



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 1 DEL DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA



Distrito de Lagunas.

MAYO DEL 2019

ADRIEL QUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. OIP 57897

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Lagunas, Sector 1, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Coordinador Técnico de CENEPRED
Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza

Evaluador de Riesgo
M.Sc. Ing. Adriel Quillama Torres

Equipo Técnico:

Profesional de Apoyo GISBach. Ing. Geogr. Victoria Ingrid Revilla Díaz
Profesional de Meteorología.....Ing. Met. Marisela Rivera Ccaccachaua
Revisor de Texto Econ. José Luis Rodríguez Ayala
Revisor SIG..... Bach. Ing. Geogr. Geraldine Vila Godoy

ADRIEL QUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 57897

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	7
1.1 Objetivo General.....	7
1.2 Objetivos específicos.....	7
1.3 Finalidad.....	7
1.4 Justificación.....	7
1.5 Antecedentes.....	8
1.6 Marco normativo.....	9
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	10
2.1 Ubicación geográfica.....	10
2.1.1 Límites.....	10
2.1.2 Área de estudio.....	10
2.2 Vías de acceso.....	12
2.3 Características sociales.....	12
2.3.1 Población.....	12
2.3.2 Vivienda.....	13
2.3.3 Abastecimiento de agua.....	15
2.3.4 Disponibilidad de servicios higiénicos.....	16
2.3.5 Tipo de Alumbrado.....	17
2.3.6 Nivel educativo de la población.....	17
2.3.7 Salud.....	17
2.4 Características Económica.....	18
2.4.1 Actividades económicas.....	18
2.5 Características Físicas.....	18
2.5.1 Condiciones geológicas.....	18
2.5.2 Condiciones geomorfológicas.....	19
2.5.3 Relieve.....	21
2.5.4 Hidrografía.....	21
2.5.5 Condiciones tipo de Suelos.....	22
2.5.6 Condiciones tipo de Cobertura Vegetal.....	26
2.5.7 Pendiente.....	32
2.5.8 Condiciones climatológicas.....	34
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	39
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad.....	39
3.2 Recopilación y análisis de la información.....	40



3.3	Identificación de probable área de influencia del peligro	40
3.4	Peligros generados por fenómenos de origen naturales	41
3.4.1	Caracterización del Peligro por Lluvias Intensas	41
3.5	Parámetros de evaluación	41
3.5.1	Periodos de Retorno.....	42
3.6	Susceptibilidad del territorio.....	43
3.6.1	Análisis del factor desencadenante	43
3.6.2	Análisis de los factores condicionantes	44
3.7	Análisis de elementos expuestos	47
3.7.1	Población.....	47
3.7.2	Vivienda.....	48
3.7.3	Educación.....	48
3.7.4	Salud	48
3.8	Definición de escenarios.....	50
3.9	Niveles de peligro	50
3.10	Estratificación del peligro	51
3.11	Mapa de peligro	52
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		53
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	53
4.2	Análisis de la dimensión social	53
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros	54
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros	54
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros	57
4.2.4	Análisis de la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	58
4.3	Análisis de la dimensión económica.....	58
4.3.1	Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros.....	59
4.3.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	59
4.3.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	62
4.3.4	Análisis de la dimensión económica - Ponderación de parámetros.....	63
4.4	Nivel de vulnerabilidad.....	63
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad	64
4.6	Mapa de Vulnerabilidad	65
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		68
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	68
5.2	Determinación de los niveles de riesgos	72
5.2.1	Niveles del riesgo	72
5.2.2	Matriz del riesgo	72
5.2.3	Estratificación del riesgo.....	73
5.2.4	Mapa del Riesgo.....	75
5.3	Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa).....	78
5.4	Zonificación de Riesgos.....	78



5.5	Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros).....	78
5.5.1	De orden estructural	78
5.5.2	De orden no estructural	79
5.6	Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)	79
5.6.1	De orden estructural	79
5.6.2	De orden no estructural	79
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		80
6.1	De la evaluación de las medidas	80
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad.....	80
6.1.2	Control de riesgos.....	82
BIBLIOGRAFÍA.....		83
ANEXO		84
LISTA DE CUADROS		85
LISTA DE GRÁFICOS.....		87
LISTA DE FIGURAS		87

ADRIEL QUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 57897

PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en esta sexta fase, la Evaluación del Riesgo de 80 sectores comprendidos en 18 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017.

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias Intensas en el Sector 1, del distrito de Lagunas, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura.

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

Al respecto, mediante Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/MMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de sectores; que en esta primera parte comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a las provincias de Ayabaca, Morropón y Huancabamba, del departamento de Piura.; perteneciente a dieciocho (18) distritos, correspondiente a tres (03) provincias del departamento de Piura; entre las cuales se encuentra comprendido el Sector 1, del distrito de Lagunas, provincia de Ayabaca del departamento de Piura, en un plazo no mayor de 45 días,

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Lagunas, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: como Plano Catastral del Sector 1 del distrito de Lagunas y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

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

ADRIEL QUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 57897

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por Lluvias Intensas, permite analizar el impacto potencial originado por lluvias intensas en Sector 1 del distrito de Lagunas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017, y/o superiores históricos de los cuales se cuenta con antecedentes históricos, que ocasionaron inundaciones producto de la precipitaciones y colapso de los canales de riego existentes.

En este contexto, en el verano 2017 las lluvias areales a nivel del distrito¹ Lagunas, donde se encuentra el Sector 1, presentó días catalogadas como "Extremadamente Lluvioso"² (superior a 28,6 mm/día - percentil 99. La máxima lluvia diaria durante "El Niño Costero" se registró el 21 de marzo del 2017 totalizando 68,1 mm/día.

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).

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

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

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

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite determinar los niveles de riesgo por Luvias Intensas del sector evaluado, cálculo de los efectos probables, el mapa de riesgo, y las medidas de reducción del riesgo de desastres.

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

¹ Información de lluvia en base a la data de PISCO (Peruvian Interpolated data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), a nivel distrital, proporcionada por SENAMHI

² SENAMHI (2014): Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo por Lluvias Intensas en el Sector 1, distrito de Lagunas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

1.2 Objetivos específicos

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

1.3 Finalidad

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

1.4 Justificación

Sustentar la implantación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias Intensas en el Sector 1, distrito de Lagunas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, en el marco de la Ley N° 30556, publicado en el diario oficial El Peruano el 29 de abril de 2017.

Sobre el particular, cabe señalar que la Octava Disposición Complementaria de la Ley N° 30556, señala "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 de El 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 Informe.



1.5 Antecedentes

Por su ubicación geográfica el distrito de Lagunas está expuesto a las condiciones climáticas propias de la Región Ecuatorial con veranos muy húmedos e inviernos secos.

Precipitaciones pluviales intensas asociadas algunas veces al Fenómeno El Niño. Normalmente el período lluvioso en la sierra de Piura se presenta entre los meses de enero y abril de cada año y a veces se extiende hasta mayo en el sector alto (Jalquilla). Sin embargo, en los últimos años se nota una sensible variación en intensidad que aumenta con la llegada de El Niño y disminuye cuando no hay El Niño. Probablemente esta alteración se deba al cambio climático global que afecta.

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

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

La presente evaluación de riesgos, está referida al Sector 1 del distrito de Lagunas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, sobre este ámbito, el único antecedente de registro en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI es el reporte actualizado al abril del 2019.

Cuadro 1. Listado de emergencias en el distrito de Lagunas

EMERGENCIAS EN EL DISTRITO DE LAGUNAS - SINPAD / INDECI					
Código	Fecha	Fenómeno	Departamento	Provincia	Distrito
9561	10/02/2005	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
28350	15/07/2007	HELADA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
22602	02/06/2007	HELADA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
28792	02/07/2008	HELADA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
29254	01/04/2008	INUNDACION	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
25832	07/03/2008	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
30469	15/01/2008	INUNDACION	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
51608	04/04/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
51197	20/02/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
70093	18/03/2015	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
75662	05/03/2016	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
87606	22/04/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
86445	22/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
87217	22/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
81767	31/01/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
93662	24/04/2018	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
93152	05/04/2018	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS
93544	04/04/2018	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	LAGUNAS

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

1.6 Marco normativo

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



CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El Distrito de Lagunas está situado en la parte céntrica de la provincia de Ayabaca, a una altura de 2,351 m.s.n.m., ubicado geográficamente en 4° 47'13" de Latitud Sur y a 79° 50'74" de Longitud Oeste, en la parte central de la Provincia Andina de Ayabaca, de la Región y Departamento de Piura.

El distrito de Lagunas se ubica a 2351 msnm, y a una distancia de 190 km de la provincia de Piura. Abarca una superficie de 190,82 km²., se ubica en la región natural sierra. El origen es porque este lugar estuvo rodeado de lagunas, y con el transcurso del tiempo se han secado.

Pertenece a la Micro Cuenca Los Altos (Meseta Andina)

2.1.1 Límites

El distrito de Lagunas limita:

- Norte: con el distrito de Montero.
- Sur: con los distritos de Frías y Pacaipampa.
- Este: con el distrito de Pacaipampa.
- Oeste: con el distrito de Sapillica.
- Noroeste: con el distrito de Paimás.
- Noreste: con el distrito de Ayabaca.

Actualmente el límite oficial del territorio municipal definido por la ley, no coincide con el límite de la circunscripción política administrativa del Gobierno Local.

2.1.2 Área de estudio

El área de evaluación comprende el Sector 1, se encuentra dentro del centro poblado de Tapul, y geográficamente se encuentra entre las coordenadas:

Sector 1:

UTM 17 X: 624429 Y: 9461282

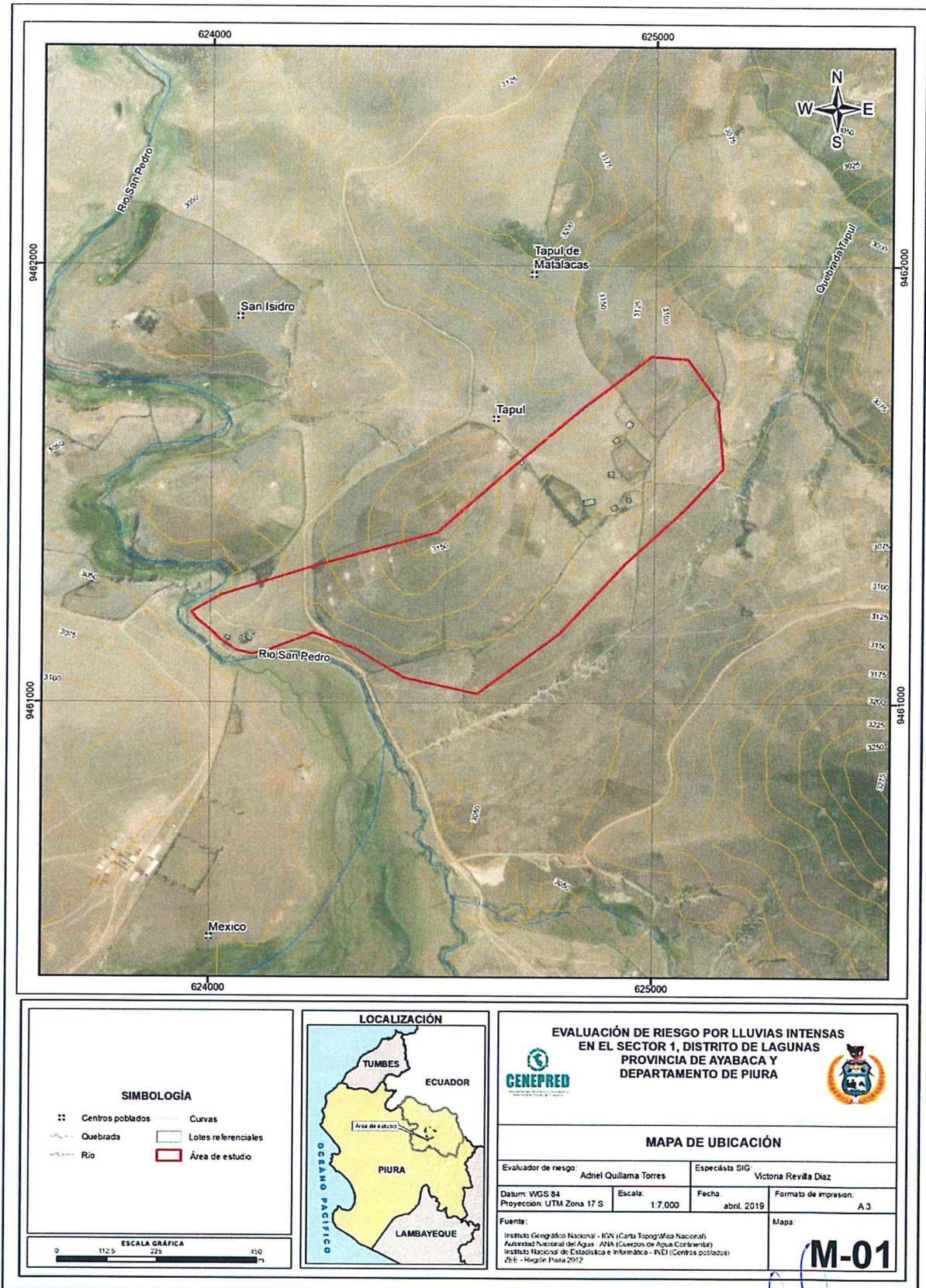
79°52'30".739" O 4°52'22.424 S

Cuadro 2. Centro Poblado de Tapul del distrito de Lagunas

CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas	Desocupadas
200204	DISTRITO LAGUNAS			5 734	2 881	2 853	1 634	1 539	95
0048	TAPUL	Quechua	3 067	144	64	80	38	38	-

Fuente: INEI 2017.

Figura 1. Mapa de ubicación del Sector 1, del distrito de Lagunas



Elaboración: CENEPRED

2.2 Vías de acceso

El acceso se realiza siguiendo desde Piura por la carretera Piura Paimás, en Paimás tomar la ruta Paimás – Ayabaca, tomar desvío a Lagunas que es una trocha carrozable de unas 2 horas aproximadamente hasta el distrito de Lagunas, del distrito de Lagunas al Sector 1 por otra trocha carrozable en un tiempo de unas dos horas.

2.3 Características sociales

2.3.1 Población

A. Población Total

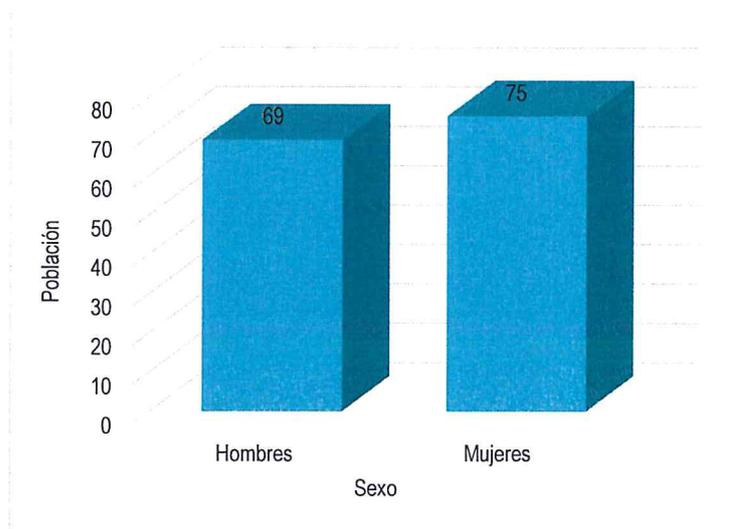
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Tapul del distrito de Lagunas, cuenta con una población de 144 habitantes, entre hombre y mujeres.

Cuadro 3. Características de la población según sexo

Características de la población	Población total	%
Hombres	69	47.92
Mujeres	75	52.08
Total, de población	144	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 1. Características de la población según sexo



Fuente: INEI 2017

B. Población según grupo de edades

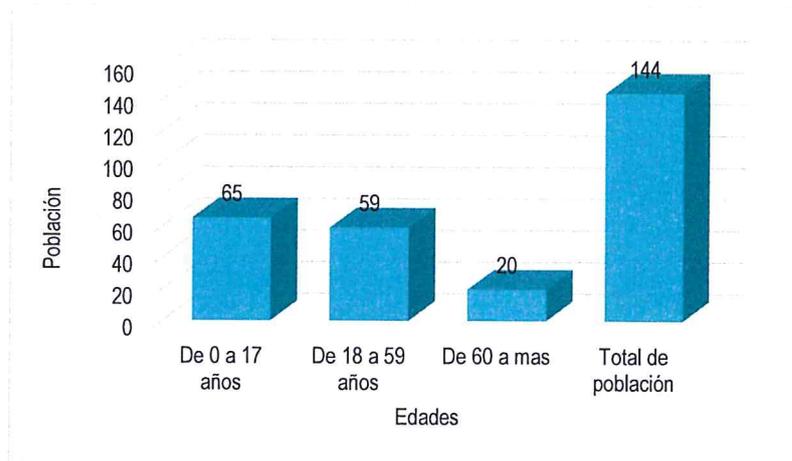
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Tapul del distrito de Lagunas, cuenta con una población relativamente joven con casi el 40.97% entre los 18 y 59 años.

Cuadro 4. Población según grupos de edades

Grupos especiales de edad	Cantidad	%
De 0 a 17 años	65	45.14
De 18 a 59 años	59	40.97
De 60 a mas	20	13.89
Total, de población	144	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 2. Población según grupos de edades



Fuente: INEI 2017

2.3.2 Vivienda

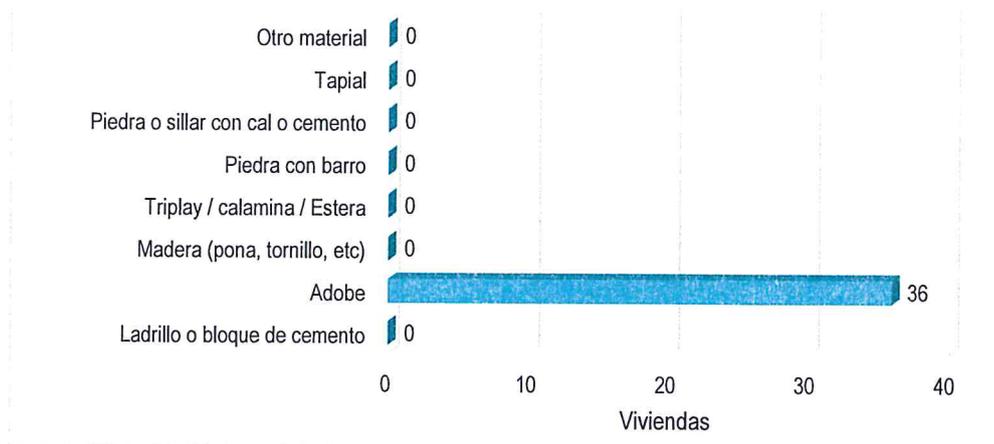
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Tapul del distrito de Lagunas, cuenta con el 100% de las viviendas con adobe como material predominante de las paredes.

Cuadro 5. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	0	0.00
Adobe	36	100.00
Madera (pona, tornillo, etc)	0	0.00
Triplay / calamina / Estera	0	0.00
Piedra con barro	0	0.00
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0.00
Tapial	0	0.00
Otro material	0	0.00
Total, de viviendas	36	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2017

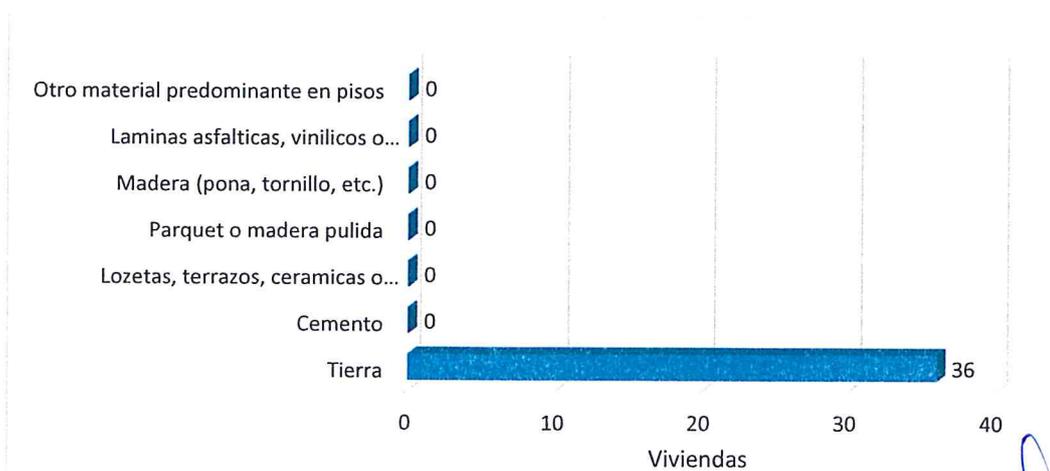
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Tapul del distrito de Lagunas, el material predominante de los pisos de las viviendas es de tierra con el 100.00%.

Cuadro 6. Material predominante de los pisos

Tipo de material predominante en pisos	Viviendas	%
Tierra	36	100.00
Cemento	0	0.00
Losetas, terrazos, cerámicas o similares	0	0.00
Parquet o madera pulida	0	0.00
Madera (pona, tornillo, etc.)	0	0.00
Laminas asfálticas, vinílicos o similares	0	0.00
Otro material predominante en pisos	0	0.00
Total, de viviendas	36	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 4. Material predominante de los pisos



Fuente: INEI 2017

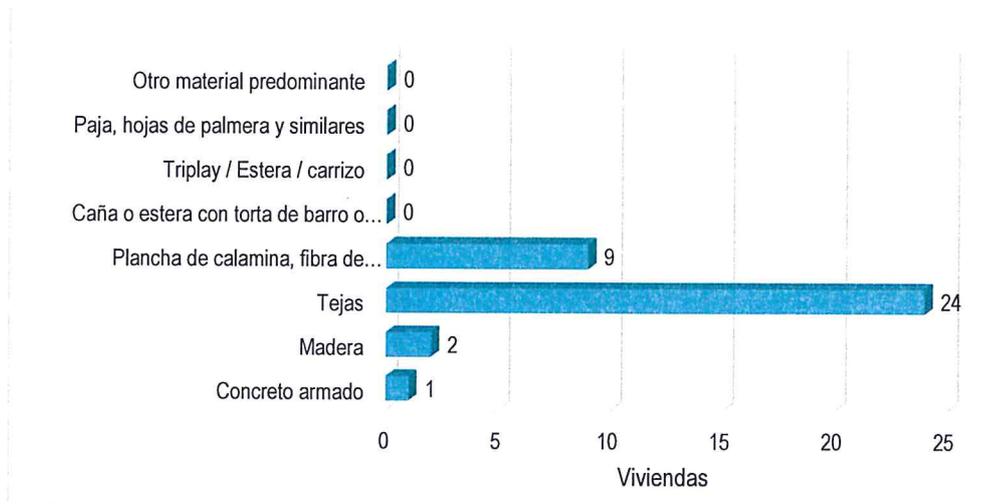
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Tapul del distrito de Lagunas, el material predominante de los techos de las viviendas es de tejas con el 66.67%.

