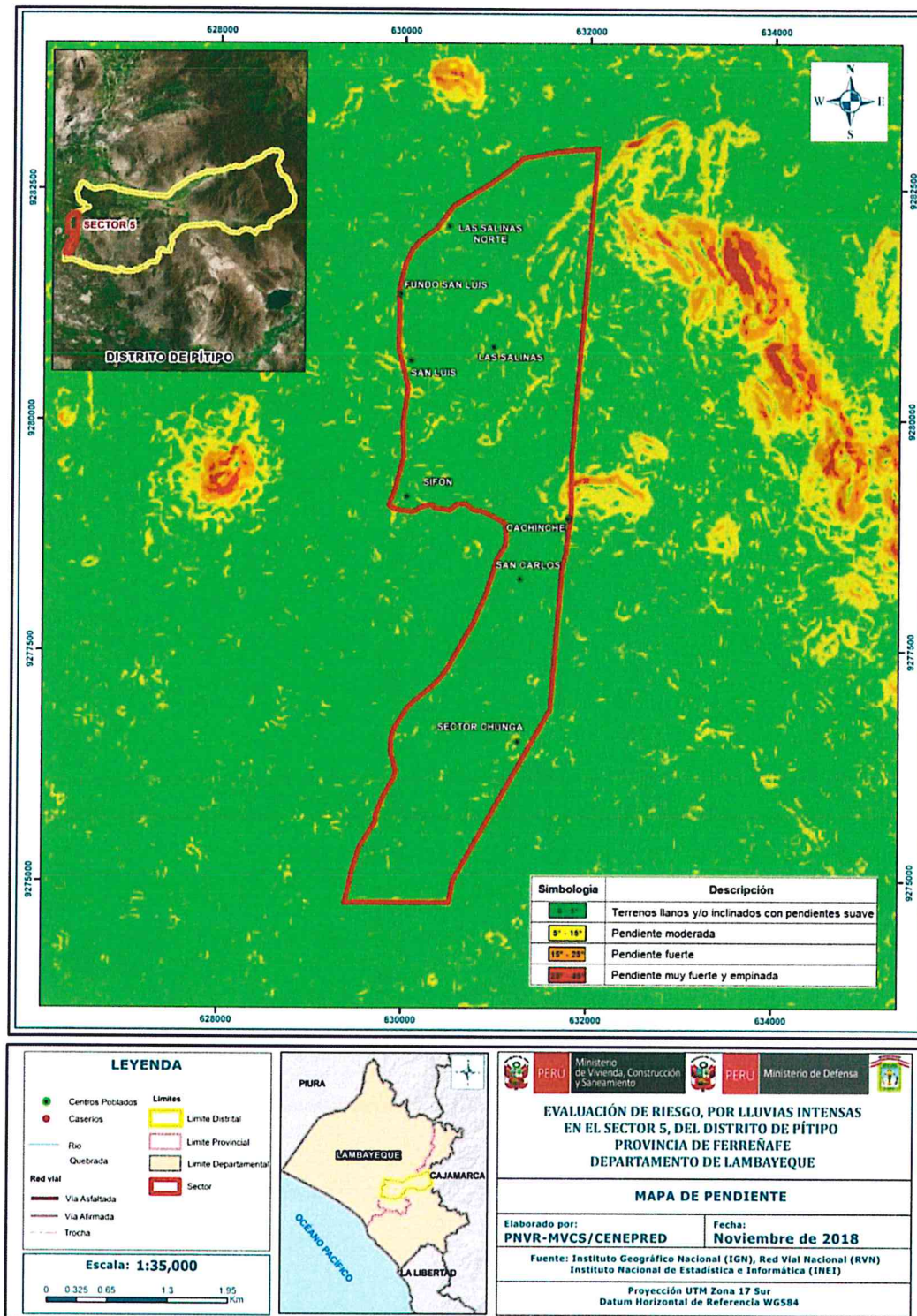
Pendiente entre 15° a 25°: Pendiente fuerte

Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas, lomadas de afloramientos intrusivos, volcánicos y sedimentarios erosionados.

Pendiente entre 25° a 45°: Pendiente muy fuerte y empinada

Se presenta este rango de pendiente en zonas escarpadas que conformadas las laderas de los cerros conformados por rocas volcánico-sedimentarias y también en relieves conformados por rocas intrusivas. Este tipo de pendientes favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

Figura N° 7 Mapa de pendiente del sector 5



Fuente: Elaboración propia

9

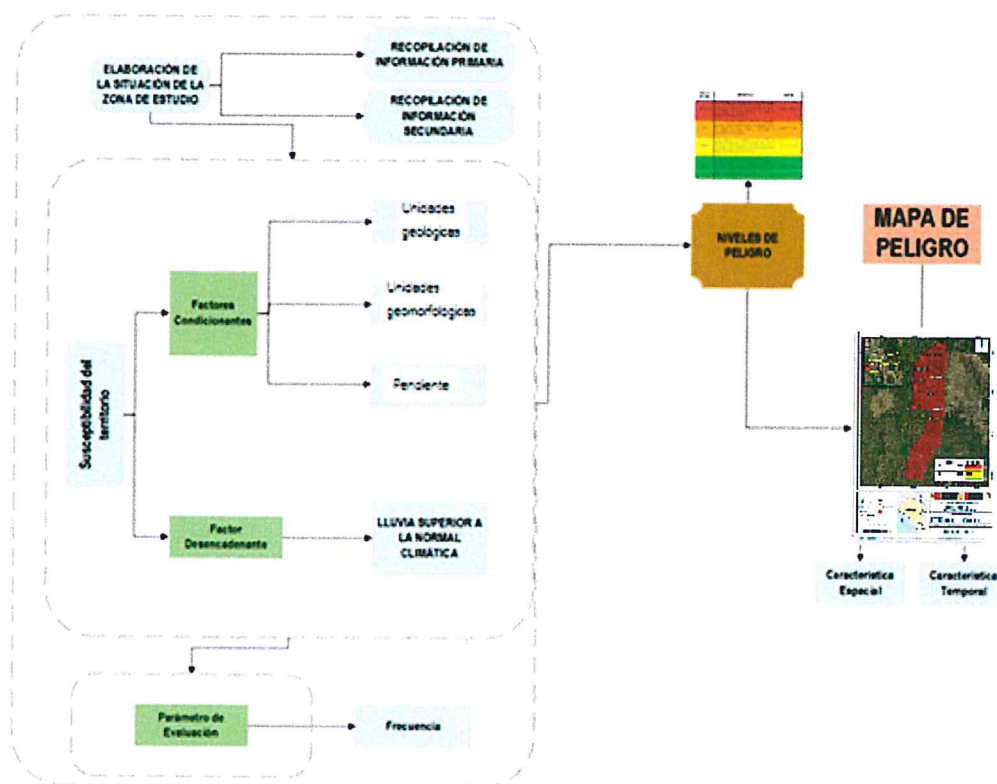
7

CAPÍTULO III - DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 Metodología para la determinación del peligro

Para determinar los niveles de peligrosidad por lluvias intensas, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos de Origen Natural – 2da versión, realizándose los siguientes pasos:

Figura N° 8 Metodología general para determinar el nivel de peligro



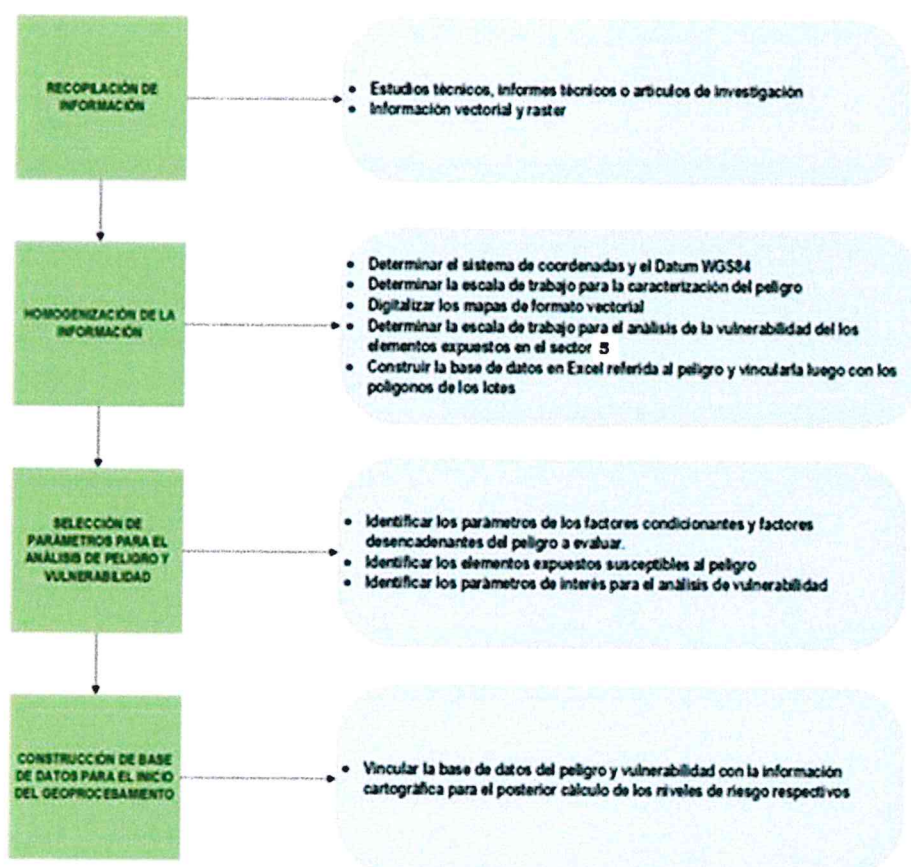
Fuente: Elaboración propia

3.2 Recopilación y análisis de 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, topografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia por lluvias intensas en el Sector 5. Así también, se ha realizado el análisis de la información publicada por las entidades locales.

Figura N° 9 Flujoograma general del proceso de análisis de información

Handwritten marks: a blue checkmark and a blue arrow pointing right.



Fuente: Elaboración propia

3.3 Identificación del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro de lluvias intensas, se ha usado además de la información proporcionada por las instituciones técnicas-científicas, la configuración actual del ámbito de estudio por lo que es importante señalar lo siguiente:

- El Sector 5 en donde se encuentran los caseríos emplazados en zonas de baja pendiente.
- Las lluvias intensas que ocurrieron en el verano de 2017, afectaron algunas viviendas del caserío.

3.4 Caracterización del peligro

Se va a caracterizar el peligro considerando a los parámetros de evaluación, así como a los factores condicionantes y factor desencadenante.

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

Se consideró al parámetro general relacionado al régimen climático dependiente de la frecuencia de los eventos lluviosos.

a) Frecuencia

Tabla N°9 Matriz de comparación de pares de la frecuencia

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	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 menor
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
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	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
De 1 evento por año en promedio o menor	0.17	0.20	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.12	4.03	7.70	11.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 10 Matriz de normalización de la frecuencia

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	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 menor	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	0.472	0.496	0.519	0.435	0.316	0.448
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.236	0.248	0.260	0.261	0.263	0.254
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.118	0.124	0.130	0.174	0.263	0.162
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.094	0.083	0.065	0.087	0.105	0.087
De 1 evento por año en promedio o menor	0.079	0.050	0.026	0.043	0.053	0.050

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA (IC)	0.030
RELACION DE CONSISTENCIA (RC) < 0.1	0.027

Fuente: Elaboración propia

3.6 Susceptibilidad del Territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el Sector 5 del fenómeno de lluvias intensas se consideran los siguientes factores:

Tabla N° 11 Factores de susceptibilidad

FACTOR DESENCADENANTE	FACTORES CONDICIONANTES
<ul style="list-style-type: none"> Lluvia superior a la normal climática 	<ul style="list-style-type: none"> Unidades geológicas Unidades geomorfológicas Pendiente

Fuente: Elaboración propia

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

En el presente caso, se ha considerado como factor desencadenante a la lluvia superior a la normal climática, expresado bajo rangos de anomalías de precipitaciones, estos rangos representan cuánto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo (Fenómeno el Niño Costero, 2017), en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media).

Tabla N° 12 Matriz de comparación de pares del factor desencadenante

Anomalías de lluvias	1000-2000 % superior a su normal climática	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
1000-2000 % superior a su normal climática	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
500-1000 % superior a su normal climática	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
300-500 % superior a su normal climática	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
220-300 % superior a su normal climática	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
190-220 % superior a su normal climática	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.12	3.95	7.83	12.33	18.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13 Matriz de normalización del factor desencadenante

PRECIPITACION	1000-2000 % superior a su normal climática	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	Vector Priorizacion
1000-2000 % superior a su normal climática	0.472	0.506	0.511	0.405	0.333	0.446
500-1000 % superior a su normal climática	0.236	0.253	0.255	0.324	0.278	0.269
300-500 % superior a su normal climática	0.118	0.127	0.128	0.162	0.167	0.140
220-300 % superior a su normal climática	0.094	0.063	0.064	0.081	0.167	0.094
190-220 % superior a su normal climática	0.079	0.051	0.043	0.027	0.056	0.051

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA (IC)	0.034
RELACION DE CONSISTENCIA (RC) < 0.1	0.031

3.6.2 Análisis de los factores condicionantes

En el presente estudio, se ha considerado como factores condicionantes a las unidades geomorfológicas, unidades geológicas y a la pendiente. Las ponderaciones respectivas se muestran en las siguientes tablas:

Tabla N° 14 Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas
Pendiente	1.00	3.00	5.00
Unidades geomorfológicas	0.33	1.00	3.00
Unidades geológicas	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 15 Matriz de normalización de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas	Vector Priorización
Pendiente	0.652	0.692	0.556	0.633
Unidades geomorfológicas	0.217	0.231	0.333	0.260
Unidades geológicas	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA (IC)	0.019
RELACION DE CONSISTENCIA (RC) < 0.04	0.037

Parámetro: Geología

Tabla N° 16 Matriz de comparación de pares del parámetro geología

Unidades geológicas	Depósitos fluviales	Depósito aluvial	Depósito eólico	Grupo Goyllarisquiza	Formación Porculla
Depósitos fluviales	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Depósito aluvial	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Depósito eólico	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Grupo Goyllarisquiza	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Formación Porculla	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 17 Matriz de normalización del parámetro geología

Unidades geológicas	Depósitos fluviales	Depósito aluvial	Depósito eólico	Grupo Goyllarisquiza	Formación Porculla	Vector Priorización
Depósitos fluviales	0.478	0.506	0.527	0.375	0.350	0.447
Depósito aluvial	0.239	0.253	0.264	0.300	0.250	0.261
Depósito eólico	0.119	0.127	0.132	0.225	0.200	0.161
Grupo Goyllarisquiza	0.096	0.063	0.044	0.075	0.150	0.086
Formación Porculla	0.068	0.051	0.033	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA (IC)	0.044
RELACION DE CONSISTENCIA (RC) < 0.1	0.039

