



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 4 DEL DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA



Distrito de Frias

MAYO DEL 2019

[Handwritten signature]
ADRIEL QUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 57867

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Frías, 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



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.....	19
2.5.4 Hidrografía.....	20
2.5.5 Condiciones tipo de Suelos	21
2.5.6 Condiciones tipo de Cobertura Vegetal	25
2.5.7 Pendiente	30
2.5.8 Condiciones climatológicas	32
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	37
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad	37
3.2 Recopilación y análisis de la información	38



3.3	Identificación de probable área de influencia del peligro	38
3.4	Peligros generados por fenómenos de origen naturales	39
3.4.1	Caracterización del Peligro por Lluvias Intensas	39
3.5	Parámetros de evaluación	39
3.5.1	Periodos de Retorno.....	40
3.6	Susceptibilidad del territorio.....	41
3.6.1	Análisis del factor desencadenante	41
3.6.2	Análisis de los factores condicionantes	42
3.7	Análisis de elementos expuestos	45
3.7.1	Población.....	45
3.7.2	Vivienda.....	46
3.7.3	Educación.....	46
3.7.4	Salud	46
3.8	Definición de escenarios.....	48
3.9	Niveles de peligro	48
3.10	Estratificación del peligro.....	49
3.11	Mapa de peligro	50
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....		51
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	51
4.2	Análisis de la dimensión social	51
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros	52
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros	52
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros	55
4.2.4	Análisis de la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	56
4.3	Análisis de la dimensión económica.....	56
4.3.1	Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros.....	57
4.3.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	57
4.3.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros.....	60
4.3.4	Análisis de la dimensión económica - Ponderación de parámetros.....	61
4.4	Nivel de vulnerabilidad.....	61
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad	62
4.6	Mapa de Vulnerabilidad.....	63
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		67
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	67
5.2	Determinación de los niveles de riesgos	71
5.2.1	Niveles del riesgo	71
5.2.2	Matriz del riesgo	71
5.2.3	Estratificación del riesgo.....	72
5.2.4	Mapa del Riesgo.....	74
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 4, del distrito de Frías, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura.

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

Al respecto, mediante Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de sectores; que en esta primera parte comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a las provincias de Ayabaca, Morropón y Huancabamba, del departamento de Piura.; perteneciente a dieciocho (18) distritos, correspondiente a tres (03) provincias del departamento de Piura; entre las cuales se encuentra comprendido el Sector 4, del distrito de Frías, 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 Frías, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: como Plano Catastral del Sector 4 del distrito de Frías y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

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

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por Lluvias Intensas, permite analizar el impacto potencial originado por lluvias intensas en el Sector 4 del distrito de Frías, 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, el Sector 4 del distrito Frías presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" (superior a 51,0 mm en un día - percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Sapillica (automática), la máxima lluvia diaria histórica se registró el 25 de marzo del 2017 durante "El Niño Costero" totalizando 84,2 mm.

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 Lluvias 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.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo por Lluvias Intensas en el Sector 4, distrito de Frías, 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 4, distrito de Frías, 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 Frías está expuesto a las condiciones climáticas propias de la Región Ecuatorial con veranos muy húmedos e inviernos secos.

Por otro lado, el relieve quebrado favorece la distribución de zonas de vida y también la degradación de suelos si es que no se hace un manejo apropiado.

Algunas amenazas son de larga data como la deforestación descontrolada de los bosques deciduos de la Yunga que han venido facilitando la erosión del suelo cuyo lodo termina colmatando los lechos de los ríos en la costa. Por lo tanto, estas amenazas no son solo recientes, pero recién las hemos visualizado frente al cambio climático o al Fenómeno El Niño y que nos obliga a actuar en la reconstrucción de los ecosistemas degradados inmediatamente.

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 4 del distrito de Frías, 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 Frías

EMERGENCIAS EN EL DISTRITO DE FRIAS - SINPAD / INDECI					
Código	Fecha	Fenómeno	Departamento	Provincia	Distrito
29273	01/04/2008	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
26048	15/02/2008	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
25543	17/01/2008	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
41921	02/03/2010	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
42060	19/01/2011	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
52149	06/05/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
52148	06/05/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
51784	27/03/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
51682	25/03/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
51382	23/03/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
69987	28/03/2015	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
70012	28/03/2015	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
70220	28/03/2015	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
70004	28/03/2015	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS



75717	06/03/2016	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
87391	28/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
87176	27/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
86505	26/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
88556	22/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
85947	20/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
82776	01/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
81653	06/02/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
96669	14/11/2018	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS
94083	03/04/2018	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PIURA	AYABACA	FRIAS

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 Frías está localizado en el sector alto de la margen derecha de la Cuenca del río Piura entre las coordenadas 79° 47' 30" W y 80° 09' W, y 4° 50' S y 5° 03' S.

Ocupa el sector sur de la provincia de Ayabaca, departamento de Piura. Políticamente fue creado el 21 de junio de 1825 por un Decreto de Bolívar, conjuntamente con otros distritos que formaban la Provincia de Piura.

Tiene como capital a la ciudad de Frías ubicada en un glacis de 20 % de inclinación, al oeste del cerro Huamingas y en la margen derecha de la quebrada "El Sitán" que junto con la quebrada Parihuanás forman el río Yapatera. La pileta de la Plaza de Armas está a 1673 m de altitud y a 04°55'36" S y 79°56'45" W. La ciudad de Frías tiene cuatro calles longitudinales y cinco calles transversales.

2.1.1 Límites

El distrito de Frías limita por el Norte con los distritos de Sapollica, Lagunas y Pacaipampa; por el Sur con los distritos de Chulucanas, Santo Domingo y Chalaco; por el Este con el distrito de Pacaipampa; y por el Oeste con el distrito de Tambogrande.

2.1.2 Área de estudio

El área de evaluación comprende el Sector 4, cerca del centro poblado de Chamba, geográficamente se encuentra entre las coordenadas:

Sector 4:

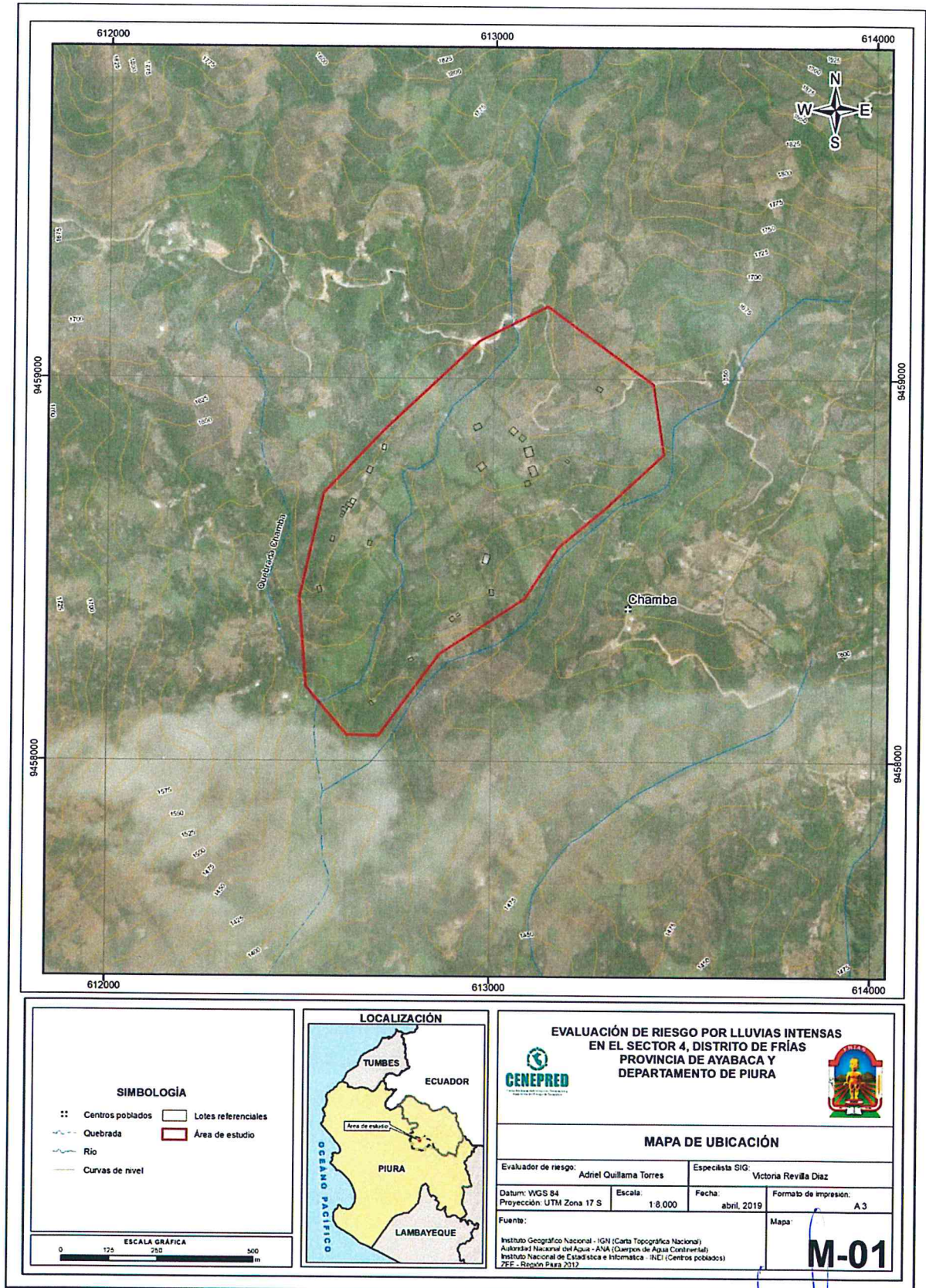
UTM 17 X: 612755 Y: 9458624

Cuadro 2. Centro Poblado Chamba del distrito de Frías

CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas	Desocupadas
200202	DISTRITO FRÍAS			19 896	10 064	9 832	5 897	5 471	426
0016	CHAMBA	Yunga marítima	1 671	262	139	123	67	67	-

Fuente: INEI 2017.

Figura 1. Mapa de ubicación del Sector 4, del distrito de Frías



Elaboración: CENEPRED

(Handwritten signature)

2.2 Vías de acceso

El acceso se realiza siguiendo una trocha carrozable que parte de Chulucanas y sube por el valle Yapatera hasta cerca de sus nacientes. Desde Frías hay otras trochas vecinales que comunican a cada uno de las cinco sub-cuencas que forman el distrito.

El acceso al Sector 4, es a través de una trocha carrozable en muy mal estado por las lluvias (no hay acceso vehicular entre enero a mayo), con una caminata de cerca de 4 horas desde el centro poblado de Común.

2.3 Características sociales

2.3.1 Población

A. Población Total

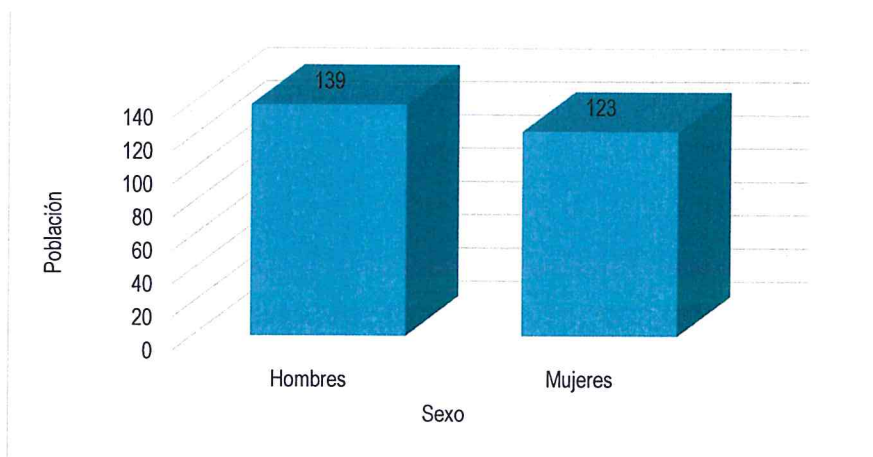
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Chamba del distrito de Frías, cuenta con una población de 262 habitantes, entre hombre y mujeres.

Cuadro 3. Características de la población según sexo

Características de la población	Población total	%
Hombres	139	53.05
Mujeres	123	46.95
Total, de población	262	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 1. Características de la población según sexo



Fuente: INEI 2017

B. Población según grupo de edades

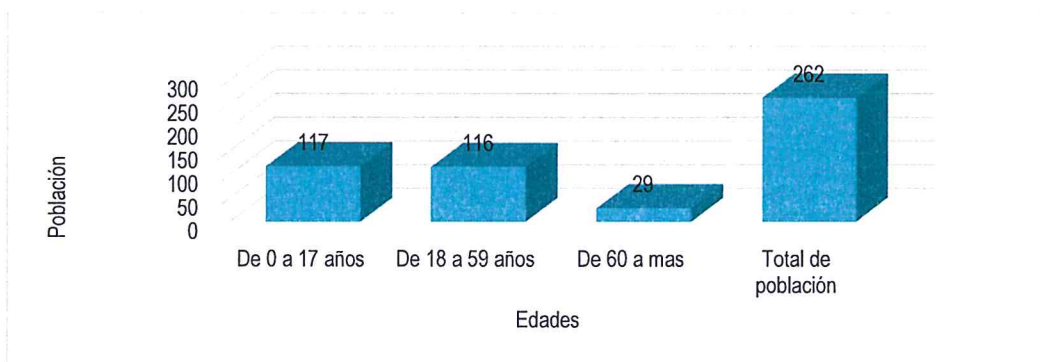
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Chamba del distrito de Frías, cuenta con una población relativamente joven con casi el 44.27 entre los 18 y 59 años.

Cuadro 4. Población según grupos de edades

Grupos especiales de edad	Cantidad	%
De 0 a 17 años	117	44.66
De 18 a 59 años	116	44.27
De 60 a mas	29	11.07
Total, de población	262	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 2. Población según grupos de edades



Fuente: INEI 2017

2.3.2 Vivienda

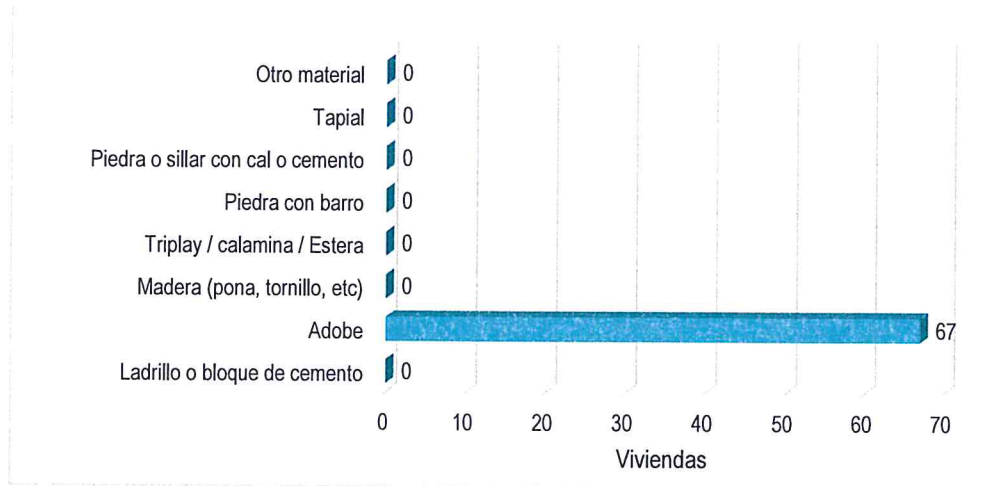
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Chamba del distrito de Frías, cuenta con el 100% de las viviendas con adobe como material predominante de las paredes.

Cuadro 5. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	0	0.00
Adobe	67	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	67	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2017

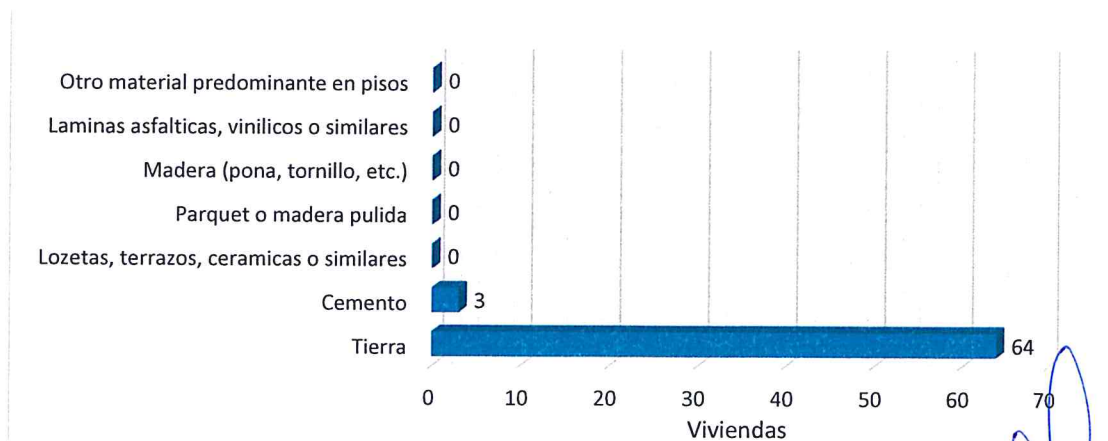
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Chamba del distrito de Frías, el material predominante de los pisos de las viviendas es de tierra con el 95.52%.

Cuadro 6. Material predominante de los pisos

Tipo de material predominante en pisos	Viviendas	%
Tierra	64	95.52
Cemento	3	4.48
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	67	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 4. Material predominante de los pisos



Fuente: INEI 2017

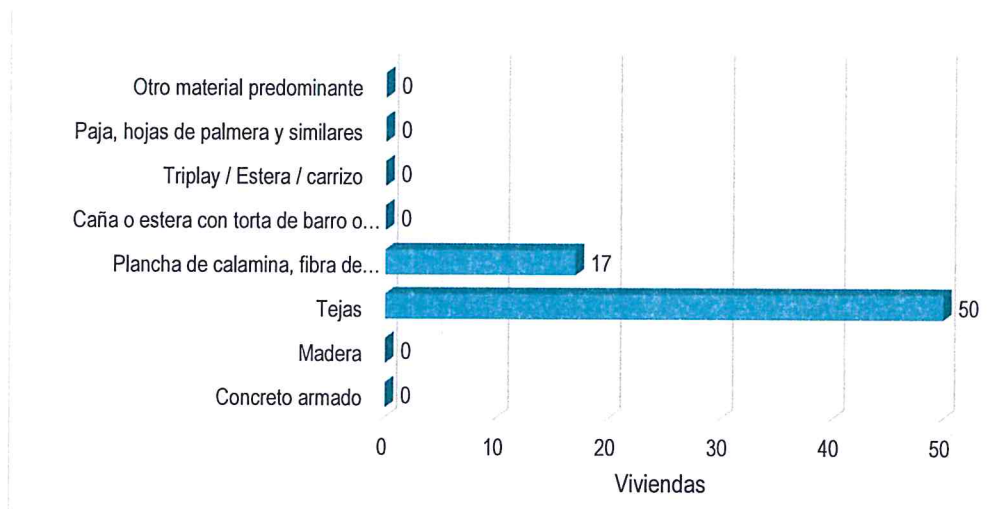
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Chamba del distrito de Frías, el material predominante de los techos de las viviendas es de tejas con el 74.63%.