Cuadro 7. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante en los techos	Viviendas	%
Concreto armado	1	2.78
Madera	2	5.56
Tejas	24	66.67
Plancha de calamina, fibra de cemento o similares	9	25.00
Caña o estera con torta de barro o cemento	0	0.00
Triplay / Estera / carrizo	0	0.00
Paja, hojas de palmera y similares	0	0.00
Otro material predominante	0	0.00
Total, de viviendas	36	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 5. Material predominante de los techos



Fuente: INEI 2017

2.3.3 Abastecimiento de agua

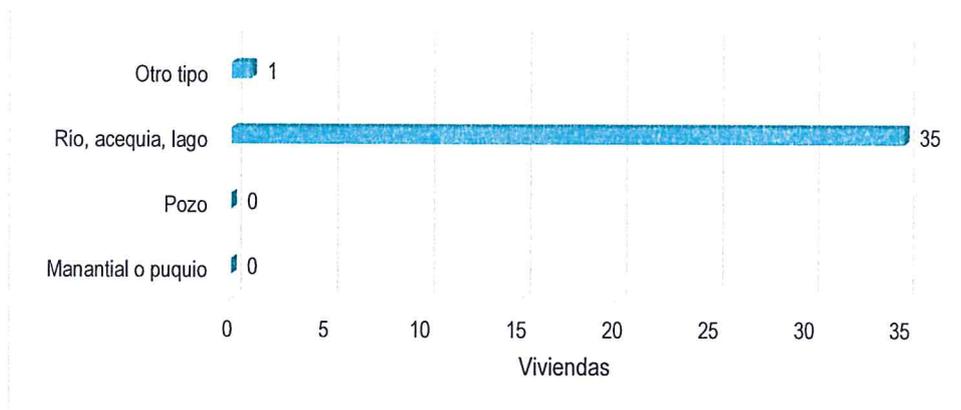
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Tapul del distrito de Lagunas, el 97.22% de las viviendas se abastece de ríos, acequias y otros.

Cuadro 8. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Manantial o puquio	0	0.00
Pozo	0	0.00
Río, acequia, lago	35	97.22
Otro tipo	1	2.78
Total, de viviendas	36	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 6. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2017

2.3.4 Disponibilidad de servicios higiénicos

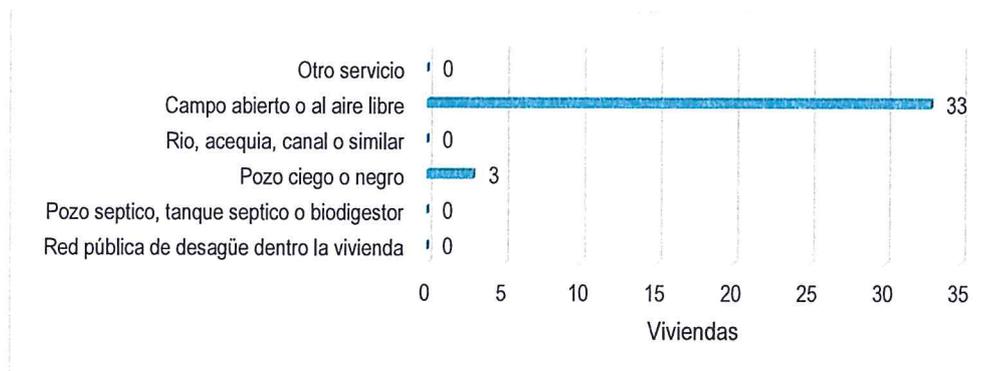
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Tapul del distrito de Lagunas, el 91.67% de las viviendas realiza sus necesidades en campo libre, y solo el 8.33% cuenta con pozo ciego.

Cuadro 9. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0	0.00
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	0	0.00
Pozo ciego o negro	3	8.33
Río, acequia, canal o similar	0	0.00
Campo abierto o al aire libre	33	91.67
Otro servicio	0	0.00
Total, de viviendas	36	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 7. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2017

2.3.5 Tipo de Alumbrado

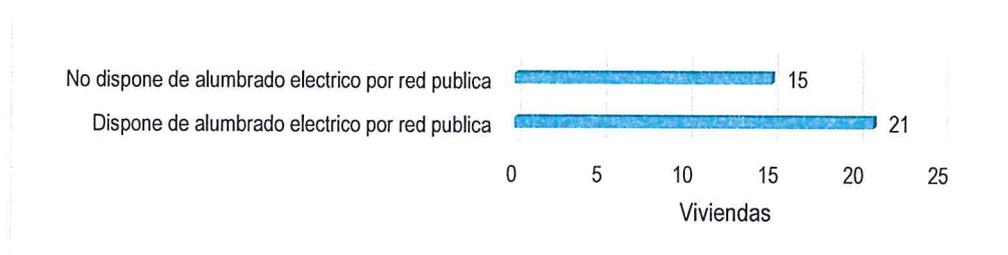
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Tapul del distrito de Lagunas, el 58.33% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que el 41.67% de las viviendas cuentan con otro tipo de alumbrado que es la vela u otro.

Cuadro 10. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Dispone de alumbrado eléctrico por red publica	21	58.33
No dispone de alumbrado eléctrico por red publica	15	41.67
Total, de viviendas	36	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 8. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2017

2.3.6 Nivel educativo de la población

En este aspecto a nivel distrital de Lagunas, se cuenta con 25 escuelas de educación primaria y 04 colegios secundarios de menores. En general la mayor parte de las escuelas se encuentran con deficiencias en su infraestructura, siendo permanentes las gestiones de las Asociaciones de Padres de Familia por mejoras y/o refacciones de los locales escolares. A nivel de educación secundaria los colegios existentes no cuentan con una mínima infraestructura adecuada.

En el Sector 1 evaluado no hay ningún centro educativo, el más cercano está en el centro de Tapul a unos 30 minutos de caminata.

2.3.7 Salud

El Ministerio de Salud cuenta en el Distrito de Lagunas con un Centro de Salud en la Capital Distrital, cinco (05) Puestos de Salud en los Caseríos de Salvia, Lúcumo, Tondopa, Pillo y San Juan, respectivamente. Además, existe un Puesto de Salud en Arrendamientos, el cual no tiene personal del Ministerio de Salud.

De todos los establecimientos de Salud del Distrito solamente el Centro de Salud de Lagunas cuenta con Médico, Obstetra, 02 Técnicos Asistenciales y un Administrativo. En el caso de los Puestos de Salud la atención es brindada solamente por Técnicos Asistenciales en Enfermería quienes no disponen de lo indispensable que se requiere en los Puestos de Salud de las categorías que aparece en la clasificación del Ministerio de Salud.

En ningún caso, los Puestos de Salud cuentan con equipos de comunicación radial, que permitan una comunicación de emergencias médicas que puedan presentarse y que requieran ser evacuados de emergencia. Solamente el Centro de Salud de la Capital Distrital cuenta con un Equipo de

Comunicación YAESU, que le permite comunicarse con la Sede Subregional de Salud en la ciudad de Sullana.

Dentro del sector evaluado y en el centro poblado no hay ninguna infraestructura de salud.

2.4 Características Económica

2.4.1 Actividades económicas

El distrito de Lagunas no cuenta con Mercado de Abastos, realizándose las actividades propias de este, en casas habitación particulares, en la mayoría de los casos condiciones totalmente inadecuadas a las normas legales sanitarias.

Infraestructura turística: Si bien el Distrito de Lagunas tiene un potencial turístico que se puede proyectar hacia adelante, la infraestructura de servicios básicos del turismo no está desarrollada en absoluto. En la capital del distrito no existe un solo alojamiento que se pueda calificar como tal, existiendo solamente habitaciones adecuadas en viviendas particulares, que se utilizan como dormitorios, pero que carecen de las comodidades mínimas exigibles a un establecimiento de alojamiento en cualquier zona de desarrollo turístico. Así mismo la atención en cuanto a establecimientos que se dedican al expendio de comidas (restaurantes) es totalmente irregular, no ofreciendo seguridad ni continuidad en el servicio.

La principal actividad local es la producción agropecuaria de subsistencia y diversificada, destacando cultivos de secano y en menor medida cultivos bajo riego, en diferentes pisos ecológico y un hato de ganado ovino, vacuno que se desplaza de acuerdo a la disponibilidad de pastos y subproductos de la agricultura, la ganadería y los cultivos son los sectores económicos que absorben la mayor cantidad de la población ocupada de 15 años a más. la principal fuente de ingresos monetarios es por la venta de excedentes de la agricultura, además de la venta esporádica y de acuerdo a una necesidad familia de ganado vacuno o de ganado menor. Otros ingresos lo obtienen las familias mediante el trueque, intercambio de mano de obra.

2.5 Características Físicas

2.5.1 Condiciones geológicas

En la conformación geológica de la cuenca Catamayo-Chira existen unidades, que van desde las más antiguas pertenecientes al Precámbrico-Paleozoico hasta las más recientes de edad cuaternaria con marcados hiatos principalmente en el Triásico y Jurásico. Rocas intrusivas de edad paleozoico y cretácico superior-terciario inferior, a manera de pequeños stocks y cuerpo intrusivo denominado Batolito Andino de naturaleza granítica, granodiorítica y tonalítica.

Las rocas más antiguas de naturaleza metamórfica afloran en el macizo de los Amotapes en el sector oeste y en el flanco oriental de la cordillera Occidental del Perú y Central del Ecuador, conformado por rocas del tipo arenó pelítico con diferentes grados de metamorfismo.

Durante el Triásico-Jurásico se muestran hiatos muy marcados tanto en territorio peruano y ecuatoriano y del mesozoico representado por el cretácico.

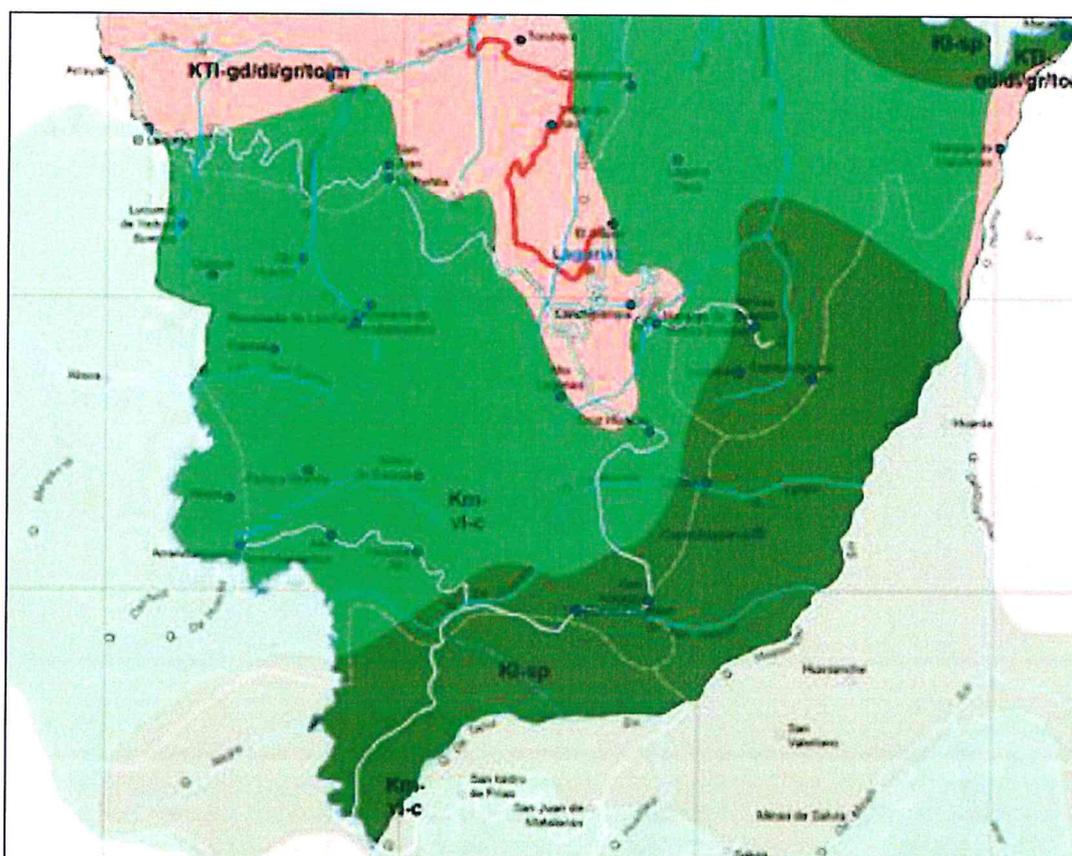
El Mesozoico, después de la edificación de la cadena Hercínica y su posterior erosión, una tectónica de distensión permitió una individualización de cuencas subsidentes en la zona de estudio. En el distrito de lagunas se tiene el Cretáceo Inferior Grupo San Pedro (Ki-sp), este conjunto de rocas volcánico – sedimentarias muestran sus mejores espesores y exposiciones en el cuadrángulo de Morropón y en el área de estudio afloran en el límite con Chalaco, al SE de Lagunas y al SE de Ayabaca, Montero y Sicchez.

La formación Cretáceo Medio Volcánico Lancones (Km-vl) - Fm. Celica (Kc), Se trata de una secuencia volcano – sedimentaria de ambiente marino. Se observan también niveles de conglomerados con clastos subredondeados de rocas volcánicas porfiroides, observándose vidrio volcánico en una matriz argilácea. En el distrito de Lagunas esta formación se encuentra en la parte baja de la cuenca y en la parte media.

La formación Granodioritas - Tonalitas- Dioritas Pamparumbe, es un enorme plutón que se expone muy bien en el Pueblo de Pamparumbe al Sur del área de estudio y desde ahí se prolonga diagonalmente a la zona de la Repesa de San Lorenzo y se trata de tonalitas de color gris a dioritas mesócratas. Son las rocas que más fácilmente son atacadas por el agua encontrándose muy alteradas e intemperizadas y son las que han dado origen a los mayores problemas de estabilidad de las carreteras al producir derrumbes y deslizamientos; particularmente en las épocas de intensas precipitaciones pluviales. Esta formación se da en el área central del distrito de Lagunas.

El sector en evaluación se encuentra dentro del Grupo San Pedro (Ki-sp)

Figura 2. Mapa Geológico del distrito de Lagunas



Fuente: Plan Urbano Rural de Ordenamiento Territorial del distrito de Lagunas

2.5.2 Condiciones geomorfológicas

Desde el punto de vista geomorfológico las unidades son el resultado de la evolución morfotectónica de la región Noroeste del Perú; y, Sur y Sureste del Ecuador, con unidades sobre el nivel del mar como: El Litoral, la Repesa Costanera, Flanco Este de la Cordillera de la Costa, la Depresión Para andina, Cordillera Occidental (Central o Real) y el valle del río Catamayo-Chira

2.5.3 *Relieve*

El singular relieve de la cuenca Catamayo-Chira, conformado por ramales perpendiculares al eje central de la Cordillera, que facilitan la penetración del aire, húmedo o seco, desde el océano y del desierto de Sechura; en el caso del distrito de Lagunas de SE-NO, en la parte norte del distrito, el flanco de uno de estos ramales, está en orientación opuesta a la dirección de los vientos costeros, razón por la que no reciben nubes, siendo el área en época de invierno austral, muy seca.

En la cuenca Catamayo-Chira, el relieve secundario conformado por brazos perpendiculares a la cordillera matriz, contribuye principalmente en cuatro aspectos a la formación del clima local: 1) facilita la penetración y reparto del aire húmedo o seco proveniente del Pacífico hasta el sector más oriental de la cuenca; 2) permite que actúe el "efecto de abrigo" (Föhn), importante componente climático del fenómeno de desertificación del sector, que produce inversión térmica en la mayor parte de laderas afectadas por el componente Oeste; 3) su altitud, que en la región no sobrepasa los 4.000 msnm, permite el paso del aire húmedo de la Amazonía hacia los pisos montañosos de la cuenca; y, 4) contribuye a la formación de muchos topoclimas, consecuencia del fraccionamiento del relieve (Maldonado, 2002).

2.5.4 *Hidrografía*

La cuenca binacional Catamayo-Chira, de 235 Km. de largo por 165 Km. de ancho, tiene una extensión de 17.199,19 km² (1'719.919,00 ha). Este colector receptor de las aguas de todo el sistema de drenaje, recepta aguas de seis afluentes de importancia, que originan las siguientes subcuencas principales: Subcuenca del río Catamayo, Subcuenca del río Alamor (de carácter binacional), la subcuenca del río Macará (de carácter binacional), la subcuenca del río Quiroz, la subcuenca del río Chipillico y el sistema Chira.

El territorio del distrito de Lagunas, pertenece a dos subcuencas, (Quiroz 76% y Chipillico 24%).

Subcuenca Quiroz

El territorio del distrito de Lagunas, se encuentra en la margen derecha de la subcuenca Quiroz, abarca el 76% del territorio distrital. En Lagunas la subcuenca Quiroz se divide en las microcuencas Huanla, Yervas Buenas y Tondopa.

- **Quebrada Huanla.** Es el límite distrital de la parte Este, nace en la parte alta en la quebrada de Tapul, en esta microcuenca se asienta la comunidad campesina de Matalacas, la margen derecha de la quebrada pertenece al distrito de Pacaipampa. En la margen izquierda, se tiene la quebrada San Antonio, y la quebrada Liplipe, principalmente.
- **Quebrada de Yervas Buenas,** tiene su nacimiento en alto Lagunas, formando la quebrada Naranja.
- **Quebrada Tondopa,** es la microcuenca más grande del distrito, lo forma principalmente, la quebrada Grande, que nace en los altos de la capital distrital Lagunas, la quebrada Chapipampa, que nace en las alturas de la meseta andina.

Subcuenca Chipillico

En el territorio del Distrito de Lagunas, también está contenida parte de la naciente de la cuenca Chipillico, con el río San Pedro, parte del cual nace en la Meseta Andina del distrito.

2.5.5 Condiciones tipo de Suelos

Clasificación taxonómica de los suelos en el área de estudio.

Como interpretación cualitativa por la presencia de estos órdenes de suelos en la cuenca debemos señalar que los entisoles que constituyen el 100% aproximadamente del área del distrito de Lagunas son suelos que tienen muy poca o ninguna evidencia de formación o desarrollo de horizontes pedogenéticos. Hay muchas razones por las cuales no se han formado los horizontes; en muchos de los suelos el tiempo de desarrollo ha sido muy corto, otros se encuentran sobre fuertes pendientes sujetas a erosión y otros están sobre planicies de inundación, condiciones estas que no permiten el desarrollo del suelo. Pero no todos los entisoles son suelos jóvenes, existen algunos que se han formado sobre materiales muy antiguos, pero contienen arenas de cuarzo y otros minerales muy pobres que no forman horizontes sino con extremada lentitud. Los Ustorthents son entisoles de zonas secas, frías, templadas o cálidas. Se distribuyen sobre relieves accidentados de las vertientes de la cordillera andina.

En el distrito de Lagunas, tenemos, en el lecho del río Quiroz, y en las quebradas bajas, los suelos de tipo Ustifluvents (T3), del suborden Fluvens entisoles ricos en materia orgánica. También tenemos los Torriorthents (S3), del suborden de los Orthents. En la parte central del distrito de Lagunas.

El tipo Ustorthents (S2), también del suborden Orthents, en la parte suroccidental del distrito de Lagunas.

La caracterización de suelos en el presente informe la clasificación de la pendiente se basa en:

- Grado de inclinación de la pendiente.
- Concepto de pendiente, simple o compleja.

De ambas características se pueden deducir consecuencias prácticas, bajo determinadas condiciones del suelo como son:

- Proporción y cantidad de escorrentía.
- Susceptibilidad a la erosión del suelo
- Aptitud para el uso de maquinaria agrícola.

a) Rangos y Fases por Pendientes de Suelos.

A continuación, se presenta las clases y rangos de pendiente usadas en el presente estudio, así como la descripción de cada una de ellas. Las clases y rangos descritos en la siguiente tabla es la que regirá, como aspecto importante, en el mapa fisiográfico, mapa de suelos y mapa de capacidad de uso mayor de la tierra.

Cuadro 11. Inclinación del Suelo en Fases por Pendiente

Clase	Rango (%)	Término Descriptivo
A	0 – 4	Plana a Ligeramente inclinada
B	4 - 8	Moderadamente inclinada
C	8 - 15	Fuertemente inclinada
D	15 – 25	Moderadamente empinada
E	25 – 50	Empinada
F	50 - 75	Muy empinada
G	>75	Extremadamente empinada

Fuente: Estudio CUM Región Piura, 2010. Gobierno Regional de Piura

b) Descripción de los perfiles de suelos.

La descripción del perfil se hace en función de los horizontes su profundidad y características específicas como: clase textural, color, estructura, reacción, contenido de materia orgánica, presencia de raíces, consistencia, permeabilidad y límite de horizonte

Fisiografía: Altiplanicie disectada. (Ad – c)

Erosión: Moderada

Zona de Vida: bosque húmedo – Montano Tropical (bh – MT)

Material Parental: Tonalita-diorita-Pambarumbe (KT-t,d,p), tonalita gris clara de textura granular que macroscópicamente se caracteriza por sus moteados oscuros debido a la concentración de cristales de biotita.

Vegetación: Césped de puna, pajonal bajo y ralo.

Cuadro 12. Descripción de perfil del Suelo

Horizonte	Prof / cm	Descripción
A	0 – 20	Clase textural Franco; color pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; estructura en bloques sub angulares finos; reacción neutra (pH 7.08); contenido bajo en materia orgánica (0.5%); raíces medias a finas, abundantes; consistencia friable en húmedo, permeabilidad moderada. Límite de horizonte difuso al
AC	20 – 45	Clase textural Franco; color pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; estructura masiva; reacción neutra (pH 7.08); contenido bajo en materia orgánica (0.5%); raíces finas, escasa; consistencia dura a muy dura, permeabilidad moderada a lenta. Límite de horizonte gradual al
C1	45 – 70	Clase textural Franco; color pardo a pardo oscuro (2.5 YR 4/4) en húmedo; estructura masiva, modificador textural pedregosidad por gravilla en 10%; reacción neutra (pH 7.08); contenido bajo en materia orgánica (0.5%); raíces finas escasas; consistencia dura a muy dura, permeabilidad moderada a lenta. Límite de horizonte difuso al
C2	70 > 115	Clase textural Arcilloso; color pardo rojizo (5 YR 5/8) en húmedo; estructura masiva; reacción neutra (pH 7.08); contenido bajo en materia orgánica (0.5%); raíces ausentes; consistencia dura a muy dura, permeabilidad muy lenta. Límite de horizonte claro

Fuente: Estudio CUM Región Piura, 2010. Gobierno Regional de Piura

Cuadro 13. Síntesis de la Clasificación Natural de los Suelos del Sector 1 de Lagunas

SOIL TAXONOMY (2006)				FAO (1998)	NOMBRE COMUN
ORDEN	SUB ORDEN	GRAN GRUPO	SUB GRUPO	UNIDAD	DE LOS SUELOS
Entisols	Orthents	Udorthents	Typic Udorthents	Regosol	Los Rosarios (LR)
Inceptisol	Cryepts	Dystrocryepts	Humic Dystrocryepts	Cambisol	Chinguelas (Chi)
Entisols	Fluvents	Torrifluvents	Typic Torrifluvents	Fluvisol	Meseta (Mt)
Inceptisol	Udepts	Dystrudepts	Humic Dystrudepts	Cambisol	El Tambo (ET)
Inceptisol	Cryepts	Dystrocryepts	Tipic Dystrocryepts	Cambisol	Shimbe (Sh)

Fuente: Estudio CUM Región Piura, 2010. Gobierno Regional de Piura

A continuación, se enumeran los símbolos de las unidades de suelos y su fase por pendiente, comprendidos en esta Unidad de Capacidad de Uso Mayor:

- Shimbe (Sh/E, Sh/F)
- Misceláneo Rocas (R/B, R/C, R/D, R/E, R/F, R/G)
- Los Rosarios (LR/E, LR/F, LR/G),
- El Tambo (ET/F)