Fuente: Elaboración propia

Parámetro: Geomorfología

Tabla N° 18 Descriptores del parámetro geomorfología

Unidades geomorfológicas	Llanura o planicie inundable)	Llanura o planicie aluvial	Terrazas aluviales	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	Colina estructural en roca sedimentaria
Llanura o planicie inundable	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Llanura o planicie aluvial	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Terrazas aluviales	0.33	0.50	1.00	3.00	6.00
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.25	0.33	0.33	1.00	3.00
Colinas en rocas sedimentarias	0.17	0.20	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.50	11.33	21.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 19 Matriz de normalización del parámetro geomorfología

Unidades geomorfológicas	Llanura o planicie inundable)	Llanura o planicie aluvial	Terrazas aluviales	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	Colina estructural en roca sedimentaria	Vector Priorización
Llanura o planicie inundable	0.444	0.496	0.462	0.353	0.286	0.408
Llanura o planicie aluvial	0.222	0.248	0.308	0.265	0.238	0.256
Terrazas aluviales	0.148	0.124	0.154	0.265	0.286	0.195
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.111	0.083	0.051	0.088	0.143	0.095
Colinas en rocas sedimentarias	0.074	0.050	0.026	0.029	0.048	0.045

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA (IC)	0.047
RELACION DE CONSISTENCIA (RC) < 0.1	0.043

Fuente: Elaboración propia

Parámetro: Pendiente

Tabla N° 20 Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

Pendiente del terreno	[0° - 5°>, Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	[5° - 15°>, Pendiente moderada	[15° - 25°>, Pendiente fuerte	[25° - 45°>, Pendiente muy fuerte
[0° - 5°>, Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	1.00	2.00	3.00	4.00
[5° - 15°>, Pendiente moderada	0.50	1.00	2.00	4.00
[15° - 25°>, Pendiente fuerte	0.33	0.50	1.00	2.00
[25° - 45°>, Pendiente muy fuerte	0.25	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.75	6.50	11.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.15	0.09

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 21 Matriz de normalización del parámetro pendiente

Pendiente del terreno	[0° - 5°>, Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	[5° - 15°>, Pendiente moderada	[15° - 25°>, Pendiente fuerte	[25° - 45°>, Pendiente muy fuerte	Vector Priorización
[0° - 5°>, Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	0.480	0.533	0.462	0.364	0.460
[5° - 15°>, Pendiente moderada	0.240	0.267	0.308	0.364	0.294
[15° - 25°>, Pendiente fuerte	0.160	0.133	0.154	0.182	0.157
[25° - 45°>, Pendiente muy fuerte	0.120	0.067	0.077	0.091	0.089

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA (IC)	0.015
RELACION DE CONSISTENCIA (RC) < 0.1	0.014

Fuente: Elaboración propia

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos que se encuentran en la zona potencial del impacto por lluvias intensas y que podrían sufrir efectos ante la manifestación del peligro, son los siguientes:

Tabla N° 22 Población expuesta

Elementos Expuestos	Cantidad	Unidad de Medida
Población	1820	Habitantes

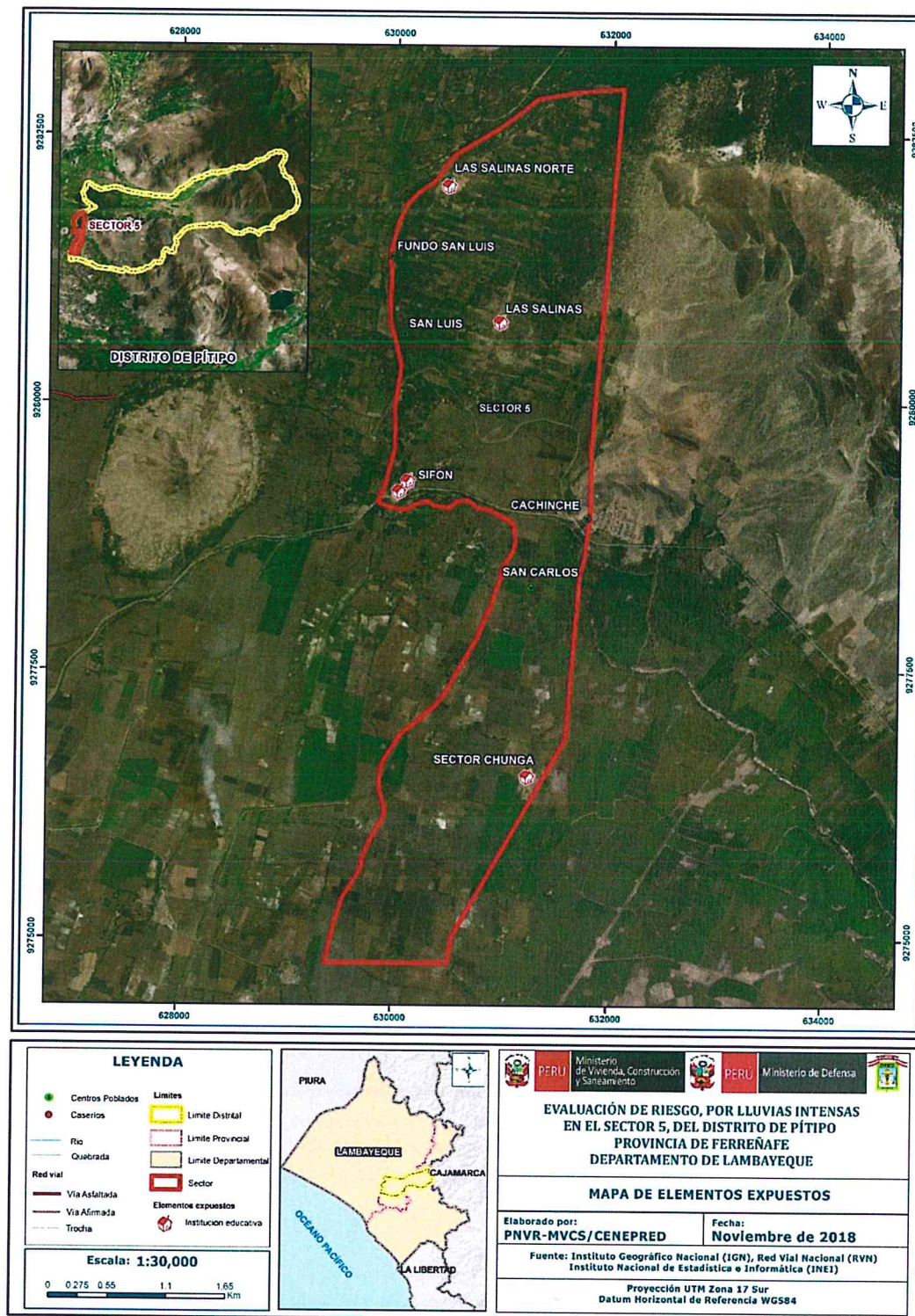
Fuente: INEI, 2015

Tabla N° 23 Viviendas expuestas

Elementos Expuestos	Cantidad	Unidad de Medida
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	90	Unidades
Esteras y/u Otro material	365	Unidades
Quincha (caña con barro)	0	Unidades
Madera	0	Unidades
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0	Unidades
Total	455	Unidades

Fuente: INEI, 2015

Figura N° 10 Mapa de elementos expuestos del sector 5



Fuente: Elaboración propia

3.8 Definición de escenarios

En forma general podemos definir a un "escenario" como la situación futura en la cual el área de estudio es abatida por un cierto nivel de intensidad del peligro. El escenario elegido deberá estar asociado a un evento posible, es decir "altamente probable" o al menos "probable". Pueden plantearse diversos escenarios, tanto como niveles de intensidad del peligro haya, desde los menos agresivos (intensidades bajas) hasta los más catastróficos (intensidades altas).

En tal sentido se ha considerado el escenario más alto o el peor escenario:

"Anomalías en las lluvias entre 1000-2000 % superior a su normal climática, con una muy alta intensidad de precipitación, con geología correspondiente tipo cuaternario reciente fluvial (depósitos fluviales) (Qr-fl), con unidades geomorfológicas del tipo llanura o planicie inundable (PI-i) , además presenta pendientes menores a 5°, es decir, terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave y moderada, con un promedio mayor a 3 eventos asociados a lluvias intensas por año y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño".

3.9 Niveles de peligro

Se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de proceso de análisis jerárquico.

Tabla N° 24 Niveles de peligro

Rangos de peligro	Niveles de peligro
$0.257 \leq P \leq 0.449$	MUY ALTO
$0.155 \leq P < 0.257$	ALTO
$0.090 \leq P < 0.155$	MEDIO
$0.049 \leq P < 0.090$	BAJO

Fuente: Elaboración propia

9

9

3.10 Estratificación del nivel de peligro

Tabla N° 25 Estratificación del nivel de peligro

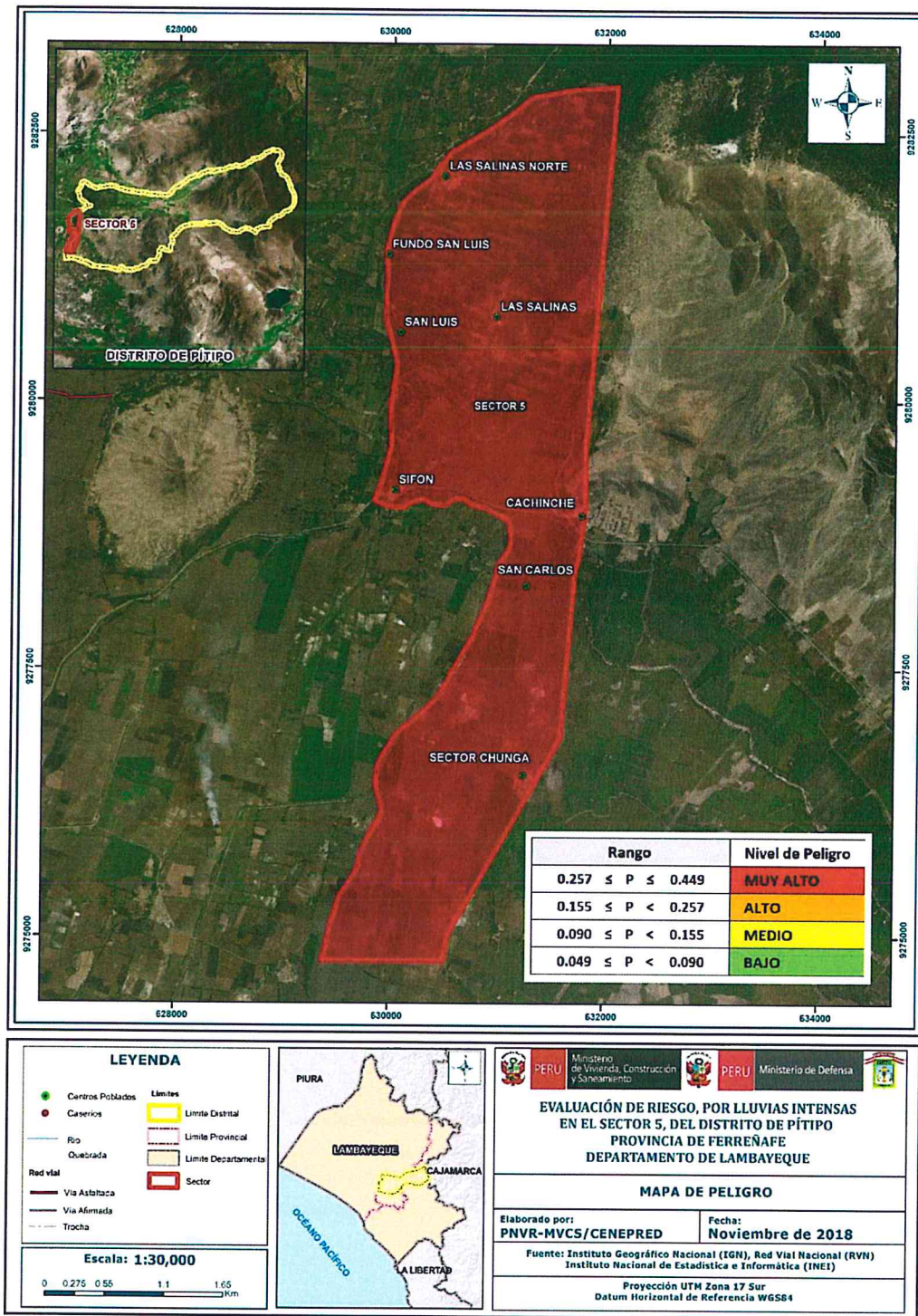
NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGOS
MUY ALTO	Anomalías en las lluvias entre 1000-2000 % superior a su normal climática, con una muy alta intensidad de precipitación, geología del tipo cuaternario reciente fluvial (depósitos fluviales) (Qr-fl), con unidades geomorfológicas del tipo llanura o planicie inundable (PI-i), presenta pendientes en terrenos llanos y moderados menores a 5°, con un promedio mayor a 3 eventos asociados a lluvias intensas por año y/o por lo menos 1 vez al año en cada fenómeno El Niño.	$0.257 \leq P \leq 0.449$
ALTO	Anomalías en las lluvias entre 1000-2000 % superior a su normal climática, con una alta intensidad de precipitación, geología del tipo cuaternario reciente aluvial (Qr-al), con unidades geomorfológicas del tipo llanura o planicie aluvial (PI-al), presenta pendientes entre 5° y 10°, con un promedio entre 2 a 4 eventos asociados a lluvias intensas en cada fenómeno El Niño.	$0.155 \leq P < 0.257$
MEDIO	Anomalías en las lluvias entre 1000-2000 % superior a su normal climática, con una moderada intensidad de precipitación, con unidades geomorfológicas del tipo terrazas aluviales (T-al), presenta pendientes entre 11° y 19°, con un promedio entre 1 a 3 eventos asociados a lluvias intensas en cada fenómeno El Niño.	$0.090 \leq P < 0.155$
BAJO	Anomalías en las lluvias entre 1000-2000 % superior a su normal climática, con una baja y muy baja intensidad de precipitación, geología del tipo formación La Leche (TR-l) y volcánico Oyotún (J-vo)+Volcánico Porculla (Tim-vp)+ Volcánico Llama (Ti-vll) +Grupo Goyllarisquizga (Ki-g)+Dacita (T-da)+Tonalitas (Kti-to), con unidades geomorfológicas de tipo colinas en rocas sedimentarias (RC-rs) Colina en roca volcánica (RC-rv)+ Colinas en rocas intrusivas (RC-ri)+Montañas en rocas sedimentarias (RM-rs)+1 Montañas en roca volcánica (RM-rv)+Montañas y colina en roca intrusiva (RMC-ri); presenta pendiente entre 20° a 25°, con un 1 evento asociados a lluvias intensas en cada fenómeno El Niño.	$0.049 \leq P < 0.090$

Fuente: Elaboración propia

3.11 Mapa de peligro

A continuación, se tiene como resultado un mapa de peligros debido a la integración de los factores condicionantes, factor desencadenante y el parámetro de evaluación que podría afectar la zona de estudio.

Figura N° 11 Mapa de peligro del sector 5



Fuente: Elaboración propia

El nivel de peligrosidad resultó muy alto ante el peligro de lluvias intensas en el Sector 5 del distrito de Pítipo.

