



PERÚ

Ministerio de Defensa



CENEPRED

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


"Promoviendo Cultura de Prevención"



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 5 DEL DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA



Mayo 2019


EDDY CHARLIE CONGEZ BICHUULLAJAS
ING. GEOGRAFICO
C.I.P. 180735

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Frías, Sector 5 Provincia de Ayabaca del Departamento de Piura.

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Félix Eduardo Romaní Seminario
Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos

Coordinador Técnico del CENEPRED

Ing. Juan Carlos Montero Chirito
Dirección de Gestión de Procesos

Evaluador de Riesgos de Fenómenos Naturales

Ing. Geóg. Eddy Charlie Condezo Chuquijajas.

Equipo Técnico de apoyo:

Bach. Geóg. Melsy J. Solórzano Ramírez.
Ing. Geólogo Cristhian Chiroque.
Ing. Meteoróloga Marisela Rivera Ccaccachahua



CONTENIDO

PRESENTACIÓN	4
INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	6
1.1 Objetivo general.....	6
1.2 Objetivos específicos	6
1.3 Finalidad	6
1.4 Justificación	6
1.5 Antecedentes.....	6
1.6 Marco normativo	8
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	9
2.1 Ubicación geográfica	9
2.1.1 Límites.....	9
2.1.2 Vías de acceso.....	10
2.1.3 Área de estudio	10
2.2 Características sociales.....	12
2.2.1 Población.....	12
2.2.2 Vivienda.....	13
2.2.3 Servicios básicos.....	18
2.2.4 Nivel educativo de la población.....	25
2.2.5 Salud	27
2.3 Características económicas.....	27
2.3.1 Actividades económicas.....	27
2.4 Características físicas.....	28
2.4.1 Condiciones geológicas.....	28
2.4.2 Condiciones geomorfológicas	31
2.4.3 Pendiente	33
2.4.4 Condiciones climatológicas	35
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	40
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad.....	40
3.2 Recopilación y análisis de la información	40
3.3 Identificación del peligro	41
3.4 Caracterización del peligro	42
3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros	42
3.5.1 Parámetro: Frecuencia.....	42
3.6 Susceptibilidad del territorio.....	43
3.6.1 Análisis del factor desencadenante.....	43
3.6.2 Análisis de los factores condicionantes.....	45
3.7 Análisis de elementos expuestos.....	48
3.7.1 Población.....	48
3.7.2 Vivienda.....	48
3.7.3 Institución educativa	48
3.8 Definición de escenarios.....	53
3.9 Niveles de peligro	53
3.10 Estratificación del nivel de peligro.....	53
3.11 Mapa de peligro	54
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	55



4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	55
4.2	Análisis de la dimensión social	55
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social de la vulnerabilidad	56
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social de la vulnerabilidad.....	57
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social de la vulnerabilidad	60
4.3	Análisis de la dimensión económica	64
4.3.1	Análisis de la exposición en la dimensión económica de la vulnerabilidad	64
4.3.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la vulnerabilidad	65
4.3.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica de la vulnerabilidad	69
4.4	Nivel de vulnerabilidad.....	72
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad.....	73
4.6	Mapa de Vulnerabilidad	74
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		78
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	78
5.2	Determinación de los niveles de riesgos.....	79
5.2.1	Niveles del riesgo	79
5.2.2	Matriz del riesgo	79
5.2.3	Estratificación del riesgo.....	80
5.2.4	Mapa del Riesgo	81
5.3	Cálculo de efectos probables.....	85
5.4	Medidas de prevención del riesgo	85
5.4.1	De orden estructural.....	85
5.4.2	De orden no estructural.....	86
5.5	Medidas de reducción del riesgo	86
5.5.1	De orden estructural.....	86
5.5.2	De orden no estructural.....	86
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO		87
6.1	De la evaluación de las medidas	87
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad	87
6.1.2	Control de riesgos	88
BIBLIOGRAFÍA.....		90
ANEXO.....		91
LISTA DE CUADROS		92
LISTA DE GRÁFICOS		94
LISTA DE FIGURAS		94



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 inundación pluvial, en el Sector 5, 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 5, del distrito de Frías, provincia de Ayabaca del departamento Piura; en un plazo no mayor de 45 días,

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital o alcalde delegado de la agencia municipal 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 centro poblado y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

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

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por lluvias intensas en el Sector 5 del distrito de Frías en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

En ese contexto, el Sector 5 del distrito de 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 Sapollica (automática), la máxima lluvia diaria histórica se registró el 25 de marzo del 2017 durante “El Niño Costero” totalizando 84,2 mm. Asimismo, se muestran precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017, con incrementos importantes desde febrero.

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, 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 5, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo a nivel del Sector 5 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: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por inundaciones pluviales del centro poblado y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

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



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo general

Determinar el nivel del riesgo por **lluvias intensas** en el **Sector 5 del 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 adopte las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

1.4 Justificación

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción del riesgo por inundación pluvial en el Sector 5 del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, en el marco de la Ley N° 30556.

1.5 Antecedentes

En el año de 1982 – 1983 se manifestó la presencia del Fenómeno El Niño, afectando principalmente a los departamentos de la zona norte del país como Tumbes, Piura y Lambayeque, provocando grandes daños a la población, infraestructura vial, agrícola, urbana entre otros. Las características principales que permitieron la inundación en estas zonas fueron la casi nula pendiente, la falta de un buen sistema de drenaje que facilite la evacuación de las aguas producto de las lluvias intensas y la falta de obra de prevención.

En el último Informe Técnico “Evaluación Geológica de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en la región de Piura” (INGEMMET, 2017), menciona que en los últimos años, el distrito de Frías es susceptible a los peligros hidrometeorológicos, que por las condiciones geomorfológicas se presentaron inundaciones pluviales y mal drenaje, afectando terrenos de cultivo y principales accesos, así como también viviendas de material precario y de adobe durante El Niño Costero 2017, así como los Niños ocurridos en los años 1982-83 y 1997-88.

En la presente evaluación de riesgos en campo, luego de las entrevistas a la población local y observaciones en campo se determinó que a nivel local se activaron procesos geodinámicos como erosión laminar, concentrada; en terrenos planos se produjeron inundaciones por mal drenaje; a nivel de redes hídricas se produjeron socavamiento lateral de riberas, causando desbordes e inundaciones por avenidas que afectaron la actividad económica y productiva agrícola.



Por sus impactos en la región Piura, los años Niño de 1925, 1982-83 y 1997-98 son considerados los más intensos en los últimos cien años (ENFEN, 2017).

La presente evaluación de riesgos, está referida al distrito de Frías, sobre este ámbito, el antecedente de daños originados por las lluvias intensas registrado en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI es el reporte actualizado al 04 de abril del 2018 en el cual reporta:

Carreteras colapsadas por fenómenos meteorológicos, oceanográficos con daños en la plataforma de rodadura como erosión superficial de la rasante, así mismo zanjas profundas longitudinales y transversales en las progresivas sumando un total de 10,815 metros lineales que es igual a 10. 815 km destruidos.

9

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”.
- Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/MMVU, del 19 de noviembre 2018.



CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El distrito de Frías se encuentra ubicado entre las coordenadas UTM, 598109 - 9468864 N y las coordenadas UTM 634236 E - 9448176 N.

Su capital, Frías, está ubicada a 1,673 msnm en la parte baja Sur Occidental de los Altos de Frías, sobre un extenso valle orientado en plano inclinado hacia el Sur Oeste, en la margen derecha de la quebrada de Sitán.

El distrito fue creado el 21 de junio de 1825 por el Libertador Simón Bolívar, y ratificado por el Reglamento del 2 de enero de 1857 mediante Ley sin número, en el gobierno del Presidente Ramón Castilla, de acuerdo con el último censo del INEI del año 2007 y actualizado al 2015, el total de población es de 24 203 habitantes

El distrito de Frías cuenta con los centros poblados de Frías, Chivato, Pueblo Nuevo de Geraldo, Cachiris, Chonta, Rinconada de Parihuana, Rinconada del Silincho, Mejico, San Pedro, San Isidro Labrador, San Diego, Chaye Grande, Chaye Chico, Parihuana, Las Aradas, Chamba, Geraldo, Los Checches, Huayabal, Las Cuevas, Vega Larga, Ceibal, Pílan, Silahua, Cachingara, Santa Rosa, El Faique, Tucaque, Olleros, Letrero, El Común, Naranjito, Rosales, Mastrante, Palto Margarita, La Banda, Pueblo Nuevo de Frías, Liza, Palo Quemado, Alto Poclus, Nuevo Amanecer, Alto Parihuana, Arenales, Pechuquiz, Ovejera, Alto Nogal, Cofradía, Florecer, San Antonio, Pampa Grande, Chupicarume, Guabal, Nogal, El Limo, Guanábano Alto, Sivila de Guanabano, El Papayo, Barranco Blanco, Ramada Chica, Huasipe, Limón, Arrayan Bajo, Chucapis, Poclus Bajo, Maray, Banda de la Cruz, Naranjo de Culcas, Putagas, Progreso de Culcas, Culcas, Valle San Andres, Culcas Alto, Huaylingas, Rangrayo, Las Pircas, Condorhuachina, La Cría, El Molino, Loma de San Jorge, Misquis, Pampa de Ramada, Ramada Grande, Platanal Alto, El Guabo, Algarrobal, Guayaquil, Naranjo de Guayaquil, Tanlama, Nueva Esperanza, El Chirimoyo, San Jorge, Potrero El Almendro, Bajo Huala, Centro Huala, San Martín de Huala, Centro San Pedro, Huasipe de Geraldo, Linderos de Chaye, Nuevo Unión de Chaye Grande, Loma Andina, EL Checo, La Cruz de Silahua, San Isidro, Nogal Centro, Nogal Pampa Verde, Arrayan Alto, Pueblo Nuevo San José, Pedregal, La Huaca, El Huauco, Pampa de Coral, Chachacoma, El Mirador, Guayaquil, Yapiay, Nueva Esperanza de Misquis, Linderos de Misquis, Nuevo Por Venir de Misquis, Granadiyo, Sivila, Roble, Loma de Parihuana, Laureles de Chaye, San Luis, Alisos, Pechuquiz Alto, Piedra Caída, Nuevo Florecer, El Progreso, Unión San Andrés, Loma El Mirador, Rincón de Geraldo, Zapayal, Loma de Figurina, Chulucanitas, Rincón del Amor, Morroponcito, San Ramón, El Común de Pílan, Soliman de Guanábano, Tinajones de Guanábano, Progreso de Silahua, El Mango de Cascajal, Lanchal de Chupicarume, El Palmo de Silahua, Guanábano.

2.1.1 Límites

Sus límites son los siguientes:

Por el Norte : con los distritos de Sapillica y Lagunas.

Por el Sur : con los distritos de Santo Domingo (Morropón) y Chulucanas.

Por el Este : con la provincia de Piura y distrito de Tambogrande.

Por el Oeste: con el distrito de Pacaipampa.

2.1.2 Vías de acceso

El acceso desde la ciudad de Piura hacia la ciudad de Frías, se realiza a través de una vía asfaltada en dirección este pasando por la ciudad de Chulucanas, luego se continua a través de una vía afirmada que pasa por los centros poblados de Fátima, Chililique, Huasipe, Limón y Tucaque, llegando a la ciudad de Frías, luego se sigue avanzando a través de una trocha carrozable para llegar finalmente al centro poblado Arrayan Alto que es el más alejado del Sector 5. El recorrido se realiza durante un tiempo aproximado de 2h 30min.

2.1.3 Área de estudio

El área de estudio corresponde a los centros poblados Limón, San Isidro y Arrayan Alto ubicados en el Sector 5 del distrito de Frías de la provincia de Ayabaca, en el departamento de Piura.