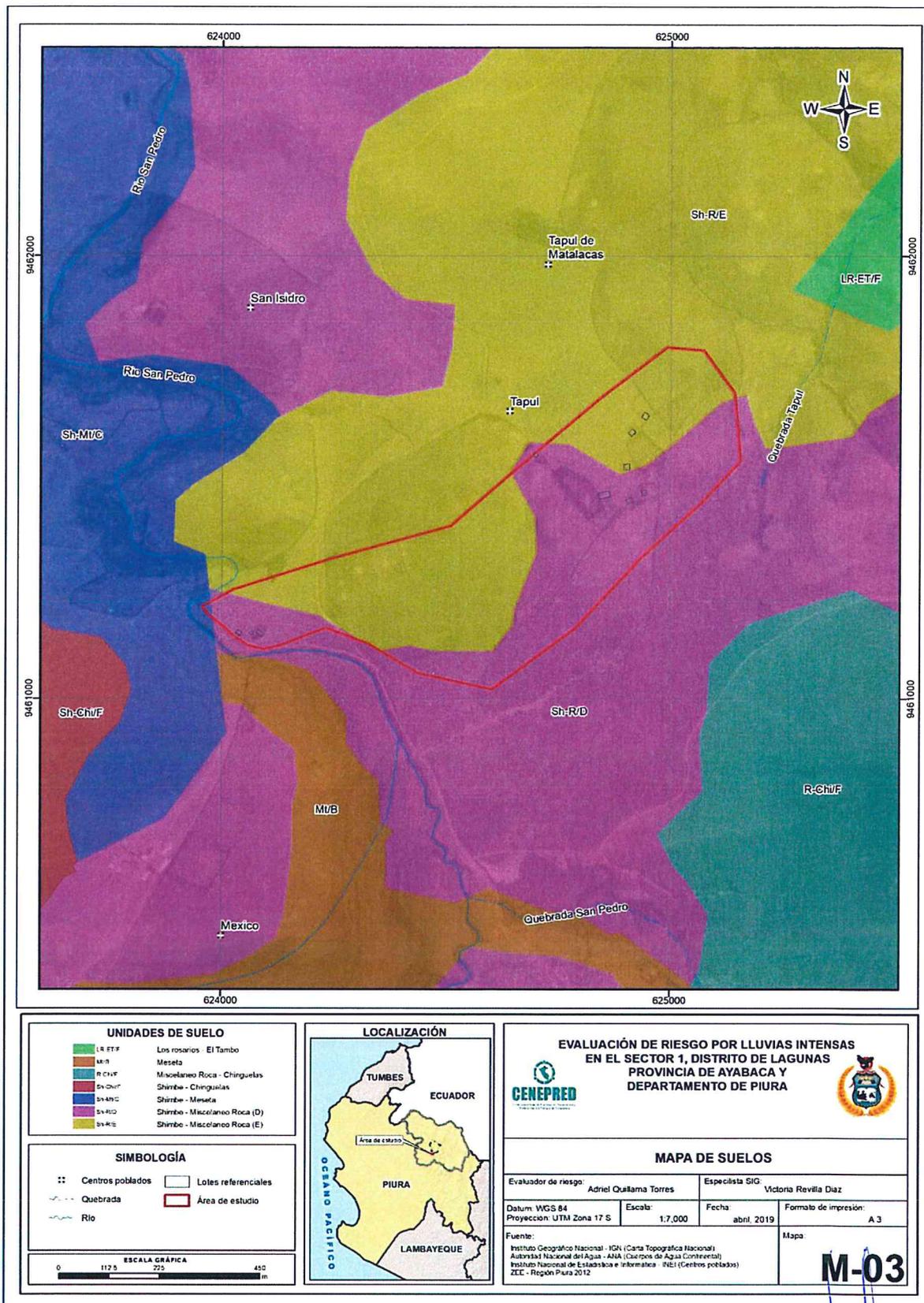
El suelo en la zona de estudio es generalmente arcilloso con afloramientos de granito, y en el área de estudio se observa los siguientes tipos:

- 1) LR-ET/F Los Rosarios-El Tambo
- 2) Mt/B - Meseta
- 3) R-Chi/F Misceláneo Roca -Chinguelas
- 4) Sh-Chi/F – Shimbe - Chinguelas
- 5) Sh-Mt/C Shimbe – Meseta
- 6) Sh-R/D Shimbe- Misceláneo Roca
- 7) Sh-R/E Shimbe -Misceláneo Roca

Para la elaboración de la matriz, se han considerado los siguientes descriptores:

- 1) Sh-R/D Shimbe- Misceláneo Roca
- 2) Sh-R/E Shimbe - Misceláneo Roca
- 3) Sh-Mt/C Shimbe - Meseta
- 4) LR-ET/F Los Rosarios-El Tambo
- 5) R-Chi/F Misceláneo roca -Chinguelas

Figura 4. Mapa de Tipo de Suelos, Sector 1 del distrito de Lagunas



Fuente: Zonificación Ecológica Económica – ZEE en la Región Piura, 2012.

2.5.6 Condiciones tipo de Cobertura Vegetal

La vegetación característica de la región Piura, son los bosques secos que se extienden desde el nivel de mar hasta aproximadamente los 1600 msnm, aparte de estos bosques secos existen otras importantes comunidades vegetales, poco difundido y poco estudiado como son los bosques de neblina y los páramos, siendo muy importante diferenciarlos.

Las asociaciones de plantas en una zona dada y reconocible por su fisonomía se conocen como vegetación o formaciones vegetales o comunidades vegetales. En la región Piura podemos diferenciar las siguientes formaciones vegetales:

- Los bosques, caracterizada por especies arbóreas maderables de regular a gran tamaño, además de variadas especies menores.
- El matorral o arbustal, conformada por árboles bajos y enmarañados, con muchas especies arbustivas y espinosas.
- La sabana, conformada por árboles y arbustos esparcidos con mezcla de abundantes hierbas
- El Pastizal, conformada por hierbas, especialmente gramíneas.
- El Matorral desértico, de carácter árido con plantas arbustivas y suculentas.
- El Arbustal de Páramo, conformada por arbustos y árboles de porte bajo y en un ambiente húmedo.
- El Pajonal de Páramo, dominadas por *ichu*, asociada a otras herbáceas.

Las plantas dependen estrechamente de las condiciones ambientales, especialmente de los factores climáticos, la temperatura y el agua favorecen o limitan su desarrollo, en lugares fríos o secos hay menos vegetación.

Las unidades de cobertura vegetal interpretadas en la Región Piura se muestran a continuación:

a. Vegetación natural:

Cuadro 14. Unidades de cobertura vegetal de Piura

Nº	UNIDAD	Símbolo	Nº	UNIDAD	Símbolo
1	Bosque seco muy ralo de llanura	BsmRLI	14	Matorral seco	Ms
2	Bosque seco ralo de llanura	BsRLI	15	Matorral de dunas	Mdu
3	Bosque seco semi denso de llanura	BssDLI	16	Matorral desértico	Md
4	Bosque seco denso de llanura	BsDLI	17	Matorral seco interandino	Msi
5	Bosque seco muy ralo de colina	BsmRC	18	Matorral subhúmedo	Msh
6	Bosque seco ralo de colina	BsRC	19	Bosque húmedo de montaña	BhM
7	Bosque seco semi denso de colina	BssDC	20	Matorral húmedo	Mh
8	Bosque seco denso de colina	BsDC	21	Pajonal de páramo	PjP
9	Bosque seco muy ralo de montaña	BsmRM	22	Arbustal de páramo	AP
10	Bosque seco ralo de montaña	BsRM	23	Bosque seco interandino	Bsi
11	Bosque seco semi denso de montaña	BssDM	24	Manglar	Mg
12	Bosque seco denso de montaña	BsDM	25	Bofedal	Bo
13	Algarrobal ribereño	Ar	26	Humedal	Hu
			27	Pasto natural	Pn

Fuente: Zonificación Ecológica Económica – ZEE en la Región Piura, 2012.



b. Vegetación antrópica:

Cuadro 15. Unidades de cobertura vegetal antrópica de Piura

Nº	UNIDAD	Símbolo
1	Agricultura intensiva	Ai
2	Agricultura semi intensiva	Asi
3	Agricultura temporal	At
4	Agroforestería	Af
5	Silvopastura	Si
6	Pasto cultivado	Pc

Fuente: Zonificación Ecológica Económica – ZEE en la Región Piura,2012.

c. Otras Unidades cartográficas:

Cuadro 16. Unidades de cobertura vegetal cartográfica de Piura

Nº	UNIDAD	Símbolo
1	Sin Vegetación	Sv
2	Área urbana	Au
3	Cuerpo de agua	Ca

Fuente: Zonificación Ecológica Económica – ZEE en la Región Piura,2012.

Cobertura Vegetal del distrito de Lagunas

Presenta una escala de influencia menor al relieve. Las superficies cubiertas por vegetación sufren varias modificaciones físicas y cambios micro climáticos Es que la cubierta vegetal funciona como termo reguladora: Disminuye la oscilación térmica y los movimientos de convección; favorece la evaporación y desecación del suelo, y aún del subsuelo, gracias a la transpiración; funciona, así mismo, regulando la caída de la lluvia y protegiendo el suelo contra la erosión hídrica y eólica, y las inundaciones de los ríos (Maldonado, 2002).

Un bosque grande y denso tiene marcada influencia sobre el clima de extensas zonas. Los grandes bosques húmedos de la faja ecuatorial, como los de la selva amazónica, mantienen humedad hasta remotas zonas periféricas. La vegetación enriquece el aire con oxígeno y lo empobrece con CO₂, aunque este efecto es de corto alcance geográfico. Sin embargo, la tala excesiva y masiva de los bosques, y la no reposición de los mismos contribuye a que aparezca un excedente de CO₂ muy peligroso, considerado como el principal causante del calentamiento anormal de la atmósfera (Dissescu, 1971; Jansa Guardiola, 1969).

En la cuenca Catamayo-Chira, donde todos sus sectores (superior, medio y bajo) han sido fuertemente intervenidos por el hombre, la cubierta vegetal remanente sirve, en especial, para controlar la erosión de los suelos y regular la precipitación de la estación lluviosa del año, además de ejercer las funciones de termorregulación y captación de CO₂ explicados en el párrafo anterior. Para relacionar la cobertura vegetal con el clima determinado en cada una de las sub cuencas se presenta un resumen de áreas ocupadas por cada tipo de cobertura en cada subcuenca.

La cubierta vegetal del Distrito de Lagunas

Se encontraron los siguientes tipos: cultivos, pastos, bosque, vegetación arbustiva y páramo. Existen:

- Pastos con el 77.38 % de la subcuenca que corresponde a 14,741.01 ha; de este tipo se destacan las asociaciones de pasto natural con arbustos, pastos naturales.

- Los bosques con 3608.9 ha (18.47 %), de este tipo se identificaron el bosque natural seco, bosque natural húmedo, bosque natural de neblina, bosque húmedo de montaña y bosque natural muy intervenido con arbustos y arboricultura.
- Vegetación arbustiva ocupa 2.35 ha (0.01%); arbustos espinosos mezclados con gramíneas;
- Los cultivos ocupan tan solo el 4.13 % del área con 807.3 ha que se dedican a cultivo de anuales, perennes y de temporal y asociaciones de cultivos de temporal con usos.

En la zona que se está evaluando se presenta los siguientes tipos de cobertura vegetal:

a) Vegetación Natural:

Matorral subhúmedo (Msh)

Este tipo de comunidad vegetal se encuentra disperso en toda la vertiente occidental de la cordillera de los andes, desde los 1000 msnm hasta los 1600 msnm en su mayor parte, en algunos casos supera este nivel debido al alto grado de degradación que presenta el suelo, llegando hasta los 2800 msnm.

El matorral subhúmedo ocupa una superficie de 66427.63 hectáreas que representa el 1.84% de la superficie total de la región, existiendo también zonas de matorral subhúmedo asociada a otras comunidades naturales y a áreas antrópicas que por el tamaño de escala no se discriminaron, que tienen una superficie de 108271.15 hectáreas (3 % de la región).

Comunidad vegetal compuesto por plantas arbustivas hasta de 1.5 m de altura, asociada con árboles achaparrados de faique (*Acacia macracantha*), dispersos, muy raros, que en algunas zonas como en las quebradas adquieren alturas de 3 a 4 m, en las laderas por sus condiciones xéricas son achaparrados llegando hasta 1 a 2 m de altura.

Este tipo de vegetación en la región se encuentra ocupando la vertiente de los cerros en las microcuencas andinas de la provincia de Ayabaca y Huancabamba. En Ayabaca encontramos en el distrito de Pacaipampa, en las vertientes de la margen izquierda del río Cumbicus, siguiendo por la microcuenca del río Palo Blanco y todo sus atributarios, hasta su confluencia con el río Quiroz, en el distrito de Lagunas y Ayabaca. De igual modo en la microcuenca, del río Pacaipampa, continuando con el río Naranjo, el río Tullman, hasta su confluencia con el río Quiroz y todos sus atributarios.

La vegetación característica de esta comunidad vegetal es el chamano (*Dodonaea viscosa*), la chilca (*Baccharis spp.*), agave (*Agave americana*), *Streptosolen jamesonii*, *Tecoma stans*, asociados a árboles muy dispersos de Faique (*Acacia macracantha*), en algunas zonas especialmente en las quebradas se observa abundante herbáceas y gramíneas.

También se encuentra en la cuenca del río Huancabamba y sus atributarios, ubicados en los distritos de Sondor, Sondorillo, Huarmaca. El chamano es el arbusto más abundante y característico de esta comunidad vegetal.

Estas comunidades vegetales ocupan el área de transición entre los bosques secos y los bosques húmedos en el lado de la vertiente occidental de la cordillera de los Andes, zonas con un periodo prolongado de sequía o con alto nivel de degradación de sus suelos.

Bofedal (Bo)

Extensión húmeda que se extiende sobre la meseta andina, cubierto de totorales, y otras plantas acuáticas ocupa un área de 1099.54 hectáreas, muy importante para la captación de agua, que abastece a las microcuencas del río Quiroz, Santo Domingo, Chalaco.

b) Vegetación Antrópica:

Agricultura temporal (At)

En la planicie costera existen áreas agrícolas que no cuentan con sistemas de riego, aprovechan el agua de la época de lluvia y de la napa freática, categorizándolas como agricultura temporal. Su mayor área en la sierra se encuentra ubicada en la provincia de Ayabaca y Huancabamba y en la costa en los distritos de Tambogrande, Chulucanas y la Matanza.

En el sector de Miramar (Bocana del río Chira), se aprecia un modo inusual de convivencia y producción, donde se mezcla el cultivo agrícola de pan llevar o temporales, ganadería y la extracción de petróleo. La agricultura que se desarrolla en el Medio Piura aprovecha el agua del río Piura; habiendo cultivos temporales como frijol palo, chileno, maíz, plantaciones de limón, mango, arroz.

Este tipo de agricultura se observa también en los sectores Huapira, Lancones, Venados, donde producen maíz, frijol palo, cebolla, con algunas parcelas de limón y plátanos como autoconsumo y a menor escala. En las principales quebradas como Fernández, Pariñas, Río Seco, Huarmaca, se evidencia cultivos de pan llevar. En el ámbito de la sierra, la agricultura temporal cubre las laderas de los cerros, aprovechan la humedad almacenada por las precipitaciones. Normalmente estas áreas se ubican en la parte media y alta de las zonas montañosas, observándose cultivos de maíz en grandes extensiones, trigo, cebada, arveja.

Pastos naturales (Pn)

Estas áreas son producto de la degradación de suelos, tala de bosques, quema de matorrales causadas por el hombre, con la finalidad de ampliar la frontera agrícola y pastizales.

Este tipo de unidad vegetal se encuentra en áreas extensas a lo largo de toda la zona montañosa de la región, incluso en muchos sectores de pie de monte.

En la cuenca del río Samaniego, en el sector la Chonta (1865msnm), hasta El Carmen, se observa extensas áreas deforestadas cubiertas de gramíneas, que llegan hasta las cimas, alternando en las partes bajas con yucas, caña de azúcar, café, cítricos, guaba, plátanos, chirimoya.

c) Otras Unidades:

Sin vegetación (Sv)

Esta unidad abarca una extensión de 311050.06 hectáreas, que representa el 8.62% de la superficie total de la región.

Se refiere aquellas áreas desérticas sin cobertura vegetal de naturaleza arenosa y rocosa, en algunos casos se puede notar esporádicamente herbáceas transitorias como resultado del incremento de humedad en época de lluvias, estas herbáceas de periodo corto se ubican principalmente en depresiones, grietas, pequeñas quebradas o al pie de las rocas

Áreas sin vegetación, se puede apreciar en la planicie costera, en las zonas colinosas y rocosas de Los Órganos, El Alto, Talara, llegando hasta la desembocadura del Río Chira, con una faja que se extiende desde el nivel del mar hasta unos 12 km de ancho aproximadamente, siendo más pronunciada en El Alto y Talara. De igual modo grandes extensiones de áreas sin vegetación se aprecian en las planicies de Vice extendiéndose hasta el estuario de Virrila en forma de una faja pegada a la playa y por las zonas que ocupan la laguna Ramón, hasta los límites con la región de Lambayeque.

Las zonas desérticas están colindantes con un tipo de vegetación matorral o un bosque seco muy ralo de algarrobos, que a medida de la disponibilidad de agua o incremento de la Humedad del suelo van colonizando los espacios desérticos.

Para el caso de la presente evaluación se está tomando las áreas sin vegetación los caminos y trochas carrozables y de comunicación peatonal.

Cuerpo de Agua (ca)

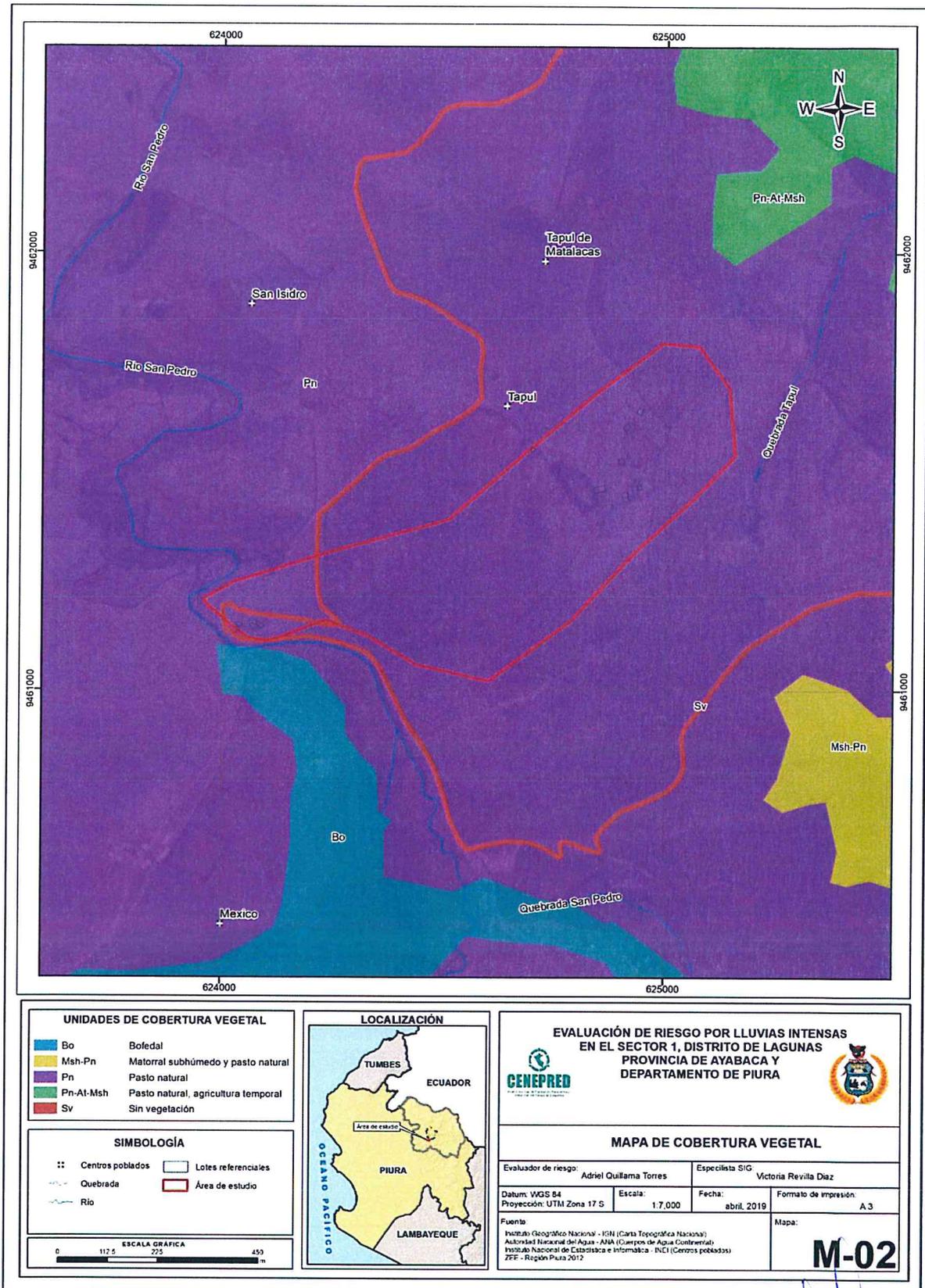
Esta unidad está representada por los principales ríos, lagunas, estuario y las represas de Poechos y San Lorenzo, que cuenta la región.

Para la evaluación del peligro, se han determinado evaluar los siguientes descriptores:

- a) Sin vegetación (trochas carrozable y cortes de talud (Sv)
- b) Pasto natural (Pn)
- c) Bofedal (Bo)
- d) Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhmedo. (Pn-At-Msh)
- e) Matorral subhmedo y pasto natural (Msh-Pn)



Figura 5. Mapa Cobertura Vegetal, del Sector 1 del distrito de Lagunas



Fuente: Fuente: Zonificación Ecológica Económica – ZEE en la Región Piura,2012.

g

2.5.7 *Pendiente*

Uno de los aspectos importantes en la clasificación de las unidades geomorfológicas, es la pendiente de los terrenos.

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

Se puede decir que es más fácil que ocurran movimientos en masa, en laderas y cauces cuya pendiente principal varía entre media a fuerte ($> 30^\circ$), también es más alta la erosión de laderas (laminar, surcos y cárcavas) en colinas o montañas, ya que a mayor pendiente se facilita el escurrimiento superficial y por ende la erosión hídrica o pluvial.

Sin embargo, algunos procesos lentos como la reptación de suelos y ocasionales deslizamientos ocurren con un mínimo de pendiente. El caso de las inundaciones y erosión fluvial, además de influir otros factores netamente geomorfológicos y dinámicos, también ocurre en terrenos de suave pendiente.

Se tomaron en consideración cinco rangos o grados de pendiente: muy baja, baja, media, moderada, muy fuerte; estas se describen a continuación:

Pendientes de $< 5^\circ$

Pendiente de $5^\circ - 15^\circ$

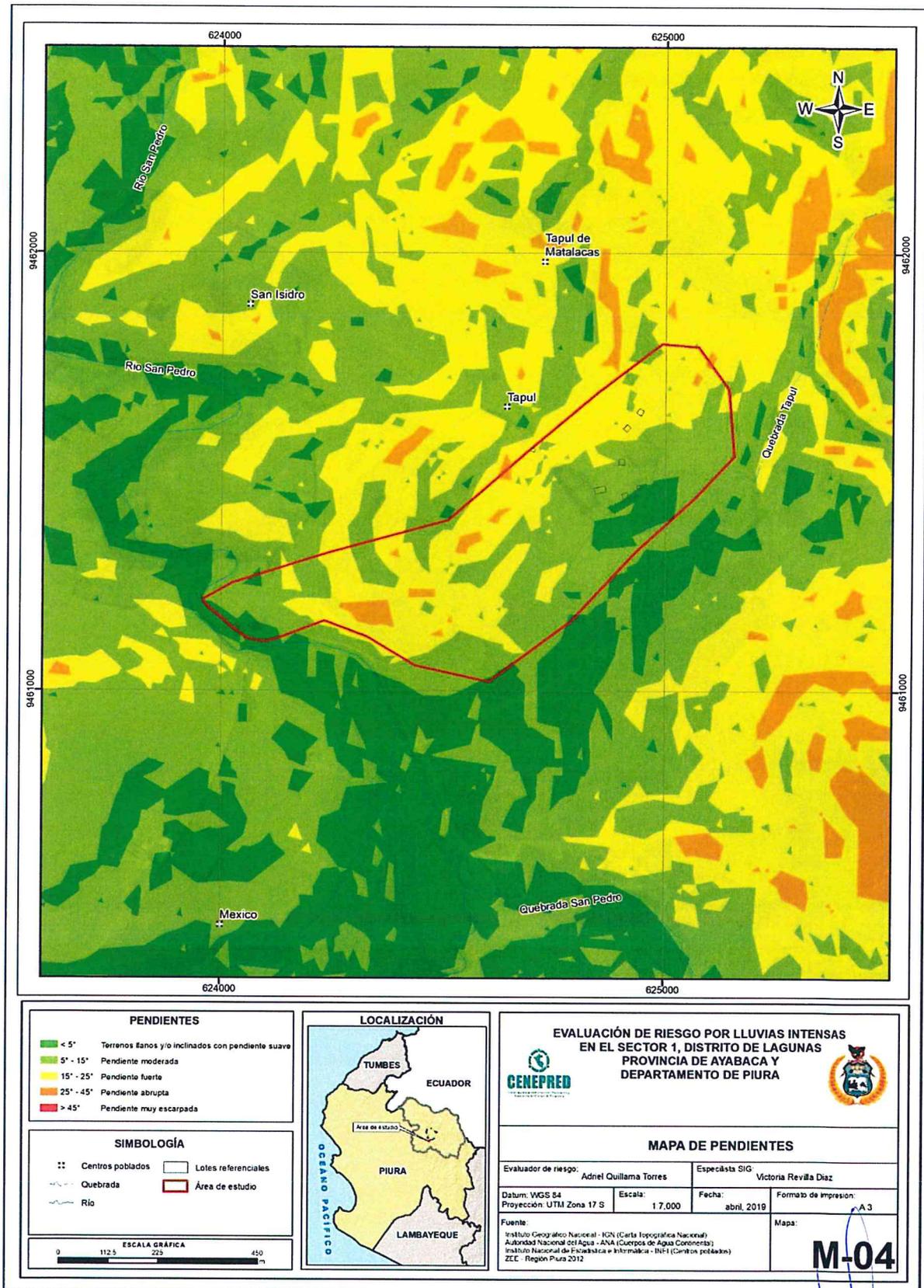
Pendiente de $15^\circ - 25^\circ$

Pendiente de $25^\circ - 45^\circ$

Pendiente de $> 45^\circ$



Figura 6. Mapa de Pendiente del Sector 1, del distrito de Lagunas



Elaboración: CENEPRED en base a información DEM Piura.