9

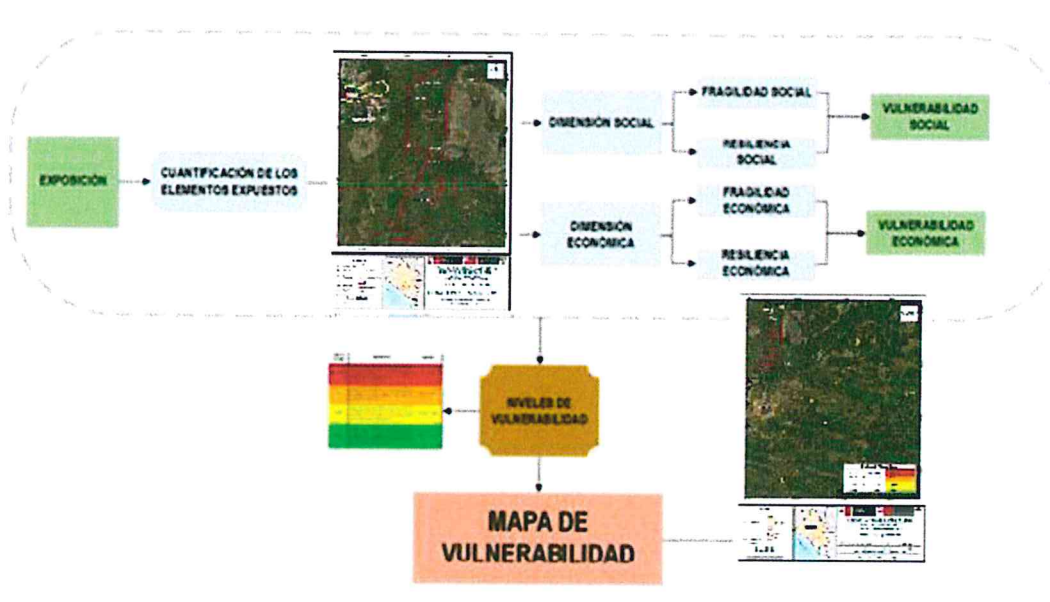
9

CAPÍTULO IV - ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

El análisis de vulnerabilidad de los elementos expuestos del Sector 5 se realizó bajo el enfoque del proceso de análisis jerárquico, para lo cual se aplicó la siguiente metodología:

Figura N° 12 Diagrama para determinación de vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Para la determinación de los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del peligro por lluvias intensas, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica.

4.2 Análisis de la dimensión social

La dimensión social se analizará a través de la fragilidad social y resiliencia social.

Tabla N° 26 Parámetros de la dimensión social

FRAGILIDAD SOCIAL	RESILIENCIA SOCIAL
Acceso a red pública de agua	Actitud frente al riesgo
Fuente de energía	Conocimiento en gestión del riesgo de desastres
Acceso a red pública de desagüe	-----

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 Análisis de la fragilidad en la dimensión social

Tabla N° 27 Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad social

PARÁMETROS FRAGILIDAD SOCIAL	Acceso a red pública de agua	Fuente de energía	Acceso a red pública de desagüe
Acceso a red pública de agua	1.00	3.00	5.00
Fuente de energía	0.33	1.00	2.00
Acceso a red pública de desagüe	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.53	4.50	8.00
1/SUMA	0.65	0.22	0.13

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 28 Matriz de normalización de los parámetros de la fragilidad social

PARÁMETROS FRAGILIDAD SOCIAL	Acceso a red pública de agua	Fuente de energía	Acceso a red pública de desagüe	Vector Priorización
Acceso a red pública de agua	0.652	0.667	0.625	0.648
Fuente de energía	0.217	0.222	0.250	0.230
Acceso a red pública de desagüe	0.130	0.111	0.125	0.122

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA	0.002
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.04	0.004

Fuente: Elaboración propia

Parámetro: Acceso a red pública de agua

Tabla N° 29 Matriz de comparación de pares de acceso a red pública de agua

Acceso a Red Pública de Agua	Río, acequia o manantial	Pozo	Cisterna	Pileta pública- Pilón	Tiene conexión para interior-exterior
Río, acequia o manantial	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Pozo	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Cisterna	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Pileta pública- Pilón	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Tiene conexión para interior-exterior	0.14	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.98	6.83	11.50	20.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 30 Matriz de normalización de acceso a red pública de agua

Acceso a Red Pública de Agua	Río, acequia o Manantial	Pozo	Sistema	Pileta pública- Pilón	Tiene conexión para interior- exterior	Vector priorización
Río, acequia o Manantial	0.460	0.503	0.439	0.435	0.350	0.437
Pozo	0.230	0.251	0.293	0.261	0.350	0.277
Sistema	0.153	0.126	0.146	0.174	0.150	0.150
Pileta pública- Pilón	0.092	0.084	0.073	0.087	0.100	0.087
Tiene conexión para interior- exterior	0.066	0.036	0.049	0.043	0.050	0.049

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA	0.010
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	0.009

Fuente: Elaboración propia

Parámetro: Fuente de energía

Tabla N° 31 Matriz de comparación de pares del parámetro fuente de energía

Fuente de energía	No tiene	Vela	Mechero, Lámpara	Petróleo, gas, lámpara	Electricidad
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Vela	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Mechero, Lámpara	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Petróleo, gas, lámpara	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Electricidad	0.20	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.03	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°32 Matriz de normalización del parámetro fuente de energía

Fuente de energía	No tiene	Vela	Mechero, lámpara	Petróleo, gas, lámpara	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.438	0.496	0.439	0.381	0.313	0.413
Vela	0.219	0.248	0.293	0.286	0.313	0.272
Mechero, lámpara	0.146	0.124	0.146	0.190	0.188	0.159
Petróleo, gas, lámpara	0.109	0.083	0.073	0.095	0.125	0.097
Electricidad	0.088	0.050	0.049	0.048	0.063	0.059

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA	0.017
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	0.015

Fuente: Elaboración propia

Parámetro: Acceso a Red Pública de Desagüe

Tabla N° 33 Matriz de comparación de pares de acceso a red pública de desagüe

ACCESO A RED PÚBLICA DE DESAGÜE	No tiene	Río, acequia, puquial u otro similar	Pozo ciego/ letrina	Pozo séptico	Red pública de desagüe dentro la vivienda
No tiene	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Río, acequia, puquial u otro similar	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Pozo ciego/ letrina	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
Pozo séptico	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0.13	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.04	4.00	7.70	12.50	22.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 34 Matriz de normalización de acceso a red pública de desagüe

ACCESO A RED PÚBLICA DE DESAGÜE	No tiene	Río, acequia, puquial u otro similar	Pozo ciego/ letrina	Pozo séptico	Red pública de desagüe dentro la vivienda	Vector Priorización
No tiene	0.490	0.500	0.519	0.480	0.364	0.471
Río, acequia, puquial u otro similar	0.245	0.250	0.260	0.240	0.273	0.253
Pozo ciego/ letrina	0.122	0.125	0.130	0.160	0.227	0.153
Pozo séptico	0.082	0.083	0.065	0.080	0.091	0.080
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0.061	0.042	0.026	0.040	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.017
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.015

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Análisis de la resiliencia en la dimensión Social

Parámetro: Conocimiento sobre GRD:

Tabla N° 35 Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento en gestión del riesgo de desastres

Conocimiento en gestión del riesgo de desastres	No le interesa	No conoce	Escaso conocimiento	Con conocimiento básico en GRD	Con muy buen nivel en GRD
No le interesa	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
No conoce	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Escaso conocimiento	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Con conocimiento básico en GRD	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Con muy buen nivel en GRD	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.95	4.78	8.83	12.50	17.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.11	0.08	0.06

Tabla N° 36 Matriz de normalización del parámetro conocimiento en gestión del riesgo de desastres

Conocimiento en gestión del riesgo de desastres	No le interesa	No conoce	Escaso conocimiento	Con conocimiento básico en GRD	Con muy buen nivel en GRD	Vector Priorización
No le interesa	0.513	0.627	0.453	0.400	0.353	0.469
No conoce	0.171	0.209	0.340	0.320	0.294	0.267
Escaso conocimiento	0.128	0.070	0.113	0.160	0.176	0.130
Con conocimiento básico en GRD	0.103	0.052	0.057	0.080	0.118	0.082
Con muy buen nivel en GRD	0.085	0.042	0.038	0.040	0.059	0.053

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA	0.041
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	0.037

Parámetro: Actitud Frente al Riesgo:

Tabla N° 37 Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud Frente al Riesgo

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Fatalista	Desidia	Indiferente	Interesado	Positivo
Fatalista	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Desidia	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Indiferente	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Interesado	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Positivo	0.11	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.14	3.92	6.70	12.50	23.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.15	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 38 Matriz de normalización del parámetro Actitud frente al riesgo

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Fatalista	Desidia	Indiferente	Interesado	Positivo	Vector Priorización
Fatalista	0.466	0.511	0.448	0.400	0.391	0.443
Desidia	0.233	0.255	0.299	0.320	0.261	0.274
Indiferente	0.155	0.128	0.149	0.160	0.217	0.162
Interesado	0.093	0.064	0.075	0.080	0.087	0.080
Positivo	0.052	0.043	0.030	0.040	0.043	0.042

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.011
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

4.3 Análisis de la dimensión económica

El análisis de la dimensión económica considera características de las viviendas (dan una idea aproximada de las condiciones económicas de la población) del Sector 5 y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros agrupados en los componentes de fragilidad y resiliencia.

Tabla N° 39 Parámetros de la dimensión económica

FRAGILIDAD ECONÓMICA	RESILIENCIA ECONÓMICA
Material predominante de la pared	Tenencia de vivienda
Material predominante del techo	-
Material predominante del piso	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 40 Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad económica

PARÁMETROS FRAGILIDAD ECONÓMICA	MEP techo	MEP pared	MEP piso
MEP techo	1.00	2.00	6.00
MEP pared	0.50	1.00	2.00
MEP piso	0.17	0.50	1.00
SUMA	1.67	3.50	9.00
1/SUMA	0.60	0.29	0.11

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 41 Matriz de normalización de los parámetros de la fragilidad económica

PARÁMETROS FRAGILIDAD ECONÓMICA	MEP techo	MEP pared	MEP piso	Vector Priorización
MEP techo	0.600	0.571	0.667	0.613
MEP pared	0.300	0.286	0.222	0.269
MEP piso	0.100	0.143	0.111	0.118

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA	0.009
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.04	0.017

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Análisis del componente de fragilidad económica

Parámetro: Material predominante de las paredes

Tabla N° 42 Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes

MATERIAL DE PAREDES	Piedra con barro	Adobe o tapia	Quincha	Ladrillo	Concreto armado
Piedra con barro	1.00	2.00	3.00	4.00	8.00
Adobe o tapia	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Quincha	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Ladrillo	0.25	0.33	0.33	1.00	3.00
Concreto armado	0.13	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.21	4.03	6.53	11.33	22.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 43 Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes

MATERIAL DE PAREDES	Piedra con barro	Adobe o tapia	Quincha	Ladrillo	Concreto armado	Vector Priorización
Piedra con barro	0.453	0.496	0.459	0.353	0.364	0.425
Adobe o tapia	0.226	0.248	0.306	0.265	0.227	0.254
Quincha	0.151	0.124	0.153	0.265	0.227	0.184
Ladrillo	0.113	0.083	0.051	0.088	0.136	0.094
Concreto armado	0.057	0.050	0.031	0.029	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA	0.032
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	0.029

Fuente: Elaboración propia

Parámetro: Material predominante de los techos

Tabla N° 44 Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Estera o paja	Caña, barro o calamina	Madera	Teja	Losa aligerada
Estera o paja	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Caña, barro o calamina	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Madera	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Teja	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Losa aligerada	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.03	6.83	10.33	19.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 45 Matriz de normalización del parámetro material predominante en techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Estera o paja	Caña, barro o calamina	Madera	Teja	Losa aligerada	Vector Priorización
Estera o paja	0.449	0.496	0.439	0.387	0.368	0.428
Caña, barro o calamina	0.225	0.248	0.293	0.290	0.263	0.264
Madera	0.150	0.124	0.146	0.194	0.158	0.154
Teja	0.112	0.083	0.073	0.097	0.158	0.105
Losa aligerada	0.064	0.050	0.049	0.032	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA	0.019
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	0.017

Fuente: Elaboración propia

Parámetro: Material Predominante del Piso

Tabla N° 46 Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante del piso

MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra	Madera	Cemento	Pulido	Cerámico
Tierra	1.00	3.00	4.00	5.00	9.00
Madera	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Cemento	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Pulido	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Cerámico	0.11	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.89	4.78	8.83	12.33	21.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.11	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 47 Matriz de normalización del parámetro material predominante del piso

MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra	Madera	Cemento	Losefa	Cerámico	Vector Priorización
Tierra	0.528	0.627	0.453	0.405	0.429	0.488
Madera	0.176	0.209	0.340	0.324	0.238	0.257
Cemento	0.132	0.070	0.113	0.162	0.143	0.124
Pulido	0.106	0.052	0.057	0.081	0.143	0.088
Cerámico	0.059	0.042	0.038	0.027	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA	0.041
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	0.037

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Análisis del componente de Resiliencia Económica

Parámetro: Tenencia de vivienda

Tabla N° 48 Matriz de comparación de pares del parámetro tenencia de vivienda

TENENCIA DE VIVIENDA	Invasor	Alquilado	Cedida	Propia pagando	Propia
Invasor	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Alquilado	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Cedida	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Propia pagando	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Propia	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.89	6.83	12.33	23.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.15	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 49 Matriz de normalización del parámetro tenencia de vivienda

TENENCIA DE VIVIENDA	Invasor	Alquilado	Cedida	Propia pagando	Propia	Vector Priorización
Invasor	0.466	0.514	0.439	0.405	0.391	0.443
Alquilado	0.233	0.257	0.293	0.324	0.304	0.282
Cedida	0.155	0.128	0.146	0.162	0.130	0.145
Propia pagando	0.093	0.064	0.073	0.081	0.130	0.088
Propia	0.052	0.037	0.049	0.027	0.043	0.042

Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.016
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.014

Fuente: Elaboración propia

4.4 Niveles de vulnerabilidad

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

Tabla N° 50 Niveles de vulnerabilidad

Niveles de vulnerabilidad	Rangos
MUY ALTA	$0.271 \leq V < 0.442$
ALTA	$0.150 \leq V < 0.271$
MEDIA	$0.089 \leq V < 0.150$
BAJA	$0.046 \leq V < 0.089$