Cuadro 7. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante en los techos	Viviendas	%
Concreto armado	0	0.00
Madera	0	0.00
Tejas	50	74.63
Plancha de calamina, fibra de cemento o similares	17	25.37
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	67.00	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 5. Material predominante de los techos



Fuente: INEI 2017

2.3.3 Abastecimiento de agua

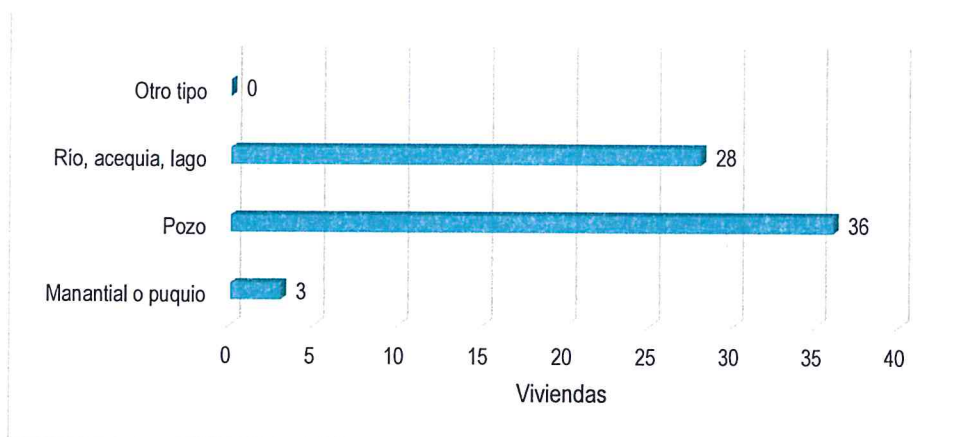
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Chamba del distrito de Frías, el 53.73% de las viviendas se abastece de pozo mediante tuberías a domicilio y el 41.79% de ríos, acequias y otros.

Cuadro 8. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Manantial o puquio	3	4.48
Pozo	36	53.73
Río, acequia, lago	28	41.79
Otro tipo	0	0.00
Total, de viviendas	67	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 6. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2017

2.3.4 Disponibilidad de servicios higiénicos

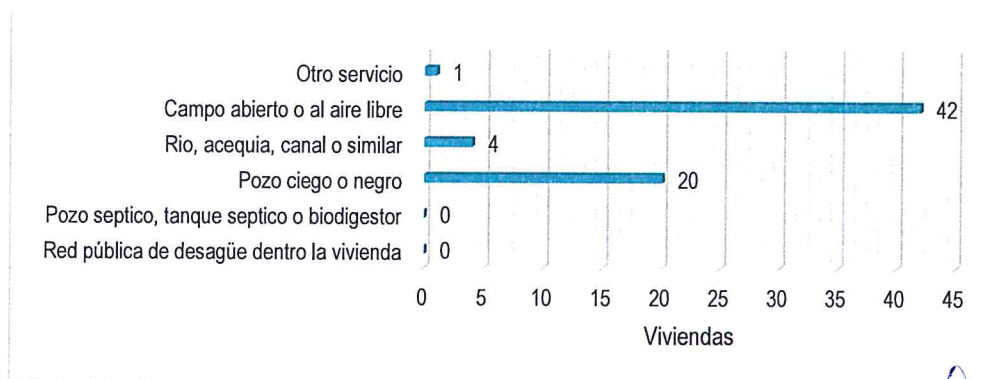
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Chamba del distrito de Frías, el 62.69% de las viviendas realiza sus necesidades en campo libre, y solo el 29.85% cuenta con pozo ciego.

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	20	29.85
Río, acequia, canal o similar	4	5.97
Campo abierto o al aire libre	42	62.69
Otro servicio	1	1.49
Total, de viviendas	67	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 7. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2017

EP

2.3.5 Tipo de Alumbrado

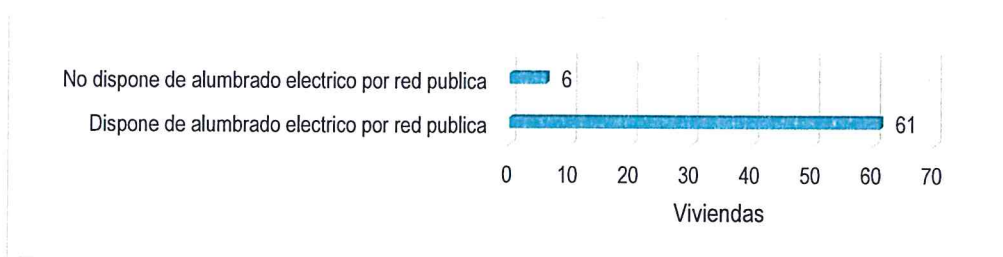
Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Chamba del distrito de Frías, el 91.04% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que el 8.96% de las viviendas cuentan con otro tipo de alumbrado que es la vela u otro.

Cuadro 10. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Dispone de alumbrado eléctrico por red publica	61	91.04
No dispone de alumbrado eléctrico por red publica	6	8.96
Total, de viviendas	67	100

Fuente: INEI 2017

Gráfico 8. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2017

2.3.6 Nivel educativo de la población

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que, en el distrito de Frías, cuenta con el 48.60% en educación primaria, y el 21.80% en educación secundaria; y con un 24.80% sin ninguna educación.

La infraestructura educativa en casi la totalidad de los caseríos y capital del distrito es insuficiente, además de presentar deterioros por la antigüedad. En general todas las instituciones educativas carecen de servicios higiénicos y agua, así como de cercos perimétricos.

En el Sector 4 evaluado no hay ningún centro educativo, el mas cercano esta en el centro de Chamba a unos 30 minutos de caminata.

2.3.7 Salud

El servicio de salud dentro de la sub cuenca de Yapatera está a cargo de un centro de salud tipo II que se ubica en la capital del distrito con dos puestos de salud ubicados en San Jorge y Parihuanás.

Según la población el servicio de salud que se brinda es deficiente por la falta de personal médico, carencia de medicamentos, infraestructura inadecuada y por el maltrato a los pacientes de escasos recursos económicos.

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

2.4 Características Económica

2.4.1 Actividades económicas

La agricultura es la actividad económica principal y la que genera oportunidades de empleo de mano de obra tanto local como la que llega por migraciones de la parte alta. La actividad principal en Chamba es la agricultura y el comercio a nivel de bodegas, pero en mínima cantidad. Los cultivos tradicionales son arveja y trigo.

2.5 Características Físicas

2.5.1 Condiciones geológicas

La geología de la parte andina de la Región Piura, desde sus estribaciones está ampliamente dominada por rocas ígneas (volcánicas e intrusivas) cuyas edades van desde el Paleozoico inferior hasta el Cuaternario reciente. La estratigrafía de la dicha zona presenta marcadas discontinuidades estratigráficas que se manifiestan por la ausencia de materiales rocosos, sobre todo las secuencias correspondientes al Paleozoico superior y Mesozoicas. Las facies, volcánicas cubren un 20.23% de la Región Piura, y se extienden por los territorios de las provincias andinas de Ayabaca, Huancabamba y gran parte de Morropón. Las rocas volcánicas están constituidas por diversas Formaciones, principalmente secuencias de flujos y lavas volcánicas y volcánico-sedimentarias de composición ácida a intermedia del Cretáceo (andesitas, dacitas) y, piroclásticos y tobas ácidas del Terciario (tufo e ignimbritas). A las rocas volcánicas cretácicas están asociados los recursos mineros metálicos conocidos como Tambogrande en la cuenca Lancones (metales base y metales preciosos). Los cuerpos ígneo intrusivos, cortan toda la secuencia de rocas comprendidas hasta el Terciario medio; ocupan el 7.49% del territorio de la Región y se distribuye por las estribaciones andino-occidental y partes altas de la sierra piurana originando suelos regolíticos y residuales de composición ácida. A estos cuerpos de rocas intrusivas, se encuentra asociada la mineralización de oro que trabajan los mineros informales de las zonas de Las Lomas, Suyo, Sapillica y otras, así como el yacimiento cuprífero Río Blanco. Todas las rocas que afloran en la región andina han sido sometidas a lo largo del tiempo, a procesos de meteorización predominantemente química y biótica; por tanto, presentan una cobertura de espesor variable entre 0.20 a 7.00m de rocas alteradas a variados tipos de suelos y/o cobertura mueble.

La serie estratigráfica de la región andina de Piura, comienza en el Paleozoico inferior, y está conformada en un 99% por rocas ígneas (volcánicas e intrusivas) y rocas metamórficas; por tanto, no se han reportado exposiciones del basamento Precambriano en dicha zona.

La geología de la zona de evaluación presenta las siguientes unidades:

Superunidad Paltashaco (K-to-p)

Tonalita Pamparrumbe: Mesocrata, presenta fenos de cuarzo ferromagnesianos en una matriz de feldespato potásico.

Tonalita-diorita Pambarumbe (t-d-p)

Es un Plutón que se expone en el pueblo de Pambarumbe; tiene una amplia extensión y continuidad geográfica cubriendo también parte de la Prov. de Ayabaca, hasta la presa San Lorenzo; Frías, Sta. Rosa, C° Chamba Rangrayoc y Las Pircas (Meseta Andina), donde se presentan en forma de bloques redondeados con diámetros variables entre 1m-5m con diversos diámetros ("bolones") originados por procesos de disyunción esferoidal (catafilar). Estos bloques podrían ser utilizados para enrocados en las obras de ingeniería de la zona. Su característica es un moteado oscuro por el contenido de biotita negra con variaciones a diorita color gris claro. Se meteoriza a suelos residuales arcillosos color gris.

2.5.2 Condiciones geomorfológicas

Los grandes procesos formadores del relieve ocurridos en el departamento de Piura, están vinculados a los eventos tectónicos, material litológico y a las modificaciones bioclimáticas que se han generado desde el inicio de su aparición. Las condicionantes morfológicas como la inestabilidad, vulnerabilidad y riesgo, siempre han condicionado el uso y la ocupación del territorio de Piura. Bajo estas características las poblaciones orientan y desarrollan sus actividades con riesgo latente, sobre todo cuando estas se realizan en zonas vulnerables.

Morfológicamente el departamento está constituido por tres grandes unidades morfo estructurales, las cuales son la Cordillera Costera, las llanuras y depresiones costaneras y la cordillera occidental. En base a ello, es que se ha originado los principales y grandes procesos geo dinámicos que han ido formando el relieve a través de diferentes períodos geológicos.

La morfogénesis de la Cordillera, se presentó fundamentalmente por movimientos orogénicos, dando lugar a la formación de elevaciones, siendo las más representativa, el cerro Illescas. Las Llanuras costeras, presentan una estructuración geológica de naturaleza sedimentaria (Cretácico-terciaria), la misma que descansa en partes sobre rocas del basamento paleozoico.

El resultado de estos procesos ha generado variadas geo formas (31 unidades), de las cuales las que corresponde a la zona de estudio son de la Cordillera Costera:

Así se tiene que, en la Cordillera Costera, se presentan vertientes montañosas, colinas y pie de montes. En las Llanuras y depresiones costeras, se presentan Terrazas marinas, presiones, Llanuras de inundación, valles y formaciones de acumulación eólica conocidas como Dunas y Barcanas.

Finalmente, en la cordillera occidental se encuentran vertientes montañosas fuertemente inclinadas, piedemontes, glaciares de erosión, abanicos aluviales, etc. Las unidades geomorfológicas servirán para orientar y definir metodologías de prevención sobre todo en zonas de riesgos, sectores amenazados y áreas vulnerables. Ello permitirá tomar decisiones en casos presentarse fenómenos naturales tales como "el Niño", "La Niña", eventos sísmicos, inundaciones, deslizamientos y/o remoción en masa, etc.

Los rasgos geomorfológicos de este espacio territorial han sido originados por la concurrencia de singulares patrones fisiográficos y estructurales, así como diferentes procesos geodinámicos: tectónicos, erosivos y acumulativos, que han modelado su relieve y cuya acción se manifiesta también en la actualidad, debido a la acción de distintos agentes y factores geomorfológicos, cuyo producto se puede apreciar en las diferentes unidades morfológicas:

- Vertiente montañosa moderadamente disectada (Vm-d)
- Vertiente montañosa moderadamente disectada (Vf-d)

2.5.3 Relieve

La característica principal del relieve es su heterogeneidad que ha sido modelada por cinco pequeños ríos que forman cinco cuencas bien diferenciadas: la cuenca del Sáncor, la del Guanábano, la del Yapatera, la del San Jorge, y la del San Pedro. Exceptuando a este último todas las demás cuencas están separadas por sistemas montañosos con laderas que pueden llegar hasta el 100% de pendiente. En el caso de San Pedro, es parte de los Altos de Frías que cubren un territorio plano a suavemente ondulado conocido como "el páramo" o "la meseta".

El distrito de Frías presenta cuatro grandes zonas ecológicas bien diferenciadas que se insertan dentro de la clasificación de Yunga, Quechua, Jalca y Páramo. Cada una de estas zonas presenta formas de relieve, microclima, suelos y humedad diferenciados que han permitido la existencia de vegetación y cultivos estratificados. Cada una de estas zonas presenta estructuras geomorfológicas que las hacen fácilmente identificables. Por ejemplo, la zona baja o Yunga marítima se extiende desde los 400m hasta

los 1000m de altitud y se caracteriza por la existencia de valles estrechos con terrazas aluviales alargadas y estrechas seguidas de laderas fuertemente erosionadas al punto que en varios lugares se observan las rocas subyacentes desnudas. Aquí hay poca agricultura debida mayormente a la escasez de agua y las laderas sólo son cultivadas durante el verano que recibe abundantes precipitaciones.

La Quechua se extiende desde los 1000 m hasta los 2300 m de altitud más o menos y se caracteriza por presentar valles más amplios, con laderas menos inclinadas y con suelos más profundos. Aquí hay más agua que brota de las nacientes de las laderas y eso permite una agricultura intensiva importante.

La Jalca o Jalquilla se extiende desde los 2300 m hasta los 3100 m de altitud y se caracteriza por presentar un relieve muy empinado que forma una especie de pared que soporta a la meseta de Frías. Debido a esta condición topográfica, esta zona guarda la reserva de bosque siempre verde que captura la humedad que alimenta a los cursos de agua que escurren por las quebradas como las de Yapatera y San Jorge.

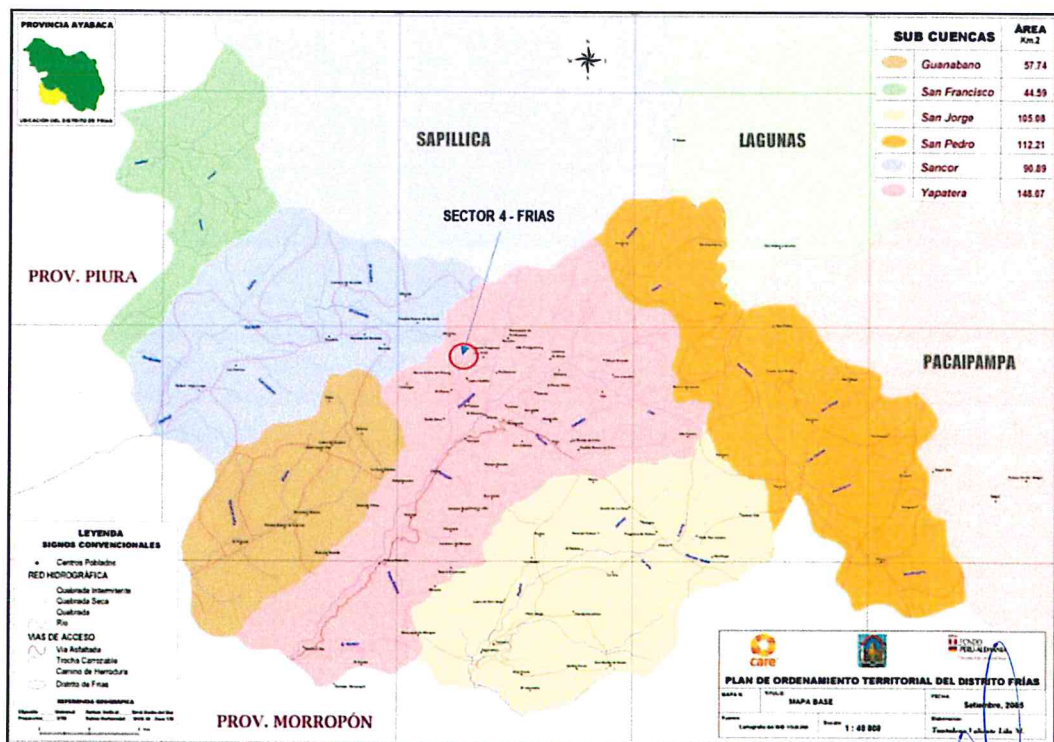
El Páramo se extiende desde los 3100m hasta los 3360 m de altitud y se caracteriza por presentar un relieve suavemente ondulado y plano de suelos profundos cubiertos de gramíneas (Aráceas) pero carente de árboles en silvestres. Todos los árboles existentes allí han sido introducidos en los últimos 80 años a lo más. Aquí sopla un viento frío que puede hacer bajar la temperatura hasta menos de 0°C en las noches.

2.5.4 Hidrografía

La red hidrológica distrital está conformada por las nacientes de los ríos Yapatera, San Jorge y San Pedro, así como las quebradas Guanábano, Sancor y San Francisco cuya dirección es de NE – SO.

El río San Pedro tiene su origen en el territorio distrital como afluente de la cuenca del río Quiroz y su dirección es SE—NO; asimismo las nacientes de los ríos Yapatera y San Jorge se ubican en el distrito.

Figura 2. Mapa de ubicación del Sector 4, del distrito de Frías



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial para el Distrito de Frías – CARE y GTZ

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

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

Esta red hídrica conforma seis sub cuencas (Yapatera, San Pedro, San Jorge, Guanábano, Sancor y San Francisco) que tienen un efecto gravitante en la configuración de espacios diferenciados al interior del distrito.

El Sector 4, objeto de la presente evaluación se encuentra dentro de la Sub-Cuenca Yapatera.

Cuadro 11. Subcuencas del distrito de Frías

SUB-CUENCA	ÁREA (km ²)
Guanábano	57.74
San Francisco	44.59
Yapatera	148.07
San Jorge	105.08
San Pedro	112.21
Sancor	90.89

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial para el Distrito de Frías – CARE y GTZ

El Río Yapatera llamado también Parihuanás o Frías tiene una longitud de total de 36 Km., de los cuales 23 Km., se encuentran bajo la jurisdicción de Frías. El río nace en el lado oeste de los Altos de Frías, desde la garganta del cerro Cachiris (3,361 m.s.n.m).

En el caso de la Subcuenca del río Yapatera el 8.70% de sus tierras se ubican en los 3,000 m.s.n.m., y el 56.55 % entre los 1,000 y 2,000 m.s.n.m.

2.5.5 Condiciones tipo de Suelos

Los suelos en Frías presentan una coloración variada, que otorga al paisaje muchas tonalidades. El suelo agrícola, en su mayor proporción, se caracteriza por tener una delgada capa arable de 5-20 cm, correspondiendo a suelos delgados pobres en materia orgánica, rojizos a oscuros dependiendo del origen del suelo.

En la meseta andina del distrito se encuentran suelos con gran contenido de arcilla y de una profundidad que varía entre los 0.50 cm a 2.00 m dando la impresión de ser suelos vertisoles.

Igualmente se puede observar que la roca madre se encuentra muy meteorizada y se deshace fácilmente.

Por ser una zona húmeda se encuentran suelos con alto contenido de materia orgánica, que debido a la humedad y las bajas temperaturas se descomponen muy lentamente, es aquí donde los suelos presentan un color castaño o para mosoles.

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 registrá, como aspecto importante, en el mapa fisiográfico, mapa de suelos y mapa de capacidad de uso mayor de la tierra.