2.5.8 Condiciones climatológicas

2.5.8.1 Clasificación climática

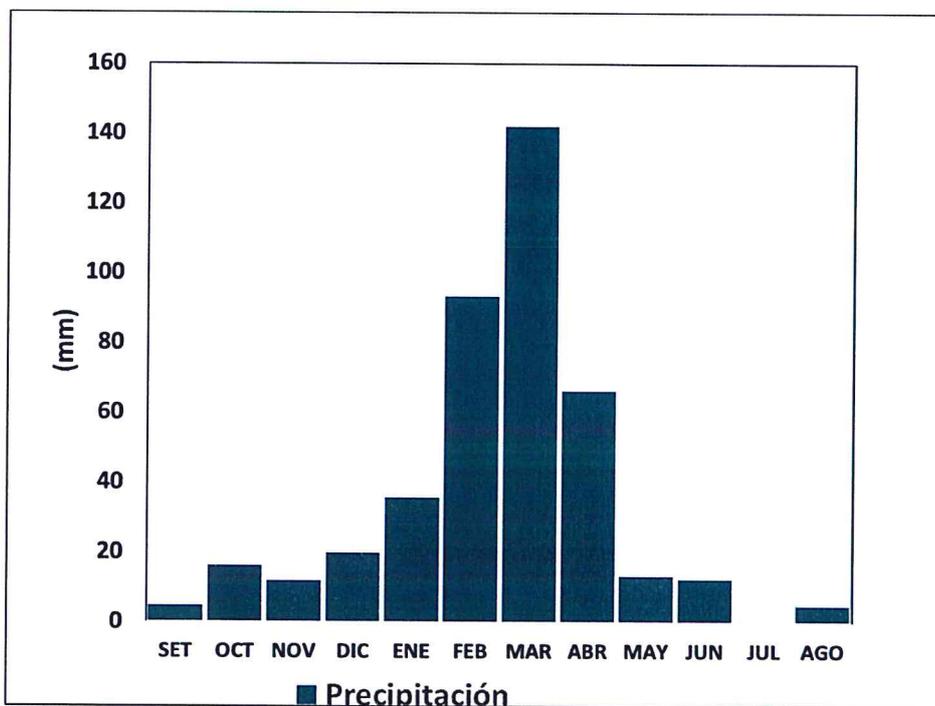
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 1 del distrito Lagunas, se caracteriza por presentar un clima semiseco, semifrío y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad, a excepción de los meses de verano (C (o, i, p) B'3 H3).

2.5.8.2 Clima

Durante los meses de marzo a setiembre, la temperatura máxima promedio del aire³ fluctúa entre 20°C y 24°C, incrementándose progresivamente durante el invierno debido al cielo despejado que permite ingresar mayor radiación solar durante el día. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores que oscilan entre 4,0°C y 12,0°C, con menores valores durante los meses de invierno (junio a agosto).

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de enero a abril, siendo más intensas en febrero y marzo. Entre febrero y abril las lluvias totalizan aproximadamente 301,3 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 418,9 mm.

Gráfico 9. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Arrendamiento



Fuente: SENAMHI: datos históricos⁴

³ Información climática espacial del SENAMHI: <http://desep.senamhi.gob.pe/geovisoridesep/go?accion=05.04.001.03.001.517.0000.00.00>

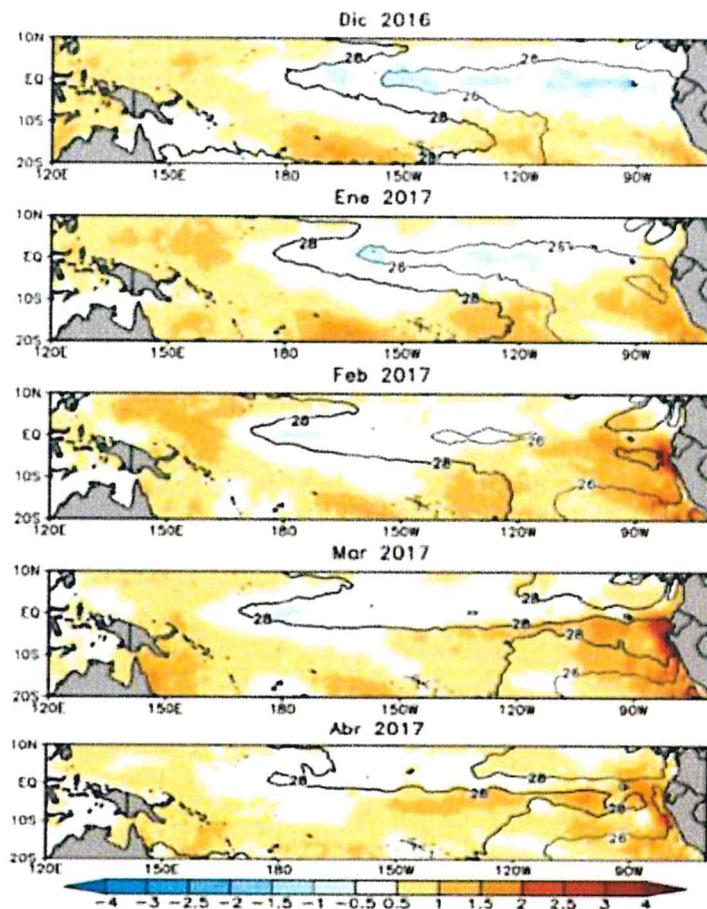
⁴ Web institucional: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=descarga-datos-hidrometeorologicos>

2.5.8.3 Precipitaciones extremas

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Grafico 10); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Gráfico 10. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar a 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).

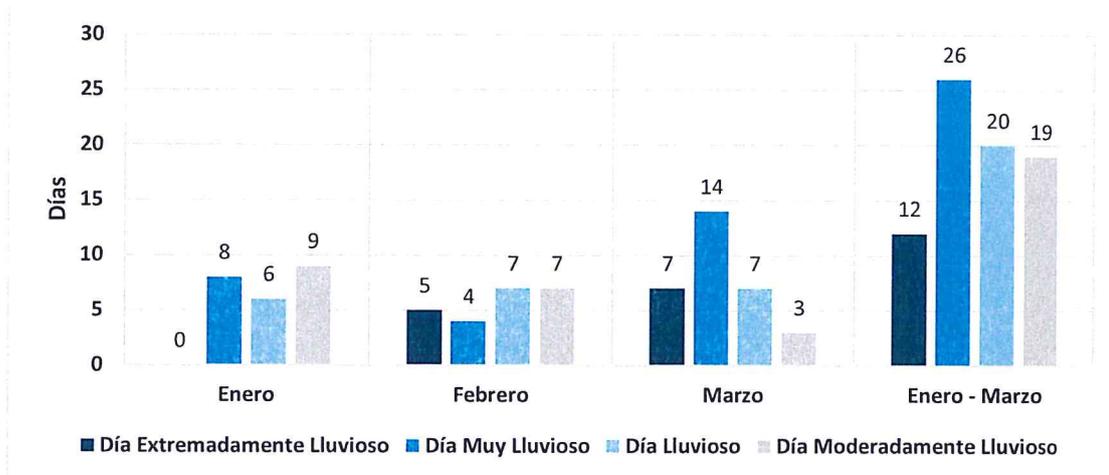
En este contexto, en el verano 2017 las lluvias areales a nivel del distrito⁵ Lagunas, donde se encuentra el Sector 1, presentó días catalogadas como "Extremadamente Lluvioso"⁶ (superior a 28,6 mm/día - percentil 99. La máxima lluvia diaria durante "El Niño Costero" se registró el 21 de marzo del 2017 totalizando 68,1 mm/día.

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).

Respecto a la frecuencia promedio areal de lluvias extremas, el Gráfico 11 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente Lluvioso" predominaron en marzo, aunado a ello se presentaron también días "muy lluviosos" y "lluviosos" durante este mes.

En lo que va del trimestre, a nivel areal distrital, se presentaron 10 días con lluvias extremadamente lluviosos (asociados a la ocurrencia de núcleos convectivos), 23 días con lluvias catalogadas como muy lluvioso (muy fuerte), 19 días lluviosos (fuertes) y 21 días siendo moderadamente lluviosos.

Gráfico 11. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Lagunas



Fuente: SENAMHI, 2017.

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el cuadro N°17, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

⁵ Información de lluvia en base a la data de PISCO (Peruvian Interpolated data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), a nivel distrital, proporcionada por SENAMHI
⁶ SENAMHI (2014): Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.

Cuadro 17. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el para el Sector 1 del distrito de Lagunas

Rango de anomalías (%)
80-100 % superior a su normal climática
60 - 80 % superior a su normal climática
40 - 60 % superior a su normal climática
30 - 40 % superior a su normal climática
15 - 30 % superior a su normal climática

Mayor exceso

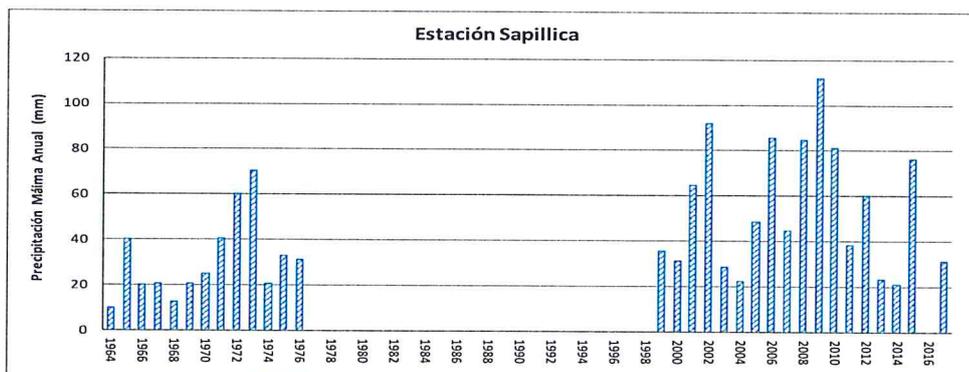
Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

En la figura N° 7, se observa que el área donde se encuentra el Sector 1 del distrito de Lagunas, predominó lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 60 y 100% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.

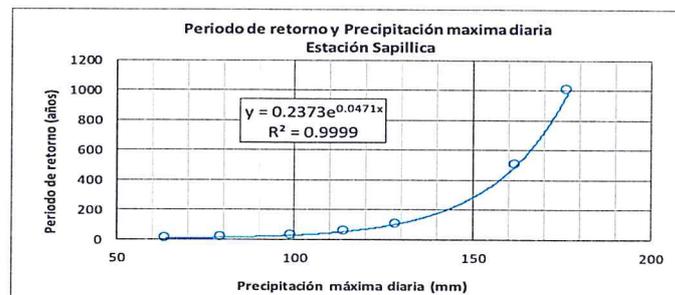
Cuadro 18. Periodo de retorno de Pmax por estaciones

Estación convencional	Departamento	Provincia	Distrito	Pmax (mm) Enero-Abril 2017	Periodo de retorno (años)
Sapillica	Piura	Ayabaca	Sapillica	31.1	1

Gráfico 12. Precipitación máxima y Periodo de retorno Estación Sapillica – convencional

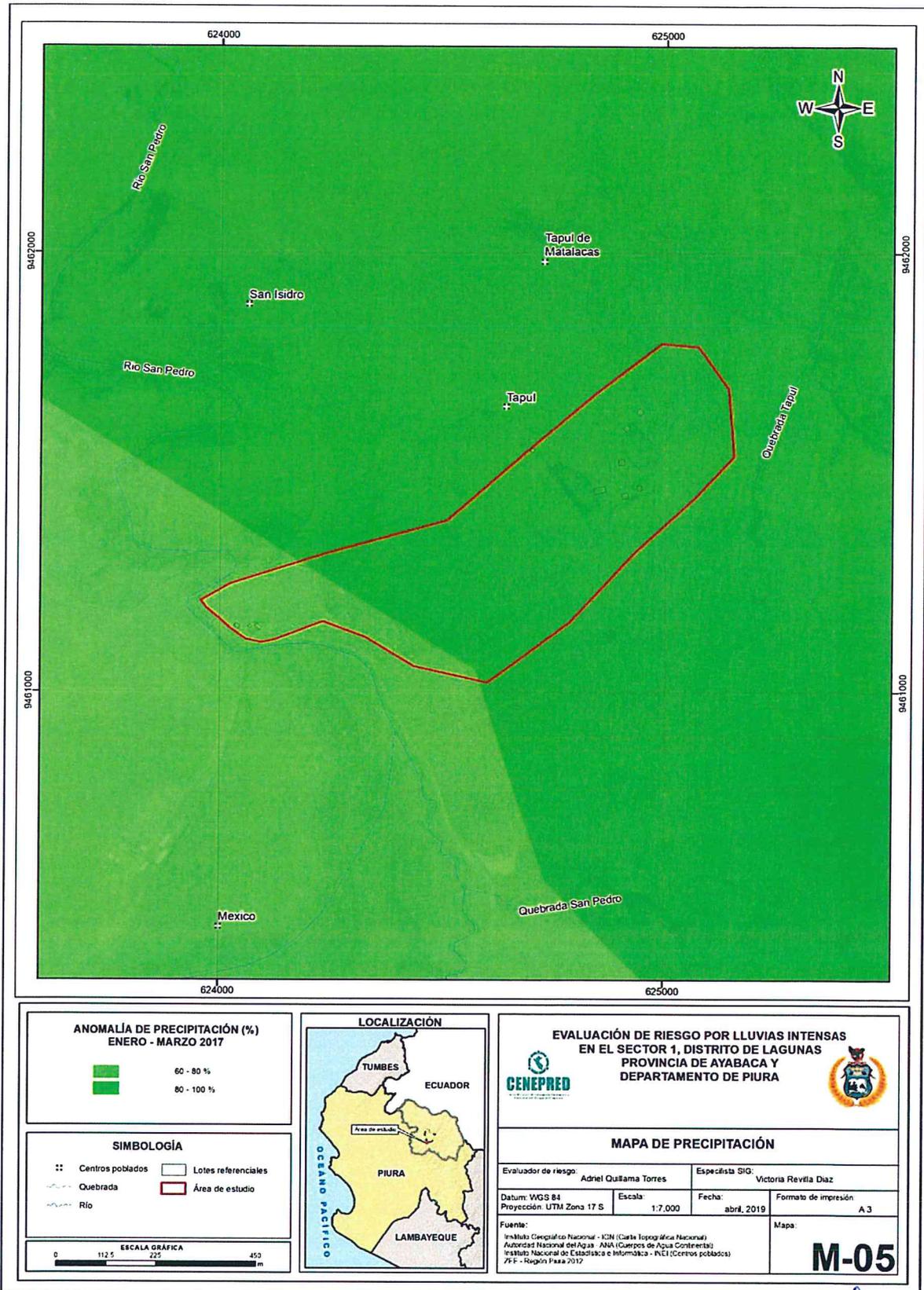


TR	Pmax
5	63.9
10	79.5
25	99.3
50	114.0
100	128.6
500	162.2
1000	176.7



Fuente: SENAMHI, 2017

Figura 7. Mapa de Anomalías de Lluvias durante El Niño Costero 2017.



Elaboración: CENEPRED en base a datos de SENAMHI.

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Evaluar el peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

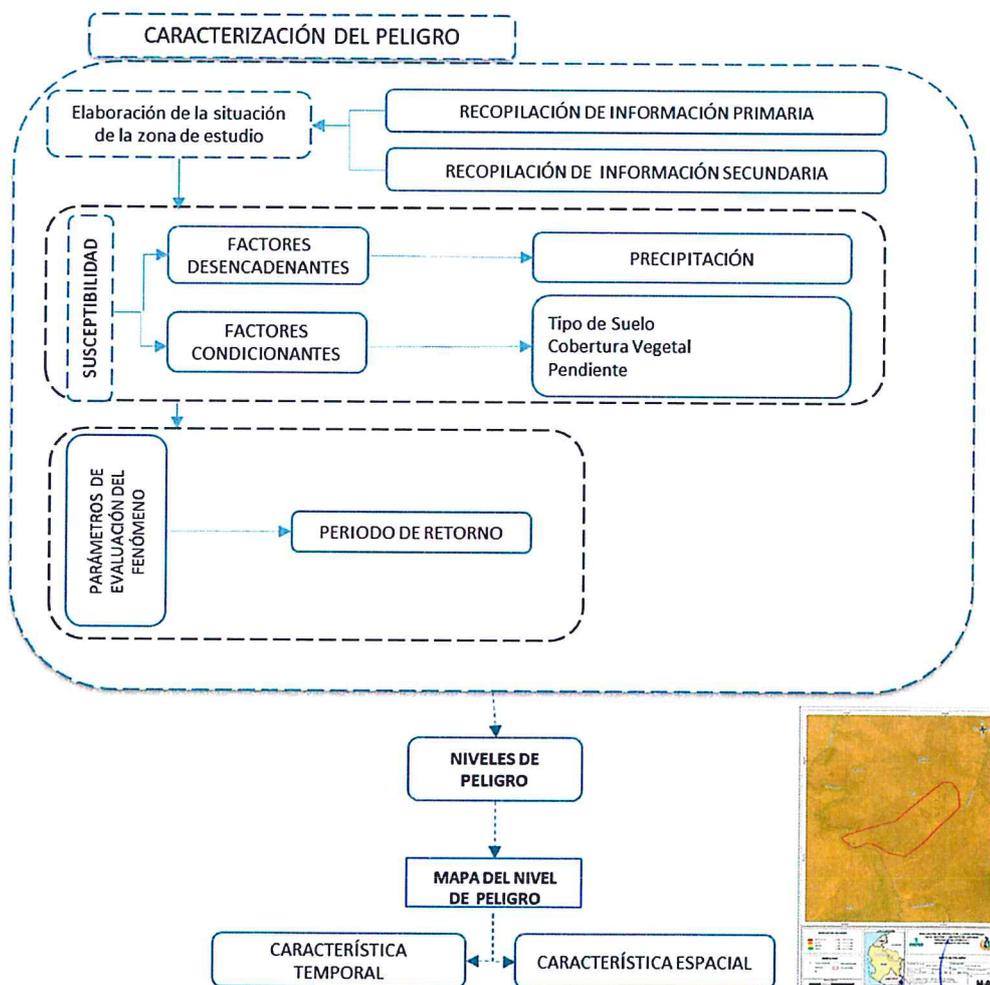
La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en área del Sector 1 del distrito de Lagunas, y en valido para el momento de realizada la presente evaluación es decir el tiempo de validez es determinado (debido a los posibles cambios posteriores).

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

3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de Lluvias Intensas, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 13.

Gráfico 13. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Elaboración: CENEPRED

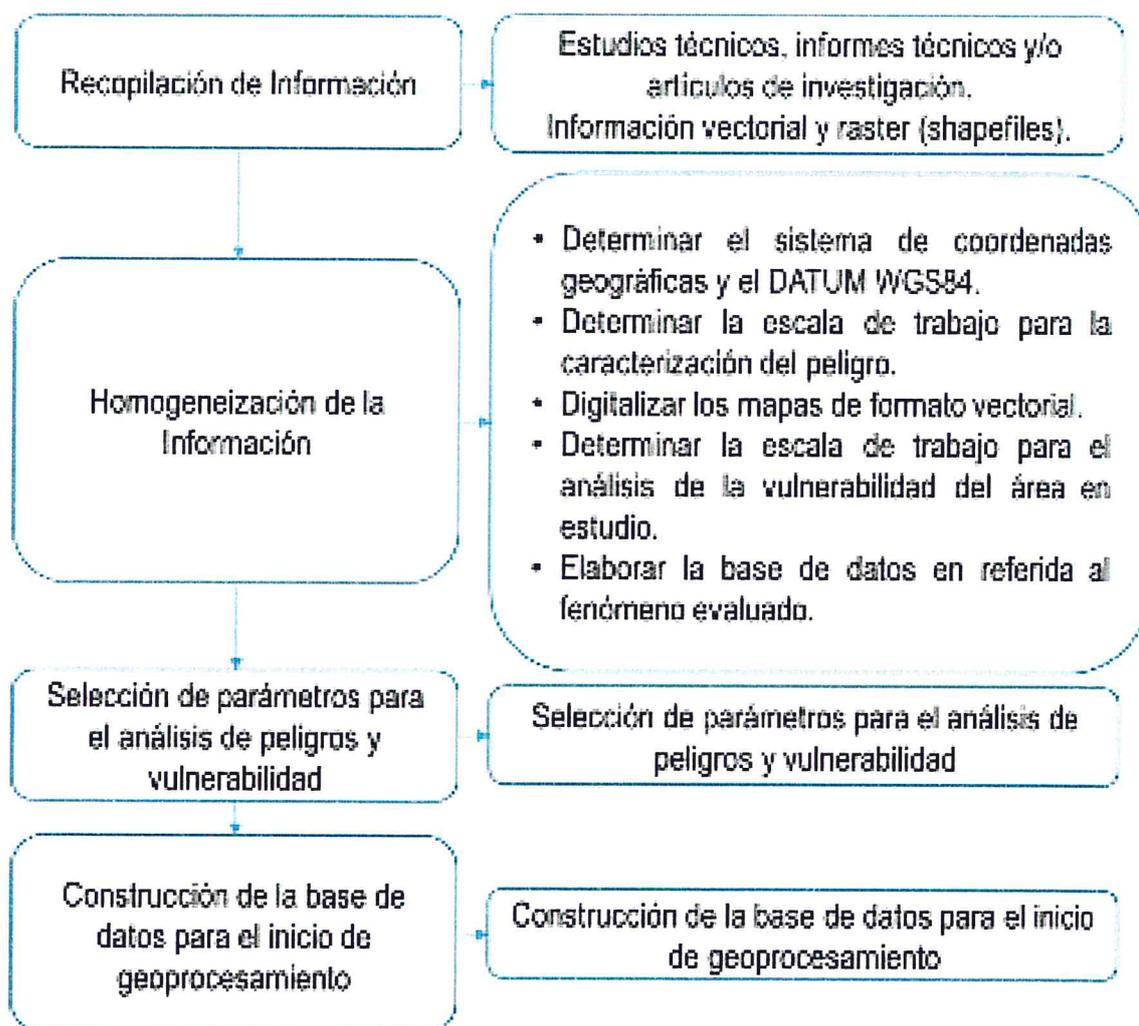
ep

3.2 Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología, suelos, geomorfología y cobertura vegetal, del Distrito de Lagunas para el Peligro por Lluvias Intensas (Gráfico 14).