Fuente: Elaboración propia

4.5 Estratificación del Nivel de Vulnerabilidad

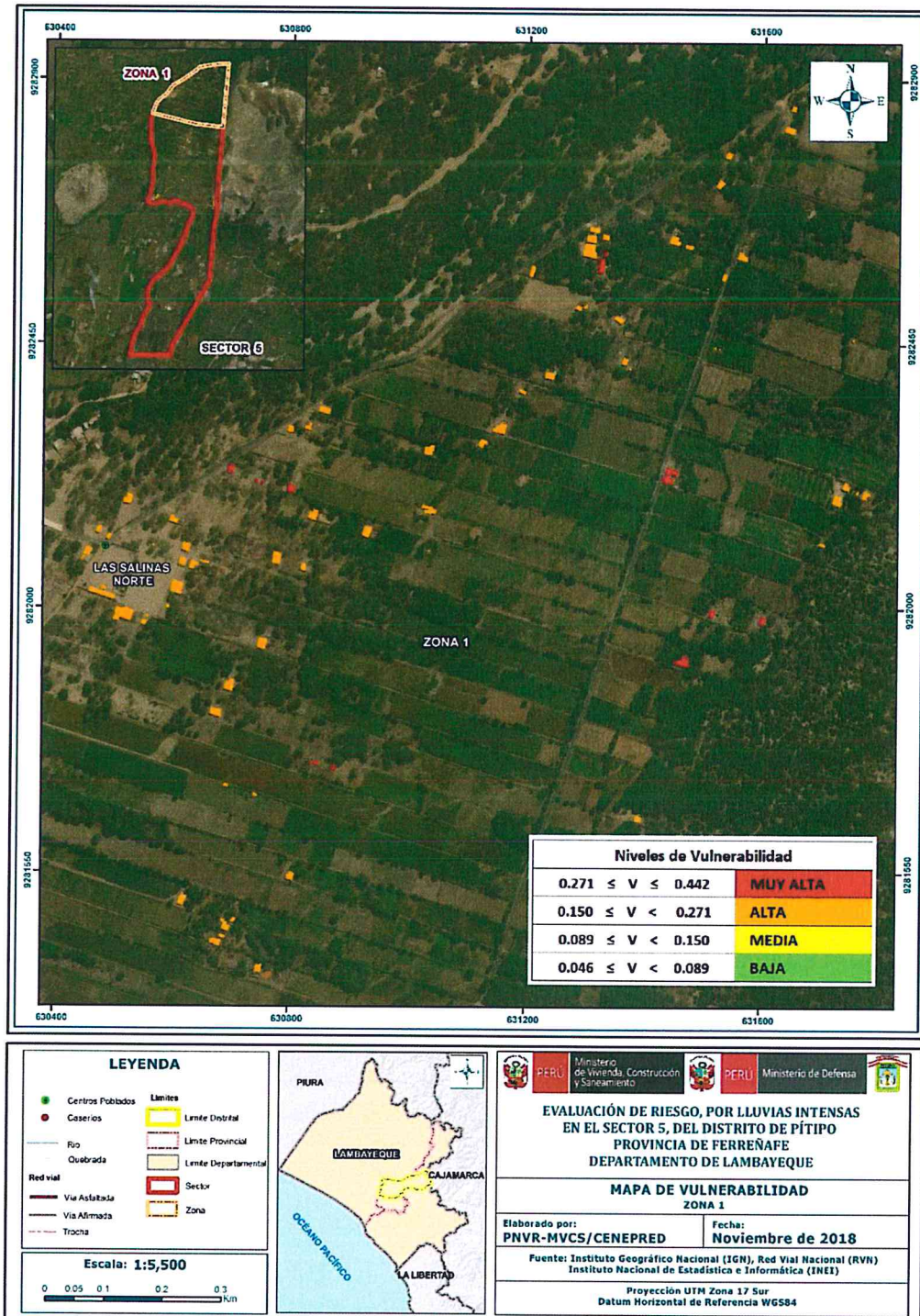
Tabla N° 51 Estratificación del nivel de vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
MUY ALTO	Acceso al agua a través de río, acequia, manantial o pozo sin fuente de energía o vela, sin red pública de desagüe o con conexión directa al río, acequia o puquial, Actitud frente al riesgo fatalista o desidia y no le interesa los conocimientos en gestión del riesgo de desastre o no conoce. El material predominante de las paredes es piedra con barro, adobe y tapia, el material predominante del techo es de estera o paja y caña, barro o calamina, así mismo, el material predominante del piso es tierra y madera, es invasor o alquila la vivienda	$0.271 \leq V < 0.442$
ALTO	Acceso al agua a través de pozo o cisterna, fuente de energía a través de vela, mechero o lamparín, acceso a red pública de desagüe directo al río, acequia o puquial, pozo ciego y/o letrina. Actitud frente al riesgo desidia o indiferente y no conoce o tiene escaso conocimiento respecto a temas relacionados con la Gestión del Riesgo de Desastre. El material predominante de las paredes es adobe, tapia o quincha, el material predominante del techo es caña, barro o calamina y/o madera, así mismo, el material predominante del piso es madera y/o cemento, vivienda alquilada o cedida.	$0.150 \leq V < 0.271$
MEDIO	Acceso al agua a través de cisterna, pileta pública y/o pilón, fuente de energía a través mechero y/o lamparín, petróleo, gas o lámpara, acceso a red pública de desagüe a través de pozo ciego y/o letrina o pozo séptico. Actitud frente al riesgo indiferente o interesado y tiene escaso conocimiento respecto a temas relacionados con la Gestión del Riesgo de Desastre o conocimientos básicos. El material predominante de las paredes es quincha o ladrillo, el material predominante del techo es madera o teja, así mismo, el material predominante del piso es cemento o loseta, vivienda cedida o propia actualmente pagando.	$0.089 \leq V < 0.150$
BAJO	Tiene conexión interna o externa de agua, fuente de energía a través electricidad, acceso a red pública de desagüe. Actitud frente al riesgo positiva y con muy buen nivel en Gestión del Riesgo de Desastres. El material predominante de las paredes es concreto armado, el material predominante del techo es losa aligerada, así mismo, el material predominante del piso es pulido y cerámico, vivienda propia.	$0.046 \leq V < 0.089$

Fuente: Elaboración propia

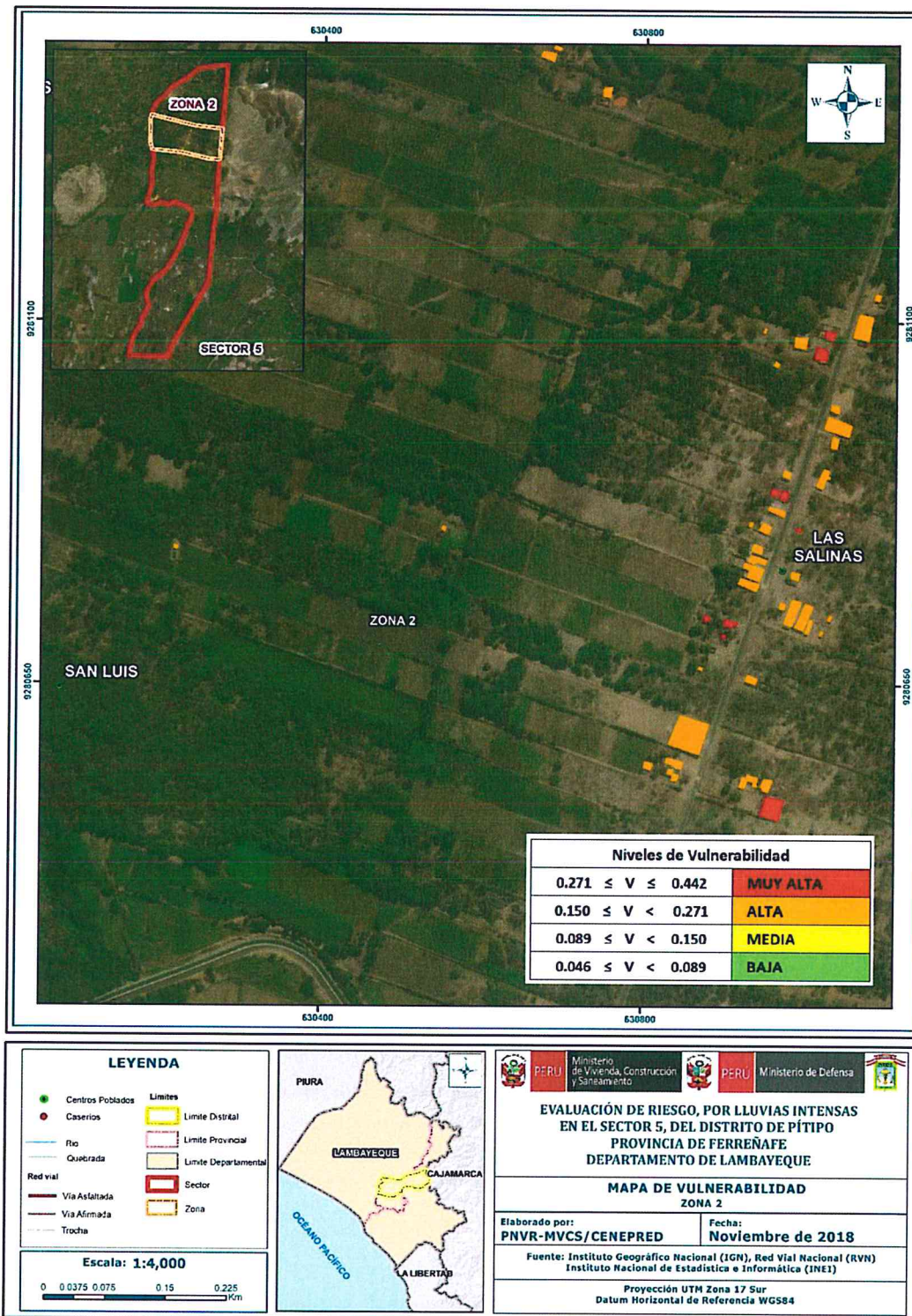
4.6 Mapas de vulnerabilidad

Figura N° 13 Mapa de vulnerabilidad zona 1 del sector 5



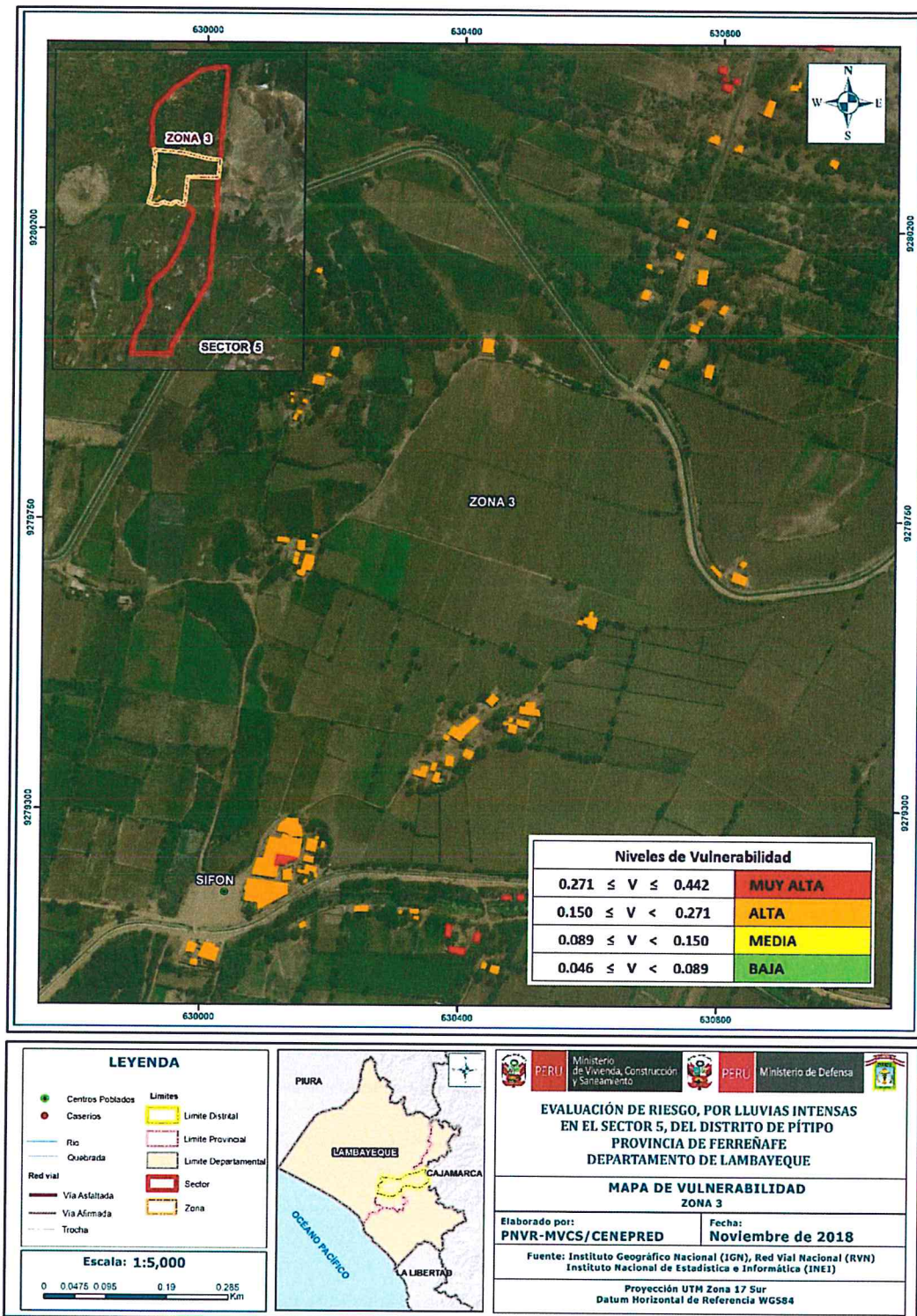
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 14 Mapa de vulnerabilidad zona 2 del sector 5