Cuadro 12. 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: Vertiente montañosa fuertemente disectada. (Vmf-d)

Erosión: Ligera

Zona de Vida: bosque seco – Premontano Tropical (bs - PT)

Material Parental: Grupo salas (Pi - s), constituida, por filitas argiláceas gris marrones a gris-violáceas, intercaladas con cimeritas verde pálidas o gris brunáceas y con capas delgadas de cuarcitas de grano fino.

Vegetación: Cultivos de caña, maíz, café.

Cuadro 13. Descripción de perfil del Suelo

Horizonte	Prof / cm	Descripción
A	0 - 15	Clase textural Franco; color pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) 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	15 – 35	Clase textural Franco; color pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; estructura masiva; 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 claro al
CR	>35	Clase textural Franco; color pardo (10 YR 7/6) en húmedo; estructura masiva; reacción neutra (pH 7.08); contenido bajo en materia orgánica (0.5%); raíces ausentes; consistencia muy dura, permeabilidad moderada a lenta.

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

Cuadro 14. Síntesis de la Clasificación Natural de los Suelos del Sector 4 de Frías

SOIL TAXONOMY (2006)				FAO (1998)	NOMBRE COMUN
ORDEN	SUB ORDEN	GRAN GRUPO	SUB GRUPO	UNIDAD	DE LOS SUELOS
Entisols	Orthents	Udorthents	Typic Udorthents	Regosol	Frías Bajo (FB)
Inceptisol	Udepts	Hapludepts	Typic Hapludepts	Cambisol	Huamingas (Hu)
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)
- Frías Bajo (FB/D, FB/E, FB/F)

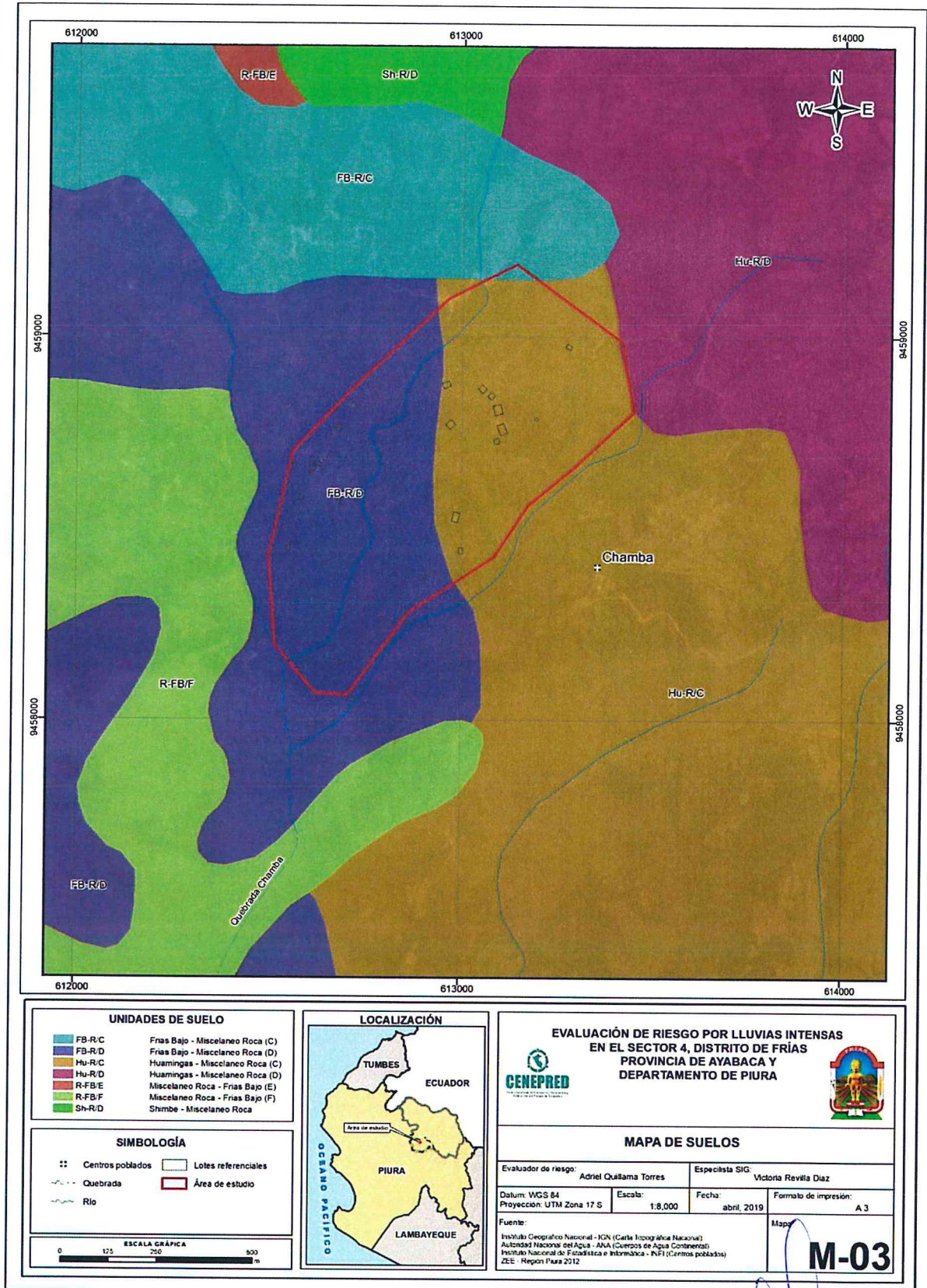
El suelo en la zona de estudio es generalmente arcilloso con afloramientos de granito, y en el área de estudio se observa los siguientes tipos:

- 1) FB-R/D - Frías Bajo – Misceláneo Rocas - Moderadamente empinada
- 2) Hu-R/C – Huamingas – Misceláneo Roca - Fuertemente inclinada
- 3) Hu-R/D - Huamingas – Misceláneo Roca - Moderadamente empinada
- 4) FB-R/C - Frías Bajo – Misceláneo Rocas - Fuertemente inclinada
- 5) Sh-R/D – Shimbe – Misceláneo Roca - Moderadamente empinada
- 6) R-FB/F - Misceláneo Roca – Frías Bajo - Muy empinada
- 7) R-FB/E - Misceláneo Roca – Frías Bajo – Empinada

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

- 1) FB-R/D - Frías Bajo – Misceláneo Rocas - Moderadamente empinada
- 2) Hu-R/C – Huamingas – Misceláneo Roca - Fuertemente inclinada
- 3) Hu-R/D - Huamingas – Misceláneo Roca - Moderadamente empinada
- 4) FB-R/C - Frías Bajo – Misceláneo Rocas - Fuertemente inclinada
- 5) Sh-R/D – Shimbe – Misceláneo Roca - Moderadamente empinada

Figura 3. Mapa de Tipo de Suelos, Sector 4 del distrito de Frías



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

Handwritten signature

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 15. 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 16. 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 17. 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.

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 ralos, 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 aributarios, 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 aributarios.

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.

b) Vegetación Antropica:

Agricultura semi intensiva (Asi)

Denominado por el uso semi intensivo del suelo, la agricultura semi intensiva se encuentra asociada a otros tipos de vegetación como los pastos naturales, matorrales subhúmedos y húmedos, que por la escala de trabajo no ha sido posible discriminar.

Esta agricultura se desarrolla a partir de los 650 -800 msnm (Zona de Montero) llegando hasta los 3000 msnm en la parte de Huancabamba

Se encuentra dispersa en la provincia de Ayabaca y Huancabamba.

En la parte de sierra la agricultura semi intensiva se desarrolla en determinadas zonas, con buena disponibilidad de riego, principalmente a las orillas de ríos.

En Huancabamba, Chalaco, Santo Domingo, Frías, Canchaque, San Miguel de El faique, se observa el desarrollo de una agricultura semi intensiva, estas zonas cuentan con un régimen continuo de abastecimiento de agua proveniente de los páramos y meseta andina, los cultivos del nivel más bajo al más alto son; caña de azúcar, frutales, maíz, cebada, papa, arveja, haba.

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)

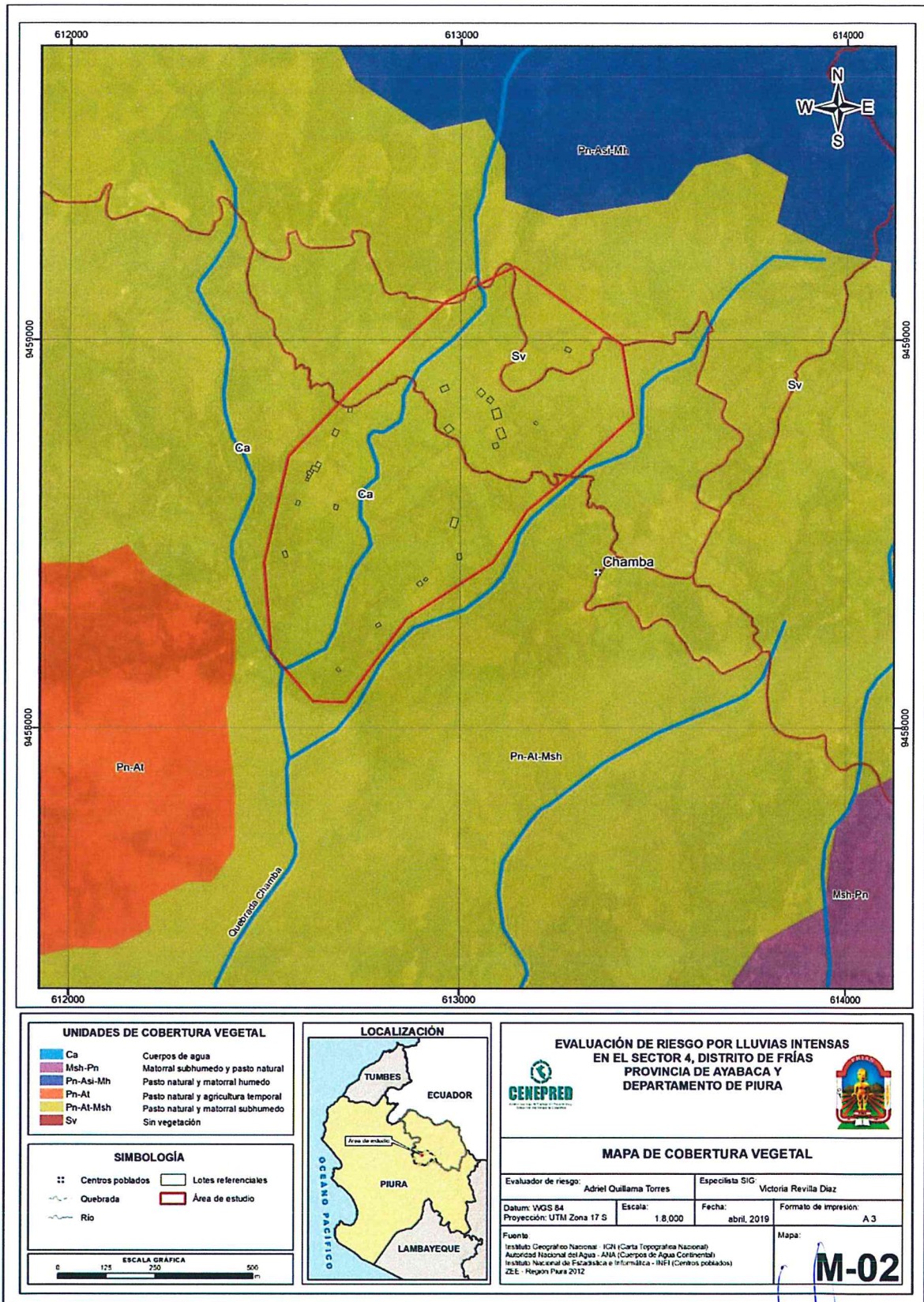
Esta unidad está representada por los principales ríos, lagunas, estuario y las represas de Poechos y San Lorenzo, que cuenta la región.

Para el caso de la presente evaluación se está tomando los diferentes riachuelos y ríos que atraviesan el sector en evaluación.

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

- a) Sin vegetación (Sv)
- b) Cuerpos de agua (Ca)
- c) Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhúmeda (Pn-At-Msh)
- d) Pasto natural, agricultura semi intensiva y matorral húmedo (Pn-Asi-Mh)
- e) Pasto natural y agricultura temporal (Pn-At)

Figura 4. Mapa Cobertura Vegetal, del Sector 4 del distrito de Frías



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

EP

ADRIEL QUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 57897

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 $15^\circ - 25^\circ$

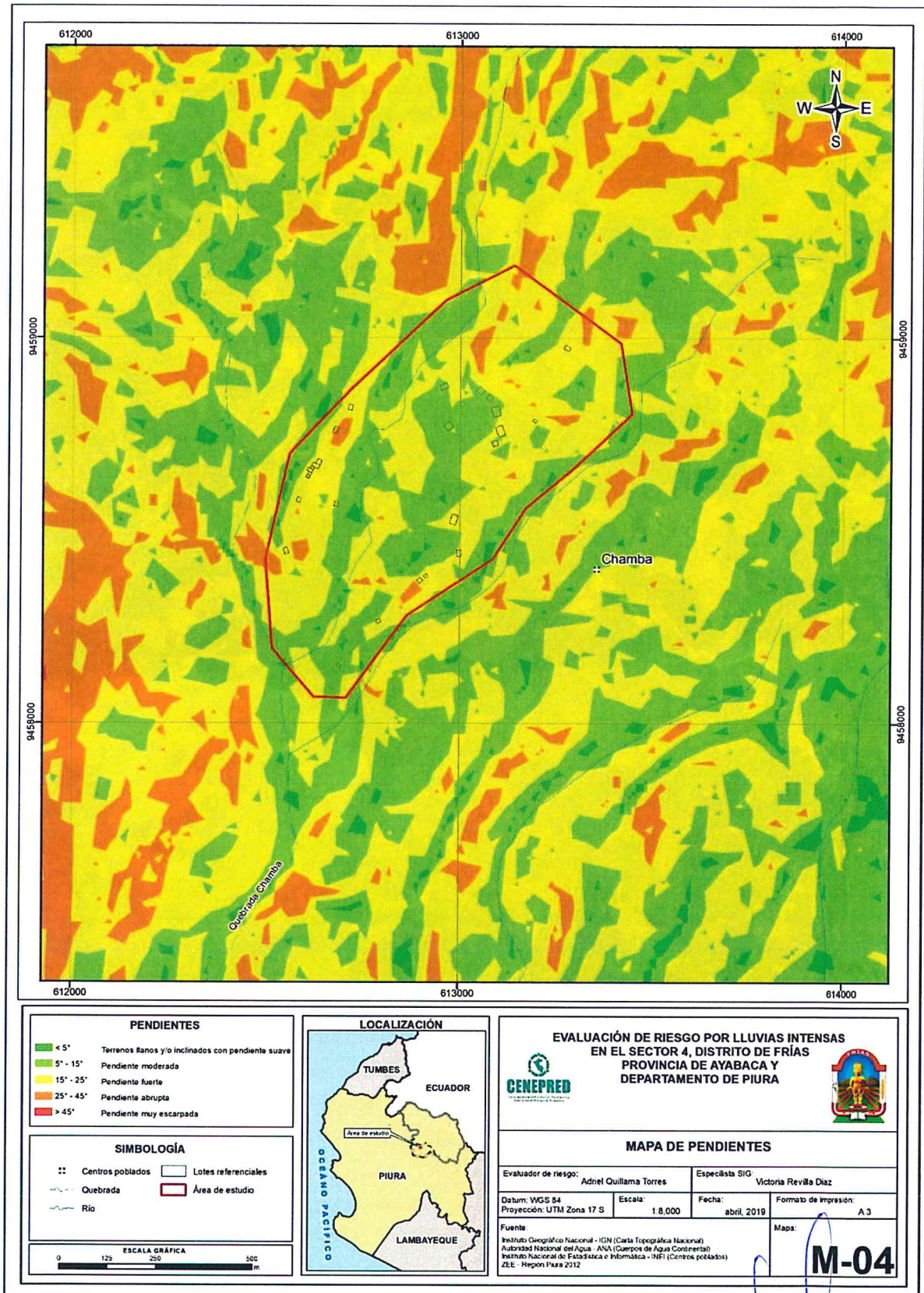
Pendiente de $25^\circ - 45^\circ$

Pendiente de $> 45^\circ$

ej


ADRIEL QUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 57897

Figura 5. Mapa de Pendiente del Sector 4, del distrito de Frías



Elaboración: CENEPRED en base a información DEM Piura.

89

ADRIEL QUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 57897

2.5.8 Condiciones climatológicas

2.5.8.1 Clasificación climática

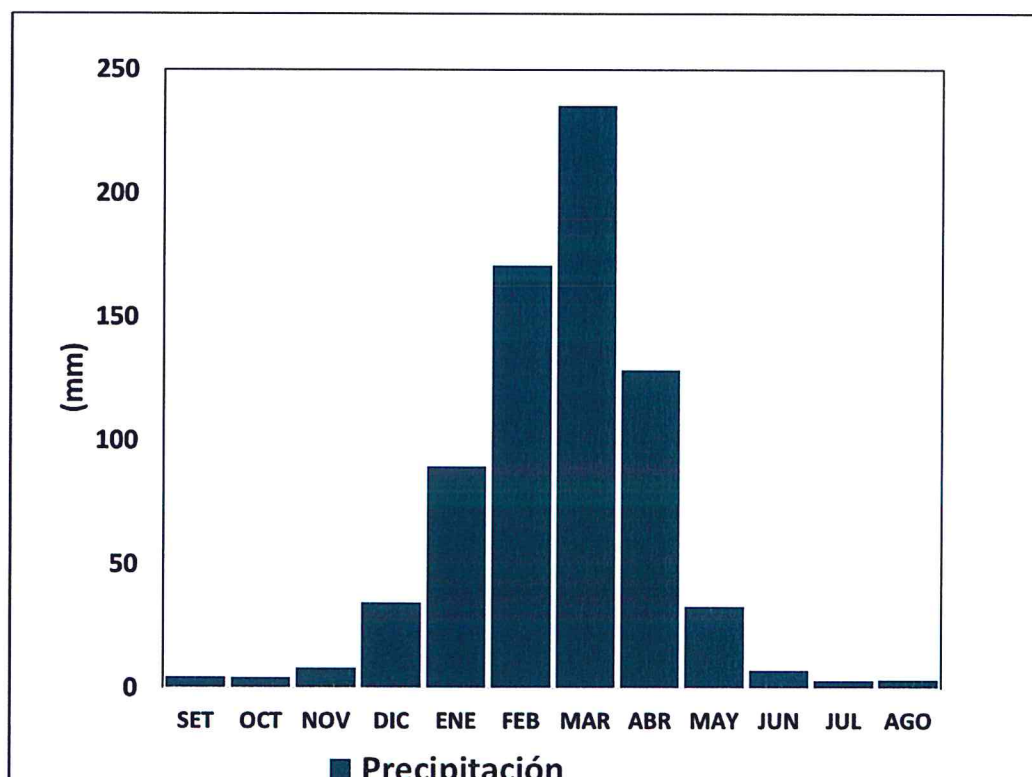
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 4 del distrito Frías, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) A' H3).

2.5.8.2 Clima

Durante los meses de marzo a setiembre, la temperatura máxima promedio del aire¹ fluctúa entre 24°C y 28°C. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores que oscilan entre 12,0°C y 20,0°C, con menores valores durante los meses de invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de enero y abril, siendo más intensas en los meses de febrero y marzo. Entre febrero y abril las lluvias totalizan aproximadamente 534,6 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula 722,4 mm.