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

Gráfico 14. Flujograma general del proceso de análisis de información

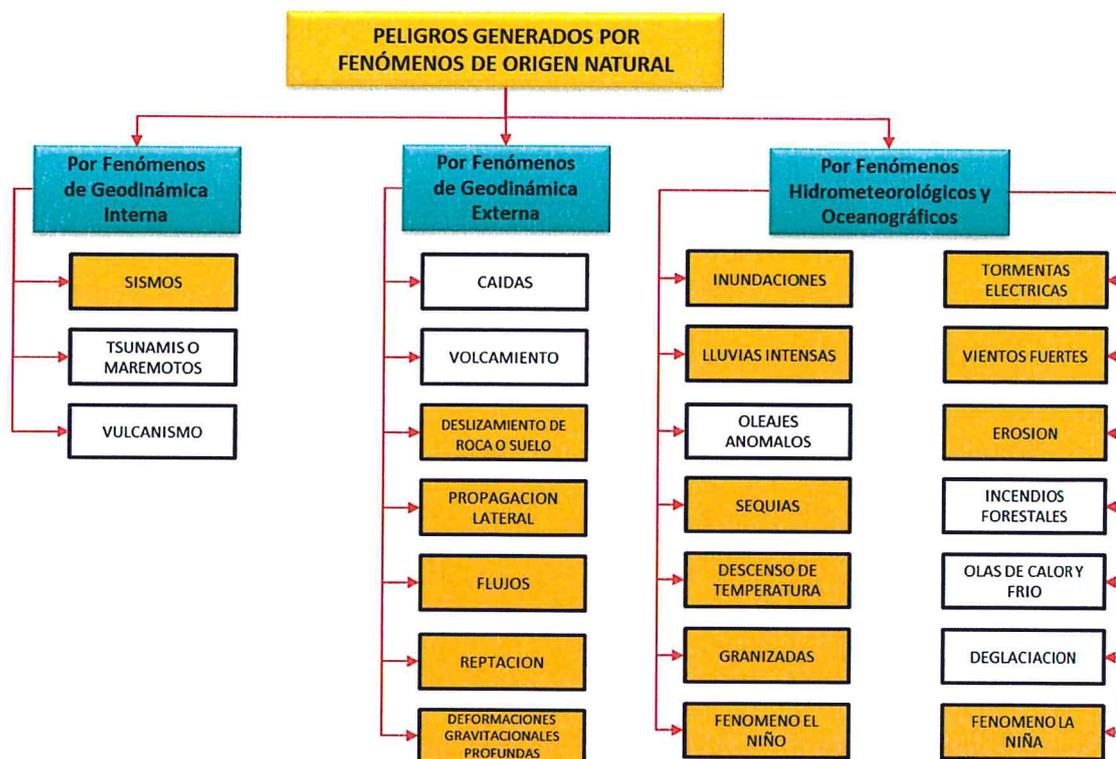


Fuente: CENEPRED

3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro

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

Gráfico 15. Identificación de Peligros en el distrito de Lagunas



Elaboración: CENEPRD

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad distrital de Lagunas para la identificación del peligro más significativo que se da en el Sector 1, para lo cual se visitó y recorrió el Sector 1 (Anexo del centro poblado Tapul), la visita se realizó conjuntamente con personal de Defensa Civil, identificándose como peligro latente por Lluvias Intensas, peligro que ya afectó a la población del Distrito en el FEN 2017.

3.4 Peligros generados por fenómenos de origen naturales

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

3.4.1 Caracterización del Peligro por Lluvias Intensas

Las lluvias Intensas se producen por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

Las lluvias intensas afectan significativamente a las construcciones y áreas no preparadas para estos eventos, causando derrumbes, aniegos, desborde de canales, activación de cárcavas y/o quebradas entre otros.

3.5 Parámetros de evaluación

Para la determinación de los parámetros de evaluación del peligro por Lluvias Intensas, no se cuenta con mucha información científica de estudio detallado de los eventos ocurridos con sus características como magnitud de daños, áreas afectadas, periodos de retorno y otras variables, ya que este evento

de precipitaciones inusuales recién se está realizando sus estudios, tal es el caso el evento recientemente ocurrido del denominado Niño Costero del 2017, el cual fue de una magnitud inesperada, por lo que recién estamos iniciando su comprensión.

Por lo antes mencionado tomaremos información existente de periodos de retorno, datos que se cuentan de la estación meteorológica más cercana a la zona de estudio como es la de Sapillica, por lo tanto, para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizará el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

3.5.1 Periodos de Retorno

Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Periodo de Retorno

PERIODO DE RETORNO	TR 1 a 5 años (31.1 - 63.9 mm)	TR 10 años (79.5 mm)	TR 25 años (99.3 mm)	TR 50 años (114.0 mm)	TR 100 años (176.7 mm)
TR 1 a 5 años (31.1 - 63.9 mm)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
TR 10 años (79.5 mm)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
TR 25 años (99.3 mm)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
TR 50 años (114.0 mm)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
TR 100 años (176.7 mm)	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 20. Matriz de normalización del parámetro Periodo de Retorno

PERIODO DE RETORNO	TR 1 a 5 años (31.1 - 63.9 mm)	TR 10 años (79.5 mm)	TR 25 años (99.3 mm)	TR 50 años (114.0 mm)	TR 100 años (176.7 mm)	Vector Priorización
TR 1 a 5 años (31.1 - 63.9 mm)	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
TR 10 años (79.5 mm)	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
TR 25 años (99.3 mm)	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
TR 50 años (114.0 mm)	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
TR 100 años (176.7 mm)	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 21. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Periodo de Retorno

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: CENEPRED

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por Lluvias Intensas del Sector 1 del distrito de Lagunas, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 22. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Rango de Anomalías de precipitaciones (%)	Suelos
	Cobertura vegetal
	Pendiente

Elaboración: CENEPRED

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

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

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

a) Parámetro: Anomalía de precipitaciones (%)

Cuadro 23. Matriz de comparación de pares del parámetro Rango de anomalías %

Rango de anomalías precipitaciones (%)	80-100 % superior a su normal climática	60 - 80 % superior a su normal climática	40 - 60 % superior a su normal climática	30 - 40 % superior a su normal climática	15 - 30 % superior a su normal climática
80-100 % superior a su normal climática	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
60 - 80 % superior a su normal climática	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
40 - 60 % superior a su normal climática	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
30 - 40 % superior a su normal climática	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
15 - 30 % superior a su normal climática	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

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 24. Matriz de normalización del parámetro Rango de anomalías %

Rango de anomalías precipitaciones (%)	80-100 % superior a su normal climática	60 - 80 % superior a su normal climática	40 - 60 % superior a su normal climática	30 - 40 % superior a su normal climática	15 - 30 % superior a su normal climática	Vector Priorización
80-100 % superior a su normal climática	0.438	0.496	0.439	0.381	0.313	0.413
60 - 80 % superior a su normal climática	0.219	0.248	0.293	0.286	0.313	0.272
40 - 60 % superior a su normal climática	0.146	0.124	0.146	0.190	0.188	0.159
30 - 40 % superior a su normal climática	0.109	0.083	0.073	0.095	0.125	0.097
15 - 30 % superior a su normal climática	0.088	0.050	0.049	0.048	0.063	0.059

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 25. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Rango de anomalías%.

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: CENEPRED

3.6.2 Análisis de los factores condicionantes

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Suelos

Cuadro 26. Matriz de comparación de pares del parámetro Suelos

TIPO DE SUELO	Sh-R/D Shimbe-Miscelaneos Roca	Sh-R/E Shimbe - Miscelaneo Roca	Sh-Mt/C Shimbe - Meseta	LR-ET/F Los Rosarios-El Tambo	R-Chi/F Miscelaneo roca - Chinguelas
Sh-R/D Shimbe-Miscelaneos Roca	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Sh-R/E Shimbe - Miscelaneo Roca	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Sh-Mt/C Shimbe - Meseta	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
LR-ET/F Los Rosarios-El Tambo	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
R-Chi/F Miscelaneo roca -Chinguelas	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.75	10.50	18.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 27. Matriz de normalización del parámetro Suelos

TIPO DE SUELO	Sh-R/D Shimbe-Miscelaneos Roca	Sh-R/E Shimbe - Miscelaneo Roca	Sh-Mt/C Shimbe - Meseta	LR-ET/F Los Rosarios-El Tambo	R-Chi/F Miscelaneo roca - Chinguelas	Vector Priorizacion
Sh-R/D Shimbe-Miscelaneos Roca	0.444	0.496	0.444	0.381	0.333	0.420
Sh-R/E Shimbe - Miscelaneo Roca	0.222	0.248	0.296	0.286	0.278	0.266
Sh-Mt/C Shimbe - Meseta	0.148	0.124	0.148	0.190	0.222	0.167
LR-ET/F Los Rosarios-El Tambo	0.111	0.083	0.074	0.095	0.111	0.095
R-Chi/F Miscelaneo roca - Chinguelas	0.074	0.050	0.037	0.048	0.056	0.053

Elaboración: CENEPRD

Cuadro 28. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Suelos

IC	0.016
RC	0.014

Elaboración: CENEPRD

b) Parámetro: Cobertura Vegetal

Cuadro 29. Matriz de comparación de pares del parámetro Cobertura Vegetal

COBERTURA VEGETAL	Sin vegetación (trochas carrozable y cortes de talud (Sv)	Pasto natural (Pn)	Bofedal (Bo)	Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhmedo. (Pn-At-Msh)	Matorral subhmedo y pasto natural (Msh-Pn)
Sin vegetación (trochas carrozable y cortes de talud (Sv)	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Pasto natural (Pn)	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Bofedal (Bo)	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhmedo. (Pn-At-Msh)	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Matorral subhmedo y pasto natural (Msh-Pn)	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.92	6.58	13.33	21.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.08	0.05

Elaboración: CENEPRD

Cuadro 30. Matriz de normalización del parámetro Cobertura Vegetal

COBERTURA VEGETAL	Sin vegetación (trochas carrozable y cortes de talud (Sv)	Pasto natural (Pn)	Bofedal (Bo)	Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhúmedo. (Pn-At-Msh)	Matorral subhúmedo y pasto natural (Msh-Pn)	Vector Priorización
Sin vegetación (trochas carrozable y cortes de talud (Sv)	0.460	0.511	0.456	0.375	0.333	0.427
Pasto natural (Pn)	0.230	0.255	0.304	0.300	0.286	0.275
Bofedal (Bo)	0.153	0.128	0.152	0.225	0.190	0.170
Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhúmedo. (Pn-At-Msh)	0.092	0.064	0.051	0.075	0.143	0.085
Matorral subhúmedo y pasto natural (Msh-Pn)	0.066	0.043	0.038	0.025	0.048	0.044

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 31. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Cobertura Vegetal

IC	0.033
RC	0.030

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Pendiente

Cuadro 32. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Mayor a 45°	Entre 25° a 45°	Entre 15° a 25°	Entre 5° a 15°	Menor a 5°
Mayor a 45°	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Entre 25° a 45°	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Entre 15° a 25°	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 5° a 15°	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor a 5°	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 33. Matriz de normalización del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Mayor a 45°	Entre 25° a 45°	Entre 15° a 25°	Entre 5° a 15°	Menor a 5°	Vector Priorización
Mayor a 45°	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
Entre 25° a 45°	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
Entre 15° a 25°	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
Entre 5° a 15°	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
Menor a 5°	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 34. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente

IC	0.011
RC	0.010

Elaboración: CENEPRED

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro 35. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

PARÁMETRO	Suelos	Cobertura vegetal	Pendiente
Suelos	1.00	2.00	3.00
Cobertura vegetal	0.50	1.00	2.00
Pendiente	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 36. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante

PARÁMETRO	Suelos	Cobertura vegetal	Pendiente	Vector Priorización
Suelos	0.545	0.571	0.500	0.539
Cobertura vegetal	0.273	0.286	0.333	0.297
Pendiente	0.182	0.143	0.167	0.164

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 37. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante

IC	0.005
RC	0.009

Elaboración: CENEPRED

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, han sido identificado en base a la información del Censo del 2017 realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, y de la información recopilada en campo, y que se muestra a continuación.

3.7.1 Población

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

Cuadro 38. Población Expuesta

N°	CENTRO POBLADO TAPUL	TOTAL
01	Sector 1 (Centro Poblado Tapul)	50 (Aprox.)

Fuente: Evaluación de campo - CENEPRED



3.7.2 Vivienda

Se muestra a continuación las viviendas expuestas del sector evaluado.

Cuadro 39. Viviendas expuestas

N°	CENTRO POBLADO TAPUL	TOTAL
01	Sector 1 (Centro Poblado Tapul)	10

Fuente: Evaluación de campo - CENEPRED

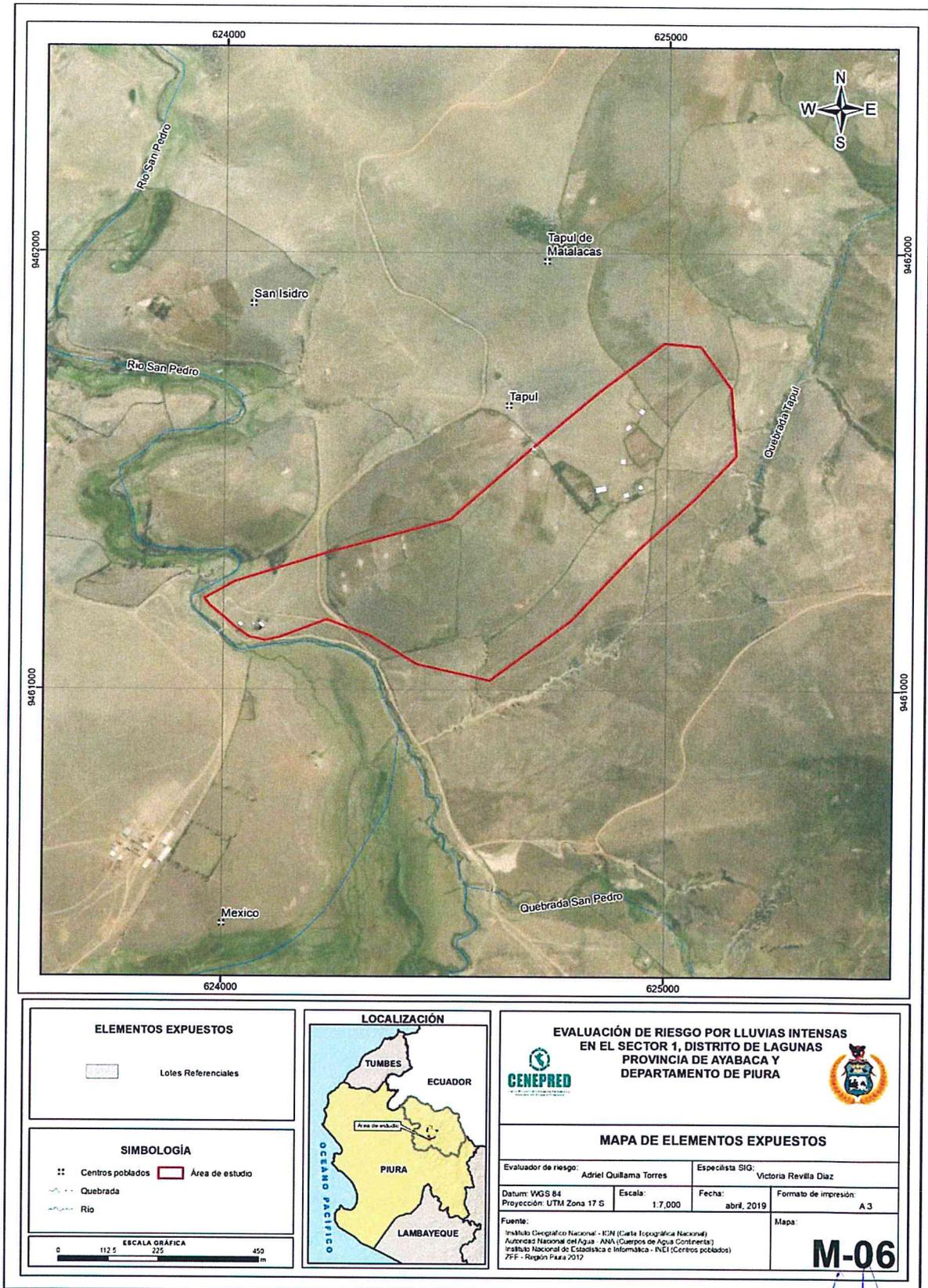
3.7.3 Educación

En el área evaluada no hay ninguna infraestructura educativa.

3.7.4 Salud

En el área evaluada no hay ninguna infraestructura de salud.

Figura 8. Mapa de elementos expuestos, del Sector 1 del distrito de Lagunas.



Elaboración: CENEPRED

Handwritten signature

3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más Crítico:

Lluvias Intensas generado por una anomalía de precipitación del 80-100 % superior a su normal climática, con precipitaciones de hasta 68.1 mm, que superan largamente las precipitaciones históricas, con un periodo de retorno comparable a la de TR = 25 años, que se produciría en el Sector evaluado, ocasionando derrumbe de los techos precarios y derrumbe de viviendas de adobe, debido al mal estado de conservación de la viviendas, del mismo modo erosionando las vías de acceso incomunicando la comunicación vehicular entre los meses de enero a junio.

3.9 Niveles de peligro

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

Cuadro 40. Niveles de Peligro

RANGO			Niveles de Peligro
0.264	$< P \leq$	0.418	MUY ALTO
0.162	$< P \leq$	0.264	ALTO
0.097	$< P \leq$	0.162	MEDIO
0.060	$\leq P \leq$	0.097	BAJO

Elaboración: CENEPRED

3.10 Estratificación del peligro

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

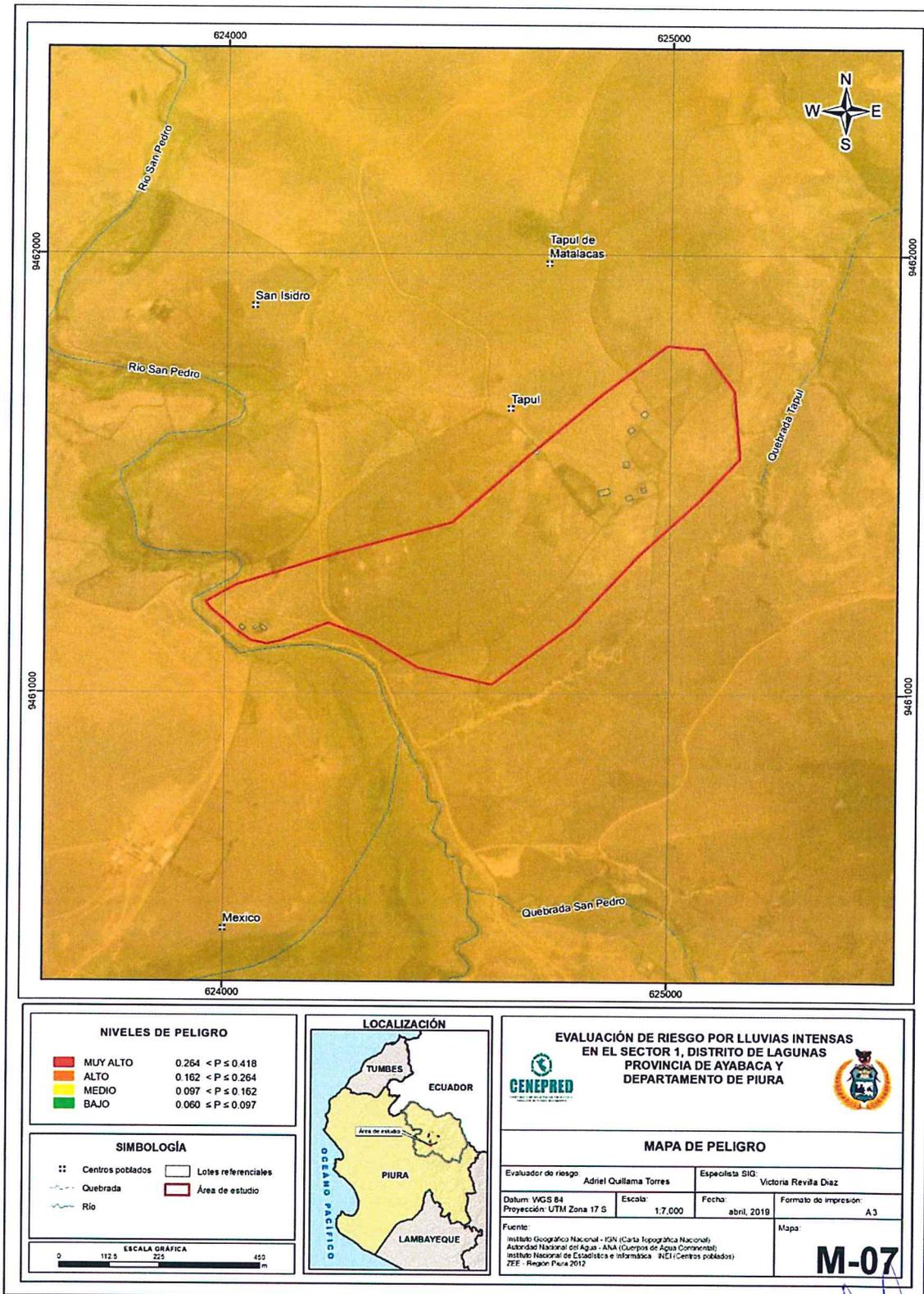
Cuadro 41. Estratificación peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Con una anomalía de 80-100 % superior a su normal climática, con un periodo de retorno de TR 25 años (99.3 mm); con un tipo de suelo entre Sh-R/E Shimbe -Misceláneo Rroca y/o Sh-R/D Shimbe -Misceláneo Rroca); con una cobertura vegetal de Pasto natural (Pn) y/o Sin vegetacion (trochas carrozable y cortes de talud (Sv); con una pendiente de Entre 25° a 45° y/o Mayor a 45°.	$0.264 < P \leq 0.418$
Peligro Alto	Con una anomalía de 80-100 % superior a su normal climática, con un periodo de retorno de TR 25 años (99.3 mm); con un tipo de suelo entre Sh-Mt/C Shimbe - Meseta y/o Sh-R/E Shimbe - Miscelaneo Rroca; con una cobertura vegetal de Bofedal (Bo) y/o Pasto natural (Pn); con una pendiente de Entre 15° a 25° y/o Entre 25° a 45°.	$0.162 < P \leq 0.264$
Peligro Medio	Con una anomalía de 80-100 % superior a su normal climática, con un periodo de retorno de TR 25 años (99.3 mm); con un tipo de suelo entre LR-ET/F Los Rosarios-El Tambo y/o Sh-Mt/C Shimbe - Meseta); con una cobertura vegetal de Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhmedo. (Pn-At-Msh) y/o Bofedal (Bo); con una pendiente de Entre 5° a 15° y/o Entre 15° a 25°.	$0.097 < P \leq 0.162$
Peligro Bajo	Con una anomalía de 80-100 % superior a su normal climática, con un periodo de retorno de TR 25 años (99.3 mm); con un tipo de suelo entre R-Chi/F Miscelaneo roca -Chinguelas y/o LR-ET/F Los Rosarios-El Tambo; con una cobertura vegetal de Matorral subhmedo y pasto natural (Msh-Pn) y/o Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhmedo. (Pn-At-Msh); con una pendiente de Menor a 5° y/o Entre 5° a 15°.	$0.060 \leq P \leq 0.097$

Elaboración: CENEPRED

3.11 Mapa de peligro

Figura 9. Mapa de Peligro, del Sector 1 del distrito de Lagunas.