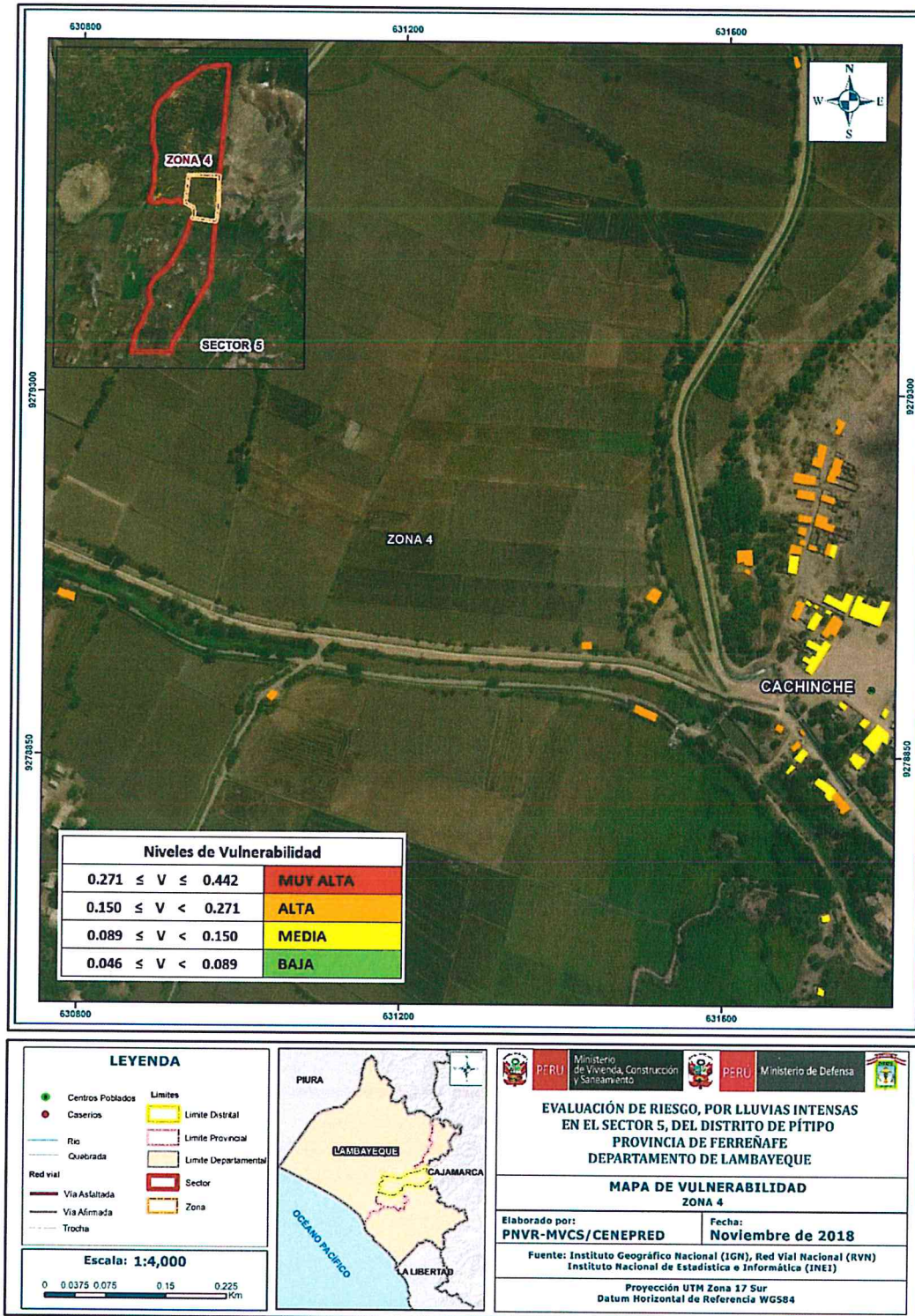
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 15 Mapa de vulnerabilidad zona 3 del sector 5



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 16 Mapa de vulnerabilidad Zona 4 del sector 5

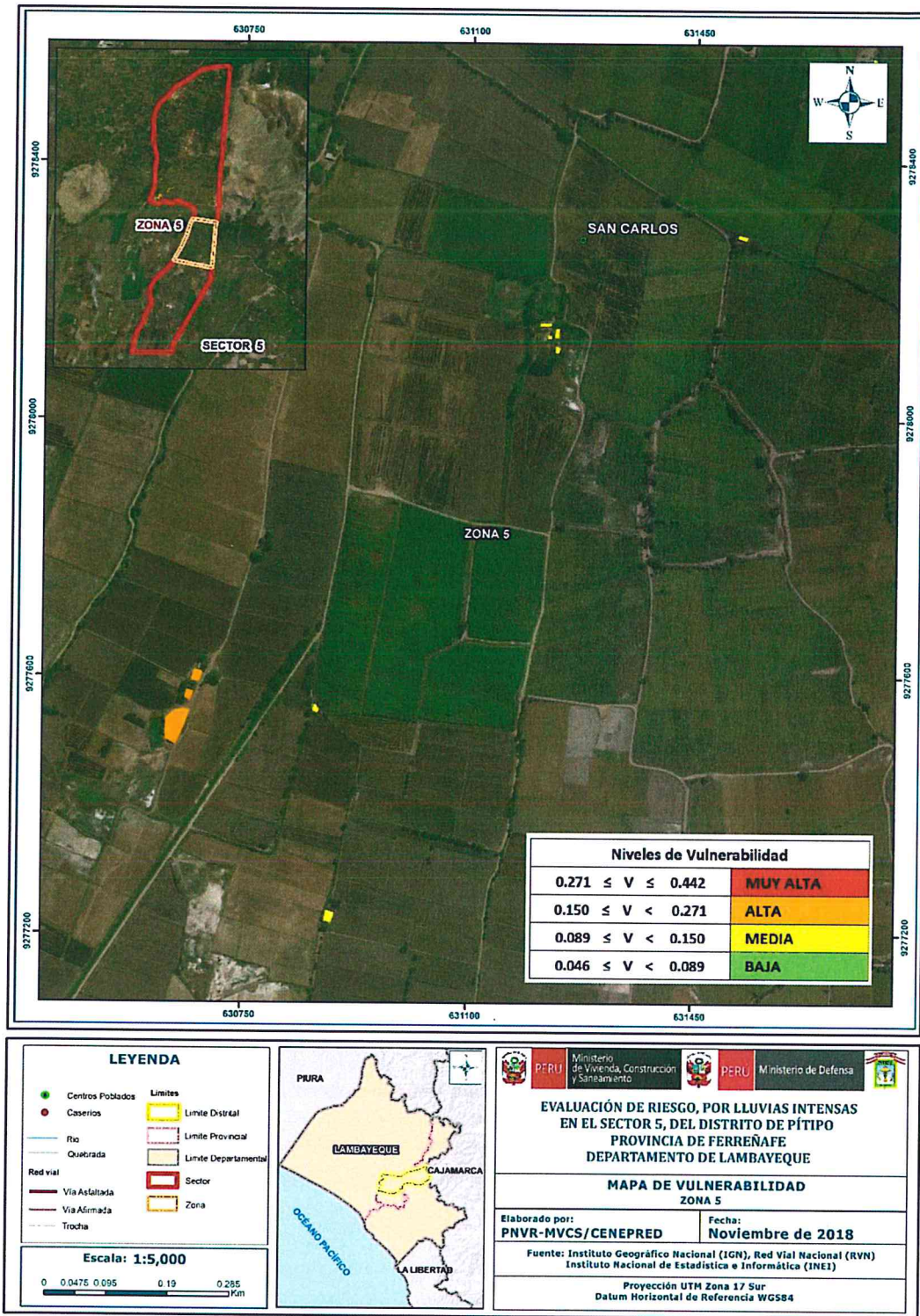


Fuente: Elaboración propia

[Manuscrito]

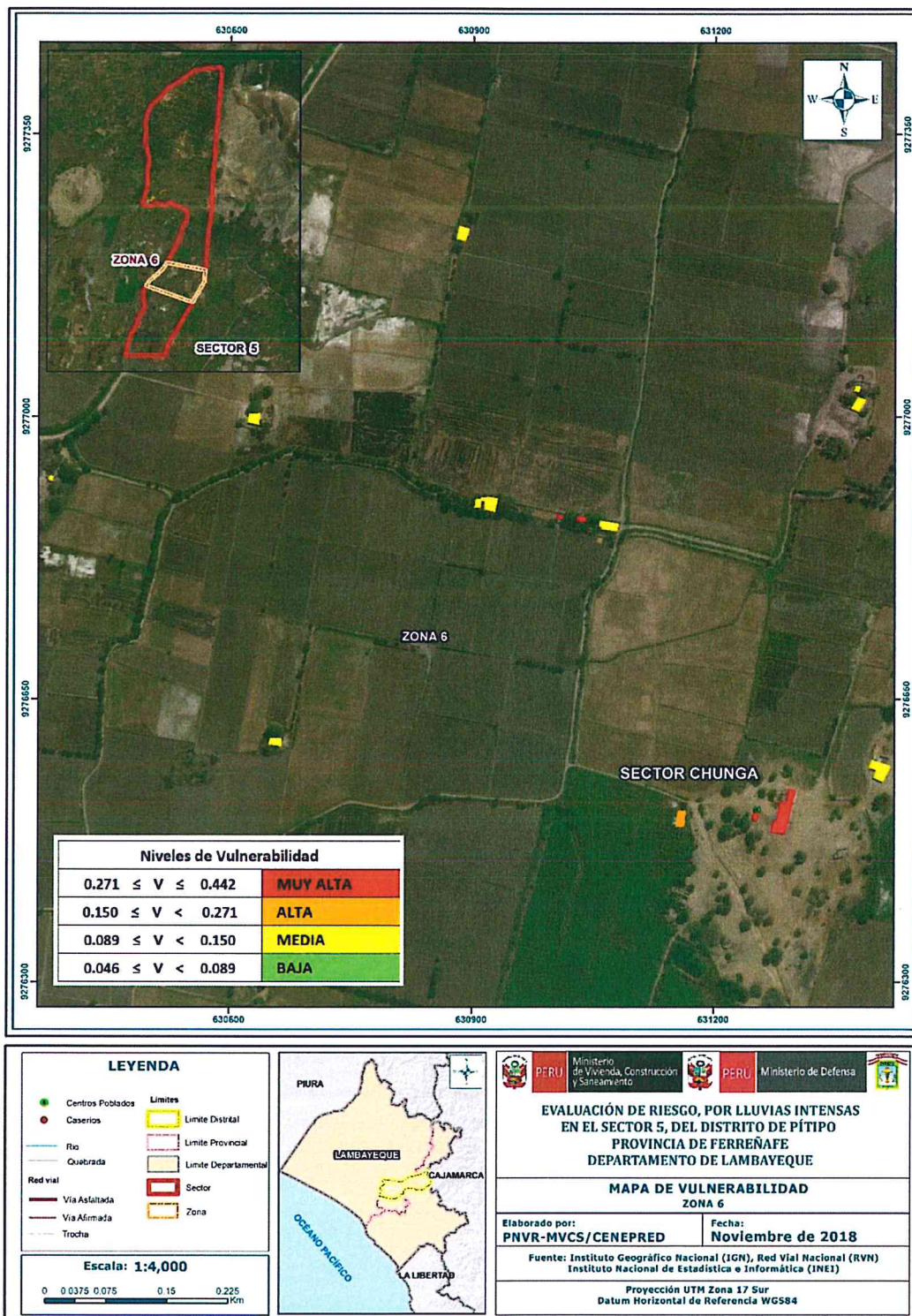
[Manuscrito]

Figura N° 17 Mapa de vulnerabilidad zona 5 del sector 5



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 18 Mapa de vulnerabilidad zona 6 del sector 5

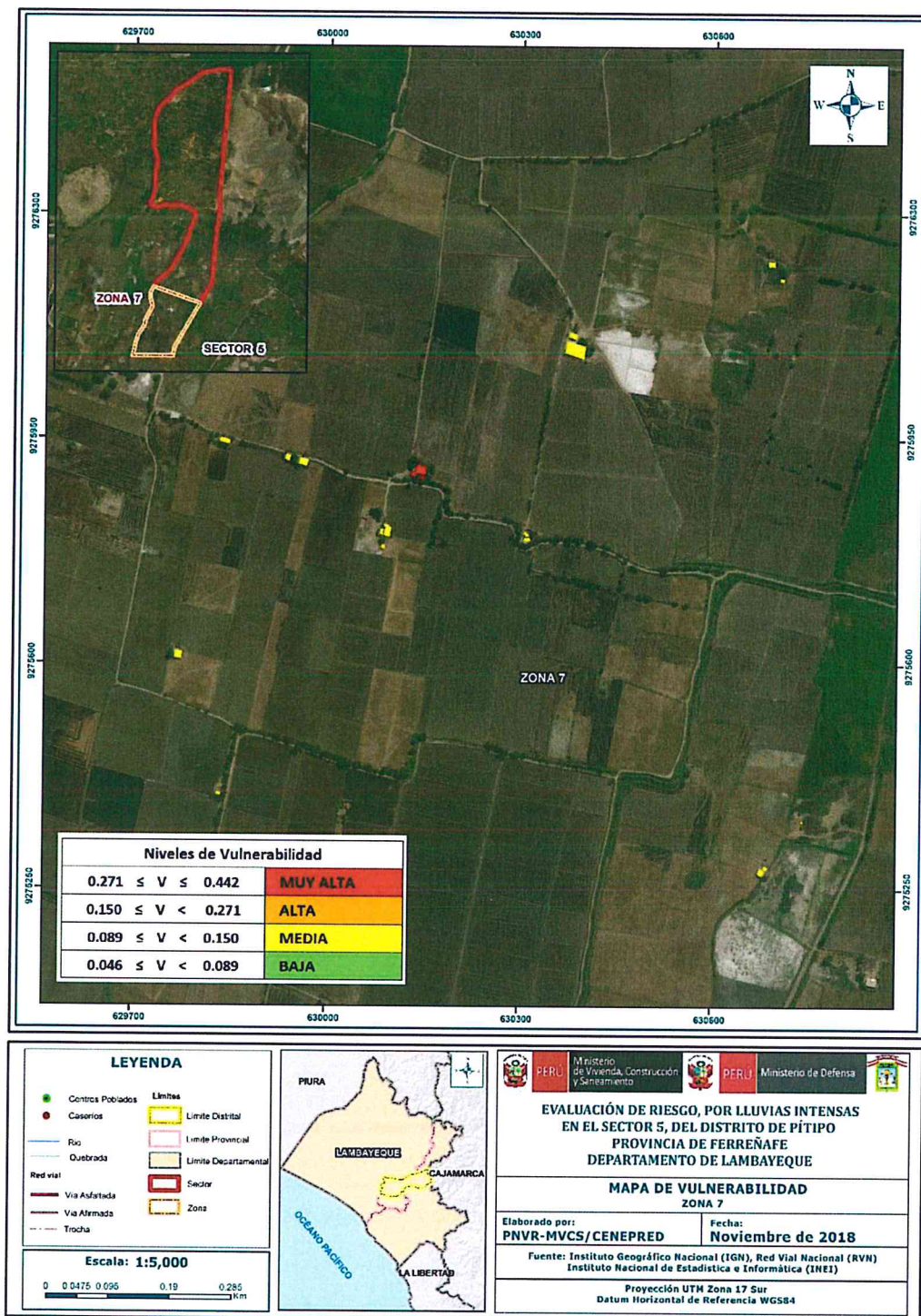


Fuente: Elaboración propia

Handwritten signature

Handwritten number 9

Figura N° 19 Mapa de vulnerabilidad zona 7 del sector 5



Fuente: Elaboración propia

El nivel de vulnerabilidad en el Sector 5 del distrito de Pítipo resultó ser de vulnerabilidad muy alta 52 lotes, vulnerabilidad alta 313 lotes y vulnerabilidad media 90 lotes.