Gráfico 9. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Sapillica



Fuente: SENAMHI: datos históricos²

¹ Información climática espacial del SENAMHI:

<http://idesep.senamhi.gob.pe/geovisoridesep/go?accion=05.04.001.03.001.512.0000.00.00>

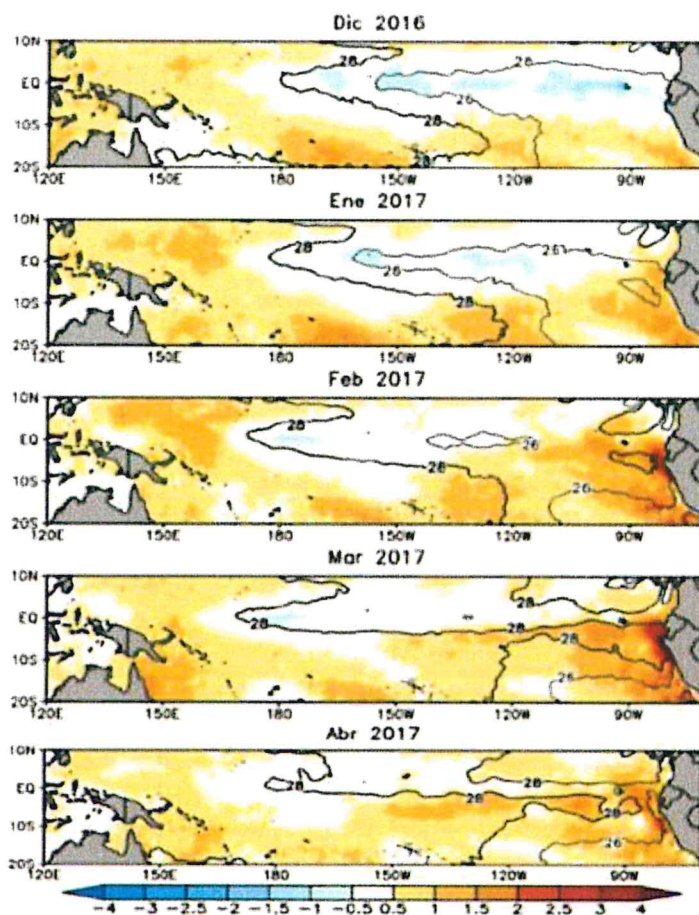
² Web institucional: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=descarga-datos-hidrometeorologicos>

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



Fuente: ENFEN, 2017

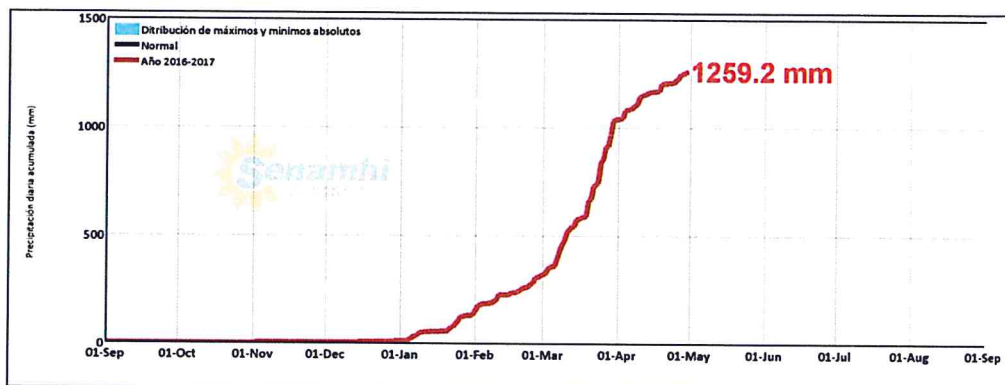
El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar a evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el Sector 4 del distrito Frías presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” (superior a 51,0 mm en un día - percentil 99). Según

la información de la estación meteorológica Sapillica (automática), la máxima lluvia diaria histórica se registró el 25 de marzo del 2017 durante "El Niño Costero" totalizando 84,2 mm. Asimismo, en el Gráfico 11 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), con incrementos importantes desde febrero.

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

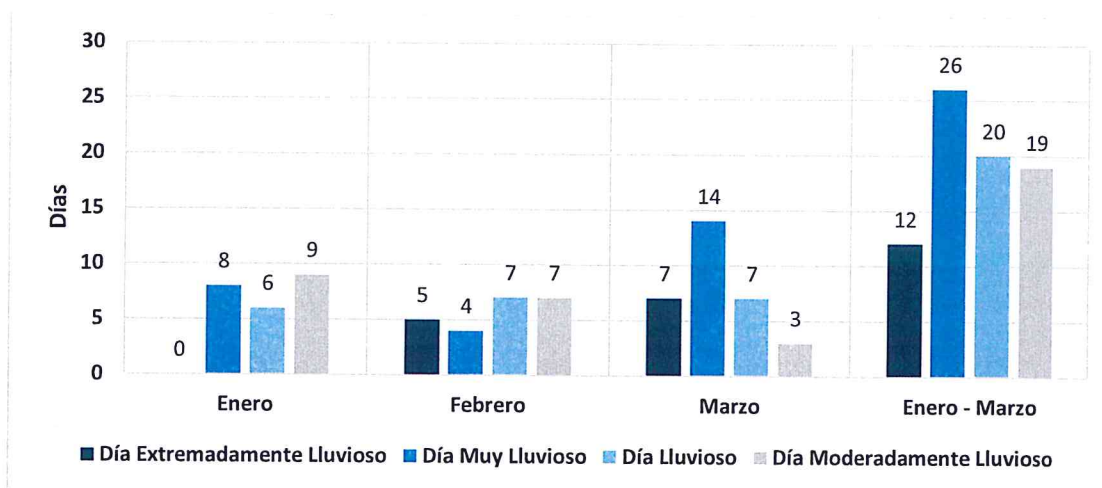
Gráfico 11. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Sapillica – automática



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 12 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominaron en febrero y marzo, aunado a ello se presentaron también días "muy lluviosos" y "lluviosos" durante estos meses.

Gráfico 12. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Frías



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°18 se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuánto se ha desviado la

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

Cuadro 18. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el para el Sector 4 del distrito Frías

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

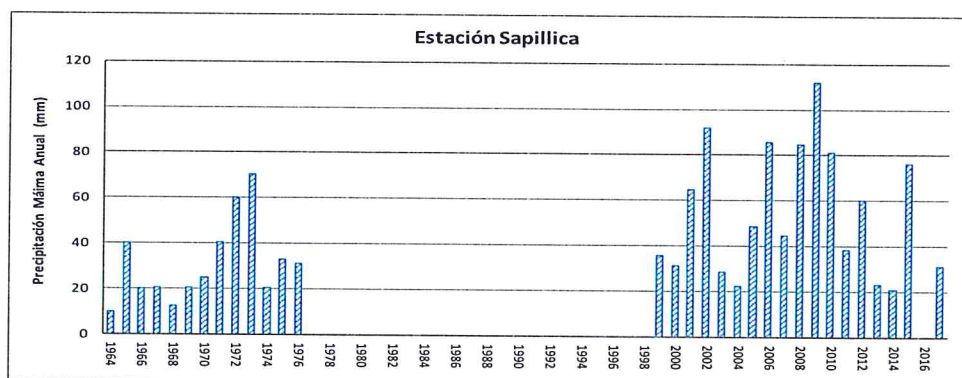
Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

En la figura N° 6, se observa que el área donde se encuentra el Sector 4 del distrito Frías, predominó lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 60 y 100% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.

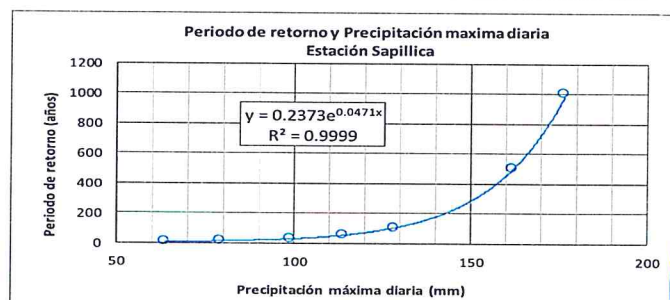
Cuadro 19. Periodo de retorno de Pmax por estaciones

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

Gráfico 13. Precipitación máxima y Periodo de retorno Estación Sapillica – convencional

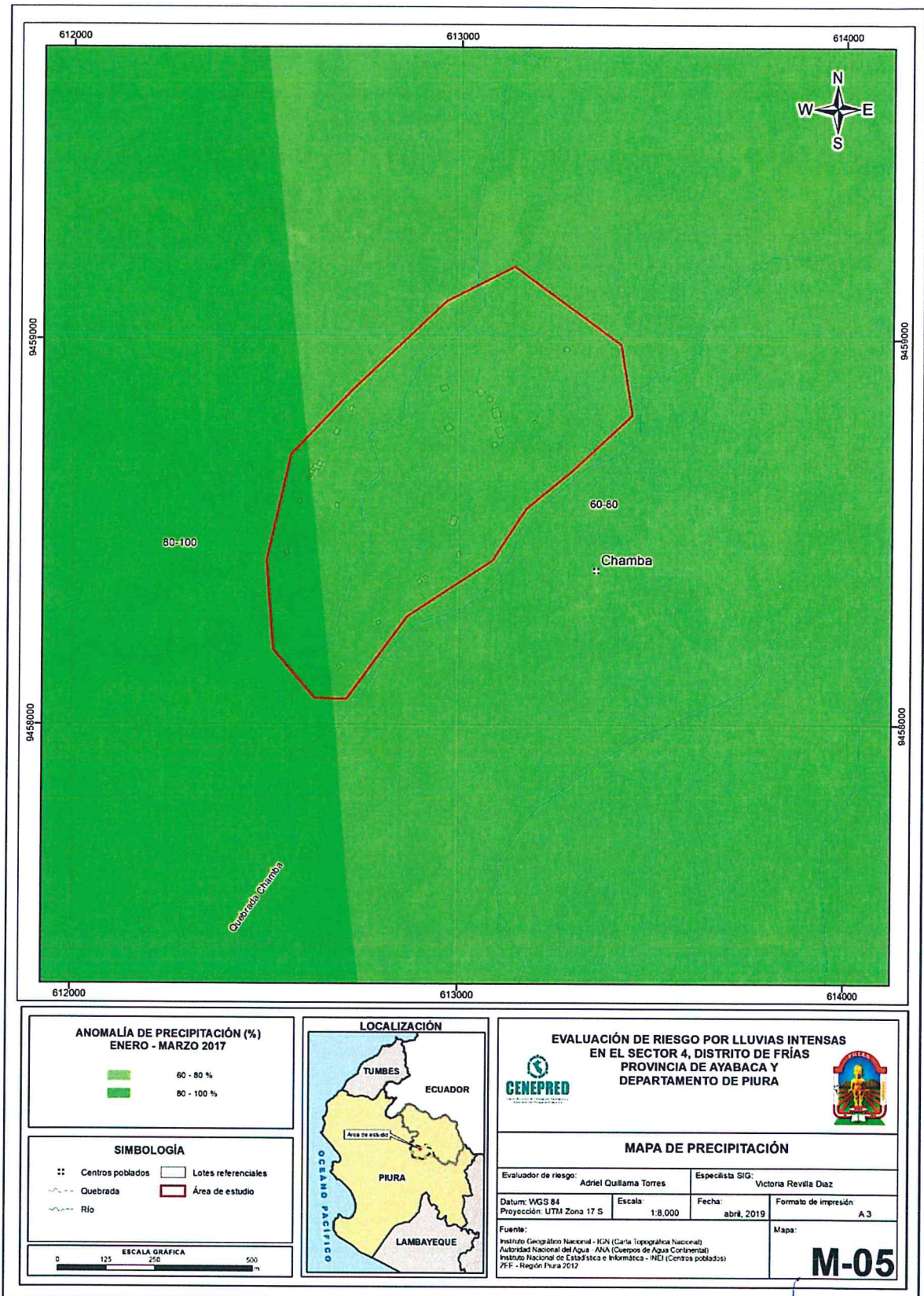


TR	Pmax
5	63.9
10	79.5
25	99.3
50	114.0
100	128.6
500	162.2
1000	176.7



Fuente: SENAMHI, 2017

Figura 6. 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.

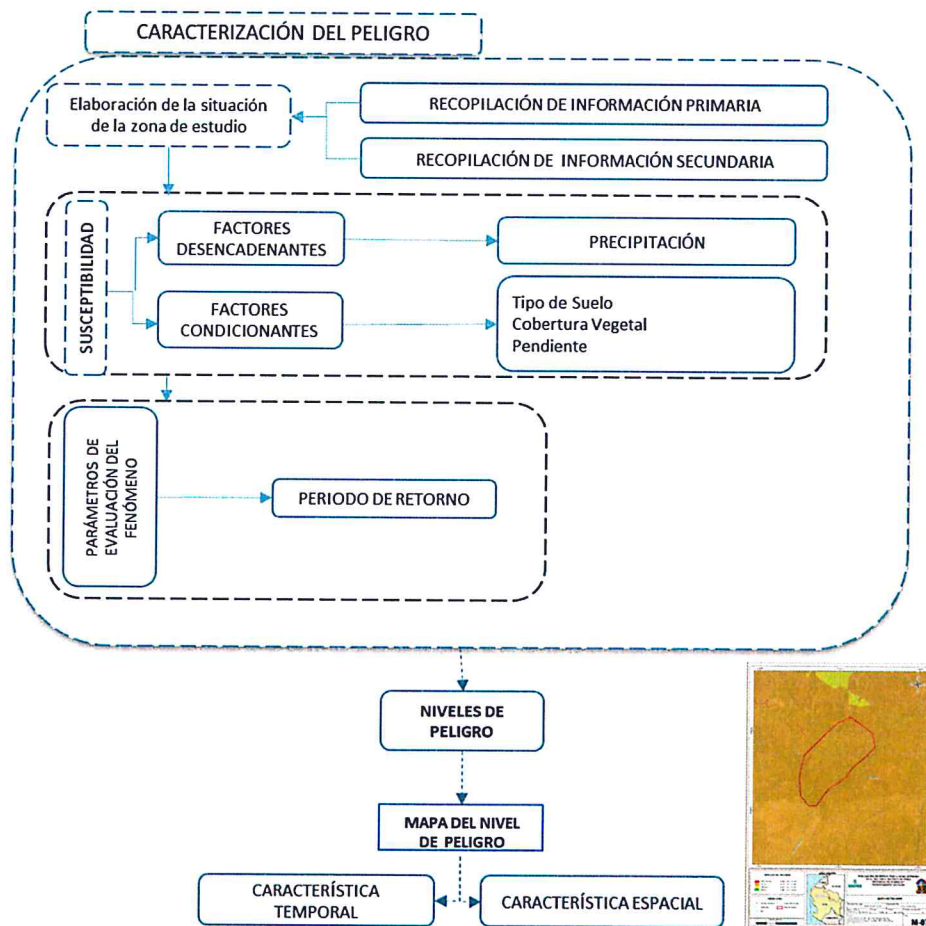
La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en área del Sector 4 del distrito de Frías, y en valido para el momento de realizada la presente evaluación es 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 14.

Gráfico 14. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Elaboración: CENEPRED

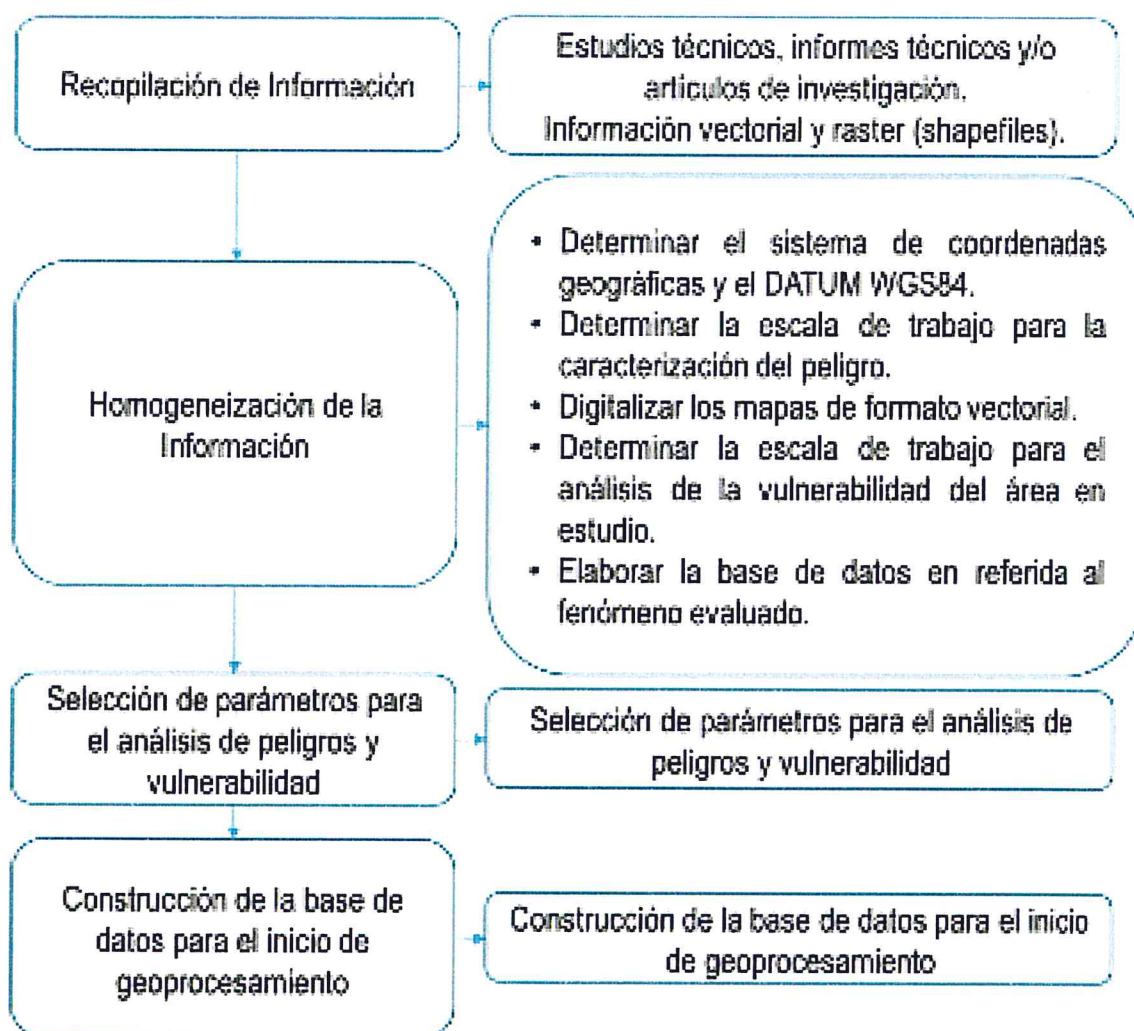
ep

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 y geomorfología del Distrito de Frías para el Peligro por Lluvias Intensas (Gráfico 15).