Elaboración: CENEPRED

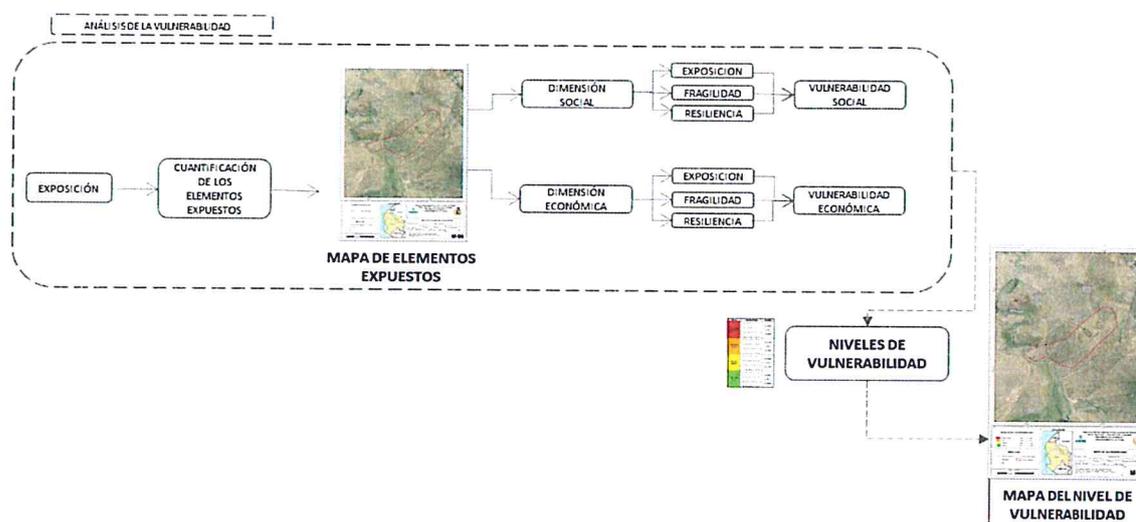
9

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Grafico 16.

Gráfico 16. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Elaboración: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del Sector 1 del distrito de Lagunas, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica a nivel de lote, utilizando los parámetros para ambos casos.

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro 42. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Uso de la edificación.	<ul style="list-style-type: none"> Abastecimiento de agua Servicios higiénicos Tipo de alumbrado 	<ul style="list-style-type: none"> Actitud frente a la ocurrencia de desastres

Elaboración: CENEPRED

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

a) Parámetro: Uso de la edificación

Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro Uso de la edificación

USO DE LA EDIFICACION	Vivienda	Educación	Salud	Otro uso, comunal, masivo	Administrativo
Vivienda	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Educación	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Salud	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Otro uso, comunal, masivo	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Administrativo	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 44. Matriz de normalización del parámetro Uso de la edificación

USO DE LA EDIFICACION	Vivienda	Educación	Salud	Otro uso, comunal, masivo	Administrativo	Vector Priorización
Vivienda	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Educación	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Salud	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Otro uso, comunal, masivo	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Administrativo	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Uso de la edificación

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: CENEPRED

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

a) Parámetro: Abastecimiento de agua

Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	Otro tipo / No tiene	Rio, acequia	Manantial, puquio	Pilon, fuera de vivienda	Pozo (agua subterránea)
Otro tipo / No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Rio, acequia	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Manantial, puquio	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Pilon, fuera de vivienda	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Pozo (agua subterránea)	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.75	10.33	19.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.05

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 47. Matriz de normalización del parámetro Abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	Otro tipo / No tiene	Río, acequia	Manantial, puquio	Pilon, fuera de vivienda	Pozo (agua subterránea)	Vector Priorización
Otro tipo / No tiene	0.444	0.496	0.444	0.387	0.316	0.418
Río, acequia	0.222	0.248	0.296	0.290	0.263	0.264
Manantial, puquio	0.148	0.124	0.148	0.194	0.211	0.165
Pilon, fuera de vivienda	0.111	0.083	0.074	0.097	0.158	0.104
Pozo (agua subterránea)	0.074	0.050	0.037	0.032	0.053	0.049

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de agua

IC	0.025
RC	0.022

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Servicio higiénico

Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio higiénico

Servicio Higiénico	Campo libre, no tiene	Pozo negro, letrina	Pozo séptico	Red pública dentro de la vivienda	Otros
Campo libre, no tiene	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Pozo negro, letrina	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
Pozo séptico	0.25	0.33	1.00	4.00	5.00
Red pública dentro de la vivienda	0.17	0.20	0.25	1.00	4.00
Otros	0.11	0.17	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.03	3.70	8.45	16.25	25.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.06	0.04

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 50. Matriz de normalización del parámetro Servicio higiénico

Servicio Higiénico	Campo libre, no tiene	Pozo negro, letrina	Pozo séptico	Red pública dentro de la vivienda	Otros	Vector Priorización
Campo libre, no tiene	0.493	0.541	0.473	0.369	0.360	0.447
Pozo negro, letrina	0.247	0.270	0.355	0.308	0.240	0.284
Pozo séptico	0.123	0.090	0.118	0.246	0.200	0.156
Red pública dentro de la vivienda	0.082	0.054	0.030	0.062	0.160	0.077
Otros	0.055	0.045	0.024	0.015	0.040	0.036

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Servicio higiénico

IC	0.080
RC	0.072

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Tipo de alumbrado

Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Generador	Red publica
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Vela y Otro	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Petróleo, gas, lámpara	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Generador	0.25	0.33	0.33	1.00	3.00
Red publica	0.20	0.25	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.58	11.33	17.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.09	0.06

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 53. Matriz de normalización del parámetro Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Generador	Red publica	Vector Priorización
No tiene	0.438	0.490	0.456	0.353	0.294	0.406
Vela y Otro	0.219	0.245	0.304	0.265	0.235	0.254
Petróleo, gas, lámpara	0.146	0.122	0.152	0.265	0.235	0.184
Generador	0.109	0.082	0.051	0.088	0.176	0.101
Red publica	0.088	0.061	0.038	0.029	0.059	0.055

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Tipo de alumbrado

IC	0.051
RC	0.046

Elaboración: CENEPRED

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

Cuadro 55. Matriz de comparación de pares de los parámetros del Factor fragilidad social

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios Higiénicos	Tipo de Alumbrado
Abastecimiento de agua	1.00	2.00	3.00
Servicios Higiénicos	0.50	1.00	2.00
Tipo de Alumbrado	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 56. Matriz de normalización de los parámetros del Factor fragilidad social

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios Higiénicos	Tipo de Alumbrado	Vector Priorización
Abastecimiento de agua	0.545	0.571	0.500	0.539
Servicios Higiénicos	0.273	0.286	0.333	0.297
Tipo de Alumbrado	0.182	0.143	0.167	0.164

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social

IC	0.005
RC	0.009

Elaboración: CENEPRED

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

a) Parámetro: Actitud frente a la ocurrencia de desastres

Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente a la ocurrencia de desastres

Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud fatalista	Actitud conformista	Escasamente previsoría	Parcialmente previsoría	Altamente previsoría
Actitud fatalista	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Actitud conformista	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Escasamente previsoría	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Parcialmente previsoría	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Altamente previsoría	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 59. Matriz de normalización del parámetro Actitud frente a la ocurrencia de desastres

Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud fatalista	Actitud conformista	Escasamente previsoría	Parcialmente previsoría	Altamente previsoría	Vector Priorización
Actitud fatalista	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Actitud conformista	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Escasamente previsoría	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Parcialmente previsoría	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Altamente previsoría	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Actitud frente a la ocurrencia de desastres

IC	0.018
RC	0.017

Elaboración: CENEPRED

4.2.4 Análisis de la dimensión social - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Dimensión Social

Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro Dimensión Social

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	3.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 62. Matriz de normalización del parámetro Dimensión Social

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Dimensión Social

IC	0.005
RC	0.009

Elaboración: CENEPRED

4.3 Análisis de la dimensión económica

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

Cuadro 64. Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Estado de conservación	- Material predominante de los techos - Material predominante de las paredes - Material predominante en pisos	- Ocupación principal

Elaboración: CENEPRED

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

a) **Parámetro: Estado de conservación**

Cuadro 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACION	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Muy mala	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00
Mala	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Regular	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Buena	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Muy buena	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.92	6.53	14.33	22.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.15	0.07	0.05

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 66. Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACION	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena	Vector Priorización
Muy mala	0.467	0.511	0.459	0.419	0.318	0.435
Mala	0.233	0.255	0.306	0.279	0.273	0.269
Regular	0.156	0.128	0.153	0.209	0.227	0.175
Buena	0.078	0.064	0.051	0.070	0.136	0.080
Muy buena	0.067	0.043	0.031	0.023	0.045	0.042

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación

IC	0.035
RC	0.031

Elaboración: CENEPRED

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

a) **Parámetro: Material Predominante en los Techos**

Cuadro 68. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante en los Techos

Material Predominante en los Techos	Otro material/precario	Teja	Calamina / similar	Caña estera	Otro (módulos educación)
Otro material/precario	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Teja	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Calamina / similar	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Caña estera	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Otro (módulos educación)	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 69. Matriz de normalización del parámetro Material Predominante en los Techos

Material Predominante en los Techos	Otro material/precario	Teja	Calamina / similar	Caña estera	Otro (módulos educación)	Vector Priorización
Otro material/precario	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Teja	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Calamina / similar	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Caña estera	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Otro (módulos educación)	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 70. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante en los Techos

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Material predominante de paredes

Cuadro 71. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de paredes

Material Predominante en las Paredes	Adobe o Tapia	Ladrillo o bloque de cemento	Madera triplay	Piedra con Mortero de barro	Otro material
Adobe o Tapia	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Madera triplay	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Piedra con Mortero de barro	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Otro material	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.84	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 72. Matriz de normalización del parámetro Material Predominante de paredes

Material Predominante en las Paredes	Adobe o Tapia	Ladrillo o bloque de cemento	Madera triplay	Piedra con Mortero de barro	Otro material	Vector Priorización
Adobe o Tapia	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Ladrillo o bloque de cemento	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Madera triplay	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Piedra con Mortero de barro	0.110	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Otro material	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 73. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de paredes

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: CENEPRED

c) **Parámetro: Material piso**

Cuadro 74. Matriz de comparación de pares del parámetro Material piso

MATERIAL PISO	Tierra	Cemento	Madera	Mayólica, / Vinil	Otro (módulos educación)
Tierra	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Cemento	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Madera	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Mayólica, / Vinil	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Otro (módulos educación)	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.84	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 75. Matriz de normalización del parámetro Material piso

MATERIAL PISO	Tierra	Cemento	Madera	Mayólica, / Vinil	Otro (módulos educación)	Vector Priorización
Tierra	0.44	0.49	0.44	0.38	0.33	0.416
Cemento	0.22	0.24	0.29	0.29	0.27	0.262
Madera	0.15	0.12	0.15	0.19	0.20	0.161
Mayólica, / Vinil	0.11	0.08	0.07	0.10	0.13	0.099
Otro (módulos educación)	0.09	0.06	0.05	0.05	0.07	0.062

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 76. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material piso

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: CENEPRED

d) **Parámetro: Fragilidad de la dimensión Económica**

Cuadro 77. Matriz de comparación de pares del parámetro Fragilidad Económica

Fragilidad Económica	Material predominante en techos	Material predominante de las paredes	Material predominante en pisos
Material predominante en techos	1.00	2.00	3.00
Material predominante de las paredes	0.50	1.00	2.00
Material predominante en pisos	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 78. Matriz de normalización del parámetro Fragilidad Económica

Fragilidad Económica	Material predominante en techos	Material predominante de las paredes	Material predominante en pisos	Vector Priorización
Material predominante en techos	0.546	0.571	0.500	0.539
Material predominante de las paredes	0.273	0.286	0.333	0.297
Material predominante en pisos	0.182	0.143	0.167	0.164

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Fragilidad Económica

IC	0.005
RC	0.009

Elaboración: CENEPRED

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

a) Parámetro: Ocupación principal

Cuadro 80. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal

Ocupación principal	Agricultura	Servicios	Comercial	Estado y/o gobierno	Otros
Agricultura	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Servicios	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Comercial	0.25	0.33	1.00	4.00	5.00
Estado y/o gobierno	0.17	0.20	0.25	1.00	2.00
Otros	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.68	8.45	16.50	24.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.06	0.04

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 81. Matriz de normalización del parámetro Ocupación principal

Ocupación principal	Agricultura	Servicios	Comercial	Estado y/o gobierno	Otros	Vector Priorización
Agricultura	0.493	0.544	0.473	0.364	0.375	0.450
Servicios	0.247	0.272	0.355	0.303	0.292	0.294
Comercial	0.123	0.091	0.118	0.242	0.208	0.157
Estado y/o gobierno	0.082	0.054	0.030	0.061	0.083	0.062
Otros	0.055	0.039	0.024	0.030	0.042	0.038

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Ocupación principal

IC	0.041
RC	0.037

Elaboración: CENEPRED

4.3.4 Análisis de la dimensión económica - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Dimensión Económica

Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro Dimensión Económica

Resiliencia Económica	Fragilidad	Exposición	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	6.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.17	0.50	1.00
SUMA	1.67	3.50	9.00
1/SUMA	0.60	0.29	0.11

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 84. Matriz de normalización del parámetro Dimensión Económica

Resiliencia Económica	Fragilidad	Exposición	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.600	0.571	0.667	0.613
Fragilidad	0.300	0.286	0.222	0.269
Resiliencia	0.100	0.143	0.111	0.118

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Dimensión Económica

IC	0.009
RC	0.017

Elaboración: CENEPRED

4.4 Nivel de vulnerabilidad

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

Cuadro 86. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
Muy Alta	0.270	$< V \leq$	0.431
Alta	0.168	$< V \leq$	0.270
Medio	0.083	$< V \leq$	0.168
Baja	0.047	$\leq V \leq$	0.083

Elaboración: CENEPRED

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

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

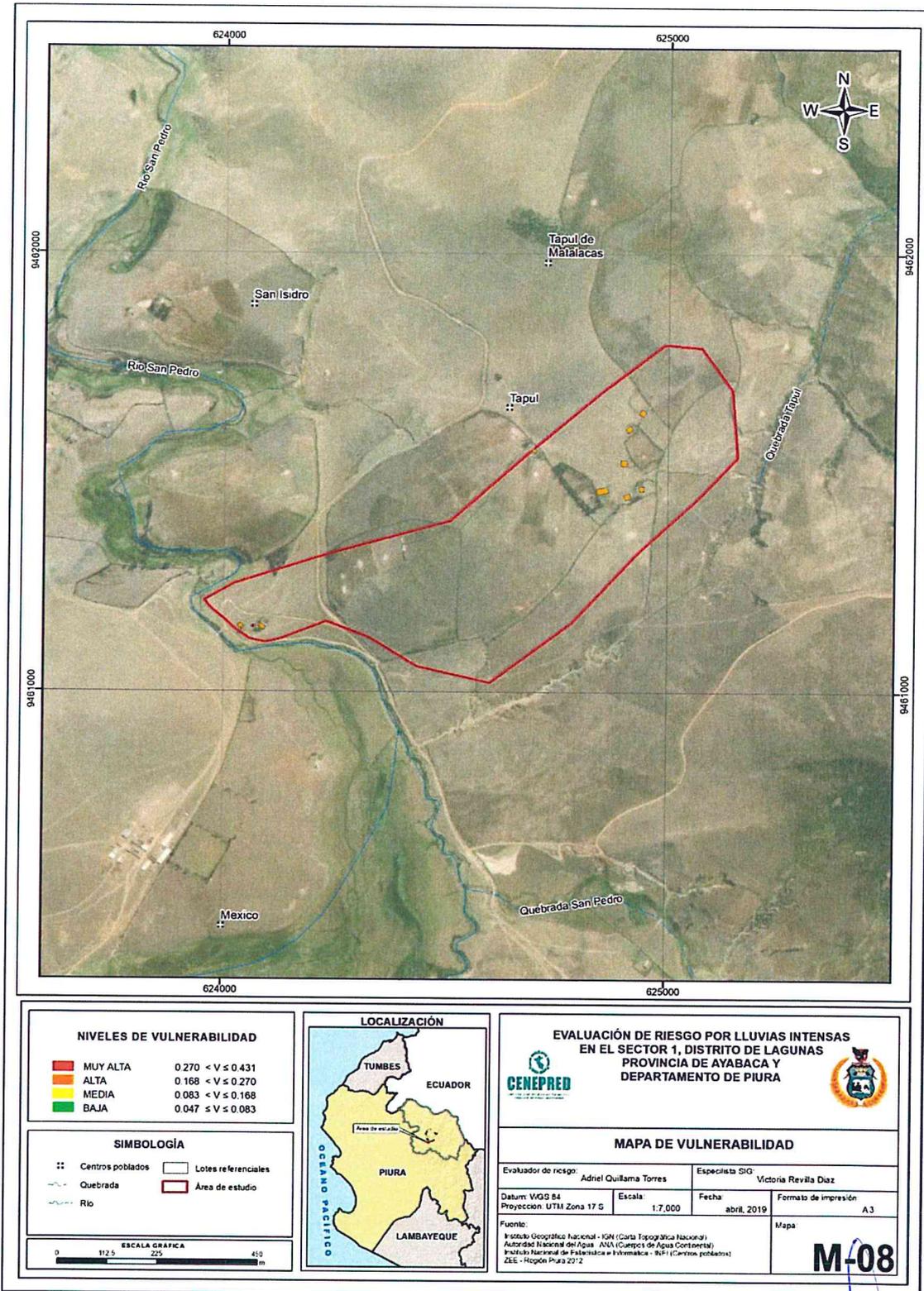
Cuadro 87. Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	Con un uso de la edificación de Educación y/o Vivienda; el abastecimiento de agua es de Río, acequia y/o Otro tipo / No tiene; el sistema de desagüe es de Pozo negro, letrina y/o Campo libre, no tiene; el tipo de alumbrado es de Vela y Otro y/o No tiene; la actitud frente a la ocurrencia de desastres es de Actitud conformista y/o Actitud fatalista; con un estado de conservación de las edificaciones de Mala y/o Muy mala; la ocupación principal es de Servicios y/o Agricultura; el material predominante de los techos es de Teja y/o Otro material/precario; con un material predominante en sus paredes de Ladrillo o bloque de cemento y/o Adobe o Tapia; con un material de piso de Cemento y/o Tierra.	$0.270 < V \leq 0.431$
Vulnerabilidad Alta	Con un uso de la edificación de Salud y/o Educación; el abastecimiento de agua es de Manantial, puquio y/o Río, acequia; el sistema de desagüe es de Pozo séptico y/o Pozo negro, letrina; el tipo de alumbrado es de Petróleo, gas, lámpara y/o Vela y Otro; la actitud frente a la ocurrencia de desastres es de Escasamente previsoría y/o Actitud conformista; con un estado de conservación de las edificaciones de Regular y/o Mala; la ocupación principal es de Comercial y/o Servicios; el material predominante de los techos es de Calamina / similar y/o Teja; con un material predominante en sus paredes de Madera triplay y/o Ladrillo o bloque de cemento; con un material de piso de Madera y/o Cemento;	$0.168 < V \leq 0.270$
Vulnerabilidad Media	Con un uso de la edificación de Otro uso, comunal, masivo y/o Salud; el abastecimiento de agua es de Pilón, fuera de vivienda y/o Manantial, puquio; el sistema de desagüe es de Red pública dentro de la vivienda y/o Pozo séptico; el tipo de alumbrado es de Generador y/o Petróleo, gas, lámpara; la actitud frente a la ocurrencia de desastres es de Parcialmente previsoría y/o Escasamente previsoría; con un estado de conservación de las edificaciones de Buena y/o Regular; la ocupación principal es de Estado y/o gobierno y/o Comercial; el material predominante de los techos es de Caña estera y/o Calamina / similar; con un material predominante en sus paredes de Piedra con Mortero de barro y/o Madera triplay; con un material de piso de Mayólica, / Vinil y/o Madera.	$0.083 < V \leq 0.168$
Vulnerabilidad Baja	Con un uso de la edificación de Administrativo y/o Otro uso, comunal, masivo; el abastecimiento de agua es de Pozo (agua subterránea) y/o Pilón, fuera de vivienda; el sistema de desagüe es de Otros y/o Red pública dentro de la vivienda; el tipo de alumbrado es de Red pública y/o Generador; la actitud frente a la ocurrencia de desastres es de Altamente previsoría y/o Parcialmente previsoría; con un estado de conservación de las edificaciones de Muy buena y/o Buena; la ocupación principal es de Otros y/o Estado y/o gobierno; el material predominante de los techos es de Madera / concreto y/o Caña estera; con un material predominante en sus paredes de Otro material y/o Piedra con Mortero de barro; con un material de piso de Otros y/o Mayólica, / Vinil.	$0.047 \leq V \leq 0.083$

Elaboración: CENEPRED

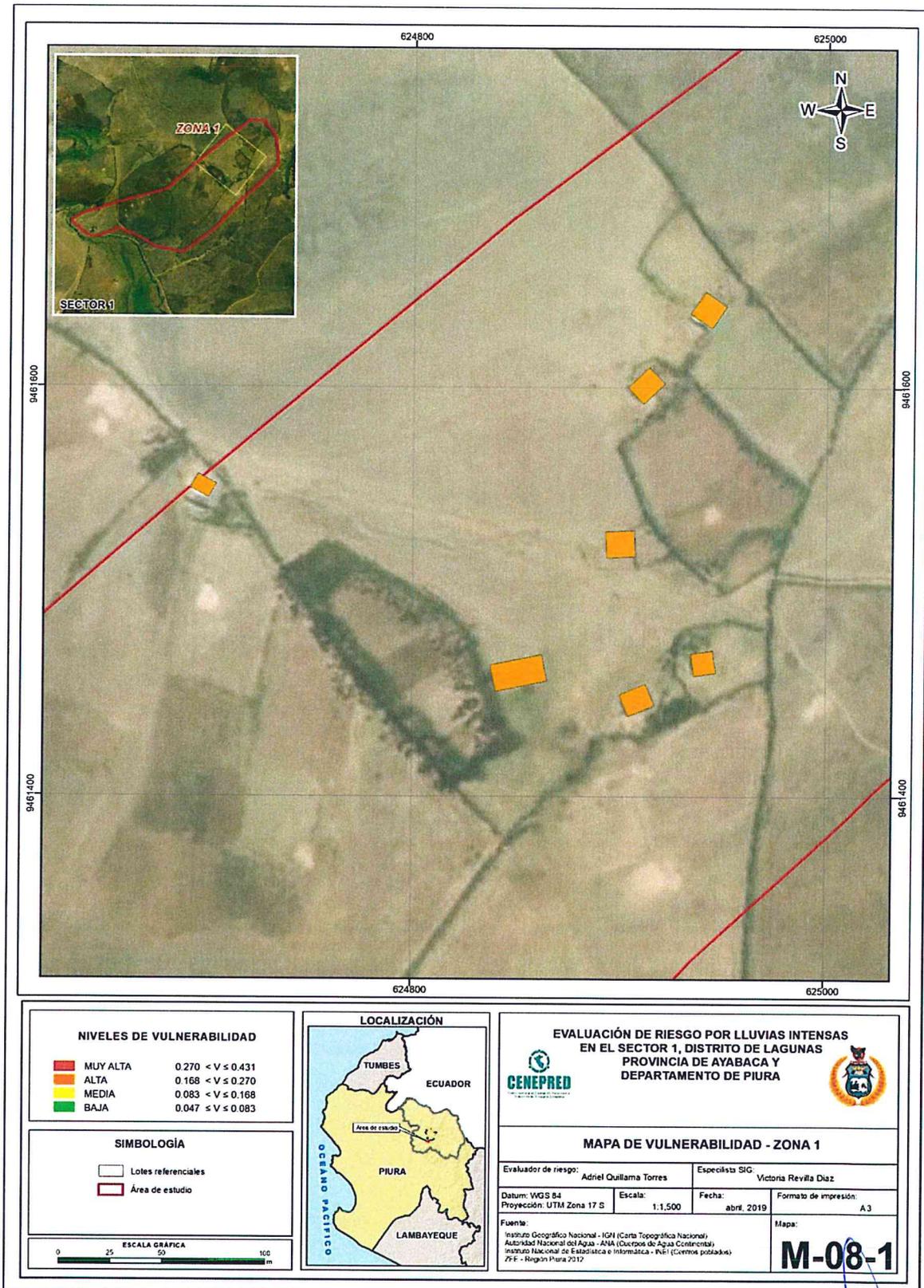
4.6 Mapa de Vulnerabilidad

Figura 10. Mapa de vulnerabilidad, del Sector 1 del distrito de Lagunas.