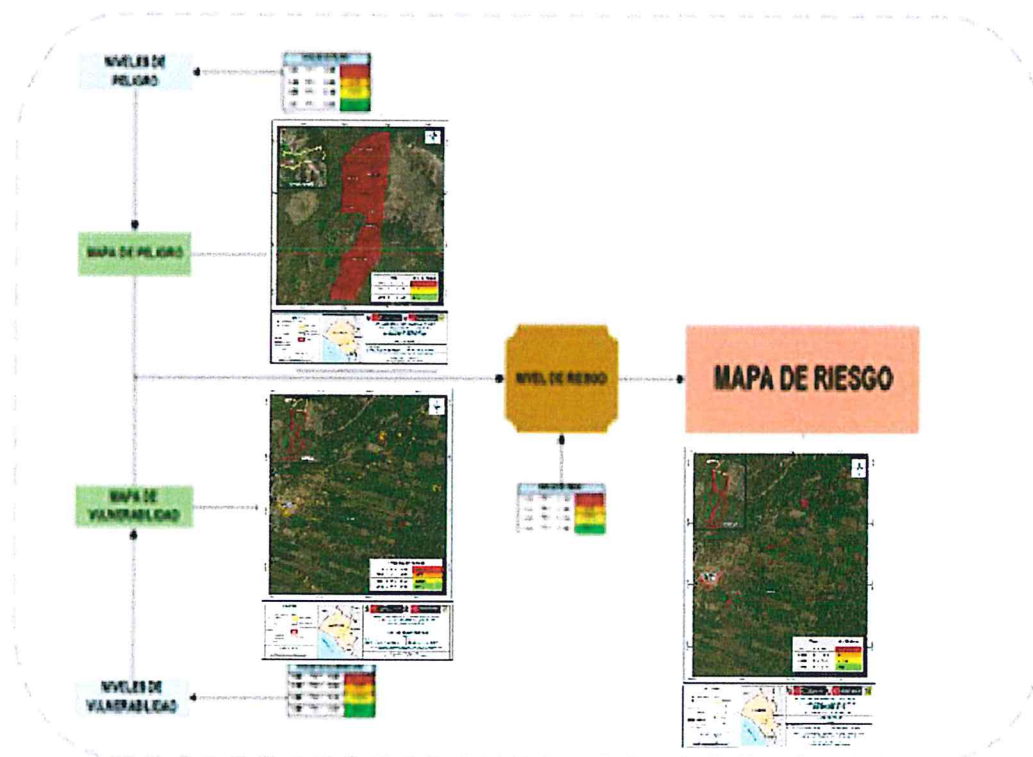
[Firma manuscrita]

[Firma manuscrita]

CAPÍTULO V - CÁLCULO DE RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

Figura N° 20 Diagrama para determinación del riesgo



Fuente: Elaboración propia

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1 Niveles de riesgo

Los niveles de riesgo por lluvias intensas en el Sector 5 del distrito de Pítipu son los siguientes:

Tabla N° 52 Cálculo de los niveles del riesgo

Valor de peligro (A)	Valor de vulnerabilidad (b)	Valor del riesgo (A*B)
0.449	0.442	0.198
0.257	0.271	0.070
0.155	0.150	0.023
0.090	0.089	0.008
0.049	0.046	0.002

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 53 Niveles del riesgo

Rangos	Niveles de riesgo
0.070 <R ≤ 0.198	MUY ALTO
0.023 <R ≤ 0.070	ALTO
0.008 <R ≤ 0.023	MEDIO
0.002 <R ≤ 0.008	BAJO

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Matriz del riesgo

Tabla N° 54 Matriz del riesgo

PMA	0.449	0.040	0.067	0.122	0.198
PA	0.257	0.023	0.039	0.070	0.114
PMA	0.155	0.014	0.023	0.042	0.068
PB	0.090	0.008	0.014	0.025	0.040
		0.089	0.150	0.271	0.442
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Estratificación del riesgo

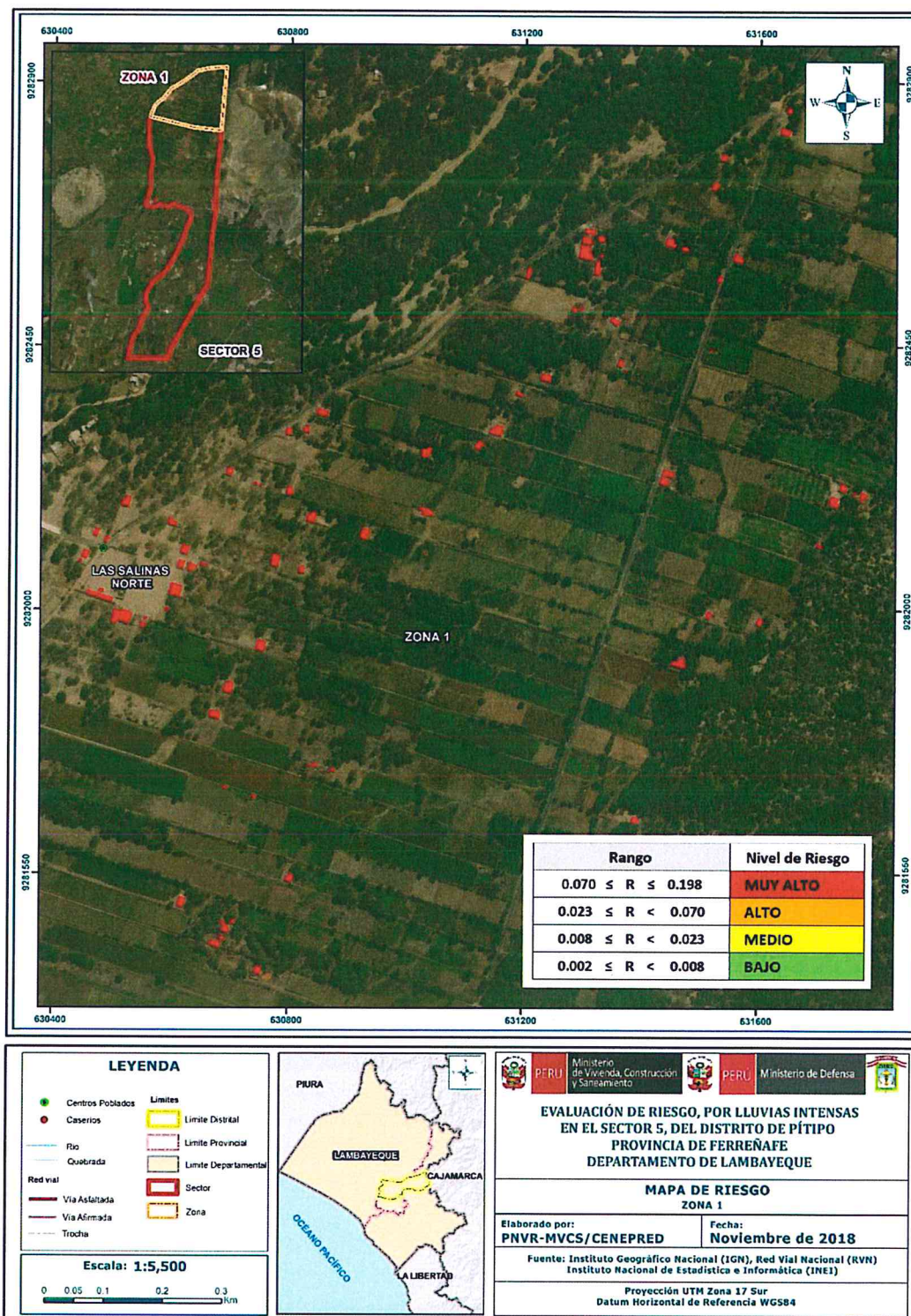
Tabla N° 55 Estratificación del riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Anomalías en las lluvias entre 500-1000 % superior a su normal climática, con una muy alta intensidad de precipitación, geología del tipo cuaternario reciente fluvial (depósitos fluviales) (Qr-fl), con unidades geomorfológicas del tipo llanura o planicie inundable (PI-i)), presenta pendientes en terrenos llanos y moderados menores a 5°, con un promedio mayor a 3 eventos asociados a lluvias intensas por año y/o por lo menos 1 vez al año en cada fenómeno El Niño. Acceso al agua a través de río, acequia, manantial o pozo sin fuente de energía o vela, sin red pública de desagüe o con conexión directa al río, acequia o puquial, Actitud frente al riesgo fatalista o desidia y no le interesa los conocimientos en gestión del riesgo de desastre o no conoce. El material predominante de las paredes es piedra con barro, adobe y tapia, el material predominante del techo es de estera o paja y caña, barro o calamina, así mismo, el material predominante del piso es tierra y madera, es invasor o alquila la vivienda	0.070 <R ≤ 0.198
Riesgo Alto	Anomalías en las lluvias entre 500-1000 % superior a su normal climática, con una alta intensidad de precipitación, geología del tipo cuaternario reciente aluvial (Qr-al), con unidades geomorfológicas del tipo llanura o planicie aluvial (PI-al), presenta pendientes entre 5° y 10°, con un promedio entre 2 a 4 eventos asociados a lluvias intensas en cada fenómeno El Niño. Acceso al agua a través de pozo o cisterna, fuente de energía a través de vela, mechero o lamparín, acceso a red pública de desagüe directo al río, acequia o puquial, pozo ciego y/o letrina. Actitud frente al riesgo desidia o indiferente y no conoce o tiene escaso conocimiento respecto a temas relacionados con la Gestión del Riesgo de Desastre. El material predominante de las paredes es adobe, tapia o quincha, el material predominante del techo es caña, barro o calamina y/o madera, así mismo, el material predominante del piso es madera y/o cemento, vivienda alquilada o cedida.	0.023 <R ≤ 0.070
Riesgo Medio	Anomalías en las lluvias entre 500-1000 % superior a su normal climática, con una moderada intensidad de precipitación, con unidades geomorfológicas del tipo terrazas aluviales (T-al), presenta pendientes entre 11° y 19°, con un promedio entre 1 a 3 eventos asociados a lluvias intensas en cada fenómeno de El Niño. Acceso al agua a través de cisterna, pileta pública y/o pilón, fuente de energía a través mechero y/o lamparín, petróleo, gas o lámpara, acceso a red pública de desagüe a través de pozo ciego y/o letrina o pozo séptico. Actitud frente al riesgo indiferente o interesado y tiene escaso conocimiento respecto a temas relacionados con la Gestión del Riesgo de Desastre o conocimientos básicos. El material predominante de las paredes es quincha o ladrillo, el material predominante del techo es madera o teja, así mismo, el material predominante del piso es cemento o loseta, vivienda cedida o propia actualmente pagando.	0.008 <R ≤ 0.023
Riesgo Bajo	Anomalías en las lluvias entre 500-1000 % superior a su normal climática, con una baja y muy baja intensidad de precipitación, geología del tipo formación La Leche (TR-l) y volcánico Oyotún (J-vo)+Volcánico Porculla (Tim-vp)+ Volcánico Llama (Ti-vll) +Grupo Goyllarisquizga (Ki-g)+Dacita (T-da)+Tonálitas (Kti-to), con unidades geomorfológicas de tipo colinas en rocas sedimentarias (RC-rs) Colina en roca volcánica (RC-rv)+ Colinas en rocas intrusivas (RC-ri)+Montañas en rocas sedimentarias (RM-rs)+1 Montañas en roca volcánica (RM-rv)+Montañas y colina en roca intrusiva (RMC-ri); presenta pendiente entre 20° a 25°, con un 1 evento asociados a lluvias intensas en cada fenómeno El Niño. Tiene conexión interna o externa de agua, fuente de energía a través electricidad, acceso a red pública de desagüe. Actitud frente al riesgo positiva y con muy buen nivel en Gestión del Riesgo de Desastres. El material predominante de las paredes es concreto armado, el material predominante del techo es losa aligerada, así mismo, el material predominante del piso es parquet, vivienda propia.	0.002 <R ≤ 0.008

Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Mapa del riesgo

Figura N° 21 Mapa de riesgo zona 1 del sector 5

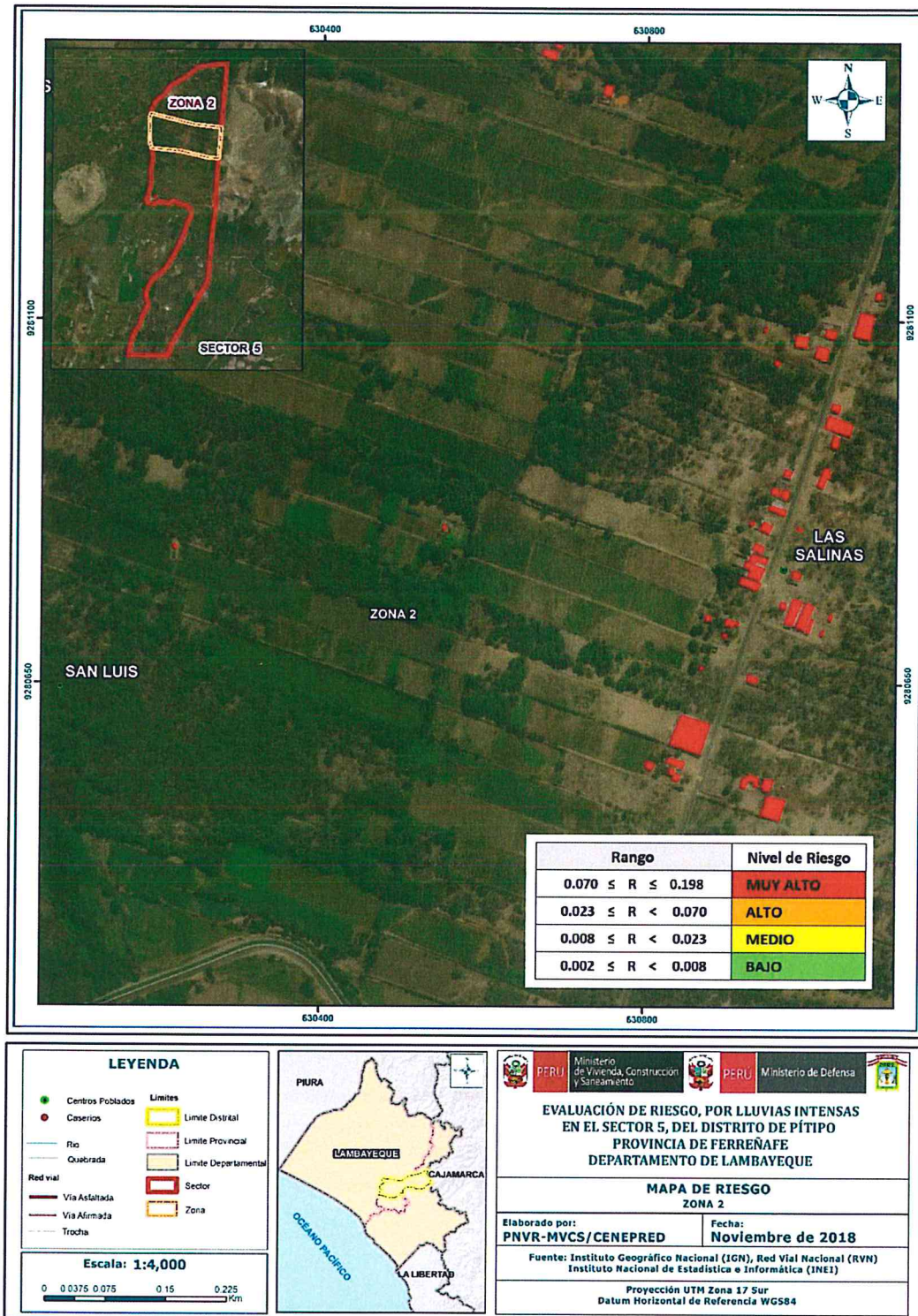


Fuente: Elaboración propia

91

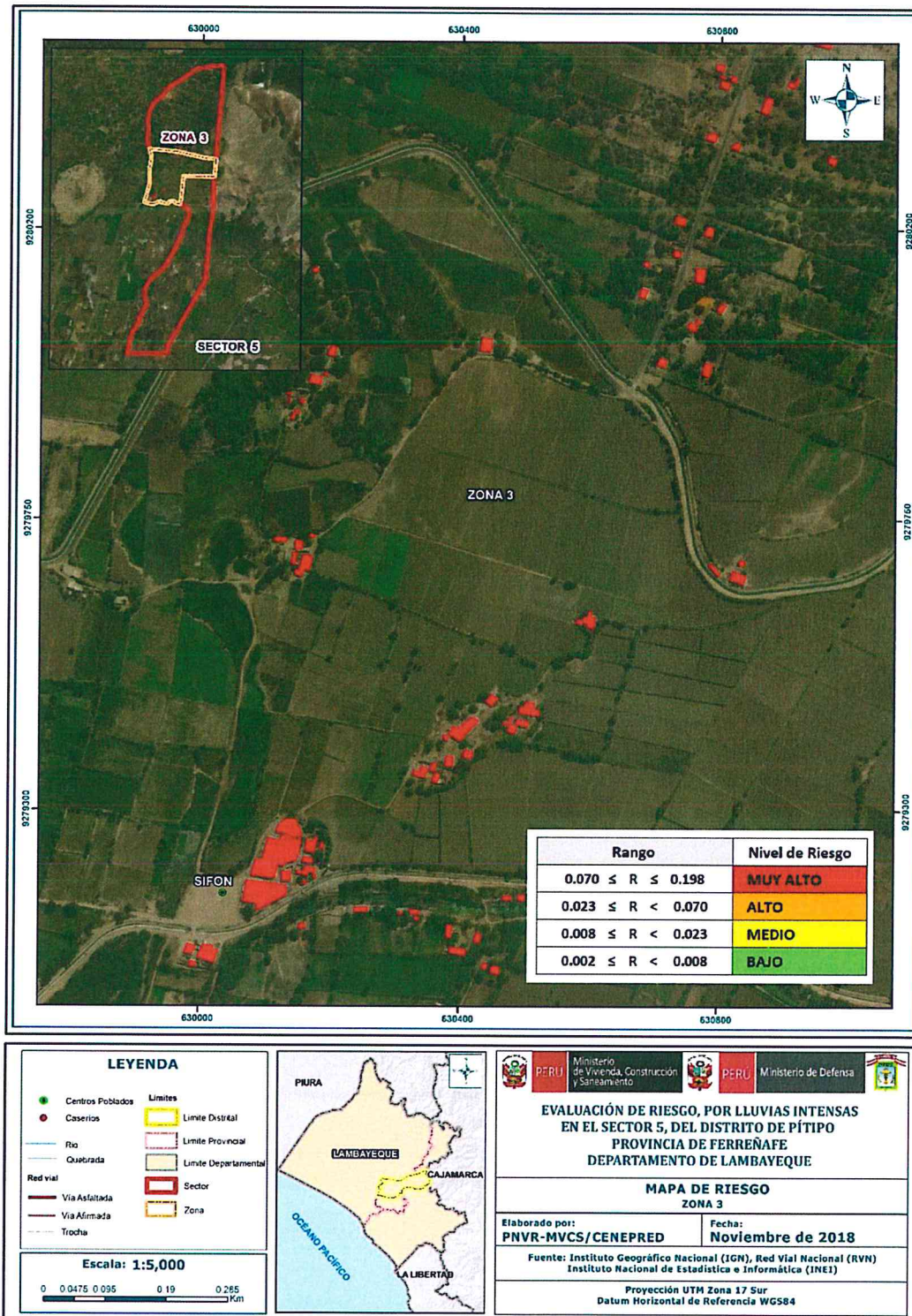
1

Figura N° 22 Mapa de riesgo zona 2 del sector 5



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 23 Mapa de riesgo zona 3 del sector 5

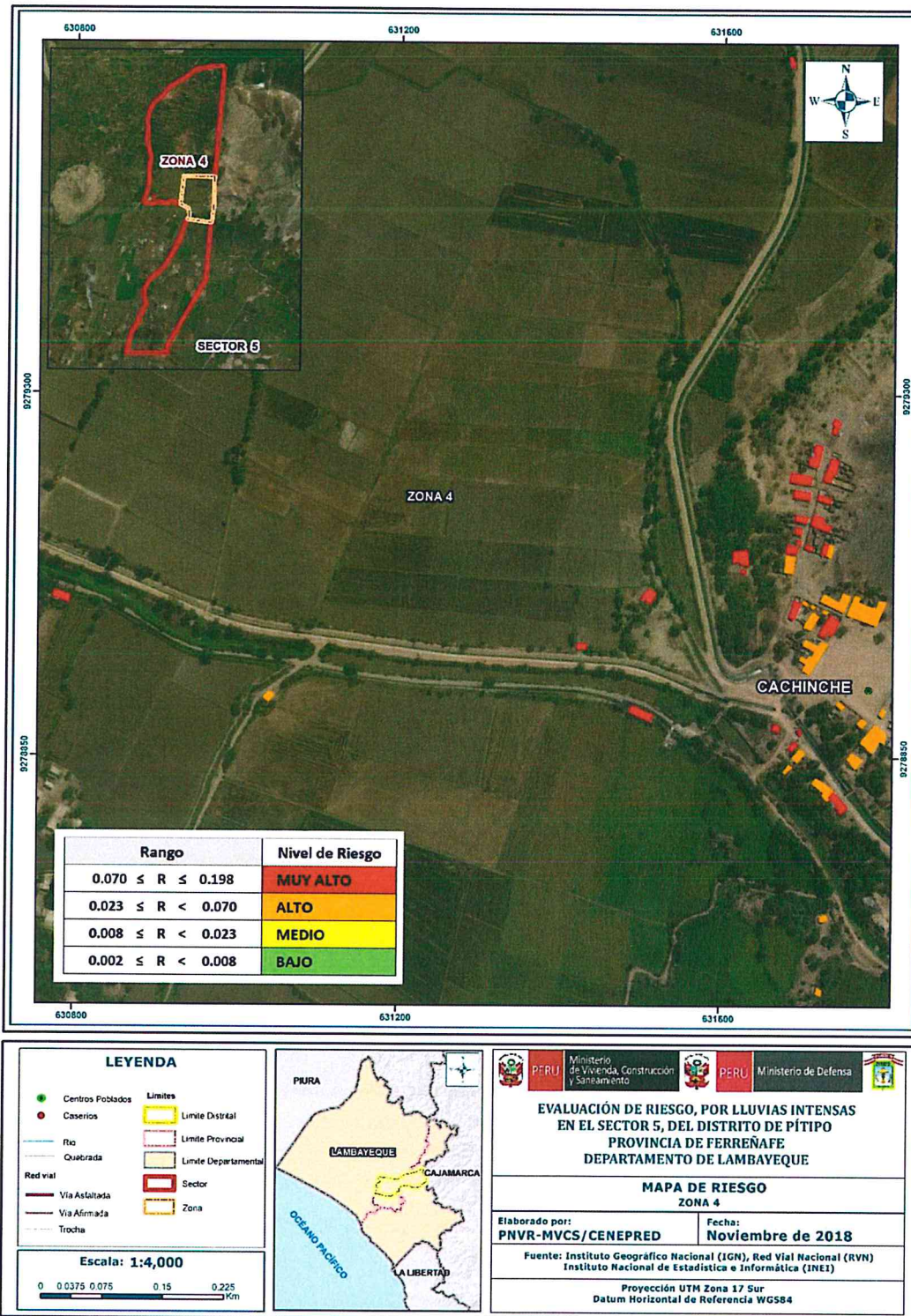


Fuente: Elaboración propia

9

9

Figura N° 24 Mapa de riesgo zona 4 del sector 5

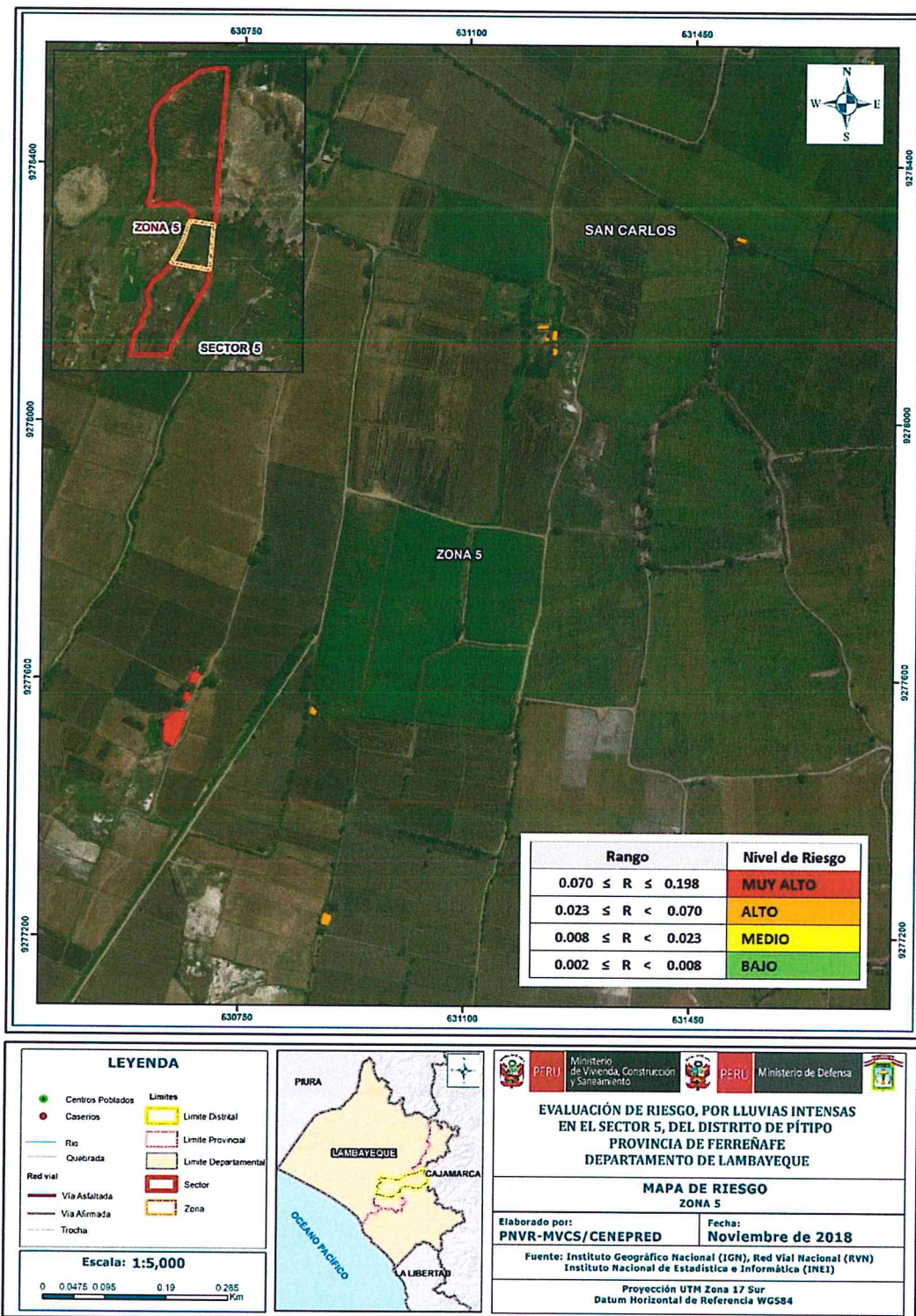


Fuente: Elaboración propia

M

4

Figura N° 25 Mapa de riesgo zona 5 del sector 5

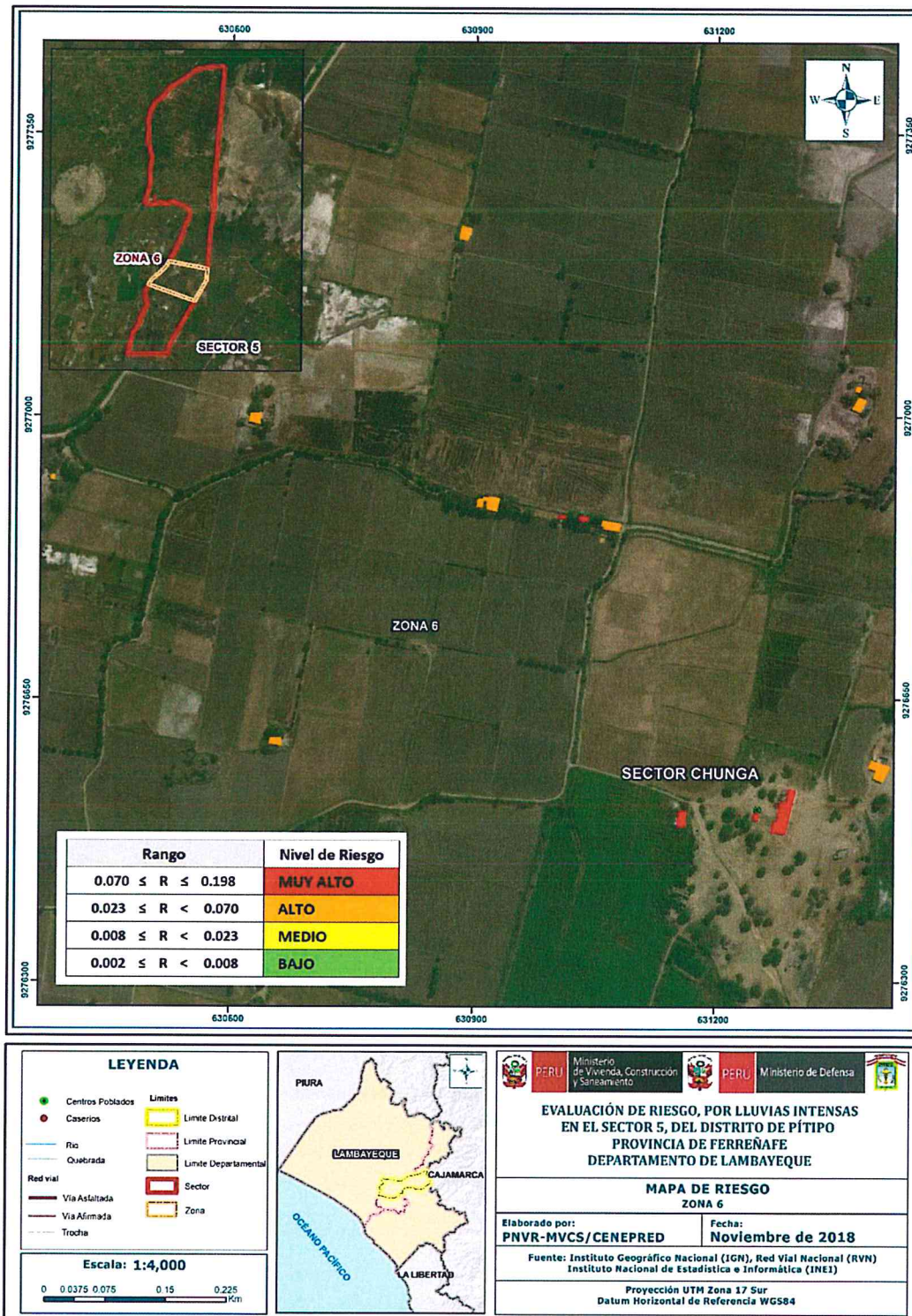


Fuente: Elaboración propia

Handwritten signature or mark.