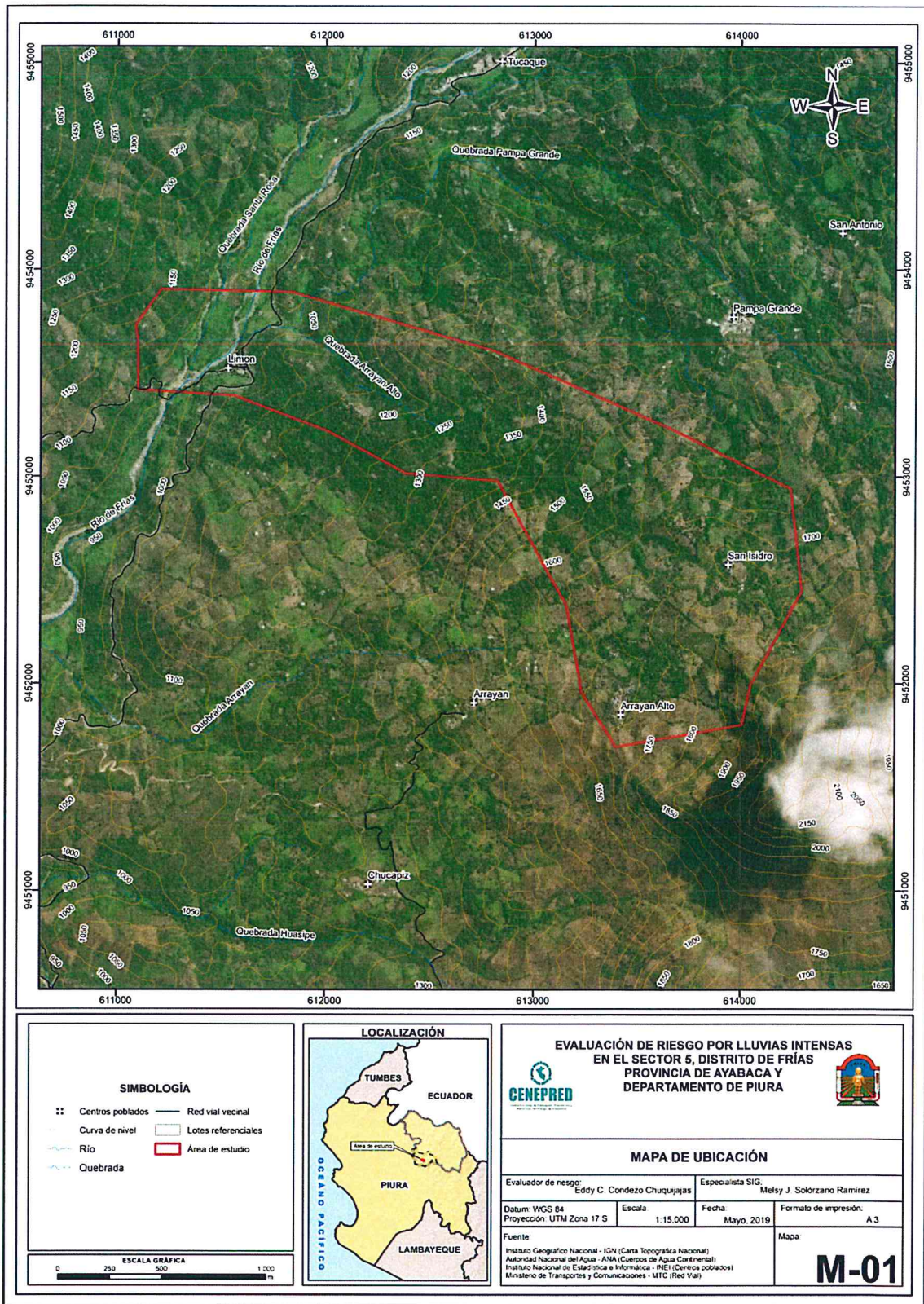
Cuadro 1. Coordenadas geográficas de los centros poblados del área de estudio

Centros Poblados	Coordenadas Geográficas		Altitud (msnm)
	Latitud Sur	Longitud Oeste	
Limón	4°56'35.70"S	79°59'37"O	1030 msnm
San isidro	4°57'06"S	79°58'20.21"O	1750 msnm
Arrayan Alto	4°57'38.29"S	79°58'38.29"O	1700 msnm

Fuente: Elaboración propia



Figura 1. Mapa de ubicación del Sector 5 del distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

Handwritten signature

2.2 Características sociales

Para el desarrollo de las características sociales se utilizó la información obtenida del aplicativo "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros fenómenos naturales", del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) del año 2015.

2.2.1 Población

a) Población total

El distrito de Frías tiene 24,203 habitantes, cuenta con una población rural y urbana, así compararemos la cantidad de población existente en ambas áreas.

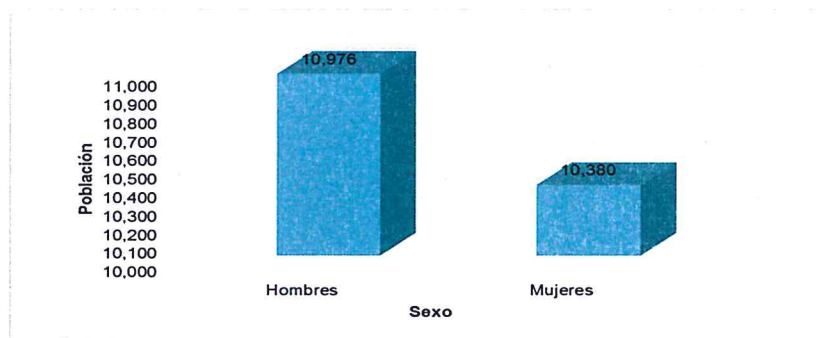
En el cuadro 2 se observa que la población rural es 21 356 personas de acuerdo al Censo 2017 INEI. Para el presente estudio se ha considerado la población rural del distrito de Frías.

Cuadro 2. Características de la población rural según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	10,976	51.4
Mujeres	10,380	48.6
Población total	21,356	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 1. Características de la población rural según sexo



Fuente: INEI 2015

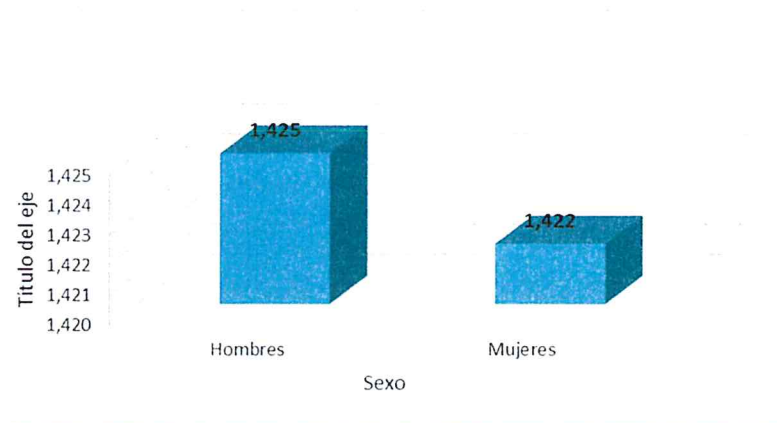
En el cuadro 3 se observa que la población urbana es 2 847 personas de acuerdo al Censo 2017 INEI. Para el presente estudio se ha considerado la población rural del distrito de Frías.

Cuadro 3. Características de la población urbana según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	1,425	50.05
Mujeres	1,422	49.95
Población total	2,847	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 2. Características de la población urbana según sexo



Fuente: INEI 2015

2.2.2 Vivienda

Limón

El “Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, en el cual se observa que en el centro poblado Limón 2 son viviendas de ladrillo y 40 son material de adobe o tapia en sus paredes.

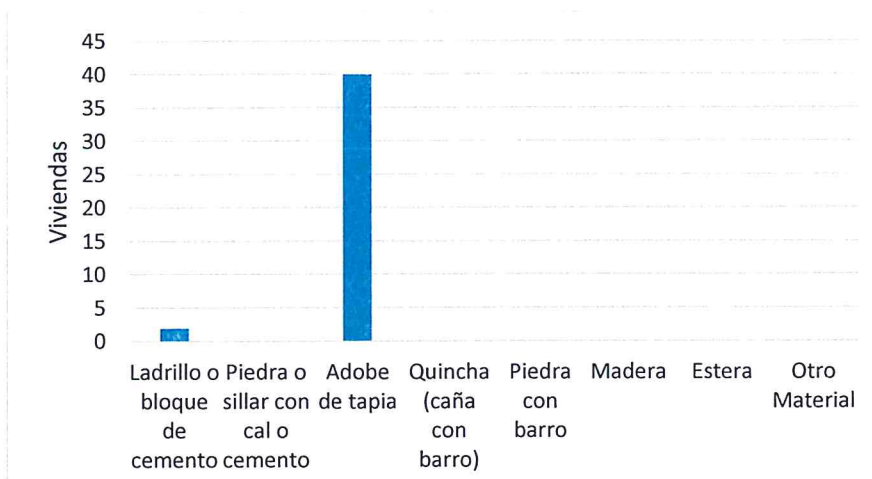
Cuadro 4. Material predominante de las paredes

Material de Paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	2	0.00
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0.00
Adobe o tapia	40	100.00
Quincha (caña con barro)	0	0.00
Piedra con barro	0	0.00
Madera	0	0.00
Estera	0	0.00
Otro material	0	0.00
Total de viviendas	42	100.0

Fuente: INEI 2015

9

Gráfico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

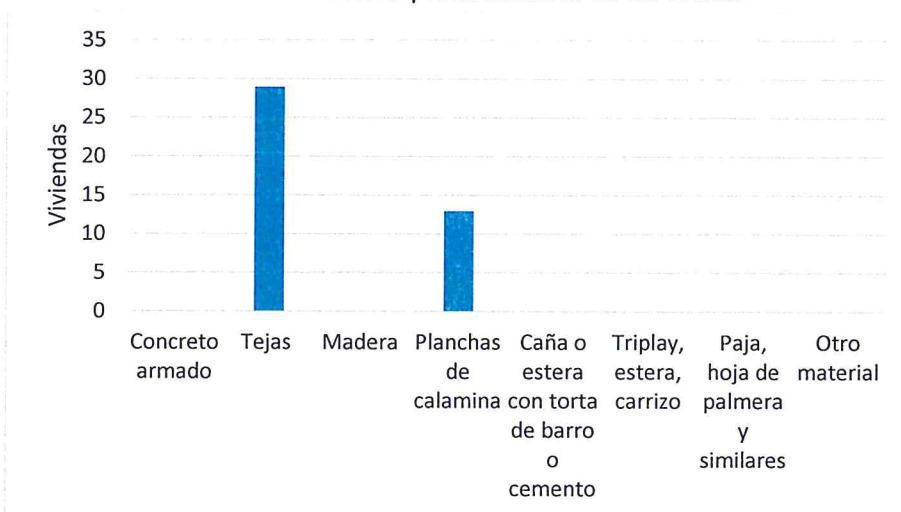
Así mismo, en el siguiente cuadro, se muestra el material predominante de los techos del centro poblado Limón, donde 29 de las viviendas cuentan con techo de tejas, seguido de 13 viviendas de material de plancha de calamina.

Cuadro 5. Material predominante de los techos

Material de Techos	Viviendas	%
Concreto armado	0	0.0
Tejas	29	91.67
Madera	0	0.0
Plancha de calamina	13	8.33
Caña o estera con torta de barro	0	0.0
Estera	0	0.0
Paja, hojas de palmera	0	0.0
Otro material	0	0.0
Total	42	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 4. Material predominante de los techos



Fuente: INEI 2015

San Isidro

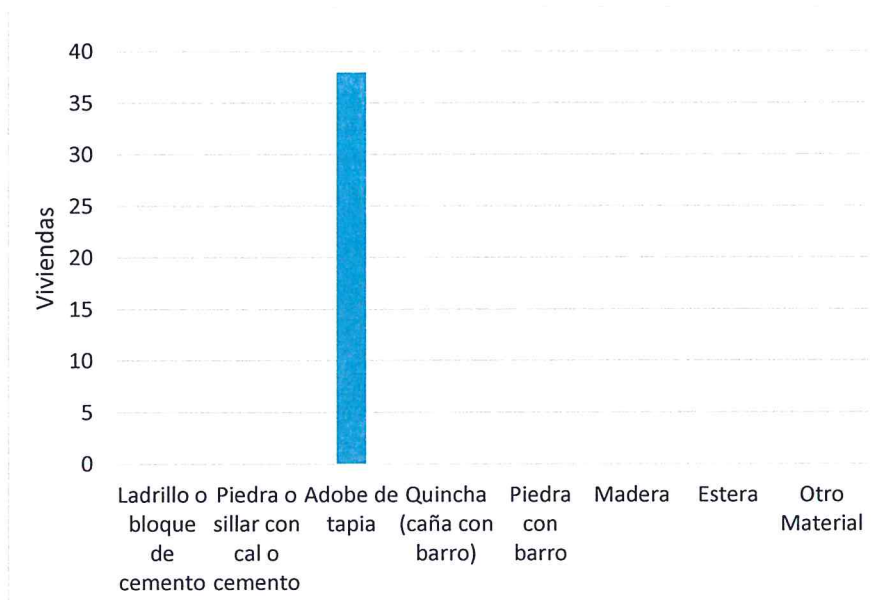
El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el cual se observa que en el centro poblado San Isidro, 38 son de adobe o tapia en sus paredes.

Cuadro 6. Material predominante de las paredes

Material de Paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	0	0.00
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0.00
Adobe o tapia	38	100.00
Quincha (caña con barro)	0	0.00
Piedra con barro	0	0.00
Madera	0	0.00
Estera	0	0.00
Otro material	0	0.00
Total de viviendas	38	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 5. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

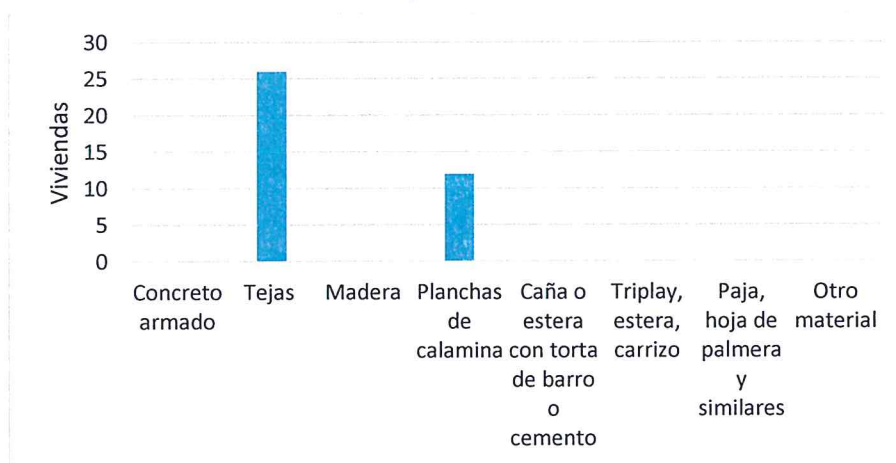
Así mismo, en el siguiente cuadro, se muestra el material predominante de los techos del centro poblado Limón, donde 26 de las viviendas cuentan con techo de tejas, seguido de 12 viviendas de material de plancha de calamina.