Elaboración: CENEPRED

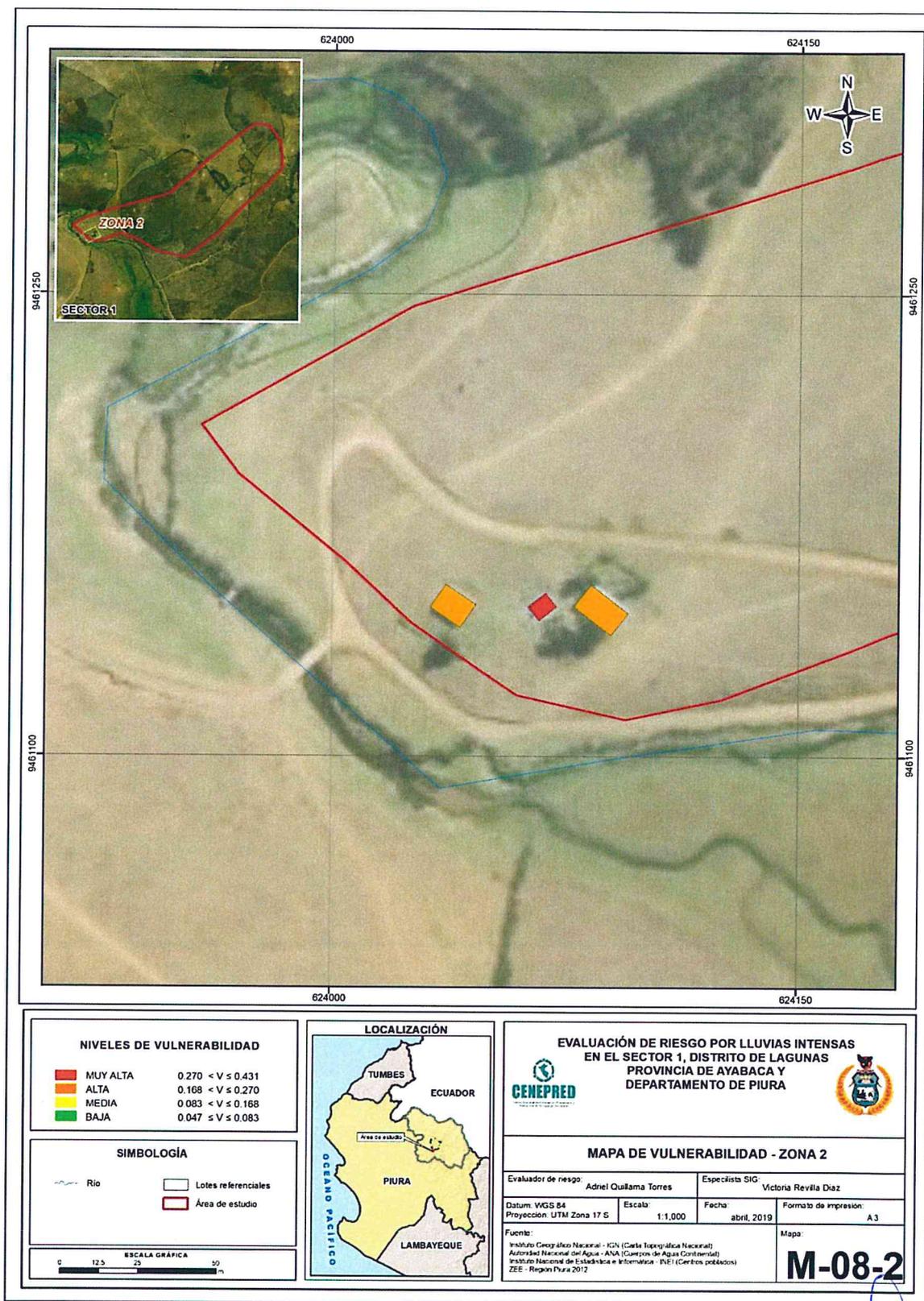
Figura 11. Mapa de vulnerabilidad, Zona 1 del Sector 1 del distrito de Lagunas.



Elaboración: CENEPRED

Adriel Quillama Torres
ADRIEL QUILLAMA TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 57897

Figura 12. Mapa de vulnerabilidad, Zona 2 del Sector 1 del distrito de Lagunas.



Elaboración: CENEPRED

Handwritten signature

CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

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

Cuadro 88. Cálculo del valor de los parámetros condicionantes y desencadenantes

FACTORES CONDICIONANTES (FC)								FACTOR DESENCADENANTE (FD)	
SUELO		COBERTURA VEGETAL		PENDIENTE		VALOR	PESO	Rango de anomalías precipitaciones (%)	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc			VALOR	PESO
0.539	0.420	0.297	0.427	0.164	0.435	0.42	0.65	0.413	0.35
0.539	0.266	0.297	0.275	0.164	0.265	0.27	0.65	0.272	0.35
0.539	0.167	0.297	0.170	0.164	0.154	0.17	0.65	0.159	0.35
0.539	0.095	0.297	0.085	0.164	0.090	0.09	0.65	0.097	0.35
0.539	0.053	0.297	0.044	0.164	0.055	0.05	0.65	0.059	0.35

Elaboración: CENEPRED

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

Cuadro 89. Cálculo del valor de la susceptibilidad con el parámetro de evaluación

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)	
VALOR	PESO	VALOR	PESO
(VALOR FC*PESO FC) + (VALOR FD*PESO FD)		VALOR	PESO
0.421	0.30	0.416	0.70
0.270	0.30	0.262	0.70
0.163	0.30	0.161	0.70
0.093	0.30	0.099	0.70
0.054	0.30	0.062	0.70

Elaboración: CENEPRED

Paso 03. Determinamos el Valor del Peligro.

Cuadro 90. Cálculo del Valor del Peligro

VALOR DE PELIGRO
(VALOR S*PESO S+ (VALOR PE*PESO PE)
0.418
0.264
0.162
0.097
0.060

Elaboración: CENEPRED

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

Cuadro 91. Rango y niveles de peligrosidad

RANGO			Niveles de Peligro
0.264	< P ≤	0.418	MUY ALTO
0.162	< P ≤	0.264	ALTO
0.097	< P ≤	0.162	MEDIO
0.060	≤ P ≤	0.097	BAJO

Elaboración: CENEPRED

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

Cuadro 92. Cálculo del Valor de la Exposición social

EXPOSICION		Valor Exposición Social	Peso Exposición Social
USO DE LA EDIFICACION			
Ppar	Pdesc		
1.000	0.416	0.416	0.539
1.000	0.262	0.262	0.539
1.000	0.161	0.161	0.539
1.000	0.099	0.099	0.539
1.000	0.062	0.062	0.539

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 93. Cálculo del valor de la Fragilidad social

FRAGILIDAD SOCIAL						Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social
Abastecimiento de agua		servicio higiénico		Tipo de alumbrado			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.539	0.418	0.297	0.447	0.164	0.406	0.424	0.297
0.539	0.264	0.297	0.284	0.164	0.254	0.268	0.297
0.539	0.165	0.297	0.156	0.164	0.184	0.165	0.297
0.539	0.104	0.297	0.077	0.164	0.101	0.096	0.297
0.539	0.049	0.297	0.036	0.164	0.055	0.046	0.297

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 94. Cálculo del Valor de la Resiliencia social

RESILIENCIA SOCIAL		Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social
Actitud frente a la ocurrencia de desastres			
Ppar	Pdesc		
1.000	0.454	0.454	0.164
1.000	0.267	0.267	0.164
1.000	0.149	0.149	0.164
1.000	0.082	0.082	0.164
1.000	0.049	0.049	0.164

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 95. Cálculo del valor de la Dimensión Social

VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL
0.425	0.05
0.264	0.05
0.160	0.05
0.095	0.05
0.055	0.05

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 96. Cálculo del valor de la Exposición Económica

EXPOSICIÓN		Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica
ESTADO DE CONSERVACION			
Ppar	Pdesc		
1.00	0.435	0.435	0.613
1.00	0.269	0.269	0.613
1.00	0.175	0.175	0.613
1.00	0.080	0.080	0.613
1.00	0.042	0.042	0.613

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 97. Cálculo del valor de la Fragilidad Económica

FRAGILIDAD ECONÓMICA						Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica
Material Paredes		Material Techos		Material piso			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.297	0.416	0.539	0.416	0.164	0.416	0.416	0.269
0.297	0.262	0.539	0.262	0.164	0.262	0.262	0.269
0.297	0.161	0.539	0.161	0.164	0.161	0.161	0.269
0.297	0.099	0.539	0.099	0.164	0.099	0.099	0.269
0.297	0.062	0.539	0.062	0.164	0.062	0.062	0.269

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 98. Cálculo del valor de la Resiliencia económica

RESILIENCIA ECONOMICA		Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica
Ocupación			
Ppar	Pdesc		
1.000	0.450	0.450	0.118
1.000	0.294	0.294	0.118
1.000	0.157	0.157	0.118
1.000	0.062	0.062	0.118
1.000	0.038	0.038	0.118

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 99. Cálculo del valor de la Dimensión Económica

VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA
0.431	0.95
0.270	0.95
0.169	0.95
0.083	0.95
0.047	0.95

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 100. Cálculo del valor de la vulnerabilidad

VALOR DE LA VULNERABILIDAD
0.431
0.270
0.168
0.083
0.047

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 101. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
Muy Alta	0.270	$< V \leq$	0.431
Alta	0.168	$< V \leq$	0.270
Medio	0.083	$< V \leq$	0.168
Baja	0.047	$\leq V \leq$	0.083

Elaboración: CENEPRED

Paso 06. El valor del riesgo se obtiene

Cuadro 102. Cálculo del valor del Riesgo

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.418	0.431	0.180
0.264	0.270	0.071
0.162	0.168	0.027
0.097	0.083	0.008
0.060	0.047	0.003

Elaboración: CENEPRED

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



5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por el peligro de lluvias intensas del área de influencia del Sector 1 del distrito de Lagunas, se detallan a continuación:

Cuadro 103. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.071	$< R \leq$	0.180
ALTO	0.027	$< R \leq$	0.071
MEDIO	0.008	$< R \leq$	0.027
BAJO	0.003	$\leq R \leq$	0.008

Elaboración: CENEPRED

5.2.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por el peligro de lluvias intensas del área de influencia del Sector 1 del distrito de Lagunas, se detallan a continuación:

Cuadro 104. Matriz del riesgo

PMA	0.418	0.035	0.070	0.113	0.180
PA	0.264	0.022	0.044	0.071	0.114
PM	0.162	0.013	0.027	0.044	0.070
PB	0.097	0.008	0.016	0.026	0.042
		0.083	0.168	0.270	0.431
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración: CENEPRED

5.2.3 Estratificación del riesgo

Cuadro 105. Estratificación del Riesgo

NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Con una anomalía de 80-100 % superior a su normal climática, con un periodo de retorno de TR 25 años (99.3 mm); con un tipo de suelo entre Sh-R/E Shimbe -Misceláneo Roca y/o Sh-R/D Shimbe - Misceláneo Roca); con una cobertura vegetal de Pasto natural (Pn) y/o Sin vegetación (trochas carrozable y cortes de talud (Sv); con una pendiente de Entre 25° a 45° y/o Mayor a 45°.</p> <p>Con un uso de la edificación de Educación y/o Vivienda; el abastecimiento de agua es de Rio, acequia y/o Otro tipo / No tiene; el sistema de desagüe es de Pozo negro, letrina y/o Campo libre, no tiene; el tipo de alumbrado es de Vela y Otro y/o No tiene; la actitud frente a la ocurrencia de desastres es de Actitud conformista y/o Actitud fatalista; con un estado de conservación de las edificaciones de Mala y/o Muy mala; la ocupación principal es de Servicios y/o Agricultura; el material predominante de los techos es de Teja y/o Otro material/precario; con un material predominante en sus paredes de Ladrillo o bloque de cemento y/o Adobe o Tapia; con un material de piso de Cemento y/o Tierra.</p>	0.071 < R ≤ 0.180
Riesgo Alto	<p>Con una anomalía de 80-100 % superior a su normal climática, con un periodo de retorno de TR 25 años (99.3 mm); con un tipo de suelo entre Sh-Mt/C Shimbe - Meseta y/o Sh-R/E Shimbe -Misceláneo Roca; con una cobertura vegetal de Bofedal (Bo) y/o Pasto natural (Pn); con una pendiente de Entre 15° a 25° y/o Entre 25° a 45°.</p> <p>Con un uso de la edificación de Salud y/o Educación; el abastecimiento de agua es de Manantial, puquio y/o Rio, acequia; el sistema de desagüe es de Pozo séptico y/o Pozo negro, letrina; el tipo de alumbrado es de Petróleo, gas, lámpara y/o Vela y Otro; la actitud frente a la ocurrencia de desastres es de Escasamente previsoría y/o Actitud conformista; con un estado de conservación de las edificaciones de Regular y/o Mala; la ocupación principal es de Comercial y/o Servicios; el material predominante de los techos es de Calamina / similar y/o Teja; con un material predominante en sus paredes de Madera triplay y/o Ladrillo o bloque de cemento; con un material de piso de Madera y/o Cemento.</p>	0.027 < R ≤ 0.071

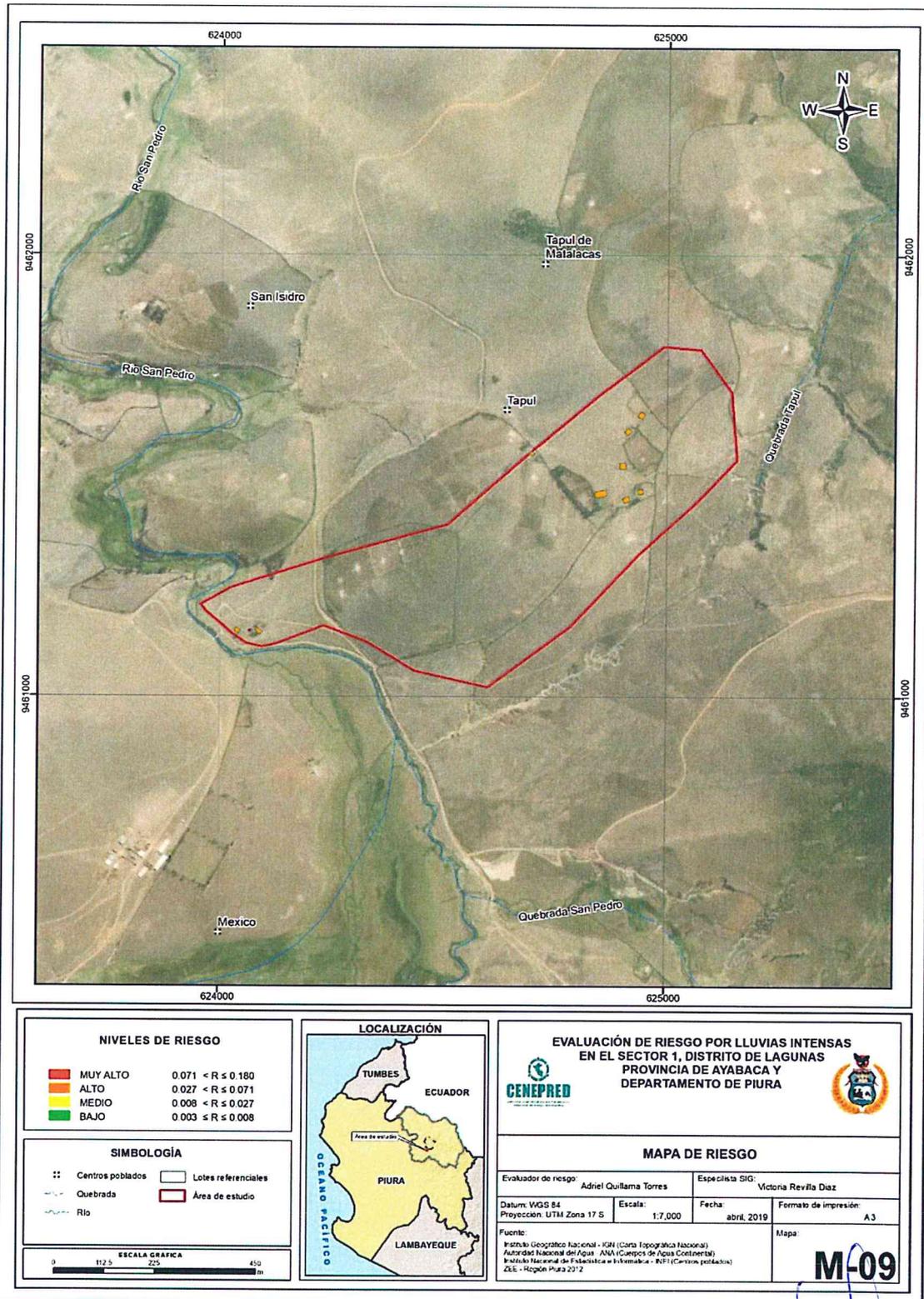
NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Medio	<p>Con una anomalía de 80-100 % superior a su normal climática, con un periodo de retorno de TR 25 años (99.3 mm); con un tipo de suelo entre LR-ET/F Los Rosarios-EI Tambo y/o Sh-Mt/C Shimbe - Meseta); con una cobertura vegetal de Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhmedo. (Pn-At-Msh) y/o Bofedal (Bo); con una pendiente de Entre 5° a 15° y/o Entre 15° a 25°.</p> <p>Con un uso de la edificación de Otro uso, comunal, masivo y/o Salud; el abastecimiento de agua es de Pílon, fuera de vivienda y/o Manantial, puquio; el sistema de desagüe es de Red pública dentro de la vivienda y/o Pozo séptico; el tipo de alumbrado es de Generador y/o Petróleo, gas, lámpara; la actitud frente a la ocurrencia de desastres es de Parcialmente previsoría y/o Escasamente previsoría; con un estado de conservación de las edificaciones de Buena y/o Regular; la ocupación principal es de Estado y/o gobierno y/o Comercial; el material predominante de los techos es de Caña estera y/o Calamina / similar; con un material predominante en sus paredes de Piedra con Mortero de barro y/o Madera triplay; con un material de piso de Mayólica, / Vinil y/o Madera.</p>	$0.008 < R \leq 0.027$
Riesgo Bajo	<p>Con una anomalía de 80-100 % superior a su normal climática, con un periodo de retorno de TR 25 años (99.3 mm); con un tipo de suelo entre R-Chi/F Miscelaneo roca -Chinguelas y/o LR-ET/F Los Rosarios-EI Tambo; con una cobertura vegetal de Matorral subhmedo y pasto natural (Msh-Pn) y/o Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhmedo. (Pn-At-Msh); con una pendiente de Menor a 5° y/o Entre 5° a 15°.</p> <p>Con un uso de la edificación de Administrativo y/o Otro uso, comunal, masivo; el abastecimiento de agua es de Pozo (agua subterránea) y/o Pílon, fuera de vivienda; el sistema de desagüe es de Otros y/o Red pública dentro de la vivienda; el tipo de alumbrado es de Red pública y/o Generador; la actitud frente a la ocurrencia de desastres es de Altamente previsoría y/o Parcialmente previsoría; con un estado de conservación de las edificaciones de Muy buena y/o Buena; la ocupación principal es de Otros y/o Estado y/o gobierno; el material predominante de los techos es de Madera / concreto y/o Caña estera; con un material predominante en sus paredes de Otro material y/o Piedra con Mortero de barro; con un material de piso de Otros y/o Mayólica, / Vinil.</p>	$0.003 \leq R \leq 0.008$

Elaboración: CENEPRED



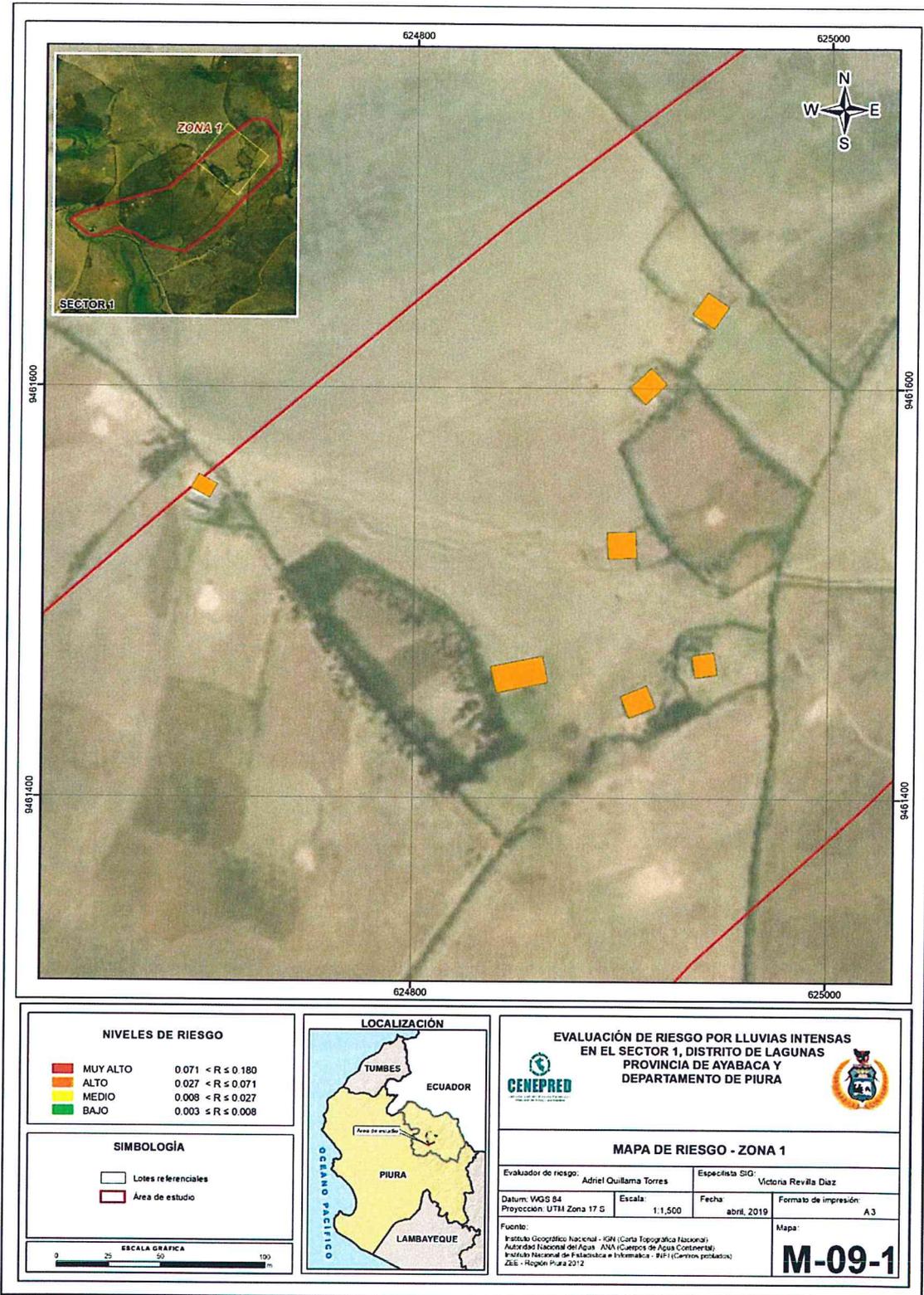
5.2.4 Mapa del Riesgo

Figura 13. Mapa de Riesgo, del Sector 1 del distrito de Lagunas.