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

Gráfico 15. Flujograma general del proceso de análisis de información

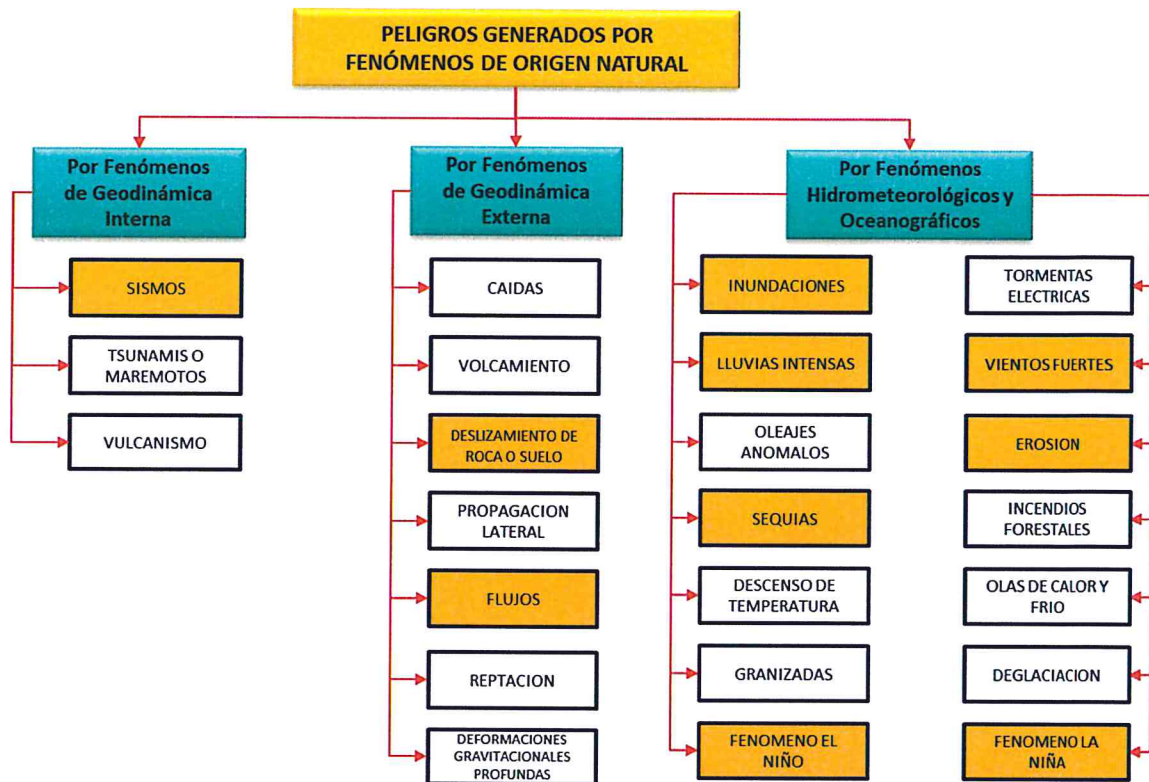


Fuente: CENEPRED

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 16. Identificación de Peligros en el distrito de Frías



Elaboración: CENEPRED

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad distrital de Frías para la identificación del peligro más significativo que se da en el Sector, para lo cual se visitó y recorrido el Sector 4 (Anexo del centro poblado Chamba), 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 20. 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 21. 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 22. 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 4 del distrito de Frías, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 23. 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 24. 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 25. 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 26. 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 27. Matriz de comparación de pares del parámetro Suelos

TIPO DE SUELO	Frías Bajo – Misceláneo Rocas (FB-R/D)	Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/C)	Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/D)	Frías Bajo – Misceláneo Rocas (FB-R/C)	Shimbe – Misceláneo Roca (Sh-R/D)
Frías Bajo – Misceláneo Rocas (FB-R/D)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/C)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/D)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Frías Bajo – Misceláneo Rocas (FB-R/C)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Shimbe – Misceláneo Roca (Sh-R/D)	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 28. Matriz de normalización del parámetro Suelos

TIPO DE SUELO	Frías Bajo – Misceláneo Rocas (FB-R/D)	Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/C)	Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/D)	Frías Bajo – Misceláneo Rocas (FB-R/C)	Shimbe – Misceláneo Roca (Sh-R/D)	Vector Priorización
Frías Bajo – Misceláneo Rocas (FB-R/D)	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/C)	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/D)	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Frías Bajo – Misceláneo Rocas (FB-R/C)	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Shimbe – Misceláneo Roca (Sh-R/D)	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 29. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Suelos

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Cobertura Vegetal

Cuadro 30. Matriz de comparación de pares del parámetro Cobertura Vegetal

COBERTURA VEGETAL	Sin vegetación (Sv)	Cuerpos de agua (Ca)	Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhúmeda (Pn-At-Msh)	Pasto natural, agricultura semi intensiva y matorral húmedo (Pn-Asi-Mh)	Pasto natural y agricultura temporal (Pn-At)
Sin vegetación (Sv)	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Cuerpos de agua (Ca)	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhúmeda (Pn-At-Msh)	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Pasto natural, agricultura semi intensiva y matorral húmedo (Pn-Asi-Mh)	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Pasto natural y agricultura temporal (Pn-At)	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: CENEPRED

9

Cuadro 31. Matriz de normalización del parámetro Cobertura Vegetal

COBERTURA VEGETAL	Sin vegetación (Sv)	Cuerpos de agua (Ca)	Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhúmeda (Pn-At-Msh)	Pasto natural, agricultura semi intensiva y matorral húmedo (Pn-Asi-Mh)	Pasto natural y agricultura temporal (Pn-At)	Vector Priorización
Sin vegetación (Sv)	0.460	0.511	0.456	0.375	0.333	0.427
Cuerpos de agua (Ca)	0.230	0.255	0.304	0.300	0.286	0.275
Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhúmeda (Pn-At-Msh)	0.153	0.128	0.152	0.225	0.190	0.170
Pasto natural, agricultura semi intensiva y matorral húmedo (Pn-Asi-Mh)	0.092	0.064	0.051	0.075	0.143	0.085
Pasto natural y agricultura temporal (Pn-At)	0.066	0.043	0.038	0.025	0.048	0.044

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 32. 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 33. 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 34. 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 35. 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 36. 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 37. 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 38. 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 39. Población Expuesta

N°	CENTRO POBLADO CHAMBA	TOTAL
01	Sector 4 (Centro Poblado Chamba)	98 (Aprox.)

Fuente: Evaluación de campo - CENEPRED

3.7.2 Vivienda

Se muestra a continuación las viviendas expuestas del sector evaluado.

Cuadro 40. Viviendas expuestas

N°	CENTRO POBLADO CHAMBA	TOTAL
01	Sector 4 (Centro Poblado Chamba)	25

Fuente: Evaluación de campo - CENEPRED

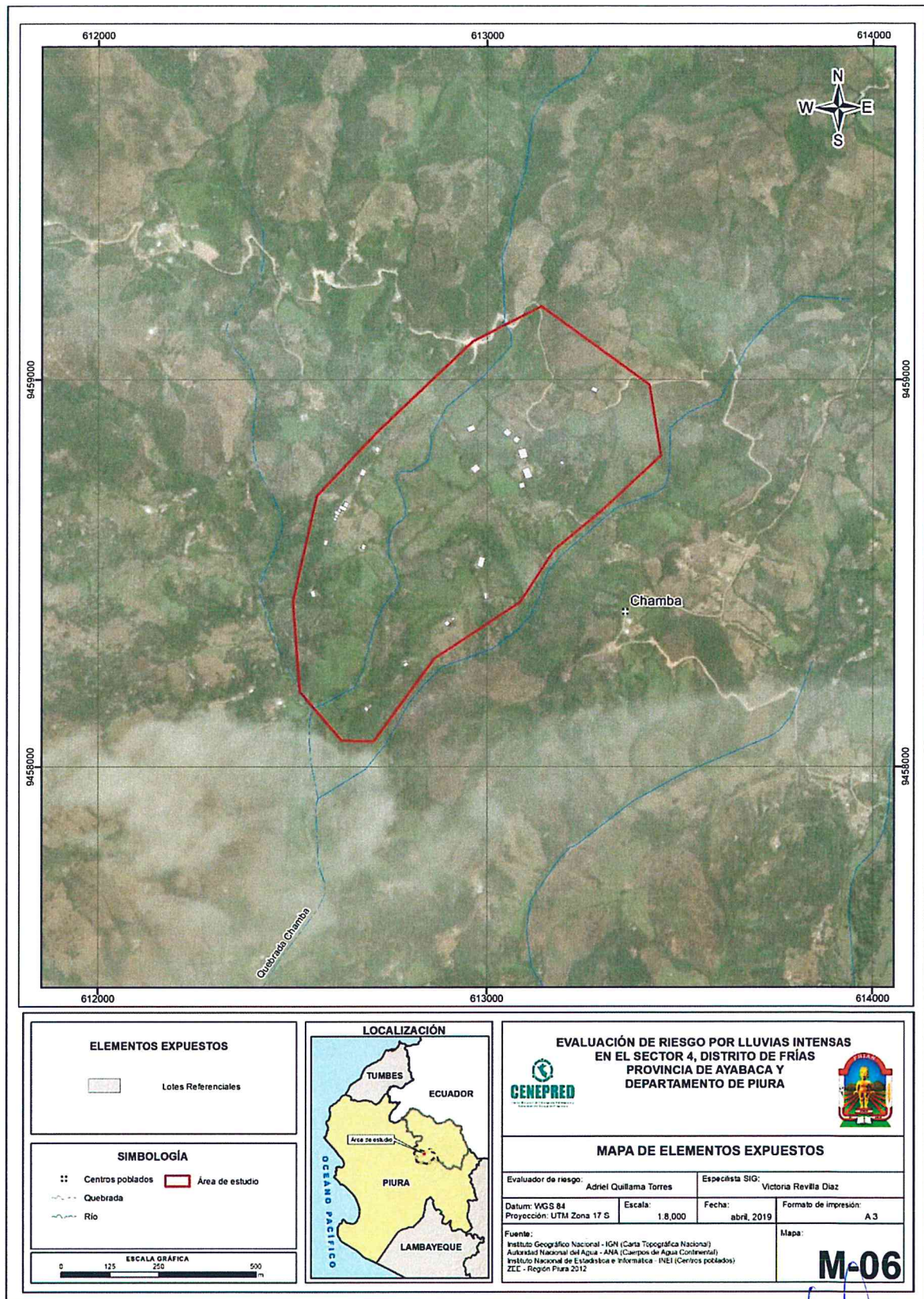
3.7.3 Educación

En el área evaluada no hay ninguna infraestructura educativa.

3.7.4 Salud

En el área evaluada no hay ninguna infraestructura de salud.

Figura 7. Mapa de elementos expuestos, del Sector 4 del distrito de Frías.



Elaboración: CENEPRED

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 84.2 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 41. Niveles de Peligro

RANGO			Niveles de Peligro
0.265	$< P \leq$	0.418	MUY ALTO
0.161	$< P \leq$	0.265	ALTO
0.097	$< P \leq$	0.161	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:

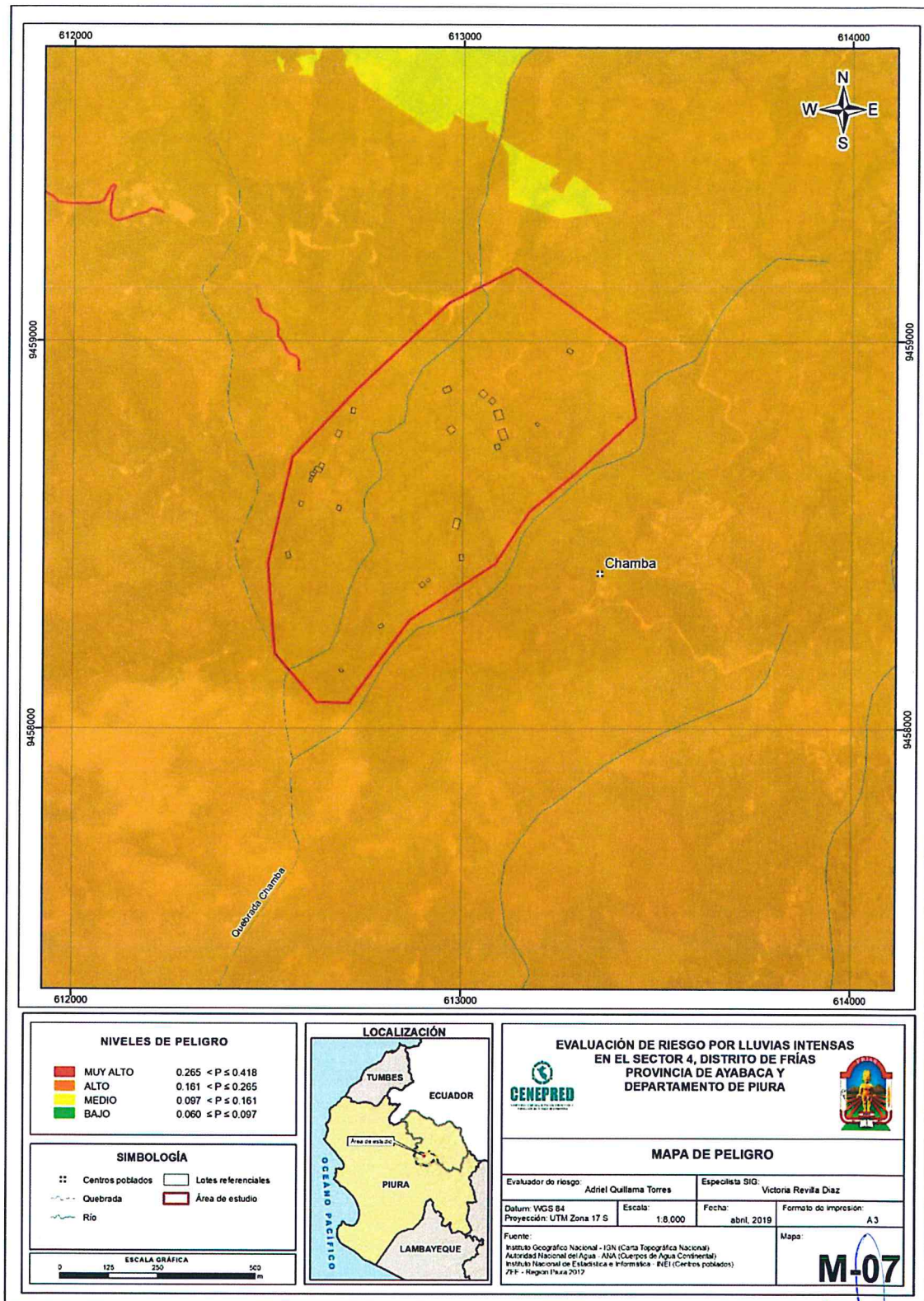
Cuadro 42. Estratificación de peligro

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 Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/C) y/o Frías Bajo – Misceláneo Rocas (FB-R/D); con una cobertura vegetal de Cuerpos de agua (Ca) y/o Sin vegetación (Sv); con una pendiente de Entre 25° a 45° y/o Mayor a 45°.	$0.265 < P \leq 0.418$
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 Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/D) y/o Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/C); con una cobertura vegetal de Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhúmeda (Pn-At-Msh) y/o Cuerpos de agua (Ca); con una pendiente de Entre 15° a 25° y/o Entre 25° a 45°.	$0.161 < P \leq 0.265$
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 Frías Bajo – Misceláneo Rocas (FB-R/C) y/o Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/D); con una cobertura vegetal de Pasto natural, agricultura semi intensiva y matorral húmedo (Pn-Asi-Mh) y/o Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhúmeda (Pn-At-Msh); con una pendiente de Entre 5° a 15° y/o Entre 15° a 25°.	$0.097 < P \leq 0.161$
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 Shimbe – Misceláneo Roca (Sh-R/D) y/o Frías Bajo – Misceláneo Rocas (FB-R/C); con una cobertura vegetal de Pasto natural y agricultura temporal (Pn-At) y/o Pasto natural, agricultura semi intensiva y matorral húmedo (Pn-Asi-Mh); 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 8. Mapa de Peligro, del Sector 4 del distrito de Frías.



Elaboración: CENEPRED

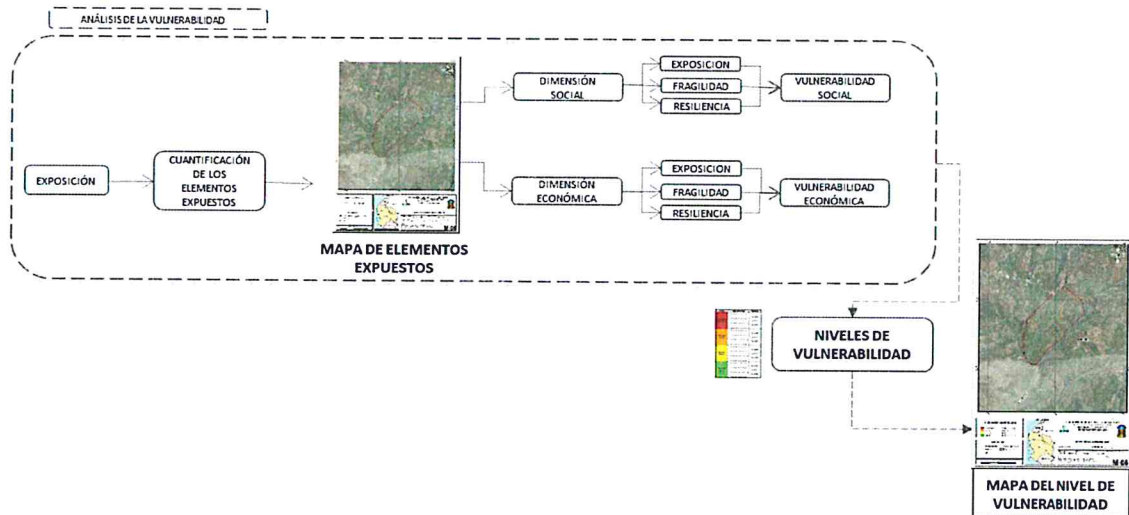
ADRIEL QUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 57897

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 17.