Cuadro 7. Material predominante de los techos

Material de Techos	Viviendas	%
Concreto armado	0	0.0
Tejas	26	68.42
Madera	0	0.0
Plancha de calamina	12	31.58
Caña o estera con torta de barro	0	0.0
Estera	0	0.0
Paja, hojas de palmera	0	0.0
Otro material	0	0.0
Total	38	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 6. Material predominante de los techos



Fuente: INEI 2015

Arrayan alto

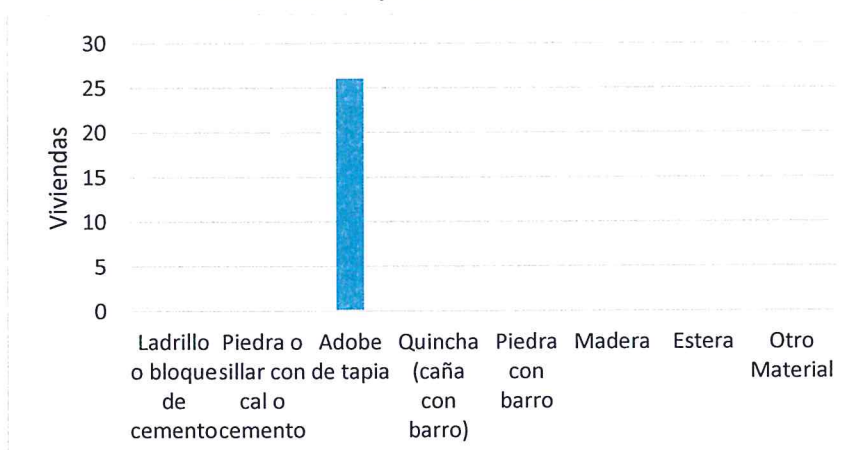
El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el cual se observa que en el centro poblado Arrayan Alto, 26 viviendas de adobe o tapia en sus paredes.

Cuadro 8. Material predominante de las paredes

Material de Paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	0	0.00
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0.00
Adobe o tapia	26	100.00
Quincha (caña con barro)	0	0.00
Piedra con barro	0	0.00
Madera	0	0.00
Estera	0	0.00
Otro material	0	0.00
Total de viviendas	26	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 7. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

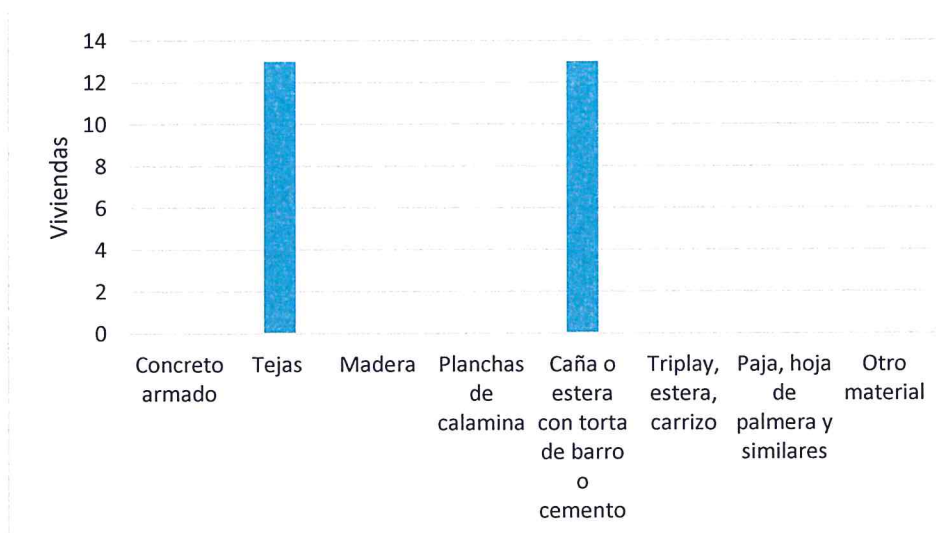
Así mismo, en el siguiente cuadro, se muestra el material predominante de los techos del centro poblado Limón, donde 13 de las viviendas cuentan con techo de tejas, seguido de 13 viviendas de material de caña o estera con torta de barro.

Cuadro 9. Material predominante de los techos

Material de Techos	Viviendas	%
Concreto armado	0	0.0
Tejas	13	50.0
Madera	0	0.0
Plancha de calamina	0	0.0
Caña o estera con torta de barro	13	50.0
Estera	0	0.0
Paja, hojas de palmera	0	0.0
Otro material	0	0.0
Total	26	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 8. Material predominante de los techos



Fuente: INEI 2015

2.2.3 Servicios básicos

2.2.3.1 Abastecimiento de agua

Limón

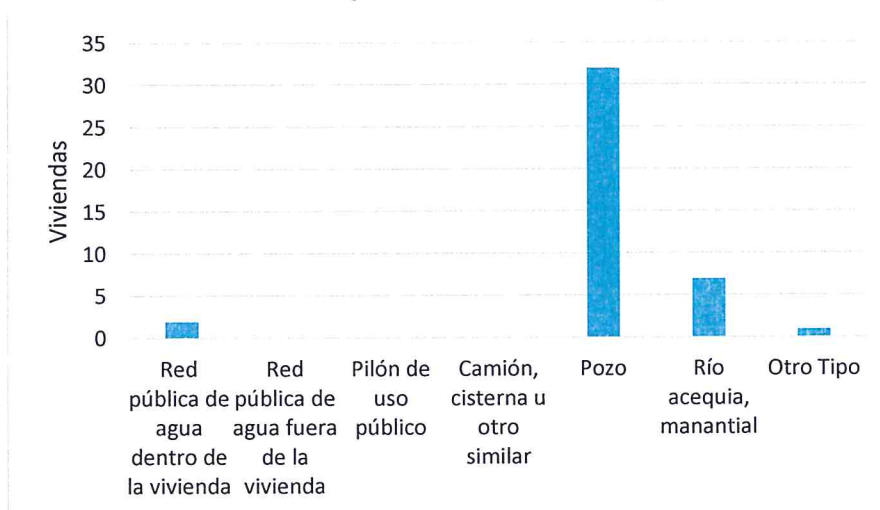
El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, se tiene que en el centro poblado Limón, 2 viviendas se abastecen de una red pública dentro de la vivienda, 32 viviendas se abastecen de un pozo, 7 se abastecen de agua de río, acequia o manantial y una vivienda de otro tipo.

Cuadro 10. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	2	4.76
Red pública de agua fuera la vivienda	0	0.0
Pilón de uso público	0	0.0
Camión, cisterna u otro similar	0	0.0
Pozo	32	76.19
Río, acequia, manantial	7	16.67
Otro tipo	1	2.38
Total de viviendas	42	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 9. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

San Isidro

En el centro poblado San Isidro, 20 viviendas se abastecen de un pozo, 18 viviendas se abastecen de un río, acequia o manantial.

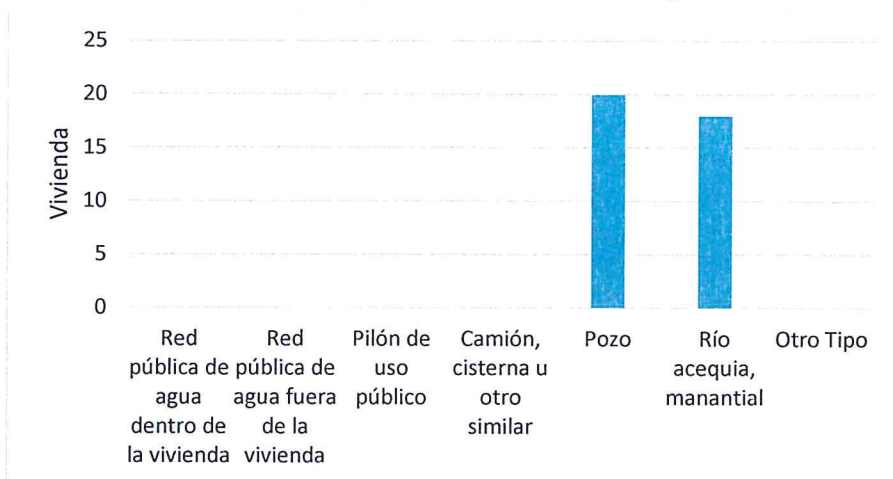
Cuadro 11. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	0	0.00
Red pública de agua fuera la vivienda	0	0.0
Pilón de uso público	0	0.0
Camión, cisterna u otro similar	0	0.0
Pozo	20	52.63
Río, acequia, manantial	18	47.37
Otro tipo	0	0.00
Total de viviendas	38	100.0

Fuente: INEI 2015

9

Gráfico 10. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

Arrayan Alto

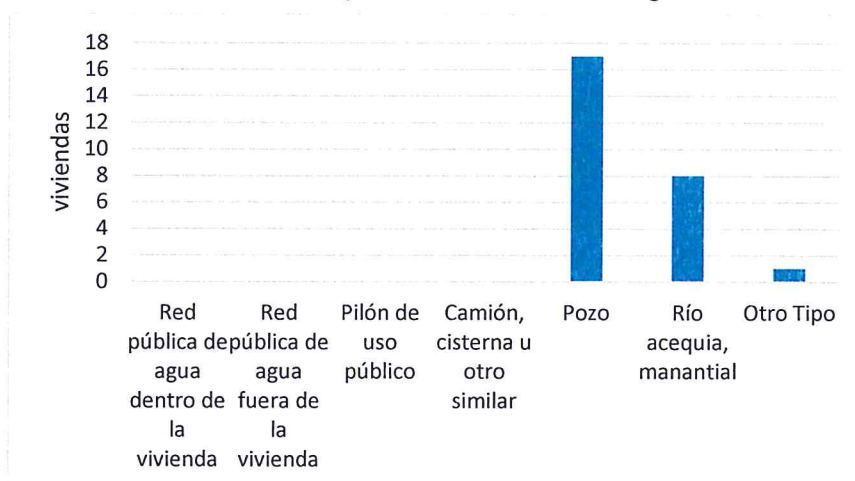
En el centro poblado Arrayan Alto, 17 viviendas se abastecen de un pozo, 8 viviendas se abastecen de un río, acequia o manantial y una vivienda de otro tipo de abastecimiento.

Cuadro 12. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	0	0.00
Red pública de agua fuera la vivienda	0	0.0
Pilón de uso público	0	0.0
Camión, cisterna u otro similar	0	0.0
Pozo	17	65.38
Río, acequia, manantial	8	30.77
Otro tipo	1	3.85
Total de viviendas	26	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 11. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.2.3.2 Servicios higiénicos

Limón

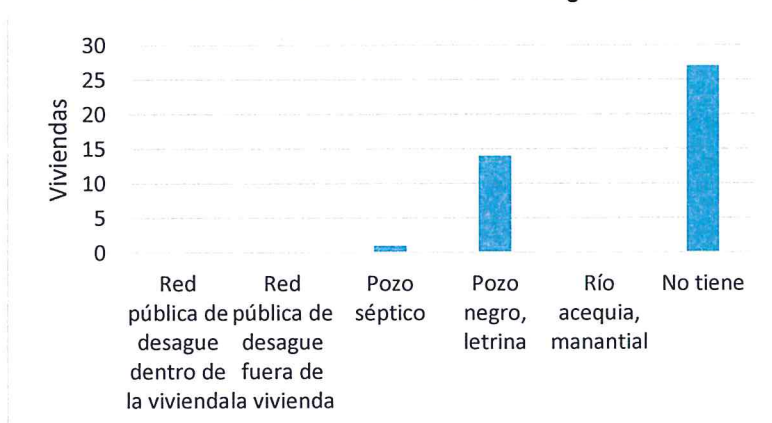
De acuerdo al “Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, se tiene que en el centro poblado Limón, 1 vivienda cuenta con un pozo séptico, 14 viviendas cuentan con pozo negro o letrina y 27 disponen de otro tipo de servicios.

Cuadro 13. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0	0.0
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0	0.0
Pozo séptico	1	0.0
Pozo negro, letrina	14	83.33
Río, acequia o canal	0	0.0
Otro tipo	27	16.67
Total	42	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 12. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

San Isidro

En el centro poblado San Isidro, 12 viviendas cuenta con un pozo negro y 26 disponen de otro tipo de servicios.

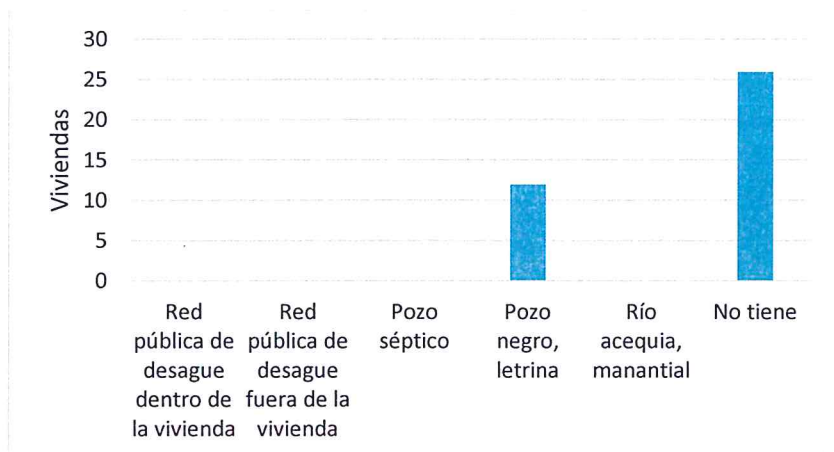
Cuadro 14. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0	0.0
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0	0.0
Pozo séptico	0	0.0
Pozo negro, letrina	12	31.58
Río, acequia o canal	0	0.0
Otro tipo	26	68.42
Total	38	100.0

Fuente: INEI 2015

cp

Gráfico 13. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

Arrayan Alto

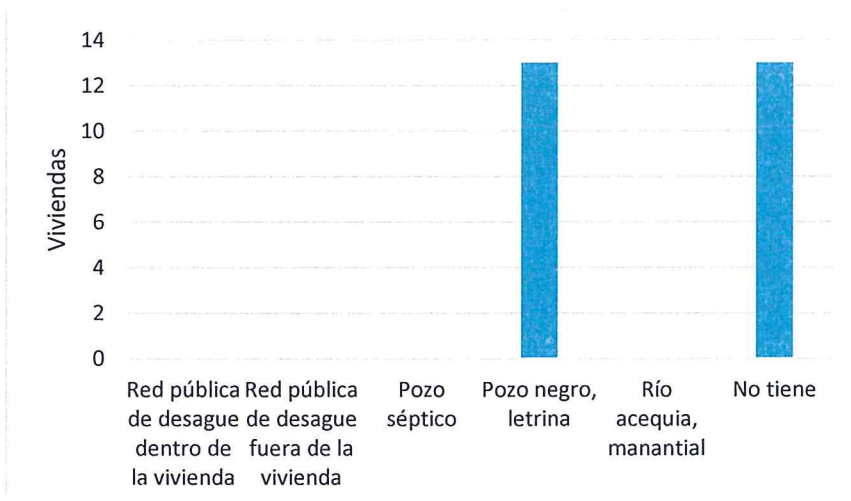
En el centro poblado Arrayan Alto, 13 viviendas cuentan con un pozo negro y 13 disponen de otro tipo de servicios.