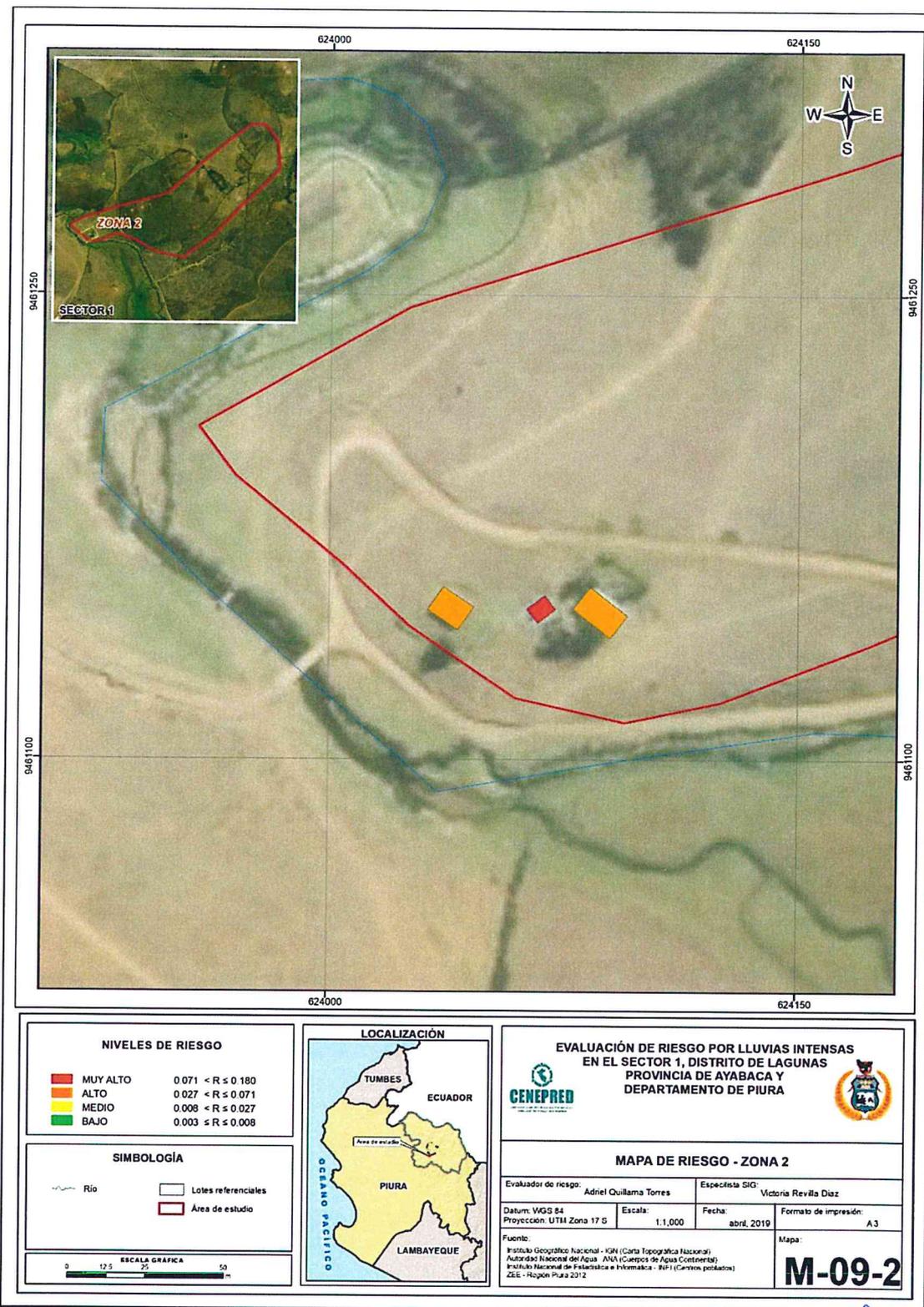
Elaboración: CENEPRED

Figura 14. Mapa de Riesgo, Zona 1 del Sector 1 del distrito de Lagunas.



Elaboración: CENEPRED

Figura 15. Mapa de Riesgo, Zona 2 del Sector 1 del distrito de Lagunas.



Elaboración: CENEPRED

EP

5.3 Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 1 del distrito de Lagunas, a consecuencia del impacto del peligro por Lluvias Intensas, basados en un escenario muy crítico con precipitaciones extremadamente extraordinarias. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector 1 del distrito de Lagunas, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 460,000.00, de los cuales S/.250,000.00 corresponde a los daños probables y S/. 210,000.00 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 106. Efectos probables del Sector 1 del distrito de Lagunas

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
10 viviendas de construcción de adobe	S/ 250,000.00	S/ 250,000.00	
Perdidas probables			
Costos de adquisición de carpas	S/ 10,000.00		S/ 10,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	S/ 150,000.00		S/ 150,000.00
Gastos de Atención de Emergencia	S/ 50,000.00		S/ 50,000.00
Total⁷	S/ 460,000.00	S/ 250,000.00	S/ 210,000.00

Elaboración: CENEPRED

5.4 Zonificación de Riesgos

La zonificación de Riesgo, en el Sector 1 del distrito de Lagunas, está determinada por el resultado del mapa de Riesgo, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones y su nivel de riesgo, si bien este estudio solo representa el riesgo a nivel de lotes y no se está delimitando el riesgo a nivel territorial, en consecuencia, se entiende que la zonificación corresponde a los niveles de riesgo de la edificaciones en el sector analizado.

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

5.5.1 De orden estructural

- La autoridad competente (responsable), deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo.
- Dado que la zona evaluada presenta relieves con pendientes pronunciadas y la ocupacion de estas laderas para uso agrícola y ubicación de las viviendas, se debiera de realizar un manejo integral de uso de estas laderas, evitando que estos suelos sean erosionados.
- Uno de los factores mas relevantes para un aumento del riesgo es el estado de conservacion de las viviendas, muchas de ellas no cuentan con una adecuada cimentacion que disminuya la afectacion de la humedad en sus muros (de adobe), a parte del mal estado de ls techos.
- Otro factor son que se han asentado en taludes sin respetar las distancias del muro al talud y tampoco existen un sistema de drenaje pluvial.

⁷ Los valores son referenciales.

5.5.2 *De orden no estructural*

- Plantear la forestación de las laderas, con plantas resistentes a las lluvias intensas, especialmente paralelo a caminos de acceso, deberá de evitarse la plantación de eucaliptos.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en distrito de Lagunas, el cual debe estar liderado por la Municipalidad Provincial de Ayabaca.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción en laderas y para viviendas de adobe, como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.

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

5.6.1 *De orden estructural*

- De manera urgente deberá de realizarse la protección de las viviendas de adobe, especialmente sus bases ante aniegos por lluvias intensas, construir un sistema de drenaje pluvial tanto a nivel de las viviendas como de los caminos de accesibilidad.
- Proteger y mejorar los techos, muchos de ellos las tejas están en mal estado y requiere cambio.
- Se deberá de contemplar la Norma E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, del RNE.

5.6.2 *De orden no estructural*

- La autoridad competente (responsable), tiene conocimiento del riesgo y solo atiende al Distrito cuando se da el desastre, considera de mucha utilidad contar con instrumentos de gestión como el estudio de evaluación de riesgo de desastres-EVAR.
- Los centros poblados no cuenta con Planes de Prevención de Riesgos de desastres, Plan de Operaciones de Emergencia, Plan de Educación Comunitaria etc, por lo que se deben elaborar.
- La población no está capacitada en preparación y prevención de riesgos ante este fenómeno, por lo que deben realizarse campañas de preparación a la población.

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 107. Valoración de consecuencias

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

Elaboración: CENEPRED

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

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 108. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Elaboración: CENEPRED

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

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 109. Nivel de consecuencia y daños

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

Elaboración: CENEPRED

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 110. Nivel de consecuencia y daños

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

Elaboración: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por lluvias intensas en el Sector 1 del distrito de Lagunas, es de nivel 3 – Inaceptable.

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

Cuadro 111. Nivel de consecuencia y daños

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

Elaboración: CENEPRED

e) Prioridad de Intervención

Cuadro 112. Prioridad de Intervención

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

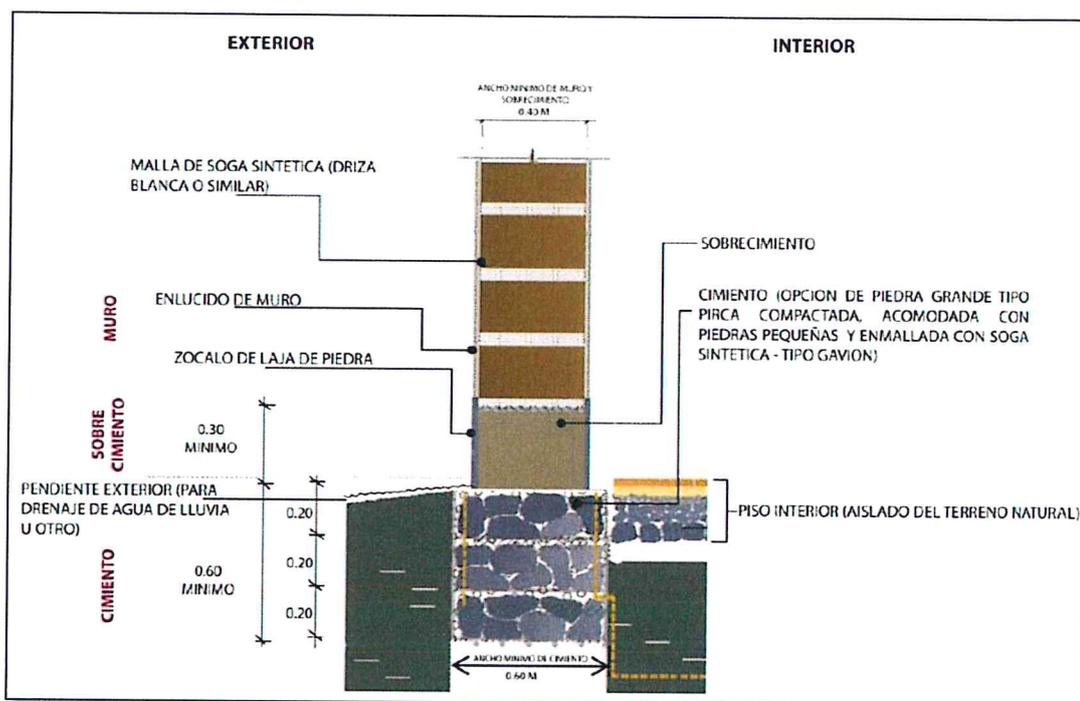
Elaboración: CENEPRED

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

6.1.2 Control de riesgos

- El área de influencia del Sector, la totalidad de las edificaciones están expuestas a las lluvias intensas y dado el estado de conservación y materiales constructivos de las mismas presentan un Riesgo Muy Alto y Alto, e incluso se observa que muchas de las viviendas en mal estado fueron afectadas por el Niño Costero 2017, si bien no han colapsado pero han sufrido serios daños (en especial por el mal estado de sus techos y no contar con un sistema de drenaje pluvial y sus cimentaciones no están acorde a las normas de construcción para edificaciones de adobe en laderas).

Figura 16. Cimentación en construcciones en Adobe.



Fuente: Norma E.080 E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada

- Se obtiene que el nivel de priorización es de II (Inaceptable), del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.
- El cálculo de las probables pérdidas asciende a S/. 460,000.00 de Soles.

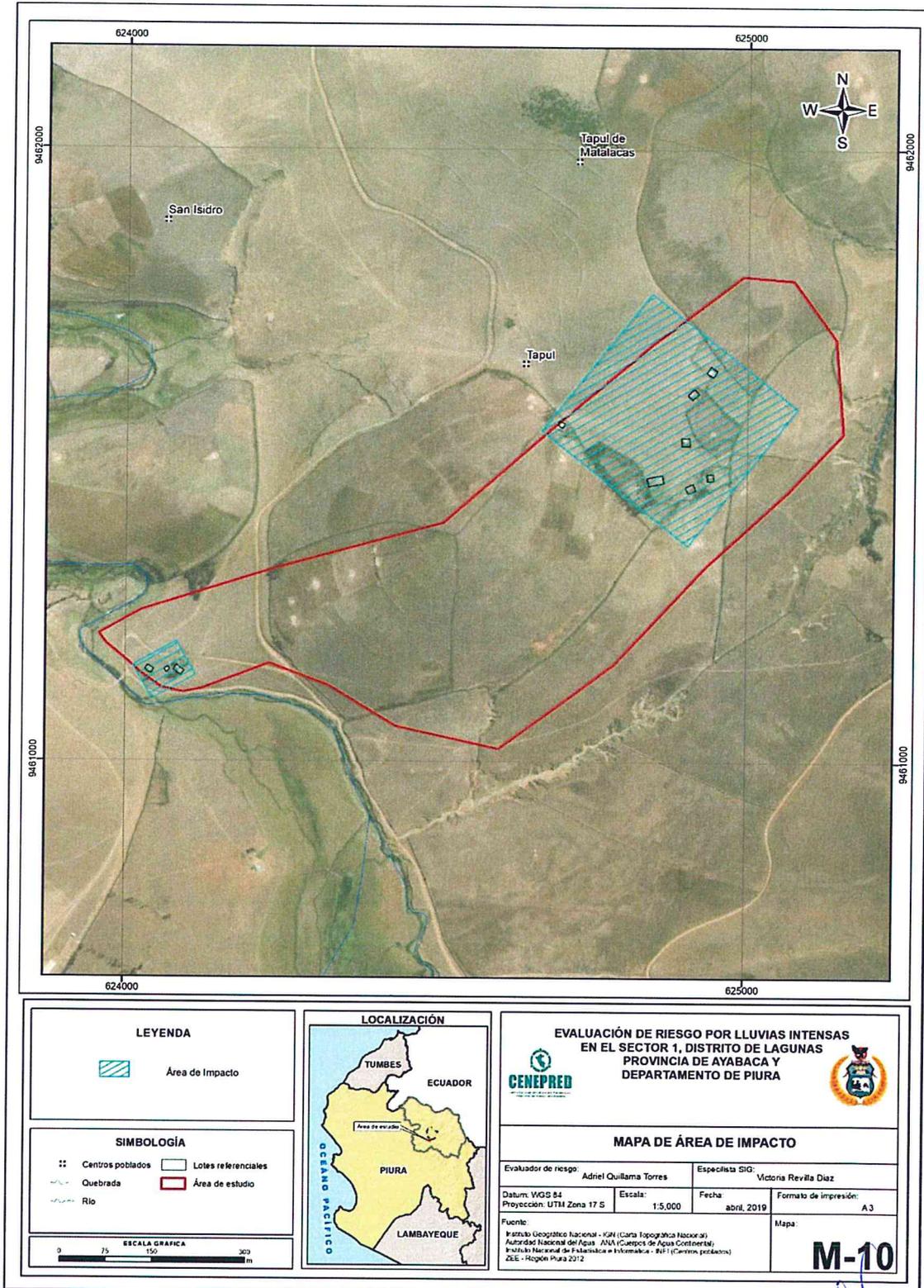
BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las Lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- Plan Estratégico de Desarrollo del Distrito de Lagunas 2003-2005
- Plan Urbano Rural de Ordenamiento Territorial del Distrito de Lagunas, Ayabaca, Piura 2005
- Zonificación Ecológica Económica – ZEE en la Región Piura, 2012



ANEXO

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



Elaboración: CENEPRED

EP
ADRIEL QUILLAMA TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 57897

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Listado de emergencias en el distrito de Lagunas	8
Cuadro 2. Centro Poblado de Tapul del distrito de Lagunas	10
Cuadro 3. Características de la población según sexo	12
Cuadro 4. Población según grupos de edades	13
Cuadro 5. Material predominante de las paredes	13
Cuadro 6. Material predominante de los pisos	14
Cuadro 7. Material predominante de los techos	15
Cuadro 8. Tipo de abastecimiento de agua	15
Cuadro 9. Viviendas con servicios higiénicos	16
Cuadro 10. Tipo de alumbrado	17
Cuadro 11. Inclinación del Suelo en Fases por Pendiente	22
Cuadro 12. Descripción de perfil del Suelo	23
Cuadro 13. Síntesis de la Clasificación Natural de los Suelos del Sector 1 de Lagunas	24
Cuadro 14. Unidades de cobertura vegetal de Piura	26
Cuadro 15. Unidades de cobertura vegetal antrópica de Piura	27
Cuadro 16. Unidades de cobertura vegetal cartográfica de Piura	27
Cuadro 17. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el para el Sector 1 del distrito de Lagunas	37
Cuadro 18. Periodo de retorno de Pmax por estaciones	37
Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Periodo de Retorno	42
Cuadro 20. Matriz de normalización del parámetro Periodo de Retorno	42
Cuadro 21. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Periodo de Retorno	42
Cuadro 22. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	43
Cuadro 23. Matriz de comparación de pares del parámetro Rango de anomalías %	43
Cuadro 24. Matriz de normalización del parámetro Rango de anomalías %	44
Cuadro 25. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Rango de anomalías%.	44
Cuadro 26. Matriz de comparación de pares del parámetro Suelos	44
Cuadro 27. Matriz de normalización del parámetro Suelos	45
Cuadro 28. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Suelos	45
Cuadro 29. Matriz de comparación de pares del parámetro Cobertura Vegetal	45
Cuadro 30. Matriz de normalización del parámetro Cobertura Vegetal	46
Cuadro 31. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Cobertura Vegetal	46
Cuadro 32. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente	46
Cuadro 33. Matriz de normalización del parámetro Pendiente	46
Cuadro 34. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente	47
Cuadro 35. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	47
Cuadro 36. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante	47
Cuadro 37. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante	47
Cuadro 38. Población Expuesta	47
Cuadro 39. Viviendas expuestas	48
Cuadro 40. Niveles de Peligro	50
Cuadro 41. Matriz de peligro	51
Cuadro 42. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social	53
Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro Uso de la edificación	54
Cuadro 44. Matriz de normalización del parámetro Uso de la edificación	54
Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Uso de la edificación	54
Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de agua	54
Cuadro 47. Matriz de normalización del parámetro Abastecimiento de agua	55
Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de agua	55
Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio higiénico	55
Cuadro 50. Matriz de normalización del parámetro Servicio higiénico	55
Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Servicio higiénico	56

Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de alumbrado	56
Cuadro 53. Matriz de normalización del parámetro Tipo de alumbrado	56
Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Tipo de alumbrado	56
Cuadro 55. Matriz de comparación de pares de los parámetros del Factor fragilidad social	56
Cuadro 56. Matriz de normalización de los parámetros del Factor fragilidad social	57
Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social	57
Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente a la ocurrencia de desastres	57
Cuadro 59. Matriz de normalización del parámetro Actitud frente a la ocurrencia de desastres	57
Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Actitud frente a la ocurrencia de desastres	58
Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro Dimensión Social	58
Cuadro 62. Matriz de normalización del parámetro Dimensión Social	58
Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Dimensión Social.....	58
Cuadro 64. Parámetros de Dimensión Económica.....	58
Cuadro 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación	59
Cuadro 66. Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación	59
Cuadro 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación	59
Cuadro 68. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante en los Techos	59
Cuadro 69. Matriz de normalización del parámetro Material Predominante en los Techos.....	60
Cuadro 70. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante en los Techos	60
Cuadro 71. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de paredes.....	60
Cuadro 72. Matriz de normalización del parámetro Material Predominante de paredes.....	60
Cuadro 73. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de paredes	60
Cuadro 74. Matriz de comparación de pares del parámetro Material piso	61
Cuadro 75. Matriz de normalización del parámetro Material piso.....	61
Cuadro 76. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material piso	61
Cuadro 77. Matriz de comparación de pares del parámetro Fragilidad Económica	61
Cuadro 78. Matriz de normalización del parámetro Fragilidad Económica.....	62
Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Fragilidad Económica	62
Cuadro 80. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal	62
Cuadro 81. Matriz de normalización del parámetro Ocupación principal.....	62
Cuadro 83. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Ocupación principal.....	63
Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro Dimensión Económica	63
Cuadro 84. Matriz de normalización del parámetro Dimensión Económica	63
Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Dimensión Económica.....	63
Cuadro 86. Niveles de Vulnerabilidad.....	63
Cuadro 87. Estratificación de la Vulnerabilidad	64
Cuadro 88. Cálculo del valor de los parámetros condicionantes y desencadenantes.....	68
Cuadro 89. Cálculo del valor de la susceptibilidad con el parámetro de evaluación	68
Cuadro 90. Cálculo del Valor del Peligro	68
Cuadro 91. Rango y niveles de peligrosidad	69
Cuadro 92. Cálculo del Valor de la Exposición social.....	69
Cuadro 93. Cálculo del valor de la Fragilidad social	69
Cuadro 94. Cálculo del Valor de la Resiliencia social.....	69
Cuadro 95. Cálculo del valor de la Dimensión Social	70
Cuadro 96. Cálculo del valor de la Exposición Económica.....	70
Cuadro 97. Cálculo del valor de la Fragilidad Económica	70
Cuadro 98. Cálculo del valor de la Resiliencia económica	70
Cuadro 99. Cálculo del valor de la Dimensión Económica	71
Cuadro 100. Cálculo del valor de la vulnerabilidad	71
Cuadro 101. Niveles de Vulnerabilidad.....	71
Cuadro 102. Cálculo del valor del Riesgo.....	71
Cuadro 103. Niveles del riesgo	72
Cuadro 104. Matriz del riesgo	72
Cuadro 105. Estratificación del Riesgo	73
Cuadro 106. Efectos probables del Sector 1 del distrito de Lagunas	78
Cuadro 107. Valoración de consecuencias.....	80

Cuadro 108. Valoración de la frecuencia de ocurrencia	80
Cuadro 109. Nivel de consecuencia y daños	80
Cuadro 110. Nivel de consecuencia y daños	81
Cuadro 111. Nivel de consecuencia y daños	81
Cuadro 112. Prioridad de Intervención	81

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Características de la población según sexo	12
Gráfico 2. Población según grupos de edades	13
Gráfico 3. Material predominante de las paredes	14
Gráfico 4. Material predominante de los pisos	14
Gráfico 5. Material predominante de los techos.....	15
Gráfico 6. Tipo de abastecimiento de agua	16
Gráfico 7. Viviendas con servicios higiénicos	16
Gráfico 8. Tipo de alumbrado.....	17
Gráfico 9. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Arrendamiento.....	34
Gráfico 10. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	35
Gráfico 11. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Lagunas	36
Gráfico 12. Precipitación máxima y Periodo de retorno Estación Sapillica – convencional.....	37
Gráfico 13. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	39
Gráfico 14. Flujograma general del proceso de análisis de información	40
Gráfico 15. Identificación de Peligros en el distrito de Lagunas	41
Gráfico 16. Metodología del análisis de la vulnerabilidad	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del Sector 1, del distrito de Lagunas	11
Figura 2. Mapa Geológico del distrito de Lagunas.....	19
Figura 3. Mapa Geomorfológico del distrito de Lagunas	20
Figura 4. Mapa de Tipo de Suelos, Sector 1 del distrito de Lagunas	25
Figura 5. Mapa Cobertura Vegetal, del Sector 1 del distrito de Lagunas	31
Figura 6. Mapa de Pendiente del Sector 1, del distrito de Lagunas	33
Figura 7. Mapa de Anomalías de Lluvias durante El Niño Costero 2017.....	38
Figura 8. Mapa de elementos expuestos, del Sector 1 del distrito de Lagunas.....	49
Figura 9. Mapa de Peligro, del Sector 1 del distrito de Lagunas.	52
Figura 10. Mapa de vulnerabilidad, del Sector 1 del distrito de Lagunas.	65
Figura 11. Mapa de vulnerabilidad, Zona 1 del Sector 1 del distrito de Lagunas.	66
Figura 12. Mapa de vulnerabilidad, Zona 2 del Sector 1 del distrito de Lagunas.	67
Figura 13. Mapa de Riesgo, del Sector 1 del distrito de Lagunas.	75
Figura 14. Mapa de Riesgo, Zona 1 del Sector 1 del distrito de Lagunas.	76
Figura 15. Mapa de Riesgo, Zona 2 del Sector 1 del distrito de Lagunas.	77
Figura 16. Cimentación en construcciones en Adobe.....	82
Figura 17. Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017.	84