Gráfico 17. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Elaboración: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del Sector 4 del distrito de Frías, 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 43. 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 44. Matriz de comparación de pares del parámetro Uso de la edificación

USO DE LA EDIFICACION	Salud	Educación	Vivienda	Otro uso, comunal, masivo	Administrativo
Salud	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Educación	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Vivienda	0.33	0.50	1.00	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 45. Matriz de normalización del parámetro Uso de la edificación

USO DE LA EDIFICACION	Salud	Educación	Vivienda	Otro uso, comunal, masivo	Administrativo	Vector Priorización
Salud	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
Vivienda	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 46. 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 47. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	Otro tipo / No tiene	Río, acequia	Manantial, puquio	Pilón, fuera de vivienda	Pozo (agua subterránea)
Otro tipo / No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Río, acequia	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Manantial, puquio	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Pilón, fuera de vivienda	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Pozo (agua subterránea)	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 48. Matriz de normalización del parámetro Abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	Otro tipo / No tiene	Río, acequia	Manantial, puquio	Pilón, fuera de vivienda	Pozo (agua subterránea)	Vector Priorización
Otro tipo / No tiene	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Río, acequia	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Manantial, puquio	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Pilón, fuera de vivienda	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Pozo (agua subterránea)	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 49. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de agua

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Servicio higiénico

Cuadro 50. 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	3.00	4.00	5.00
Pozo negro, letrina	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Pozo séptico	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Red pública dentro de la vivienda	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Otros	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 51. 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	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Pozo negro, letrina	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Pozo séptico	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Red pública dentro de la vivienda	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Otros	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Servicio higiénico

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Tipo de alumbrado

Cuadro 53. 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	7.00
Vela y Otro	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
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	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.00	6.58	11.33	21.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.05

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 54. 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	0.449	0.500	0.456	0.353	0.333	0.418
Vela y Otro	0.225	0.250	0.304	0.265	0.286	0.266
Petróleo, gas, lámpara	0.150	0.125	0.152	0.265	0.190	0.176
Generador	0.112	0.083	0.051	0.088	0.143	0.095
Red publica	0.064	0.042	0.038	0.029	0.048	0.044

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Tipo de alumbrado

IC	0.032
RC	0.029

Elaboración: CENEPRED

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

Cuadro 56. 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 57. 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: CENEPRD

Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social

IC	0.005
RC	0.009

Elaboración: CENEPRD

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

a) Parámetro: Actitud frente a la ocurrencia de desastres

Cuadro 59. 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: CENEPRD

Cuadro 60. 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: CENEPRD

Cuadro 61. 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 62. 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 63. 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 64. 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 65. 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 66. 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	5.00	7.00
Mala	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Buena	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Muy buena	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.00	6.70	11.33	22.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 67. Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACION	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena	Vector Priorización
Muy mala	0.460	0.500	0.448	0.441	0.318	0.433
Mala	0.230	0.250	0.299	0.265	0.273	0.263
Regular	0.153	0.125	0.149	0.176	0.227	0.166
Buena	0.092	0.083	0.075	0.088	0.136	0.095
Muy buena	0.066	0.042	0.030	0.029	0.045	0.042

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 68. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación

IC	0.022
RC	0.020

Elaboración: CENEPRED

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

a) Parámetro: Material Predominante en los Techos

Cuadro 69. 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	Madera / concreto
Otro material/precario	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
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
Madera / concreto	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 70. Matriz de normalización del parámetro Material Predominante en los Techos

Material Predominante en los Techos	Otro material/precario	Teja	Calamina / similar	Caña estera	Madera / concreto	Vector Priorización
Otro material/precario	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
Teja	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
Calamina / similar	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
Caña estera	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
Madera / concreto	0.074	0.061	0.049	0.048	0.062	0.059

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 71. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante en los Techos

IC	0.012
RC	0.011

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Material predominante de paredes

Cuadro 72. 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 73. 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 74. 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 75. Matriz de comparación de pares del parámetro Material piso

MATERIAL PISO	Tierra	Cemento	Madera	Mayólica, / Vinil	Otros
Tierra	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Cemento	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Madera	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Mayólica, / Vinil	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Otros	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.84	10.50	17.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 76. Matriz de normalización del parámetro Material piso

MATERIAL PISO	Tierra	Cemento	Madera	Mayólica, / Vinil	Otros	Vector Priorización
Tierra	0.44	0.50	0.44	0.38	0.35	0.423
Cemento	0.22	0.25	0.29	0.29	0.29	0.269
Madera	0.15	0.12	0.15	0.19	0.18	0.157
Mayólica, / Vinil	0.11	0.08	0.07	0.10	0.12	0.096
Otros	0.07	0.05	0.05	0.05	0.06	0.056

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 77. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material piso

IC	0.012
RC	0.010

Elaboración: CENEPRED

d) Parámetro: Fragilidad de la dimensión Económica

Cuadro 78. 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 79. 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 80. 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 81. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal

Ocupación principal	Agricultura	Servicios	Comercial	Estado y/o gobierno	Otros
Agricultura	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Servicios	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Comercial	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Estado y/o gobierno	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Otros	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.14	3.68	7.53	14.50	24.00
1/SUMA	0.47	0.27	0.13	0.07	0.04

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 82. Matriz de normalización del parámetro Ocupación principal

Ocupación principal	Agricultura	Servicios	Comercial	Estado y/o gobierno	Otros	Vector Priorización
Agricultura	0.466	0.544	0.398	0.345	0.375	0.426
Servicios	0.233	0.272	0.398	0.345	0.292	0.308
Comercial	0.155	0.091	0.133	0.207	0.208	0.159
Estado y/o gobierno	0.093	0.054	0.044	0.069	0.083	0.069
Otros	0.052	0.039	0.027	0.034	0.042	0.039

Elaboración: CENEPRED

Ej

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

IC	0.029
RC	0.026

Elaboración: CENEPRED

4.3.4 Análisis de la dimensión económica - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Dimensión Económica

Cuadro 84. 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 85. 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 86. 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 87. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
Muy Alta	0.268	$< V \leq$	0.429
Alta	0.163	$< V \leq$	0.268
Media	0.093	$< V \leq$	0.163
Baja	0.047	$\leq V \leq$	0.093

Elaboración: CENEPRED

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

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

Cuadro 88. Estratificación de la Vulnerabilidad

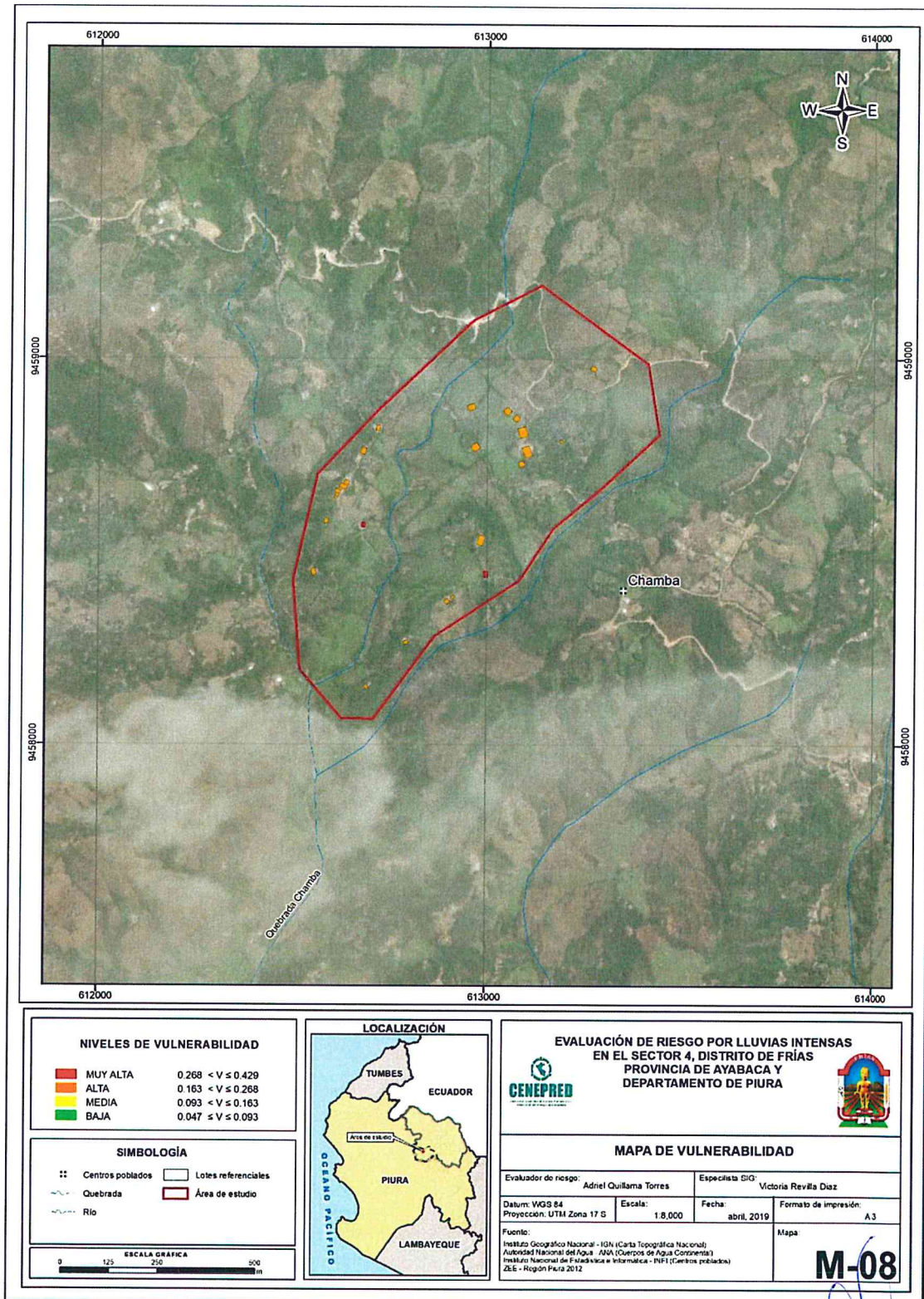
Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	Con un uso de la edificación de Educación y/o Salud; el abastecimiento de agua es de Rio, acequia y/o Otro tipo / No tiene; el sistema de desagüe es de Pozo negro, letrina y/o Campo libre, no tiene; el tipo de alumbrado es de Vela y Otro 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.	$0.268 < V \leq 0.429$
Vulnerabilidad Alta	Con un uso de la edificación de Vivienda 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;	$0.163 < V \leq 0.268$
Vulnerabilidad Media	Con un uso de la edificación de Otro uso, comunal, masivo y/o Vivienda; 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.	$0.093 < V \leq 0.163$
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 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.	$0.047 \leq V \leq 0.093$

Elaboración: CENEPRED



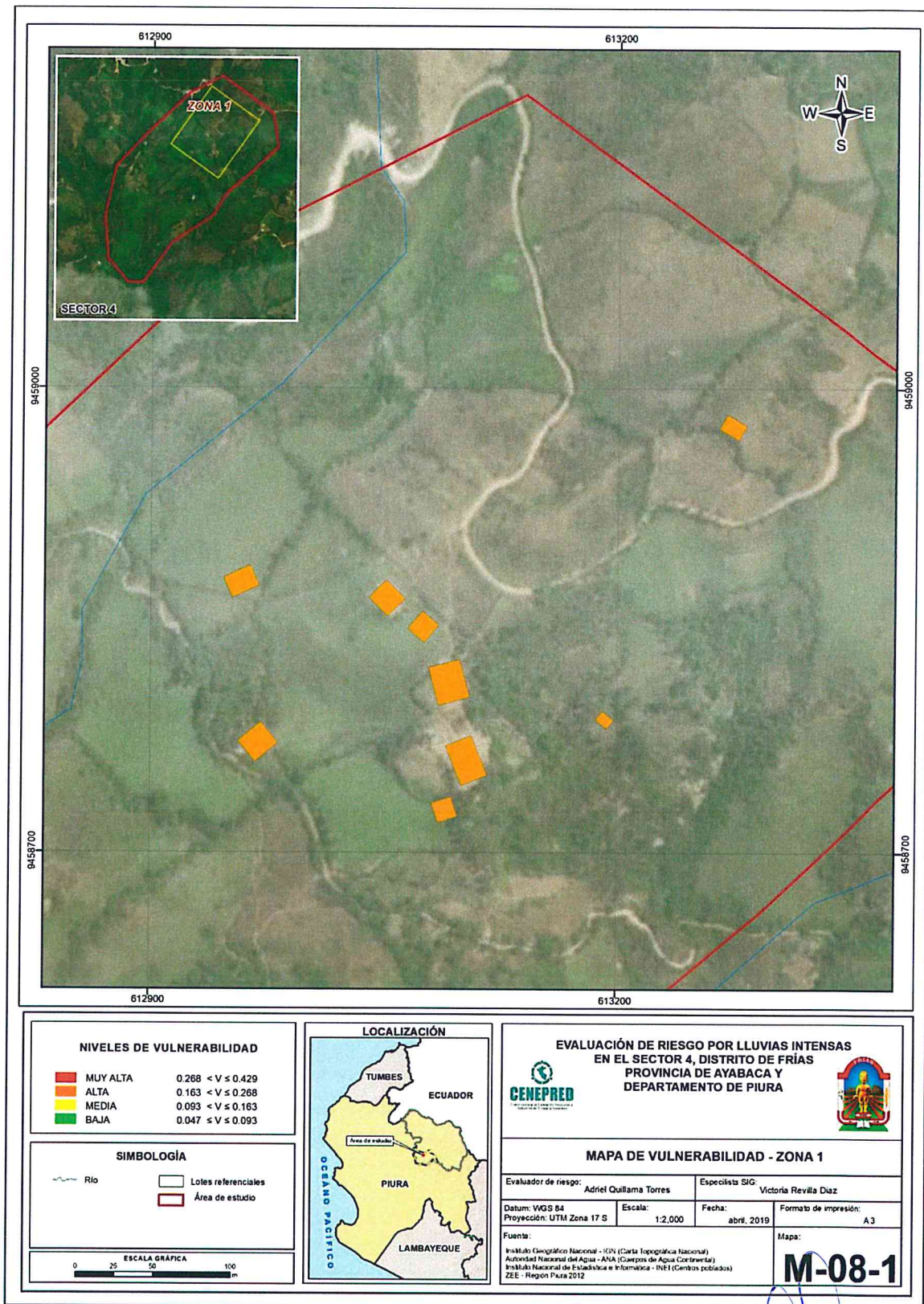
4.6 Mapa de Vulnerabilidad

Figura 9. Mapa de vulnerabilidad, del Sector 4 del distrito de Frías.



Elaboración: CENEPRED

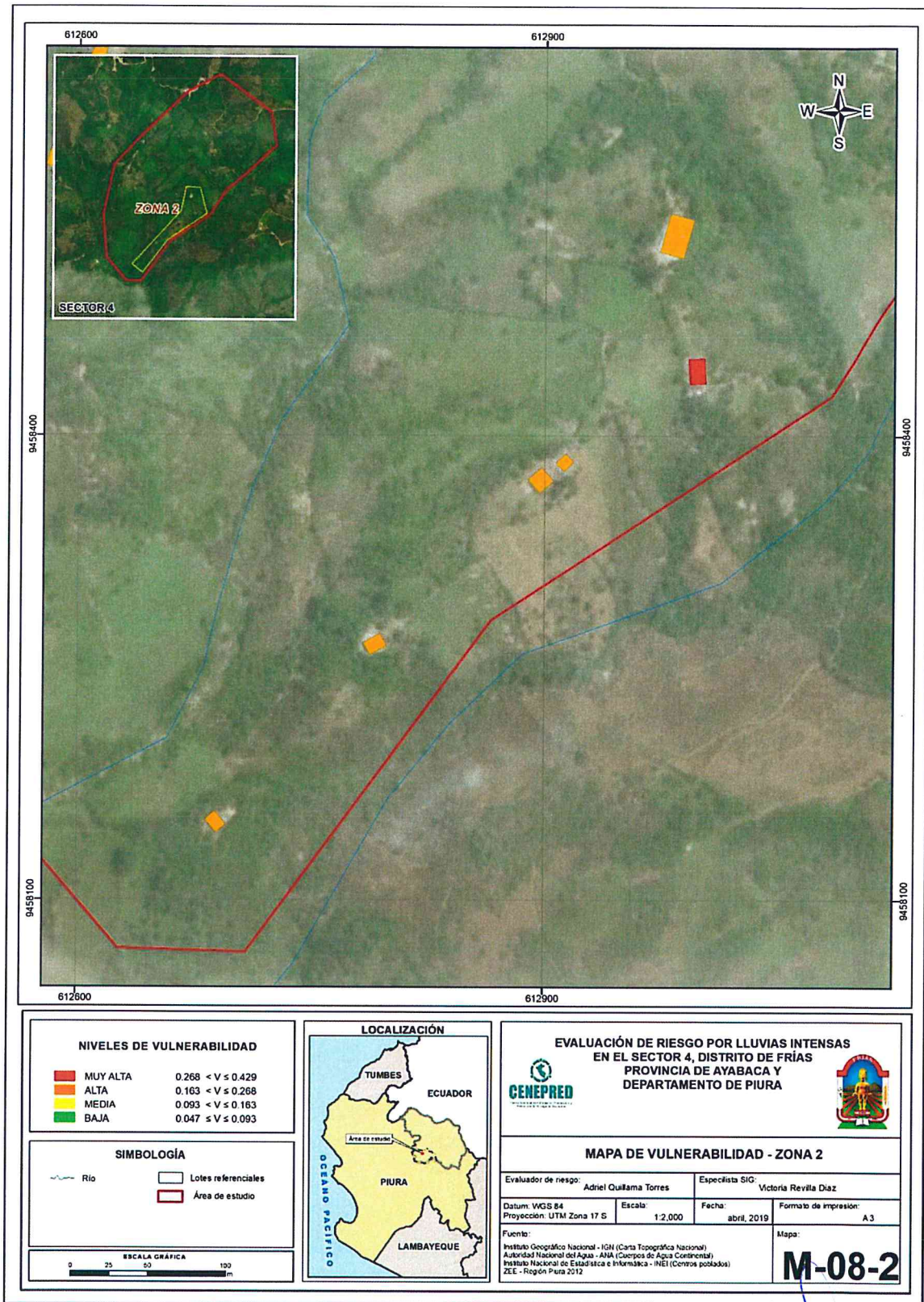
Figura 10. Mapa de vulnerabilidad, Zona 1 del Sector 4 del distrito de Frías.



Elaboración: CENEPRED

ADRIEL QUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 57897

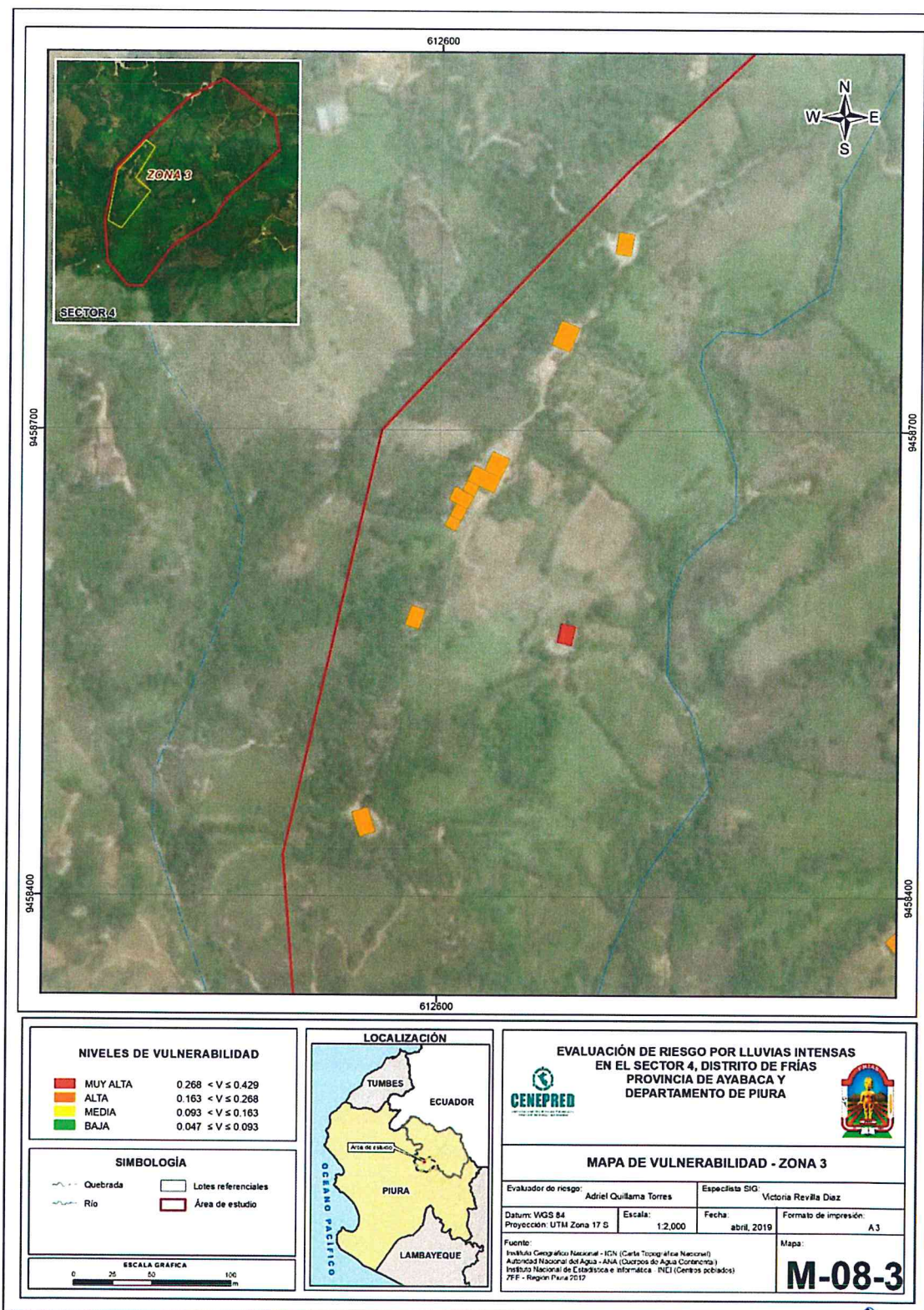
Figura 11. Mapa de vulnerabilidad, Zona 2 del Sector 4 del distrito de Frías.