Cuadro 15. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0	0.0
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0	0.0
Pozo séptico	0	0.0
Pozo negro, letrina	13	50.0
Río, acequia o canal	0	0.0
Otro tipo	13	50.0
Total	26	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 14. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.2.3.3 Tipo de alumbrado

Limón

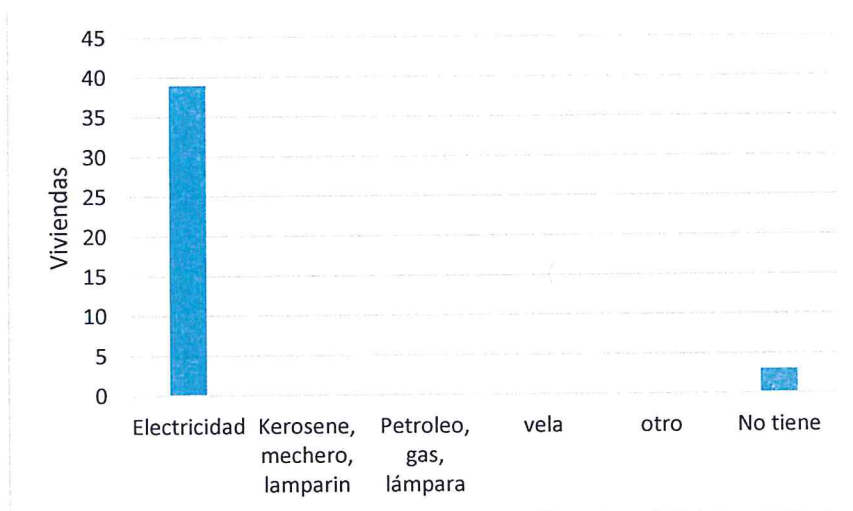
De acuerdo al "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, se tiene que en el centro poblado Limón, 39 viviendas tienen energía eléctrica y 3 viviendas no tienen ningún tipo de alumbrado.

Cuadro 16. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	39	92.86
Kerosene, mechero, lamparín	0	0.00
Petróleo, gas, lámpara	0	0.00
Vela	0	0.00
Otro	0	0.00
No tiene	3	7.14
Total	42	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 15. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

San Isidro

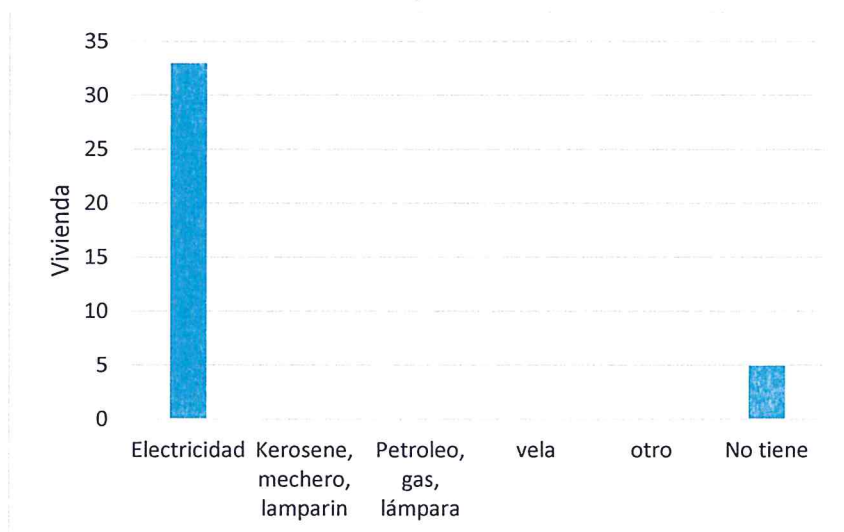
En el centro poblado San Isidro, 33 viviendas tienen energía eléctrica y 5 viviendas no tienen ningún tipo de alumbrado.

Cuadro 17. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	33	42.31
Kerosene, mechero, lamparín	0	0.00
Petróleo, gas, lámpara	0	0.00
Vela	0	0.00
Otro	0	0.00
No tiene	5	6.41
Total	38	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 16. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

Arrayan Alto

En el centro poblado Arrayan Alto, 25 viviendas tienen energía eléctrica y una vivienda no tienen ningún tipo de alumbrado.

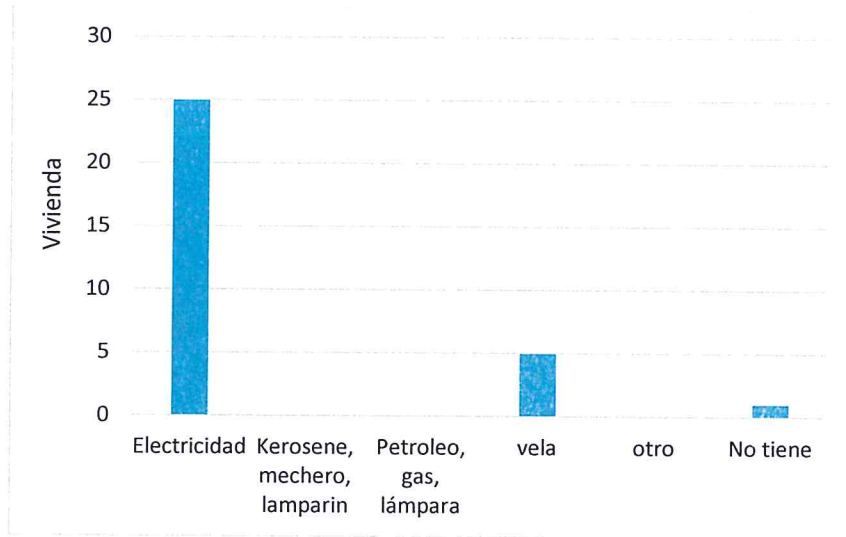
Cuadro 18. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	25	80.65
Kerosene, mechero, lamparín	0	0.00
Petróleo, gas, lámpara	0	0.00
Vela	5	16.13
Otro	0	0.00
No tiene	1	3.23
Total	31	100.0

Fuente: INEI 2015

4

Gráfico 17. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.2.4 Nivel educativo de la población

De acuerdo al "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, se tiene los siguientes datos:

Limón

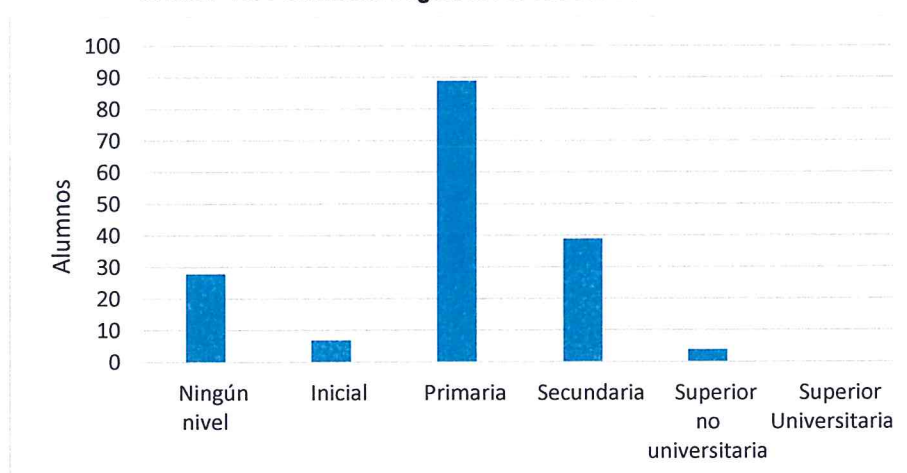
Según el siguiente cuadro, el centro poblado de Limón cuenta con 7 alumnos a nivel inicial, 89 de nivel primaria, 39 a nivel secundaria y 4 de nivel superior no universitaria.

Cuadro 19. Población según nivel educativo

Nivel Educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	28	16.77
Inicial	7	4.19
Primaria	89	53.29
Secundaria	39	23.35
Superior no universitaria	4	2.40
Superior Universitaria	0	0.00
Total	167	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 18. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

San isidro

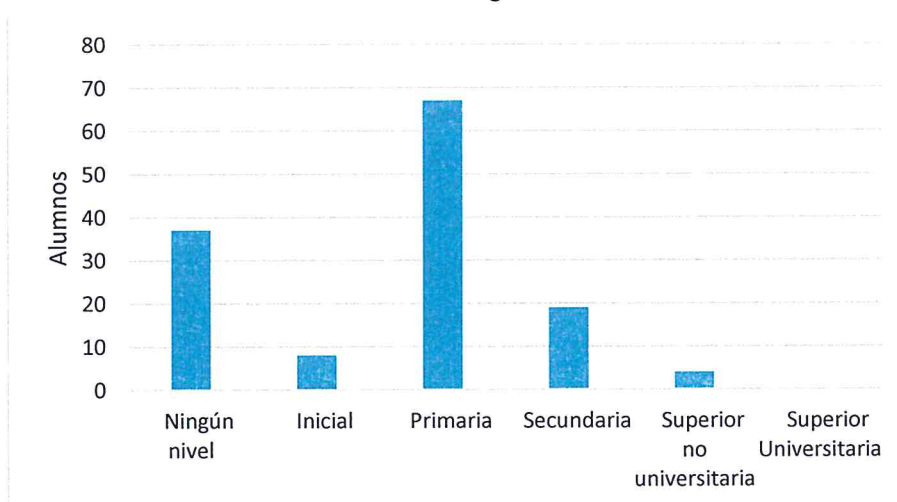
Según el siguiente cuadro, el centro poblado San Isidro cuenta con 8 alumnos a nivel inicial, 67 de nivel primaria, 19 a nivel secundaria y 4 de nivel superior no universitaria.

Cuadro 20. Población según nivel educativo

Nivel Educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	37	27.41
Inicial	8	5.93
Primaria	67	49.63
Secundaria	19	14.07
Superior no universitaria	4	2.96
Superior Universitaria	0	0.00
Total	135	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 19. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

Arrayan Alto

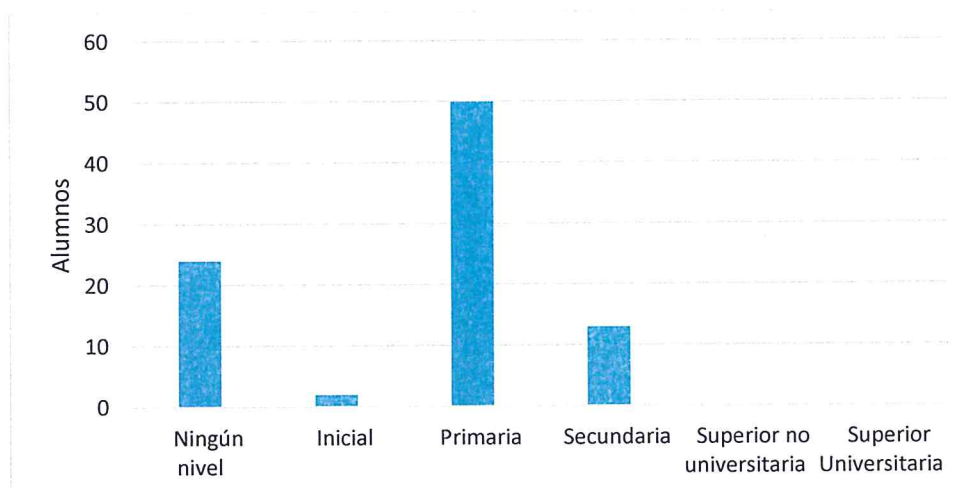
Según el siguiente cuadro, el centro poblado Arrayan Alto cuenta con 2 alumnos a nivel inicial, 50 de nivel primaria y 13 a nivel secundaria.

Cuadro 21. Población según nivel educativo

Nivel Educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	24	26.97
Inicial	2	2.25
Primaria	50	56.18
Secundaria	13	14.61
Superior no universitaria	0	0.00
Superior Universitaria	0	0.00
Total	89	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 20. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.2.5 Salud

No se ha identificado ningún establecimiento de salud en la zona de estudio del Sector 5 del distrito de Frías. La población que necesita atención médica, acude al centro de salud Frías, ubicada en el centro del distrito de Frías.