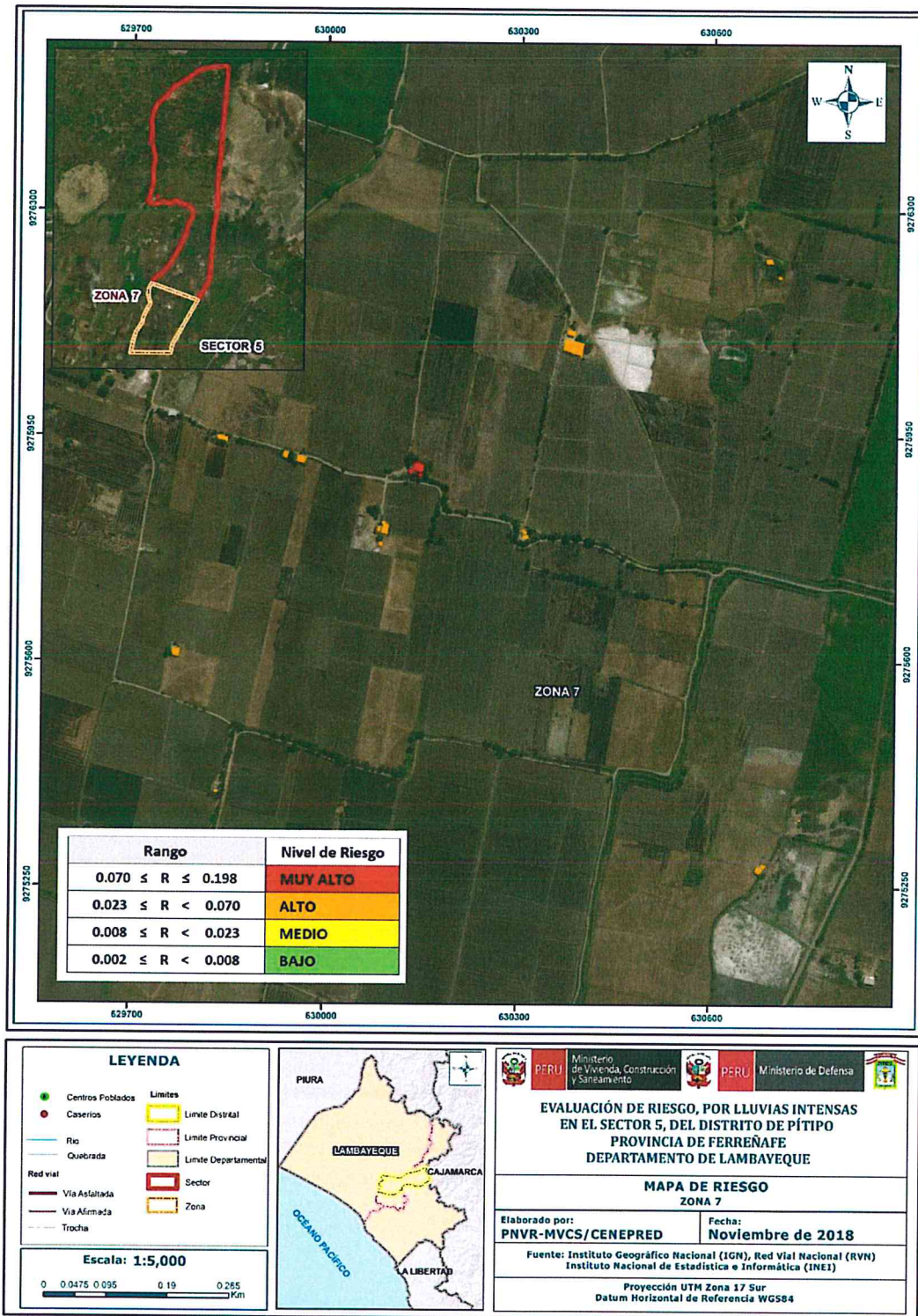
Handwritten signature or mark.

Figura N° 26 Mapa de riesgo zona 6 del sector 5



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 27 Mapa de riesgo zona 7 del sector 5



Fuente: Elaboración propia

El nivel de riesgo ante lluvias intensas en el Sector 5 del distrito de Pítipu resultó ser de riesgo muy alto y riesgo alto.

Se determinó que 365 lotes presentan un nivel de riesgo muy alto y 90 lotes presentan un nivel de riesgo alto ante lluvias intensas en el Sector 5 del distrito de Pítipu

5.3 Cálculo de posibles pérdidas

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado, a consecuencia de la materialización del peligro por lluvias intensas. Los efectos probables ascienden a un monto referencial de S/ S/4, 550,000.00

Tabla N° 56 Estimación de efectos probables

Efectos Probables	Estimado de viviendas	Efectos Probables S/.
Viviendas construidas con material de adobe o tapia.	455	S/4, 550,000.00
Total		S/4, 550,000.00

Fuente: Elaboración propia

5.4 Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres

5.4.1 De orden estructural

- ✓ Efectuar reparaciones en las construcciones con problemas de posibles caídas de paredes o techos, evitando improvisar en épocas de lluvia.
- ✓ Implementar un sistema de drenaje pluvial por gravedad, en base al diseño y construcción de un adecuado sistema de cunetas, sumideros y alcantarillas que permitan conducir el agua de las lluvias de manera óptima y segura desde cada punto del caserío hacia el río.

5.4.2 De orden no estructural

- ✓ Instalar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante la activación de quebradas originado por lluvias intensas, a fin de que la población pueda conocer anticipadamente en que tiempo ha de suscitarse un probable evento adverso.
- ✓ Preparar un Plan de Operaciones de Emergencia y de Contingencia ante la presencia de lluvias intensas.
- ✓ Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante lluvias intensas.
- ✓ Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres. Es importante dentro de esta estrategia hacer partícipes a los escolares. Una forma sería incluyendo en la currícula escolar temas relacionados a los riesgos por inundaciones pluviales y cómo gestionarlas. De manera puntal se recomienda transmitir a la niñez la experiencia vivida en 2017.
- ✓ Buscar aliados estratégicos en el fortalecimiento de la población en temas relacionados a la Gestión del Riesgo de Desastres, por ejemplo, universidades, ONGs, que participen en campañas de sensibilización y capacitación programadas durante el año.
- ✓ Solicitar asesoramiento técnico para la construcción de sus viviendas, de acuerdo a la Norma Técnica de Edificaciones.
- ✓ Evitar la construcción de las viviendas en zonas cercanas a los canales de río y zonas de encharcamiento que no tengan canales de evacuación de lluvias
- ✓ Evaluar el riesgo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado ante lluvias intensas y demás fenómenos naturales para fines de prevención y reducción de riesgos.

- ✓ Considerar a este informe de evaluación de riesgos como insumo para la elaboración del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante Lluvias Intensas por la autoridad local.
- ✓ Prohibir construir viviendas con inadecuados sobrecimientos y techos.
- ✓ Se debe mejorar los techos de viviendas, con una inclinación que vaya dirigida a un sistema de drenaje fluvial.
- ✓ Evitar la acumulación de agua y humedad en los techos para reducir filtraciones y goteras mediante la modificación de la pendiente de los techos, usando calaminas, maderas y clavos; procurando darles una pendiente mínima de 2% que es lo recomendable para el discurrir del agua. Esto permitirá reducir el riesgo de daño severo y colapso colateral de las viviendas precarias con techos inadecuados.
- ✓ Asimismo se debe mejorar la altura de los sobrecimientos a una altura apropiada en las nuevas edificaciones para evitar el humedecimiento de las viviendas.
- ✓ Impedir el impacto entre el agua y el suelo perimetral de las viviendas deteniendo procesos de erosivos, en base a la construcción de veredas anchas, así como de limpieza y revestimiento de surcos naturales por donde discurre el agua (drenes). Esto evitará la erosión en los suelos perimetrales de las viviendas reduciendo el riesgo de asentamiento y agrietamientos en elementos estructurales a causa de goteo por lluvias intensas y prolongadas.



CAPÍTULO VI - CONTROL DE RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad y/o tolerancia del Riesgo

Se han considerado las Tabla N° 57 de valoración de consecuencias, valoración de frecuencia de recurrencia y de nivel de consecuencia y daños, las cuales se encuentran en el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales - 2da Versión, elaborado por el CENEPRED.

Tabla N° 57 Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alto	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	Bajo	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED

De acuerdo al mapa de riesgo por lluvias intensas en el Sector 5, en el distrito de Pítipo, se determina que el nivel de riesgo corresponde al MUY ALTO, de acuerdo a la Tabla N° 57, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas, es decir, posee el nivel 4 – Muy Alto.

Tabla N° 58 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: CENEPRED

El nivel de valoración de frecuencia de recurrencia en el presente caso corresponde al nivel: Alta.

Tabla N° 59 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	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es **Muy Alta**.

Tabla N° 60 Aceptabilidad y/o tolerancia del Riesgo

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

El nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo en esta evaluación de riesgos, corresponde al valor 4, es decir Inadmisible.

Tabla N° 61 Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

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

Fuente: Elaboración propia

En el presente caso, la Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo, evidencia: Riesgo inadmissible.

Tabla N° 62

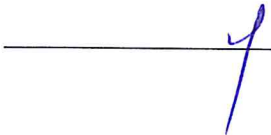
Prioridad de Intervención

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 I, el cual constituye el soporte para aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.

El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es inadmisibles, el cual indica que se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico, y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.



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.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED. Plataforma Geoespacial SIGRID, "Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres".
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET. Sistema de Información Geológico y Catastral Minero – GEOCATMIN.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2016. Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N° 37: Monitoreo diario de lluvias en 52 centros poblados distribuidos en los departamentos de Arequipa, Lambayeque, 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, 21pp.
- SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.
- Municipalidad Distrital de Pítipo, sf. Plan de desarrollo concertado municipalidad distrital de Pítipo 2013 – 2021. http://www.muniPitipo.gob.pe/adminPitipo/document/archivos/doc_066.pdf (07/11/2018, última visita).
- Municipalidad Distrital de Olmos, sf. Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Olmos, Vol. III. http://eudora.vivienda.gob.pe/OBSERVATORIO/POT_MUNICIPALIDADES/OLMOS/POT_OLMOS_VOLUMEN_II.pdf. (07/11/2018, última visita).

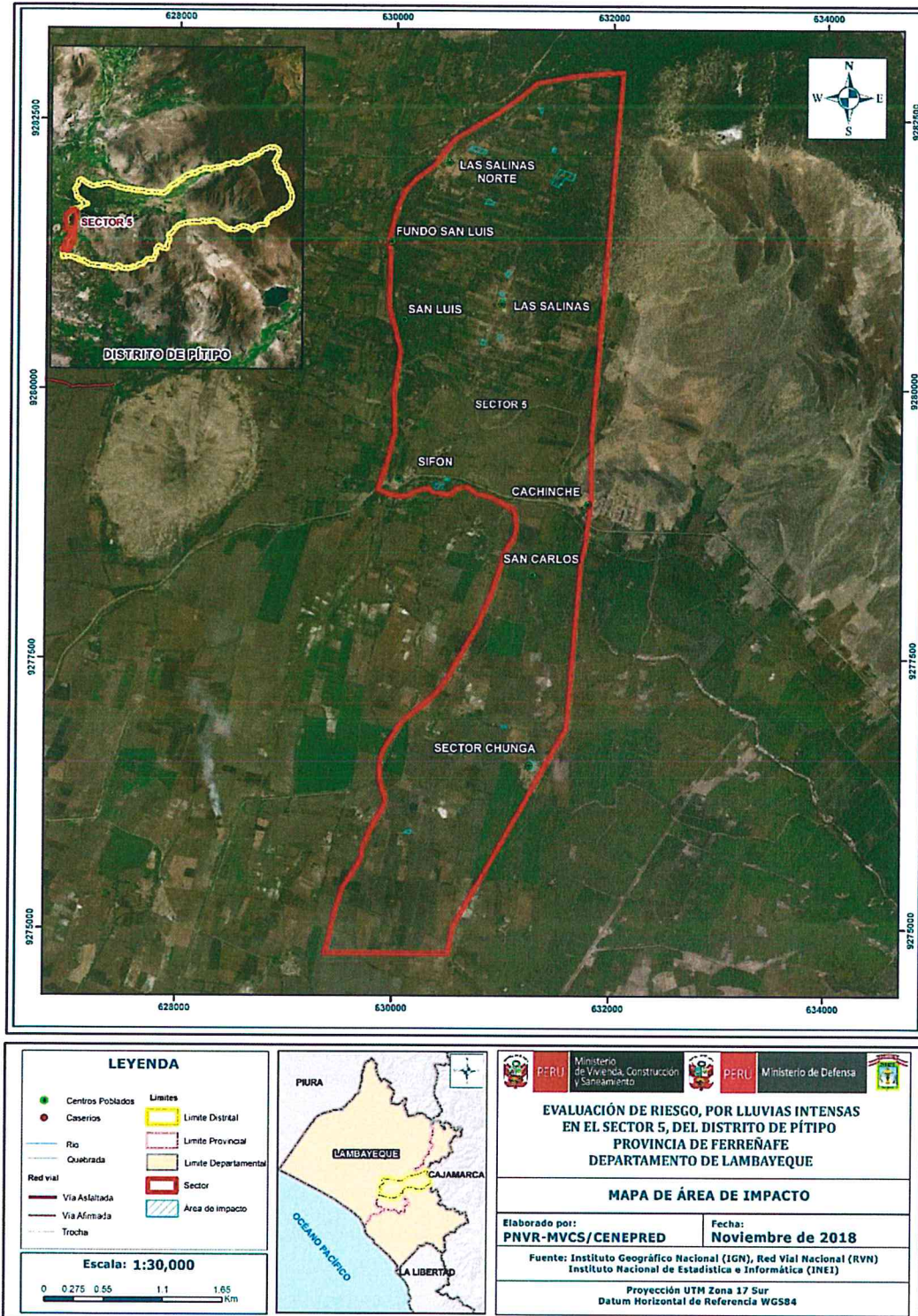

.....
Zoila Narmia Pabón Guerrero
Arquitecta
Reg. CAP. 4899
EVALUADOR DE RIESGO
RJ - N° 173 - 2018 - CENEPRED - J



ANEXOS

Anexo 1

Figura N° 28 Mapa de área de impacto FEN 2017



Fuente: Elaboración propia

Zolla Norma Pabón Guerrero
 Zolla Norma Pabón Guerrero
 Arquitecta
 Reg. CAP. 4899
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ - N° 113 - 2018 - CENEPRED - J