Elaboración: CENEPRED

ADRIEL QUILLAMA TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 57897

Figura 12. Mapa de vulnerabilidad, Zona 3 del Sector 4 del distrito de Frías.



Elaboración: CENEPRED

ADRIEL QUILLAMA TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 57897

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 89. 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	0.416	0.297	0.427	0.164	0.435	0.42	0.65	0.413	0.35
0.539	0.262	0.297	0.275	0.164	0.265	0.27	0.65	0.272	0.35
0.539	0.161	0.297	0.170	0.164	0.154	0.16	0.65	0.159	0.35
0.539	0.099	0.297	0.085	0.164	0.090	0.09	0.65	0.097	0.35
0.539	0.062	0.297	0.044	0.164	0.055	0.06	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 90. 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)			
0.419	0.50	0.416	0.50
0.268	0.50	0.262	0.50
0.161	0.50	0.161	0.50
0.095	0.50	0.099	0.50
0.057	0.50	0.062	0.50

Elaboración: CENEPRED

Paso 03. Determinamos el Valor del Peligro.

Cuadro 91. Cálculo del Valor del Peligro

VALOR DE PELIGRO
(VALOR S*PESO S+ (VALOR PE*PESO PE)
0.418
0.265
0.161
0.097
0.060

Elaboración: CENEPRED

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

Cuadro 92. Rango y niveles de peligrosidad

RANGO			Niveles de Peligro
0.265	< P ≤	0.418	MUY ALTO
0.161	< P ≤	0.265	ALTO
0.097	< P ≤	0.161	MEDIO
0.060	≤ P ≤	0.097	BAJO

Elaboración: CENEPRED

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

Cuadro 93. 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 94. 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	0.416	0.297	0.416	0.164	0.418	0.417	0.297
0.539	0.262	0.297	0.262	0.164	0.266	0.262	0.297
0.539	0.161	0.297	0.161	0.164	0.176	0.164	0.297
0.539	0.099	0.297	0.099	0.164	0.095	0.098	0.297
0.539	0.062	0.297	0.062	0.164	0.044	0.059	0.297

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 95. 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 96. Cálculo del valor de la Dimensión Social

VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL
0.422	0.05
0.263	0.05
0.160	0.05
0.096	0.05
0.059	0.05

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 97. Cálculo del valor de la Exposición Económica

EXPOSICIÓN		Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica
ESTADO DE CONSERVACION			
Ppar	Pdesc		
1.00	0.433	0.433	0.613
1.00	0.263	0.263	0.613
1.00	0.166	0.166	0.613
1.00	0.095	0.095	0.613
1.00	0.042	0.042	0.613

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 98. 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	0.426	0.164	0.423	0.422	0.269
0.297	0.262	0.539	0.259	0.164	0.269	0.261	0.269
0.297	0.161	0.539	0.159	0.164	0.157	0.159	0.269
0.297	0.099	0.539	0.097	0.164	0.096	0.097	0.269
0.297	0.062	0.539	0.059	0.164	0.056	0.059	0.269

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 99. Cálculo del valor de la Resiliencia económica

RESILIENCIA ECONOMICA		Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica
Ocupación			
Ppar	Pdesc		
1.000	0.426	0.426	0.118
1.000	0.308	0.308	0.118
1.000	0.159	0.159	0.118
1.000	0.069	0.069	0.118
1.000	0.039	0.039	0.118

Elaboración: CENEPRED



Cuadro 100. Cálculo del valor de la Dimensión Económica

VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA
0.430	0.95
0.268	0.95
0.163	0.95
0.092	0.95
0.047	0.95

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 101. Cálculo del valor de la vulnerabilidad

VALOR DE LA VULNERABILIDAD
0.429
0.268
0.163
0.093
0.047

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 102. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
Muy Alta	0.268	$< V \leq$	0.429
Alta	0.163	$< V \leq$	0.268
Media	0.093	$< V \leq$	0.163
Baja	0.047	$\leq V \leq$	0.093

Elaboración: CENEPRED

Paso 06. El valor del riesgo se obtiene

Cuadro 103. Cálculo del valor del Riesgo

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.418	0.429	0.179
0.265	0.268	0.071
0.161	0.163	0.026
0.097	0.093	0.009
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 4 del distrito de Frías, se detallan a continuación:

Cuadro 104. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.071	< R ≤	0.179
ALTO	0.026	< R ≤	0.071
MEDIO	0.009	< R ≤	0.026
BAJO	0.003	≤ R ≤	0.009

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 4 del distrito de Frías, se detallan a continuación:

Cuadro 105. Matriz del riesgo

PMA	0.418	0.039	0.068	0.112	0.179
PA	0.265	0.025	0.043	0.071	0.114
PM	0.161	0.015	0.026	0.043	0.069
PB	0.097	0.009	0.016	0.026	0.041
		0.093	0.163	0.268	0.429
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración: CENEPRED

5.2.3 Estratificación del riesgo

Cuadro 106. 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 Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/C) y/o Frías Bajo – Misceláneo Rocas (FB-R/D); con una cobertura vegetal de Cuerpos de agua (Ca) y/o Sin vegetación (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 Salud; 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 ≤ 0.179
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 Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/D) y/o Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/C); con una cobertura vegetal de Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhúmeda (Pn-At-Msh) y/o Cuerpos de agua (Ca); con una pendiente de Entre 15° a 25° y/o Entre 25° a 45°.</p> <p>Con un uso de la edificación de Vivienda 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>	0.026 < R ≤ 0.071

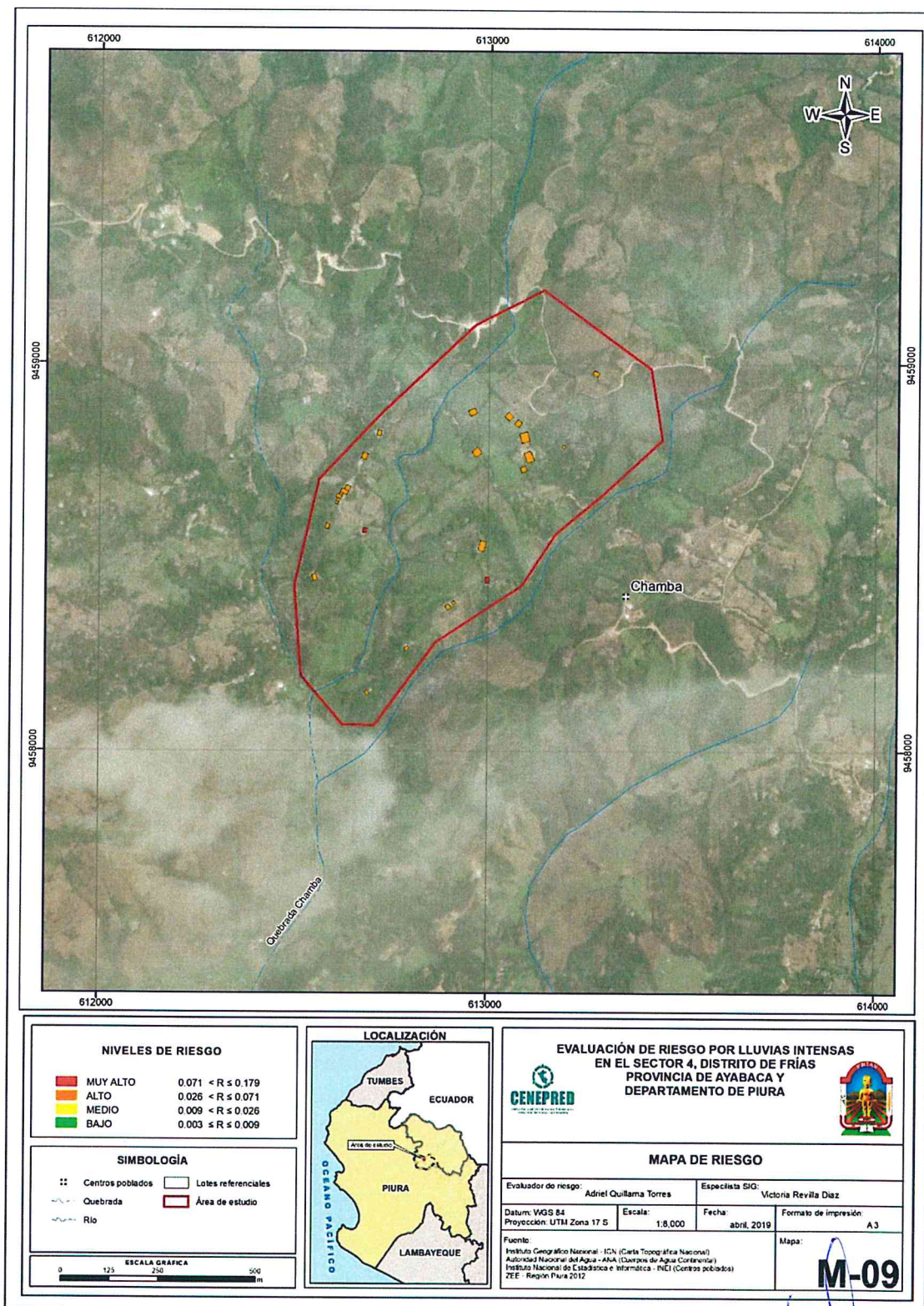
NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Medio	<p>Con una anomalía de 80-100 % superior a su normal climática, con un periodo de retorno de TR 25 años (99.3 mm); con un tipo de suelo entre Frías Bajo – Misceláneo Rocas (FB-R/C) y/o Huamingas – Misceláneo Roca (Hu-R/D); con una cobertura vegetal de Pasto natural, agricultura semi intensiva y matorral húmedo (Pn-Asi-Mh) y/o Pasto natural, agricultura temporal y matorral subhúmeda (Pn-At-Msh); 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 Vivienda; 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>	$0.009 < R \leq 0.026$
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 Shimbe – Misceláneo Roca (Sh-R/D) y/o Frías Bajo – Misceláneo Rocas (FB-R/C); con una cobertura vegetal de Pasto natural y agricultura temporal (Pn-At) y/o Pasto natural, agricultura semi intensiva y matorral húmedo (Pn-Asi-Mh); 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>	$0.003 \leq R \leq 0.009$

Elaboración: CENEPRED



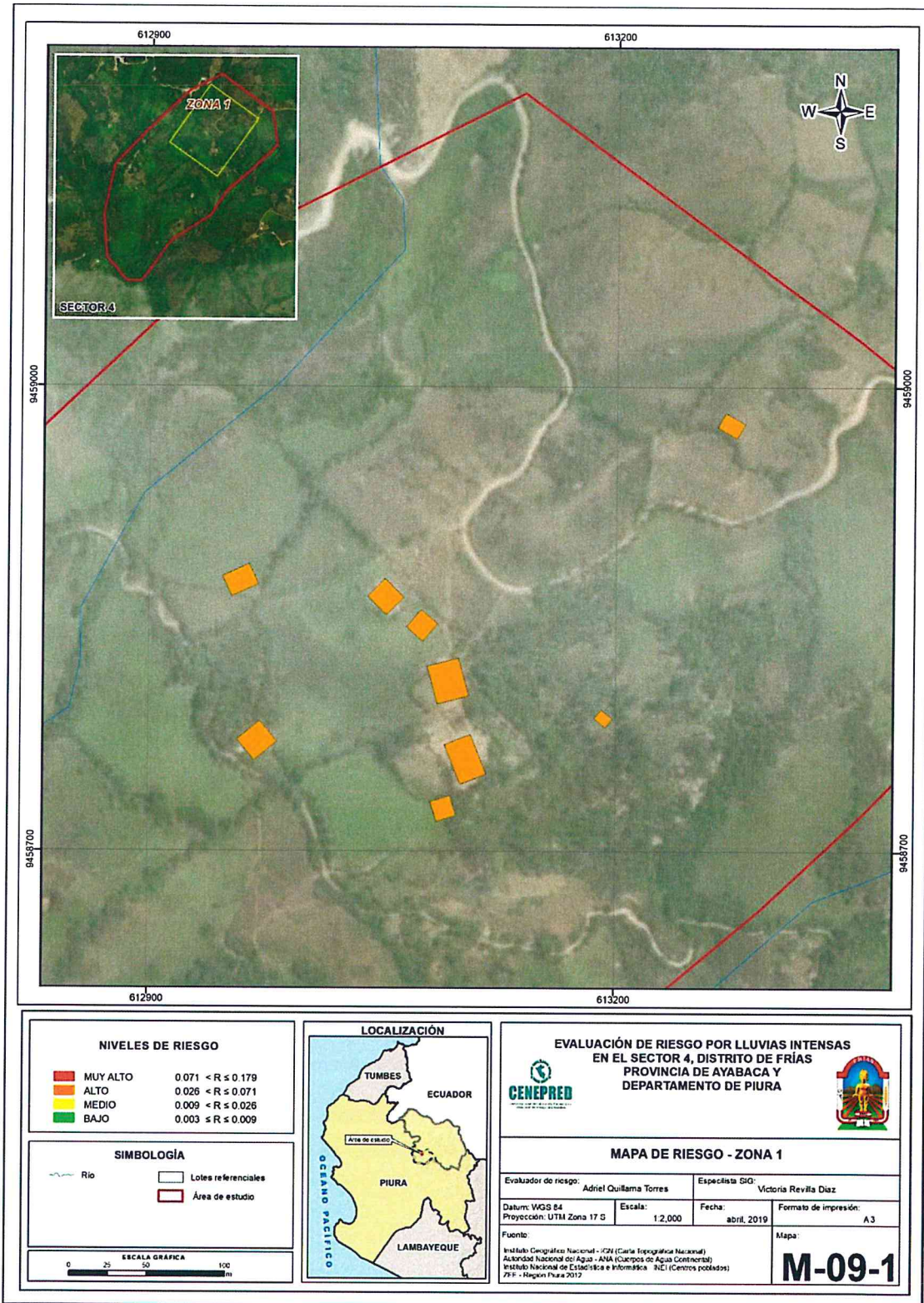
5.2.4 Mapa del Riesgo

Figura 13. Mapa de Riesgo, del Sector 4 del distrito de Frías.



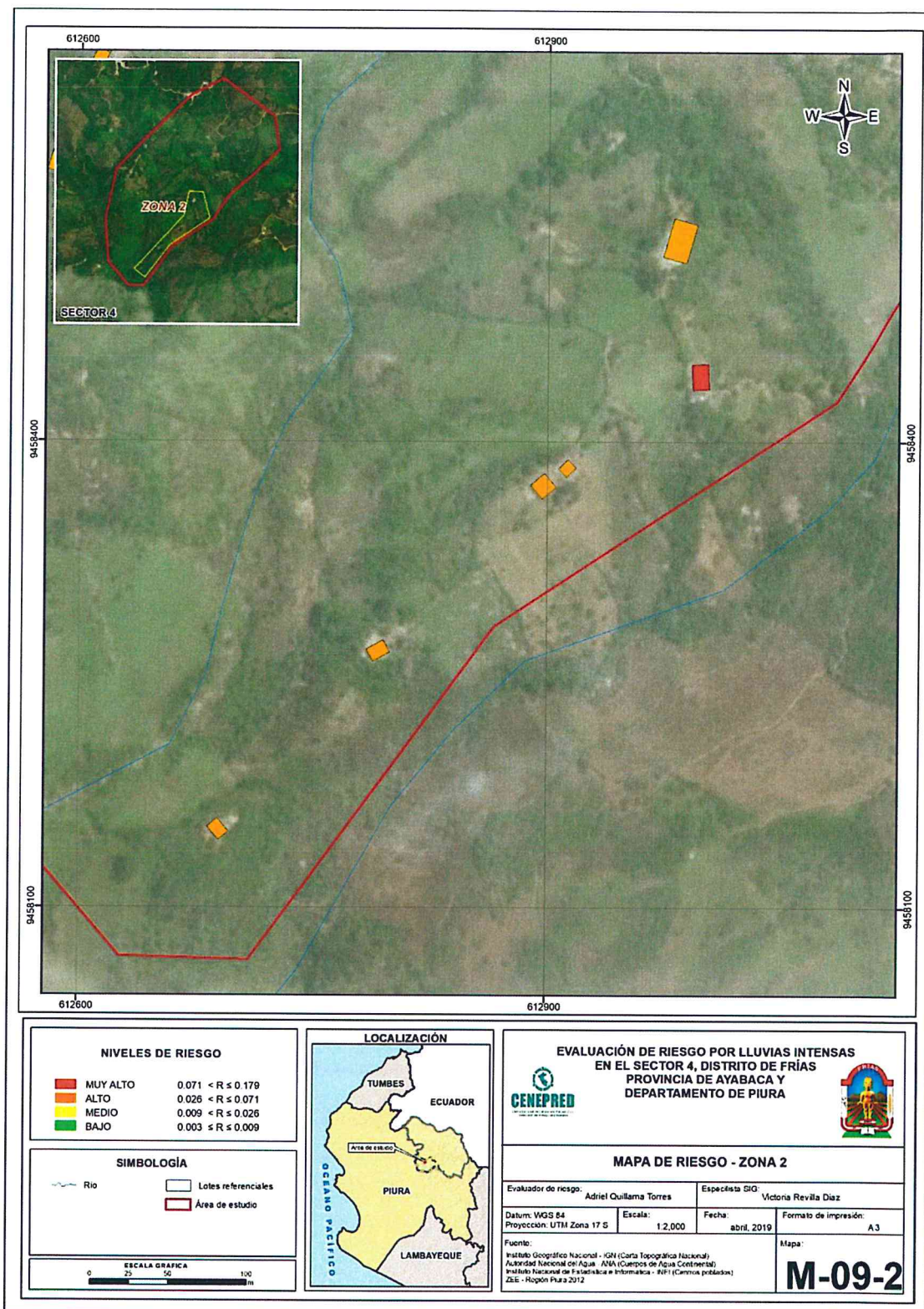
Elaboración: CENEPRED

Figura 14. Mapa de Riesgo, Zona 1 del Sector 4 del distrito de Frías.