2.3 Características económicas

2.3.1 Actividades económicas

2.3.1.1 Actividades económicas

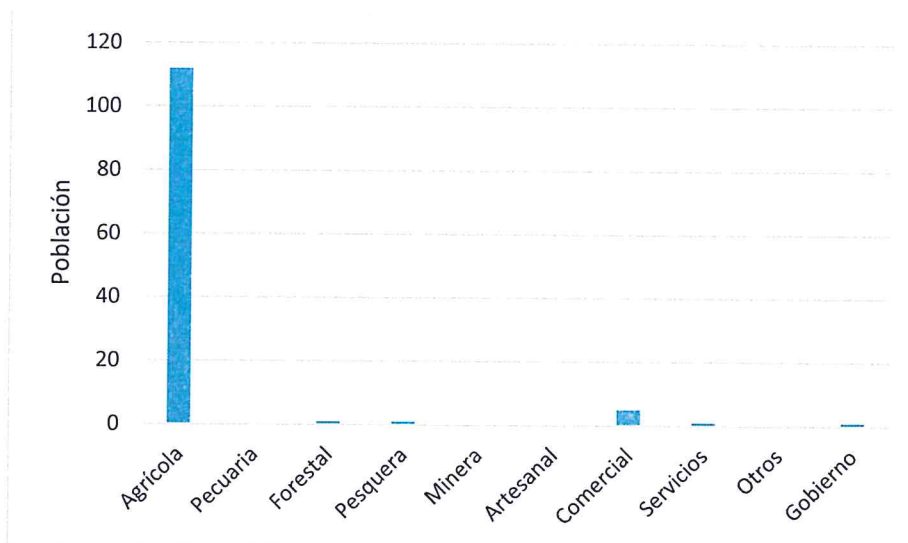
De acuerdo al "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el Sector 5, el 92.6% de la población se dedica a la actividad agrícola, el 0.8% de la población a la actividad forestal y pesquera, el 4.1% a la actividad comercial, el 0.8% a servicios y el 0.8% a gobierno.

Cuadro 22. Actividad económica de su centro de labor

Actividad Económica	Población	%
Agrícola	112	92.6
Pecuaria	0	0.0
Forestal	1	0.8
Pesquera	1	0.8
Minera	0	0.0
Artesanal	0	0.0
Comercial	5	4.1
Servicios	1	0.8
Otros	0	0.0
Gobierno	1	0.8
Total	121	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 21. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI 2015

2.4 Características físicas

2.4.1 Condiciones geológicas

El reconocimiento de las unidades geológicas en las inmediaciones del Sector 5, se desarrolló en base a información disponible en el Mapa Geológico del Cuadrángulo (10d3), a escala 1: 100,000 que fue elaborado INGEMMET (1999) y fue mejorada mediante el cartografiado geológico realizado en la zona de estudio y alrededores, entre las cuales se tienen las siguientes unidades geológicas:

a.) Depósito aluvial (Q-al)

Están conformados por cantos y gravas redondeadas a subredondeadas, envueltos en una matriz areno-limosa. Es una de las unidades de mayor distribución en el área de estudio, presenta un espesor variable que conforman laderas de montañas.

9

b.) Depósito fluvial y fluvio-aluvial (Q-fl) (Q-fl/al)

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

Los depósitos fluviales están conformados por gravas redondeadas con acumulaciones de arenas de grano grueso a medio; la comparación de ambos tipos de depósitos está en la dinámica ya que, los depósitos fluvio aluviales dependen de los periodos de lluvias y los materiales enmarcados en los cauces y lechos tienen menor grado de redondez mostrándose angulosos.

c.) Formación San Pedro (Ki-sp)

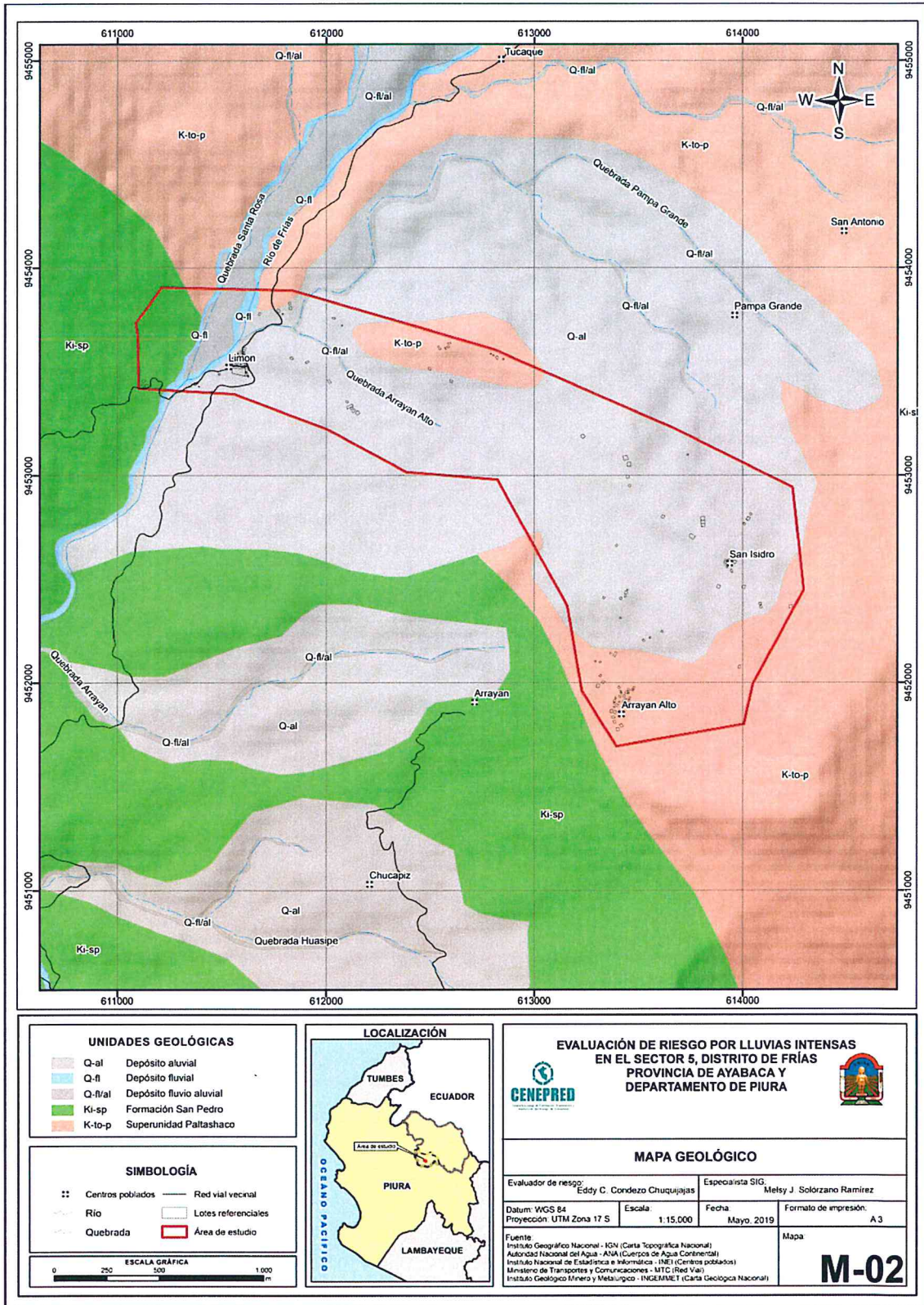
Consisten en areniscas tobáceas de color gris intercaladas con lodolitas y fragmentos de carbón. Esta formación constituye zonas de alta erosión en donde se forman cárcavas de intensa dinámica.

d.) Superinudad Paltashaco (K-To-p)

El granito es una roca ígnea de aspecto granular y de color blanquecino, la principal característica de este tipo de afloramientos es el grado de erodabilidad, lo que le da un aspecto blanquecino a la zona de estudio y que se hace evidente en las cárcavas identificadas en gran parte del área.



Figura 2. Mapa geológico del Sector 5 del distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

2.4.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del Sector 5 han sido cartografiadas en base al reconocimiento realizado en campo, que consistió en identificar los relieves característicos del área en mención, entre las cuales se tienen:

a.) Ladera de montaña (La-mo)

Esta unidad constituye elevaciones con pendientes entre 20° y superan los 35° en las partes más altas conformados por materiales aluviales, el origen de las laderas estuvo asociadas a esfuerzos endógenos (epirogénesis) que actuaron sobre grandes paquetes de rocas o sedimentos de diversa naturaleza, a través del tiempo y que los elevaron hasta alcanzar la morfometría actual. Estas unidades geomorfológicas han sido identificadas en gran parte de la zona de estudio.

b.) Lomada (Lo)

Son elevaciones topográficas que se han originado por procesos de levantamiento de grandes superficies y luego han sido modeladas por procesos de erosión sobre relieves que han colapsado o desprendido de elevaciones superiores. El mayor porcentaje de estas geoformas son extensiones de laderas de montañas que no alcanzaron su máximo desarrollo.

Presentan forma alargada y una divisoria que controla el drenaje de este tipo de relieve que en mayor porcentaje presenta coberturas aluviales.

c.) Colina (Co)

Esta unidad geomorfológica de origen principalmente denudacional presenta pendientes menores a 20° y alturas que no superan los 100 m, geometría redondeada (base y cima) y drenaje radial.

Las colinas se encuentran cubiertas por materiales aluviales y cobertura vegetal media, en la zona de estudio estas geoformas son afectadas por procesos erosivos.

d.) Terraza fluvial (Te-fl)

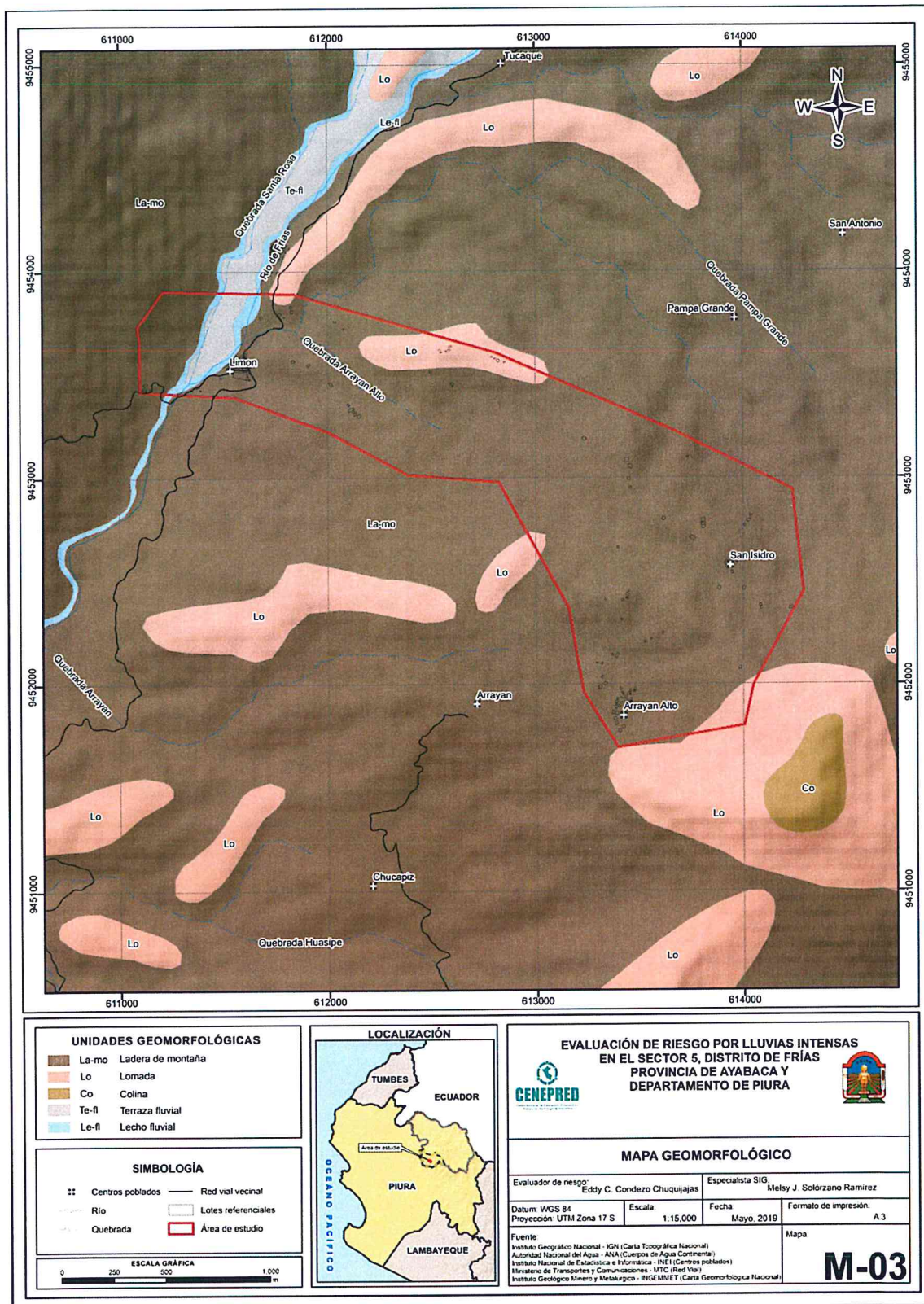
Las terrazas fluviales o terraza de río constituyen pequeñas plataformas sedimentarias o mesas construidas en un valle fluvial por los propios sedimentos del río que se depositan a los lados del cauce en los lugares en los que la pendiente del mismo se hace menor, con lo que su capacidad de arrastre también se hace menor. Corre a lo largo de un valle con un banco a manera de escalón que las separa, ya sea de la planicie de inundación o de una terraza inferior.

e.) Lecho fluvial (Le-fl)

El lecho fluvial de los ríos y quebradas cartografiados en la zona presenta gran cantidad de gravas de origen volcánico.

La principal diferencia de ambas unidades es la dinámica que presenta uno respecto a otro, el lecho fluvial presenta un cauce más amplio y acumula mayor cantidad de material gravoso y; mientras que, el lecho fluvial aluvial de las quebradas cartografiadas tienen un régimen intermitente y varía según la presencia de lluvias.

Figura 3. Mapa geomorfológico del Sector 5 del distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

9

Eddy Condezo
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
 ING. GEÓGRAFO
 C.I.P. 160735

2.4.3 Pendiente

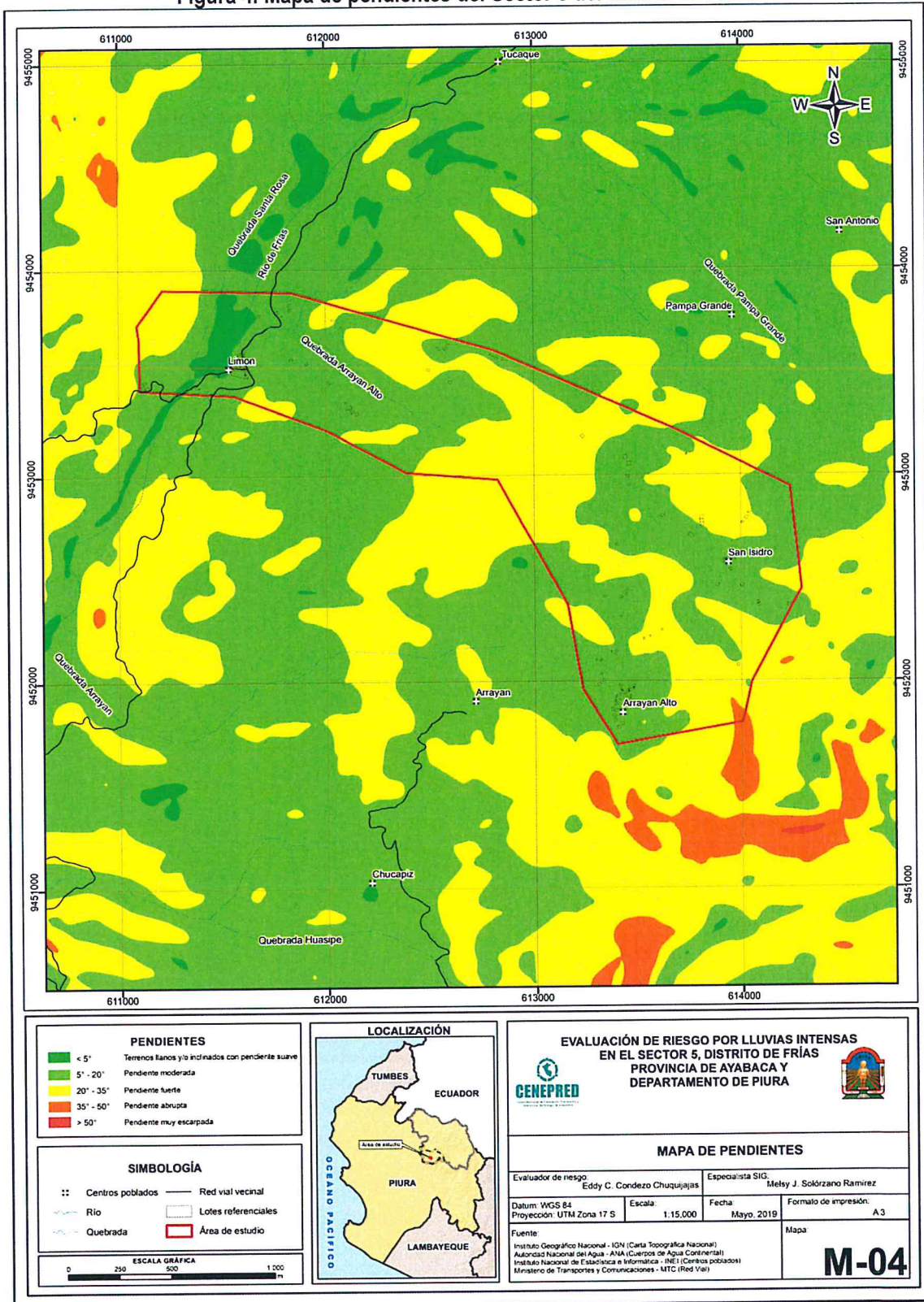
En el Sector 5 del distrito de Frías, se logró clasificar las pendientes en 5 rangos, los cuales se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 23. Rango de pendientes

Rangos	Descripción
<5°	Terreno llano y/o inclinados con pendiente suave
5° - 20°	Pendiente moderada
20° - 35°	Pendiente fuerte
35° - 50°	Pendiente abrupta
>50°	Pendiente muy escarpada



Figura 4. Mapa de pendientes del Sector 5 del distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

2.4.4 Condiciones climatológicas

2.4.4.1 Clasificación climática

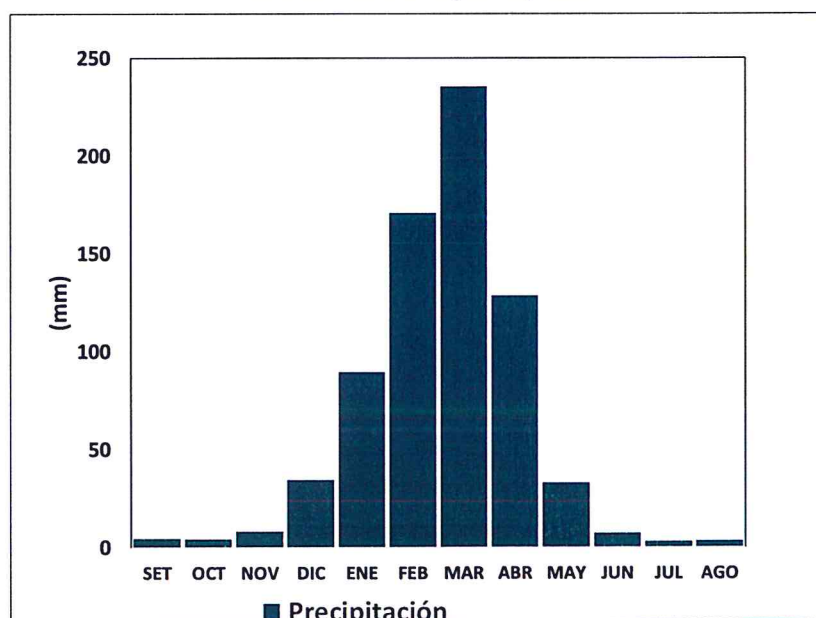
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 5 del distrito Frías, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de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

2.4.4.2 Clima

Durante los meses de marzo a setiembre, la temperatura máxima promedio del aire 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 22. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Sapillica



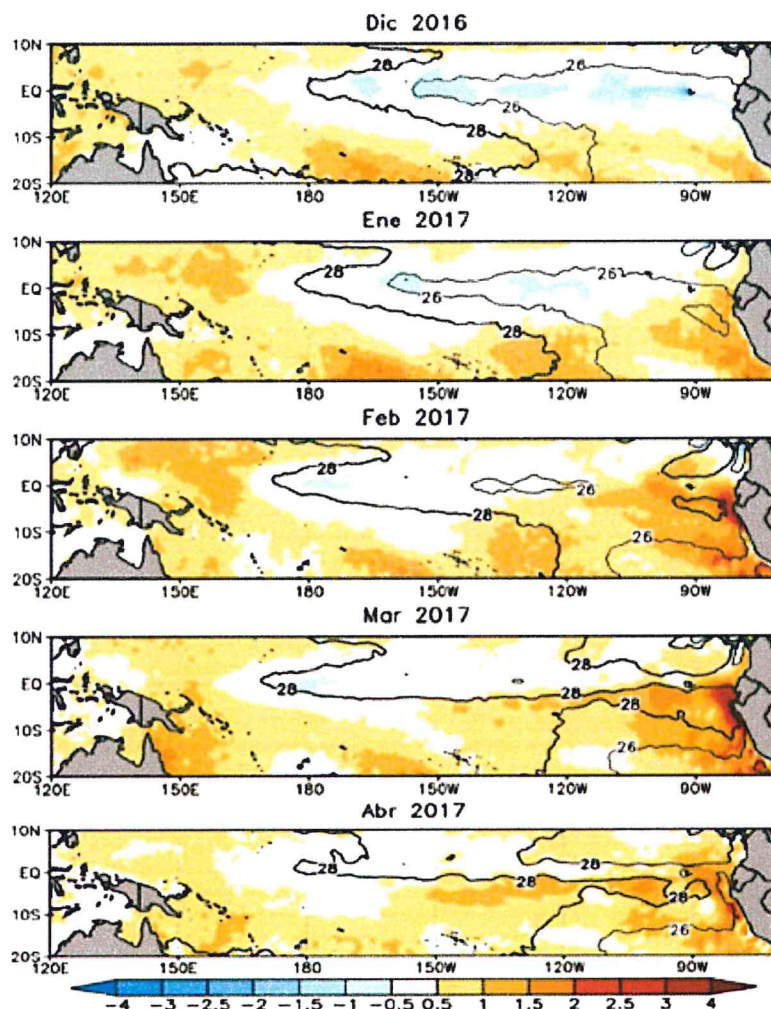
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018.

2.4.4.3 Precipitaciones extremas

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Gráfico 23); 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 23. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



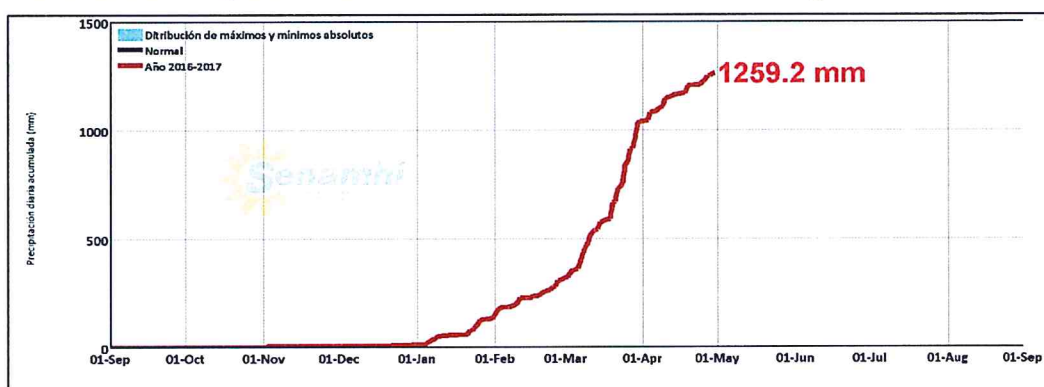
Fuente: ENFEN, 2017

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

En este contexto, el sector 5 del distrito Frías presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" (superior a 49,3 mm en un día - percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Alto de Pucus, cercana al sector, la máxima lluvia diaria histórica se registró el 9 de marzo del 2017 durante "El Niño Costero" totalizando 60,2 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).

Gráfico 24. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Frías

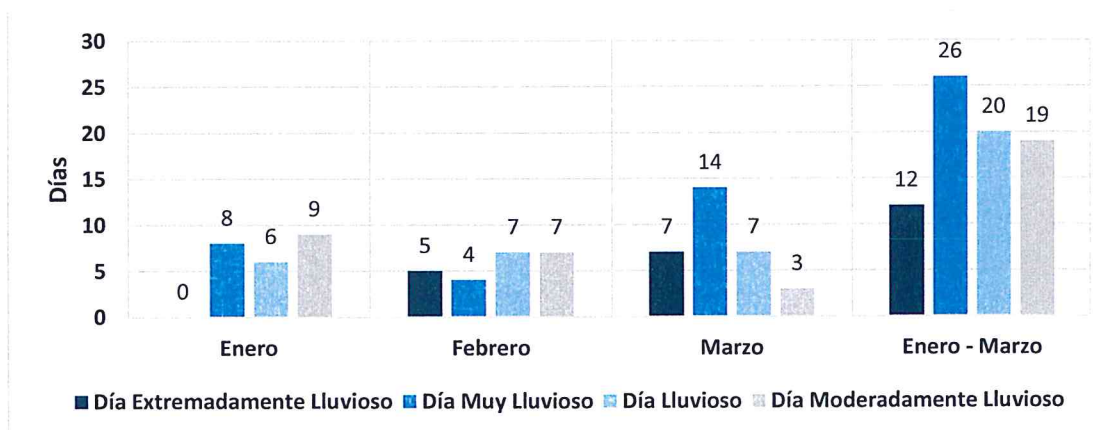


Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico 25 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.

En lo que va del trimestre, a nivel distrital, se presentaron 12 días con lluvias extremadamente lluviosos (asociados a la ocurrencia de núcleos convectivos), 26 días con lluvias catalogadas como muy lluvioso (muy fuerte), 20 días lluviosos (fuertes) y 19 días siendo moderadamente lluviosos.

Gráfico 25. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Frías

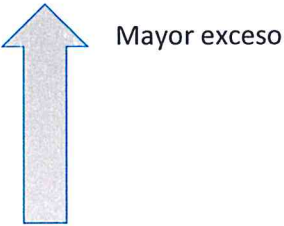


Fuente: SENAMHI, 2017.