Elaboración: CENEPRED

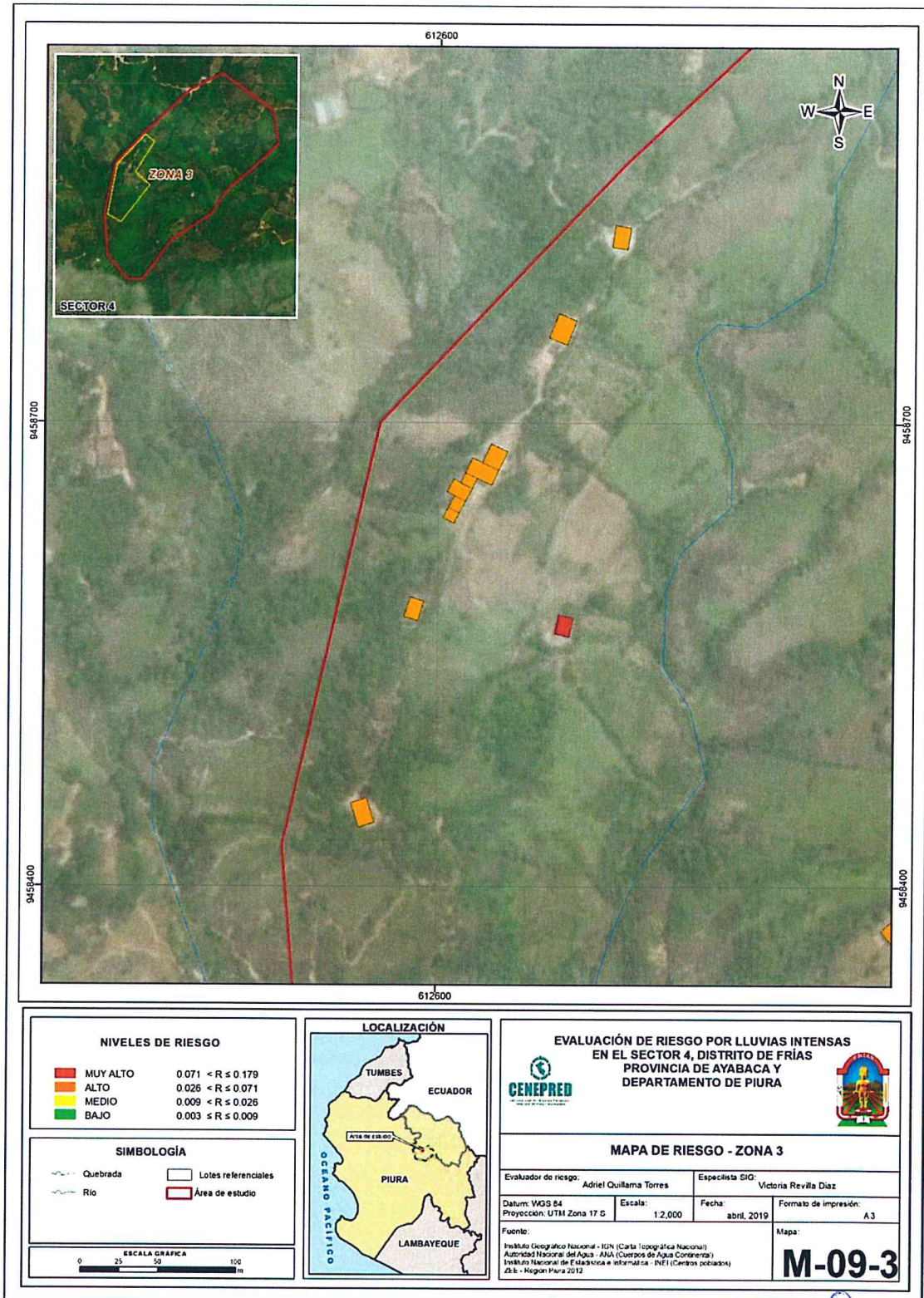
Figura 15. Mapa de Riesgo, Zona 2 del Sector 4 del distrito de Frías.



Elaboración: CENEPRED

ADRIEL QUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 57897

Figura 16. Mapa de Riesgo, Zona 3 del Sector 4 del distrito de Frías.



Elaboración: CENEPRED

ADRIEL QUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 57897

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 4 del distrito de Frías, 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 4 del distrito de Frías, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 1,170,000.00, de los cuales S/.625,000.00 corresponde a los daños probables y S/. 545,000.00 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 107. Efectos probables del Sector 4 del distrito de Frías

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
25 viviendas de construcción de adobe	S/ 625,000.00	S/ 625,000.00	
Pérdidas probables			
Costos de adquisición de carpas	S/ 20,000.00		S/ 20,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	S/ 375,000.00		S/ 375,000.00
Gastos de Atención de Emergencia	S/ 150,000.00		S/ 150,000.00
Total³	S/ 1,170,000.00	S/ 625,000.00	S/ 545,000.00

Elaboración: CENEPRED

5.4 Zonificación de Riesgos

La zonificación de Riesgo, en el Sector 4 del distrito de Frías, 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 ocupación de estas laderas para uso agrícola y ubicación de las viviendas, se deberá de realizar un manejo integral de uso de estas laderas, evitando que estos suelos sean erosionados.
- Uno de los factores más relevantes para un aumento del riesgo es el estado de conservación de las viviendas, muchas de ellas no cuentan con una adecuada cimentación que disminuya la afectación de la humedad en sus muros (de adobe), a parte del mal estado de los 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.

³ Los valores son referenciales.

5.5.2 *De orden no estructural*

- Plantear la forestación de las quebradas y 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 Frias, 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 108. 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 109. 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 110. 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 111. 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 4 del distrito de Frías, es de nivel 3 – Inaceptable.

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

Cuadro 112. 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 113. Prioridad de Intervención

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

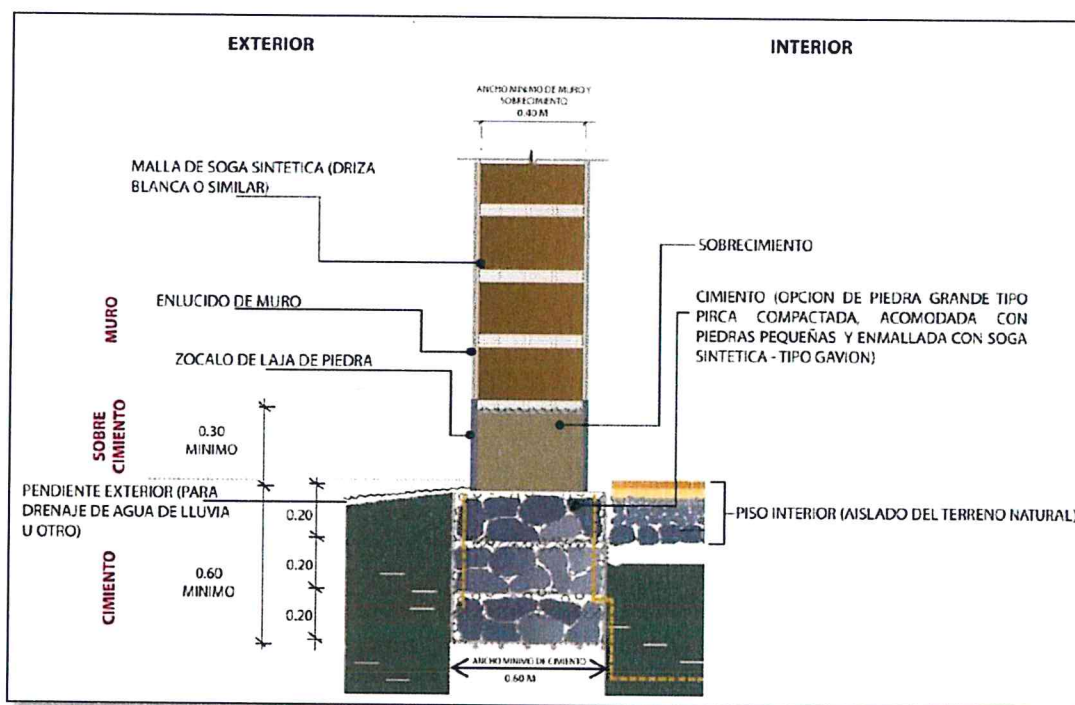
Elaboración: CENEPRED

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 la 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 17. 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/. 1,170,000.00 de Soles.

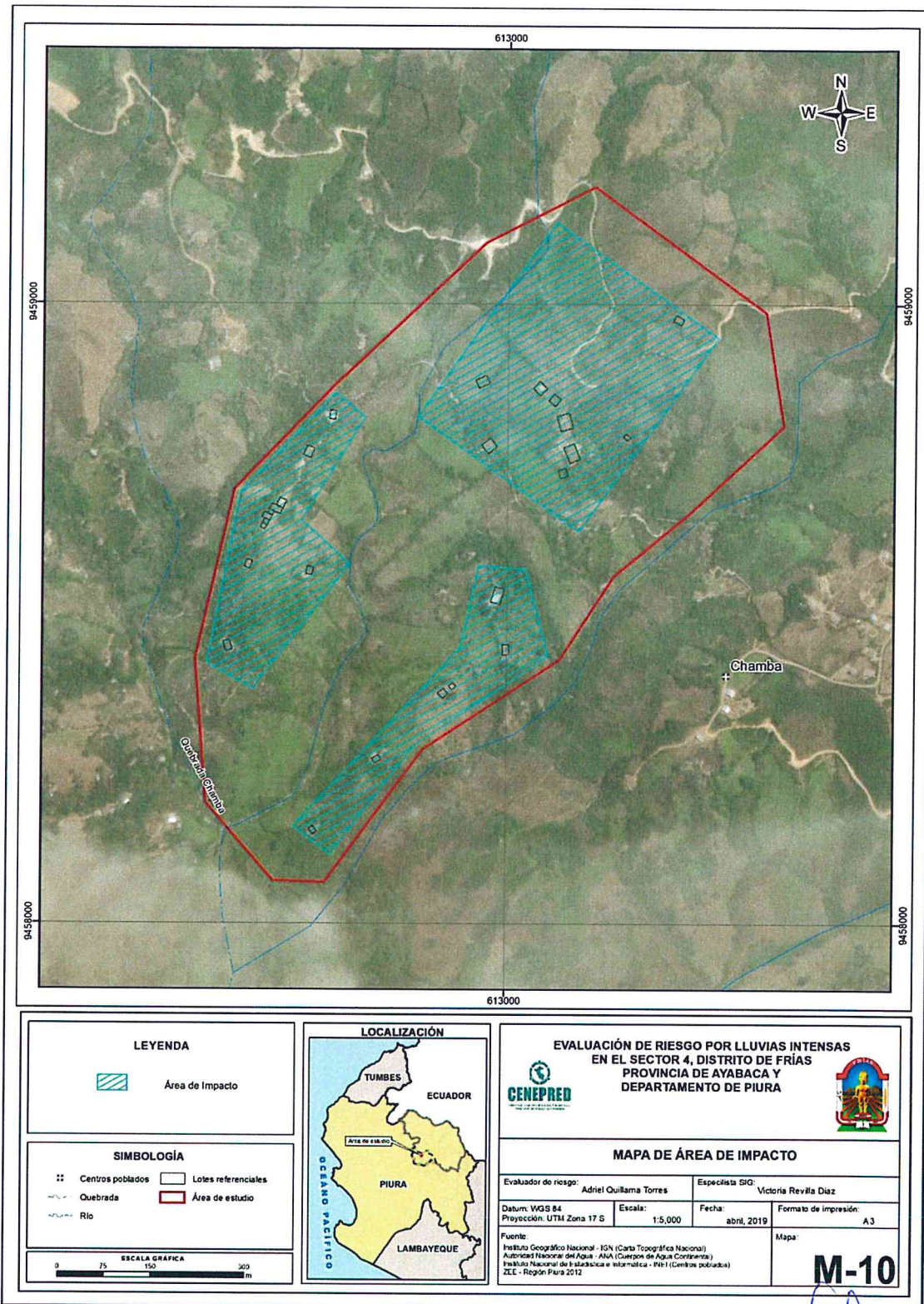
BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- Municipalidad Distrital de Frías, Nuevo Plan de Desarrollo Concertado Local del distrito de Frías - 2013-2025
- "Plan de Ordenamiento Territorial para el Distrito de Frías" desarrollado con el Fondo Contra Valor Perú Alemania (FPA) – CARE PERU y GTZ
- Zonificación Ecológica Económica – ZEE en la Región Piura, 2012



ANEXO

Figura 18. Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017.



Elaboración: CENEPRED

Ep

ADRIEL QUIÑAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. OIP 57897

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Listado de emergencias en el distrito de Frías.....	8
Cuadro 2. Centro Poblado Chamba del distrito de Frías.....	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. Subcuencas del distrito de Frías.....	21
Cuadro 12. Inclinação del Suelo en Fases por Pendiente.....	22
Cuadro 13. Descripción de perfil del Suelo.....	22
Cuadro 14. Síntesis de la Clasificación Natural de los Suelos del Sector 4 de Frías.....	23
Cuadro 15. Unidades de cobertura vegetal de Piura.....	25
Cuadro 16. Unidades de cobertura vegetal antrópica de Piura.....	26
Cuadro 17. Unidades de cobertura vegetal cartográfica de Piura.....	26
Cuadro 18. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el para el Sector 4 del distrito Frías.....	35
Cuadro 19. Periodo de retorno de Pmax por estaciones.....	35
Cuadro 20. Matriz de comparación de pares del parámetro Periodo de Retorno.....	40
Cuadro 21. Matriz de normalización del parámetro Periodo de Retorno.....	40
Cuadro 22. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Periodo de Retorno.....	40
Cuadro 23. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad.....	41
Cuadro 24. Matriz de comparación de pares del parámetro Rango de anomalías %.....	41
Cuadro 25. Matriz de normalización del parámetro Rango de anomalías %.....	42
Cuadro 26. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Rango de anomalías%.	42
Cuadro 27. Matriz de comparación de pares del parámetro Suelos.....	42
Cuadro 28. Matriz de normalización del parámetro Suelos.....	43
Cuadro 29. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Suelos.....	43
Cuadro 30. Matriz de comparación de pares del parámetro Cobertura Vegetal.....	43
Cuadro 31. Matriz de normalización del parámetro Cobertura Vegetal.....	44
Cuadro 32. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Cobertura Vegetal.....	44
Cuadro 33. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente.....	44
Cuadro 34. Matriz de normalización del parámetro Pendiente.....	44
Cuadro 35. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente.....	45
Cuadro 36. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante.....	45
Cuadro 37. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante.....	45
Cuadro 38. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante.....	45
Cuadro 39. Población Expuesta.....	45
Cuadro 40. Viviendas expuestas.....	46
Cuadro 41. Niveles de Peligro.....	48
Cuadro 42. Matriz de peligro.....	49
Cuadro 43. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social.....	51
Cuadro 44. Matriz de comparación de pares del parámetro Uso de la edificación.....	52
Cuadro 45. Matriz de normalización del parámetro Uso de la edificación.....	52
Cuadro 46. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Uso de la edificación.....	52
Cuadro 47. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de agua.....	52
Cuadro 48. Matriz de normalización del parámetro Abastecimiento de agua.....	53
Cuadro 46. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de agua.....	53
Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio higiénico.....	53
Cuadro 51. Matriz de normalización del parámetro Servicio higiénico.....	53

Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Servicio higiénico	54
Cuadro 53. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de alumbrado	54
Cuadro 54. Matriz de normalización del parámetro Tipo de alumbrado	54
Cuadro 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Tipo de alumbrado	54
Cuadro 56. Matriz de comparación de pares de los parámetros del Factor fragilidad social	54
Cuadro 57. Matriz de normalización de los parámetros del Factor fragilidad social	55
Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social	55
Cuadro 59. Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente a la ocurrencia de desastres	55
Cuadro 60. Matriz de normalización del parámetro Actitud frente a la ocurrencia de desastres	55
Cuadro 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Actitud frente a la ocurrencia de desastres	56
Cuadro 62. Matriz de comparación de pares del parámetro Dimensión Social	56
Cuadro 63. Matriz de normalización del parámetro Dimensión Social	56
Cuadro 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Dimensión Social.....	56
Cuadro 65. Parámetros de Dimensión Económica	56
Cuadro 66. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación	57
Cuadro 67. Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación	57
Cuadro 68. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación	57
Cuadro 69. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante en los Techos	57
Cuadro 70. Matriz de normalización del parámetro Material Predominante en los Techos.....	58
Cuadro 71. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante en los Techos	58
Cuadro 72. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de paredes.....	58
Cuadro 73. Matriz de normalización del parámetro Material Predominante de paredes	58
Cuadro 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de paredes	58
Cuadro 75. Matriz de comparación de pares del parámetro Material piso	59
Cuadro 76. Matriz de normalización del parámetro Material piso	59
Cuadro 77. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material piso	59
Cuadro 78. Matriz de comparación de pares del parámetro Fragilidad Económica	59
Cuadro 79. Matriz de normalización del parámetro Fragilidad Económica.....	60
Cuadro 80. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Fragilidad Económica	60
Cuadro 81. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal	60
Cuadro 82. Matriz de normalización del parámetro Ocupación principal.....	60
Cuadro 83. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Ocupación principal	61
Cuadro 84. Matriz de comparación de pares del parámetro Dimensión Económica	61
Cuadro 85. Matriz de normalización del parámetro Dimensión Económica	61
Cuadro 86. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Dimensión Económica.....	61
Cuadro 87. Niveles de Vulnerabilidad.....	61
Cuadro 88. Estratificación de la Vulnerabilidad	62
Cuadro 89. Cálculo del valor de los parámetros condicionantes y desencadenantes.....	67
Cuadro 90. Cálculo del valor de la susceptibilidad con el parámetro de evaluación	67
Cuadro 91. Cálculo del Valor del Peligro	67
Cuadro 92. Rango y niveles de peligrosidad	68
Cuadro 93. Cálculo del Valor de la Exposición social.....	68
Cuadro 94. Cálculo del valor de la Fragilidad social.....	68
Cuadro 95. Cálculo del Valor de la Resiliencia social.....	68
Cuadro 96. Cálculo del valor de la Dimensión Social	69
Cuadro 97. Cálculo del valor de la Exposición Económica.....	69
Cuadro 98. Cálculo del valor de la Fragilidad Económica	69
Cuadro 99. Cálculo del valor de la Resiliencia económica	69
Cuadro 100. Cálculo del valor de la Dimensión Económica	70
Cuadro 101. Cálculo del valor de la vulnerabilidad.....	70
Cuadro 102. Niveles de Vulnerabilidad.....	70
Cuadro 103. Cálculo del valor del Riesgo.....	70
Cuadro 104. Niveles del riesgo.....	71
Cuadro 105. Matriz del riesgo.....	71
Cuadro 106. Estratificación del Riesgo	72
Cuadro 107. Efectos probables del Sector 4 del distrito de Frías.....	78



Cuadro 108. Valoración de consecuencias.....	80
Cuadro 109. Valoración de la frecuencia de ocurrencia	80
Cuadro 110. Nivel de consecuencia y daños.....	80
Cuadro 111. Nivel de consecuencia y daños.....	81
Cuadro 112. Nivel de consecuencia y daños.....	81
Cuadro 113. 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 precipitación promedio en la estación meteorológica Sapillica.....	32
Gráfico 10. Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	33
Gráfico 11. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Sapillica – automática.....	34
Gráfico 12. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Frías	34
Gráfico 13. Precipitación máxima y Periodo de retorno Estación Sapillica – convencional.....	35
Gráfico 14. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....	37
Gráfico 15. Flujograma general del proceso de análisis de información	38
Gráfico 16. Identificación de Peligros en el distrito de Frías	39
Gráfico 17. Metodología del análisis de la vulnerabilidad	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del Sector 4, del distrito de Frías	11
Figura 2. Mapa de ubicación del Sector 4, del distrito de Frías	20
Figura 3. Mapa de Tipo de Suelos, Sector 4 del distrito de Frías	24
Figura 4. Mapa Cobertura Vegetal, del Sector 4 del distrito de Frías	29
Figura 5. Mapa de Pendiente del Sector 4, del distrito de Frías	31
Figura 6. Mapa de Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017.....	36
Figura 6. Mapa de elementos expuestos, del Sector 4 del distrito de Frías.	47
Figura 8. Mapa de Peligro, del Sector 4 del distrito de Frías.	50
Figura 9. Mapa de vulnerabilidad, del Sector 4 del distrito de Frías.	63
Figura 10. Mapa de vulnerabilidad, Zona 1 del Sector 4 del distrito de Frías.....	64
Figura 11. Mapa de vulnerabilidad, Zona 2 del Sector 4 del distrito de Frías.....	65
Figura 12. Mapa de vulnerabilidad, Zona 3 del Sector 4 del distrito de Frías.....	66
Figura 13. Mapa de Riesgo, del Sector 4 del distrito de Frías	74
Figura 14. Mapa de Riesgo, Zona 1 del Sector 4 del distrito de Frías.....	75
Figura 15. Mapa de Riesgo, Zona 2 del Sector 4 del distrito de Frías.....	76
Figura 16. Mapa de Riesgo, Zona 3 del Sector 4 del distrito de Frías.....	77
Figura 17. Cimentación en construcciones en Adobe.....	82
Figura 18. Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017.	84