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 24, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

Cuadro 24. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 5 del distrito Frías

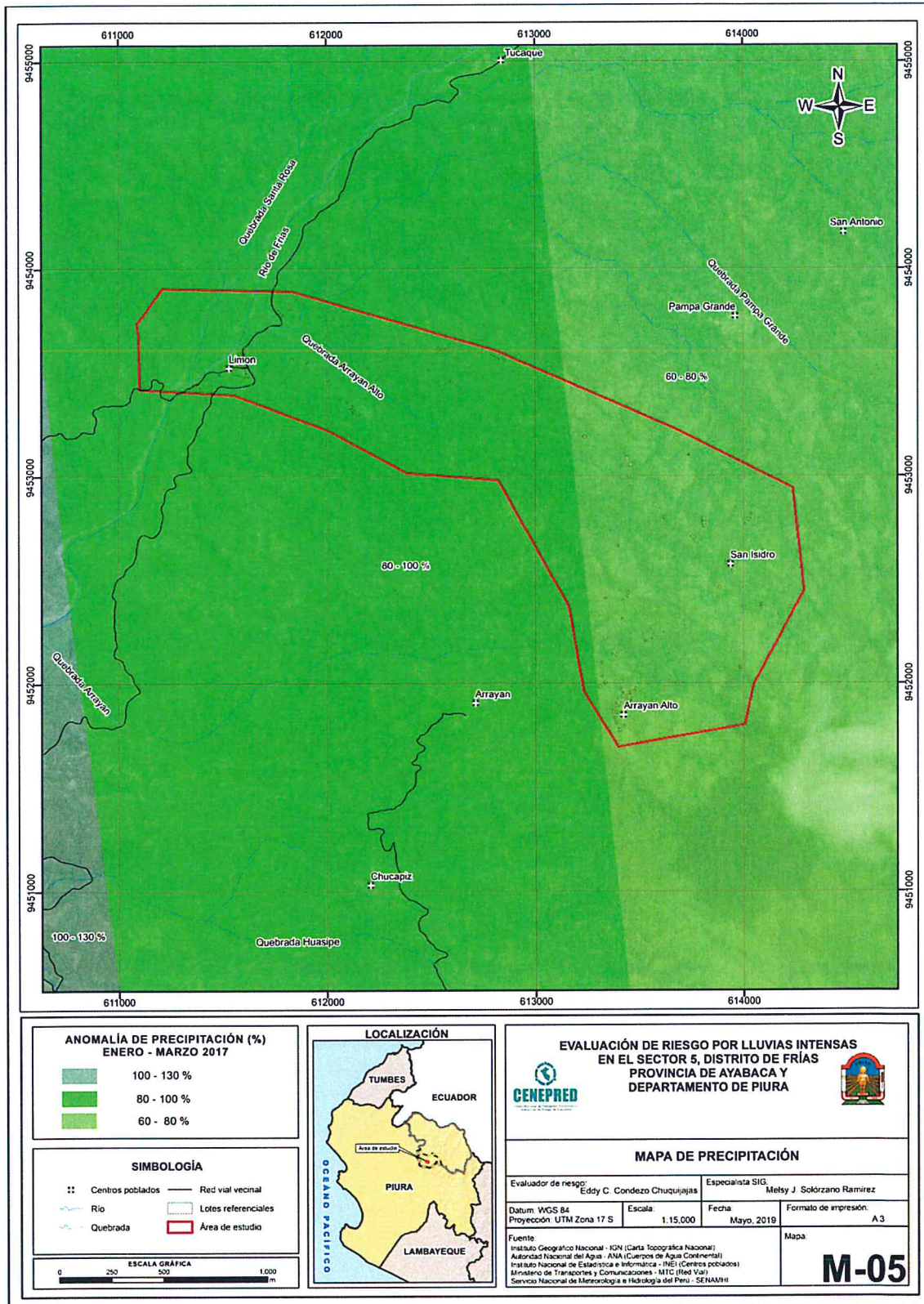
Rango de anomalías (%)	
100-130 % superior a su normal climática	
80-100 % superior a su normal climática	
60 - 80 % superior a su normal climática	
40 - 60 % superior a su normal climática	
30 - 40 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2017.

En la figura 5, se observa que el área donde se encuentra el Sector 5 del distrito Frías, predominó lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 60 y 100% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.

9

Figura 5. Mapa de anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)



Fuente: Elaboración propia

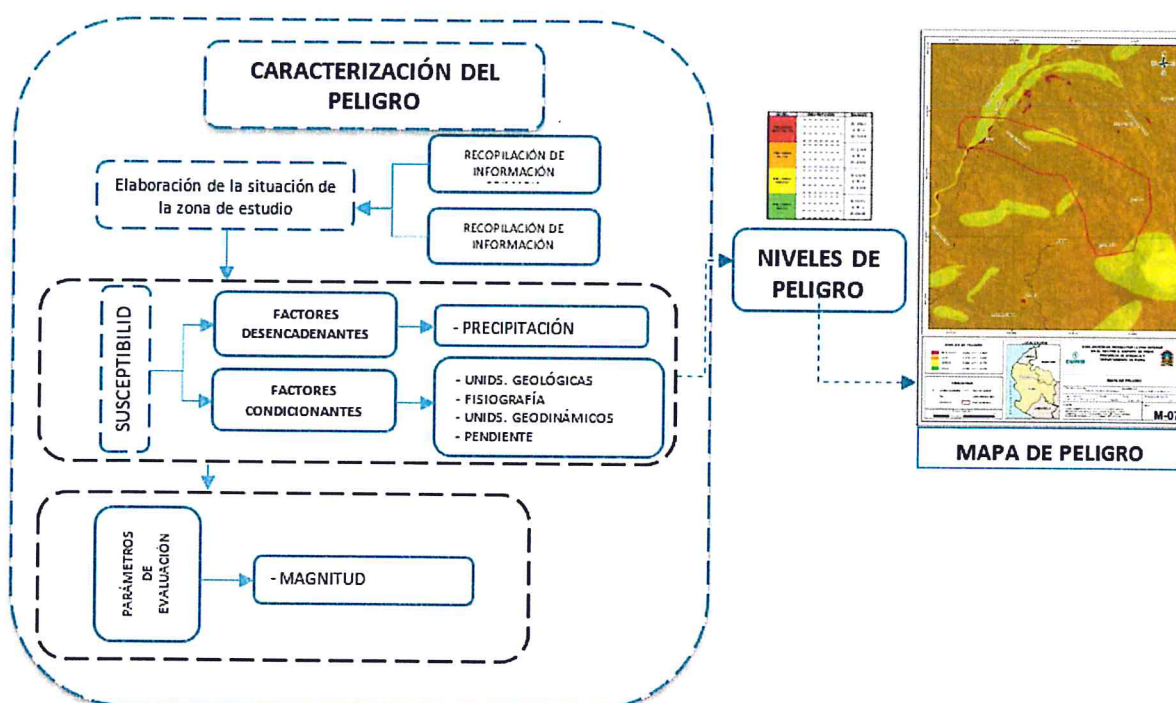
9

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales — 2da versión, realizándose los siguientes pasos:

Gráfico 26. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



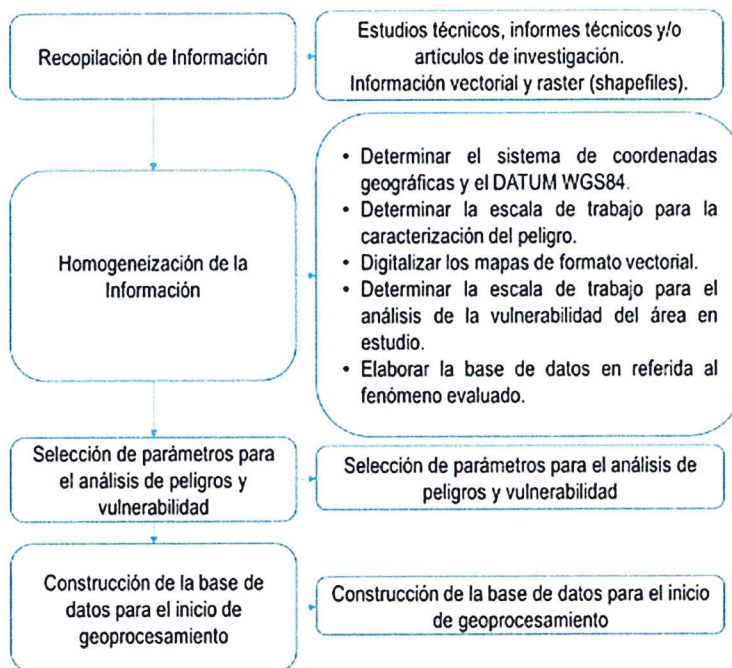
Fuente: Elaboración propia

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 y geomorfología del distrito de Frías, para el fenómeno de lluvias intensas.

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

Gráfico 27. Flujograma general del proceso de análisis de información

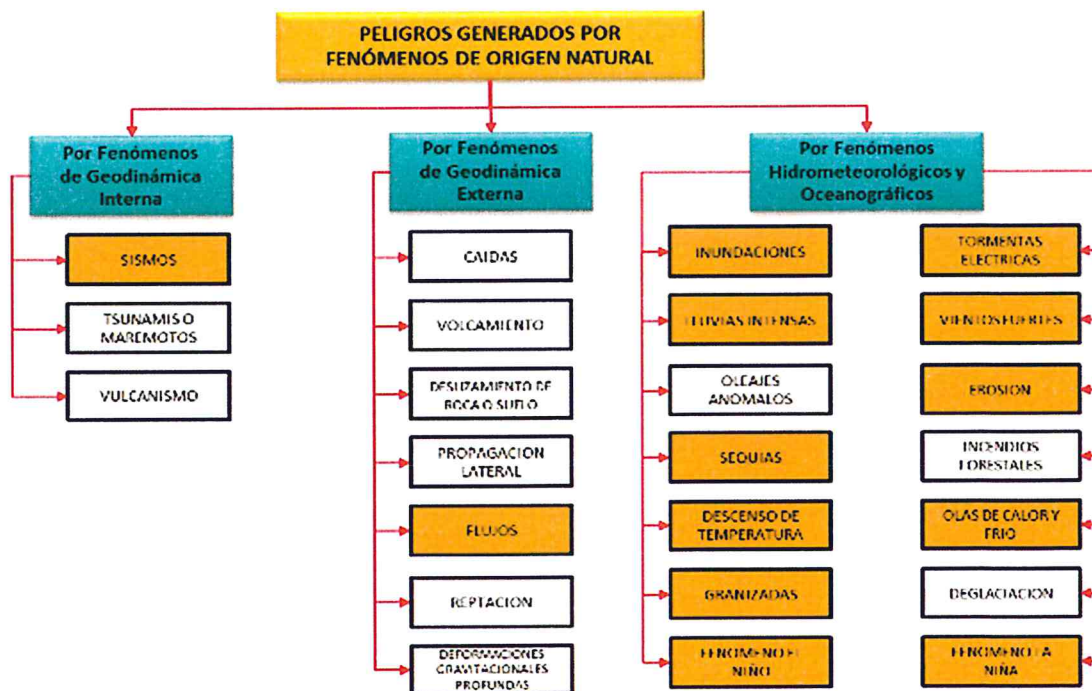


Fuente: Elaboración propia

3.3 Identificación 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 28. Identificación de Peligros en el Sector 5 del distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

3.4 Caracterización del peligro

Las lluvias intensas se producen por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica, sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desborde de un cauce fluvial. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de lluvias persistentes, es decir por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio periodo de tiempo sobre un suelo poco permeable.

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

Se ha considerado el parámetro de Evaluación a la frecuencia de eventos de lluvias intensas promedio por año y por lo menos un evento El Niño debido a que es un fenómeno recurrente y presenta periodos de retorno ya que ha sucedido la misma descarga de pp. hace 107 años.

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

3.5.1 Parámetro: Frecuencia

Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	de 3 a 4 eventos por año en promedio	de 2 a 3 eventos por año en promedio	de 1 a 2 eventos por año en promedio	de 1 evento por año en promedio o menor
Por lo menos 1 vez al año cada evento El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
de 3 a 4 eventos por año en promedio	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
de 2 a 3 eventos por año en promedio	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
de 1 a 2 eventos por año en promedio	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
de 1 evento por año en promedio o menor	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.53	12.33	21.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 26. Matriz de normalización del parámetro frecuencia

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	de 3 a 4 eventos por año en promedio	de 2 a 3 eventos por año en promedio	de 1 a 2 eventos por año en promedio	de 1 evento por año en promedio o menor	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	0.460	0.496	0.459	0.405	0.333	0.431
de 3 a 4 eventos por año en promedio	0.230	0.248	0.306	0.243	0.238	0.253
de 2 a 3 eventos por año en promedio	0.153	0.124	0.153	0.243	0.238	0.182
de 1 a 2 eventos por año en promedio	0.092	0.083	0.051	0.081	0.143	0.090
de 1 evento por año en promedio o menor	0.066	0.050	0.031	0.027	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 27. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro frecuencia

IC	0.035
RC	0.031

Fuente: Elaboración propia

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por lluvias intensas del Sector 5 del distrito de Frías, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 28. Parámetros para considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación	Unidades geológicas
	Unidades geomorfológicas
	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

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

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

El análisis se inicia comparando la fila con respecto a la columna (fila/columna). La diagonal de la matriz siempre será la unidad por ser una comparación entre parámetros de igual magnitud. Se introducen los valores en las celdas con texto en rojo y automáticamente se muestran los valores inversos de las celdas de texto en azul (debido a que el análisis es inverso). Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) **Parámetro: Anomalía de precipitación**

Cuadro 29. Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación

Rango de anomalías	100-130 % superior a su normal climática	80-100 % superior a su normal climática	60 - 80 % superior a su normal climática	40 - 60 % superior a su normal climática	30 - 40 % superior a su normal climática
100-130 % superior a su normal climática	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
80-100 % superior a su normal climática	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
60 - 80 % superior a su normal climática	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
40 - 60 % superior a su normal climática	0.25	0.33	0.33	1.00	3.00
30 - 40 % superior a su normal climática	0.17	0.25	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.58	11.33	18.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 30. Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación

Rango de anomalías	100-130 % superior a su normal climática	80-100 % superior a su normal climática	60 - 80 % superior a su normal climática	40 - 60 % superior a su normal climática	30 - 40 % superior a su normal climática	Vector Priorización
100-130 % superior a su normal climática	0.444	0.490	0.456	0.353	0.333	0.415
80-100 % superior a su normal climática	0.222	0.245	0.304	0.265	0.222	0.252
60 - 80 % superior a su normal climática	0.148	0.122	0.152	0.265	0.222	0.182
40 - 60 % superior a su normal climática	0.111	0.082	0.051	0.088	0.167	0.100
30 - 40 % superior a su normal climática	0.074	0.061	0.038	0.029	0.056	0.052

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 31. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro anomalías de precipitación.

IC	0.044
RC	0.039

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Análisis de los factores condicionantes

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes: geología, geomorfología y pendiente se utilizó el proceso de análisis jerárquico para la determinación de la importancia relativa entre ellos usando la escala Saaty. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro 32. Matriz de comparación de pares para los factores condicionantes.

Factores condicionantes	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas
Pendiente	1.00	2.00	3.00
Unidades geomorfológicas	0.50	1.00	2.00
Unidades geológicas	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 33. Matriz de normalización de factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas	Vector Priorización
Pendiente	0.545	0.571	0.500	0.539
Unidades geomorfológicas	0.273	0.286	0.333	0.297
Unidades geológicas	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 34. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades de factores condicionantes

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

4

a) **Parámetro: Unidades geológicas**

Cuadro 35. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósito aluvial (Q-al)	Depósito fluvial (Q-fl)	Depósito fluvio aluvial (Q-fl/al)	Grupo San Pedro (Ki-sp)	Superunidad Paltashaco (K-To-p)
Depósito aluvial (Q-al)	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Depósito fluvial (Q-fl)	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Depósitos fluvio aluvial (Q-fl/al)	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Formación San Pedro (Ki-sp)	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Superunidad Paltashaco (K-To-p)	0.14	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.68	7.53	14.33	23.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 36. Matriz de normalización del parámetro Unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósito aluvial (Q-al)	Depósito fluvial (Q-fl)	Depósito fluvio aluvial (Q-fl/al)	Grupo San Pedro (Ki-sp)	Superunidad Paltashaco (K-To-p)	Vector priorización
Depósito aluvial (Q-al)	0.460	0.544	0.398	0.349	0.304	0.411
Depósito fluvial (Q-fl)	0.230	0.272	0.398	0.349	0.304	0.311
Depósitos fluvio aluvial (Q-fl/al)	0.153	0.091	0.133	0.209	0.217	0.161
Formación San Pedro (Ki-sp)	0.092	0.054	0.044	0.070	0.130	0.078
Superunidad Paltashaco (K-To-p)	0.066	0.039	0.027	0.023	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 37. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geológicas

IC	0.049
RC	0.044

Fuente: Elaboración propia

b) **Parámetro: Unidades geomorfológicas**

Cuadro 38. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Ladera de montaña	Lomada (Lo)	Colina (Co)	Terraza fluvial (Te-fl)	Lecho fluvial (Le-fl)
Ladera de montaña	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Lomada (Lo)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Colina (Co)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Terraza fluvial (Te-fl)	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Lecho fluvial (Le-fl)	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.33	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 39. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Ladera de montaña	Lomada (Lo)	Colina (Co)	Terraza fluvial (Te-fl)	Lecho fluvial (Le-fl)	Vector Priorización
Ladera de montaña	0.460	0.496	0.439	0.441	0.368	0.441
Lomada (Lo)	0.230	0.248	0.293	0.265	0.263	0.260
Colinas (Co)	0.153	0.124	0.146	0.176	0.158	0.152
Terraza fluvial (Te-fl)	0.092	0.083	0.073	0.088	0.158	0.099
Lecho fluvial (Le-fl)	0.066	0.050	0.049	0.029	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 40. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geomorfología

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

c) **Parámetro: Pendientes**

Cuadro 41. Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes

Pendiente	Menor a 5°	Entre 5° - 20°	Entre 20° - 35°	Entre 35° - 50°	Mayor a 50°
Menor a 5°	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Entre 5° - 20°	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Entre 20° - 35°	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Entre 35° - 50°	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Mayor a 50°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.68	7.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.13	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 42. Matriz de normalización del parámetro pendientes

Pendiente	Menor a 5°	Entre 5° - 20°	Entre 20° - 35°	Entre 35° - 50°	Mayor a 50°	Vector Priorización
Menor a 5°	0.479	0.544	0.398	0.429	0.360	0.442
Entre 5° - 20°	0.240	0.272	0.398	0.306	0.280	0.299
Entre 20° - 35°	0.160	0.091	0.133	0.184	0.200	0.153
Entre 35° - 50°	0.068	0.054	0.044	0.061	0.120	0.070
Mayor a 50°	0.053	0.039	0.027	0.020	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 43. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendientes

IC	0.038
RC	0.034

Fuente: Elaboración propia

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia han sido identificados con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2015, Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, y la información recopilada en campo, que se muestran a continuación.

3.7.1 Población

La población que se encuentra en el área de influencia del Sector 5 de Frías, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro por lluvias intensas.

Cuadro 44. Población Expuesta

Sector	Población total
5	429

Fuente: INEI 2015

3.7.2 Vivienda

El Sector 5 del distrito de Frías, cuenta con 106 viviendas, donde la mayoría de estas viviendas son independientes.

Cuadro 45. Viviendas expuestas

Sector	Total de viviendas
5	106

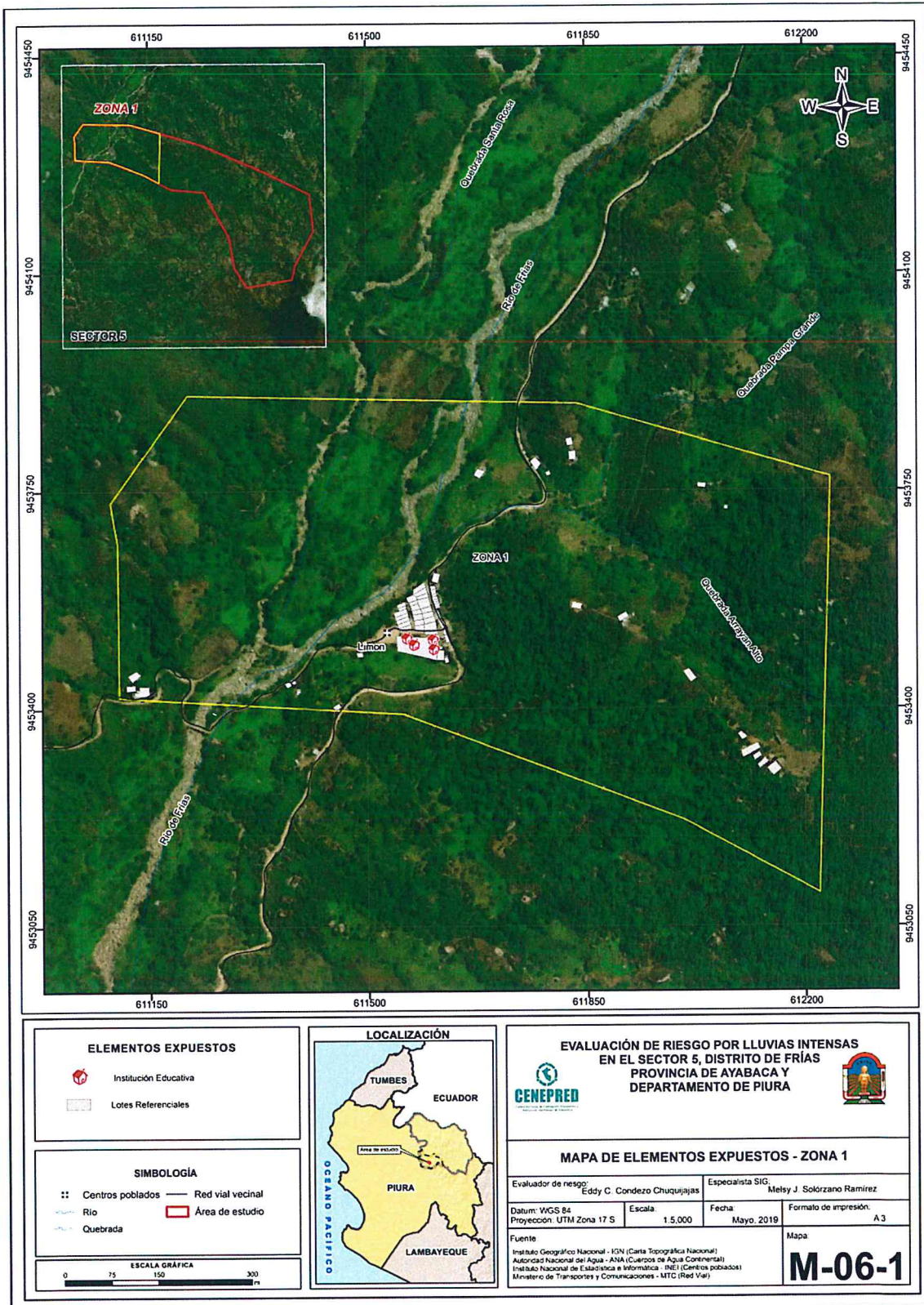
Fuente: INEI 2015

3.7.3 Institución educativa

El Sector 5 del distrito de Frías, cuenta con 7 Instituciones educativas, 6 de nivel primaria y 1 de nivel jardín que se encuentran en el área de influencia.

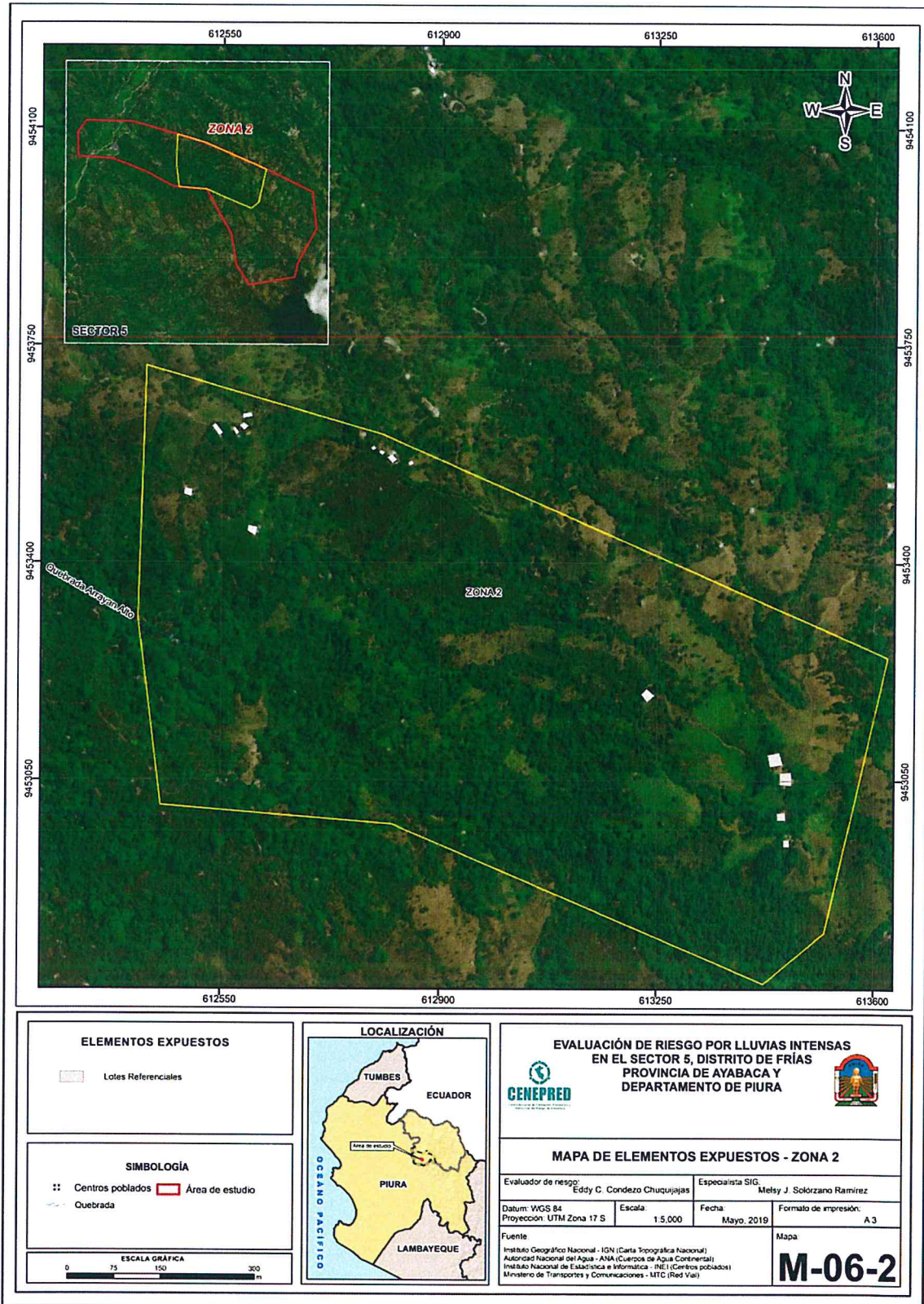


Figura 6. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas zona 1 del Sector 5 distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas zona 2 del Sector 5 distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

9

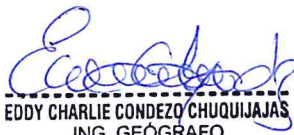
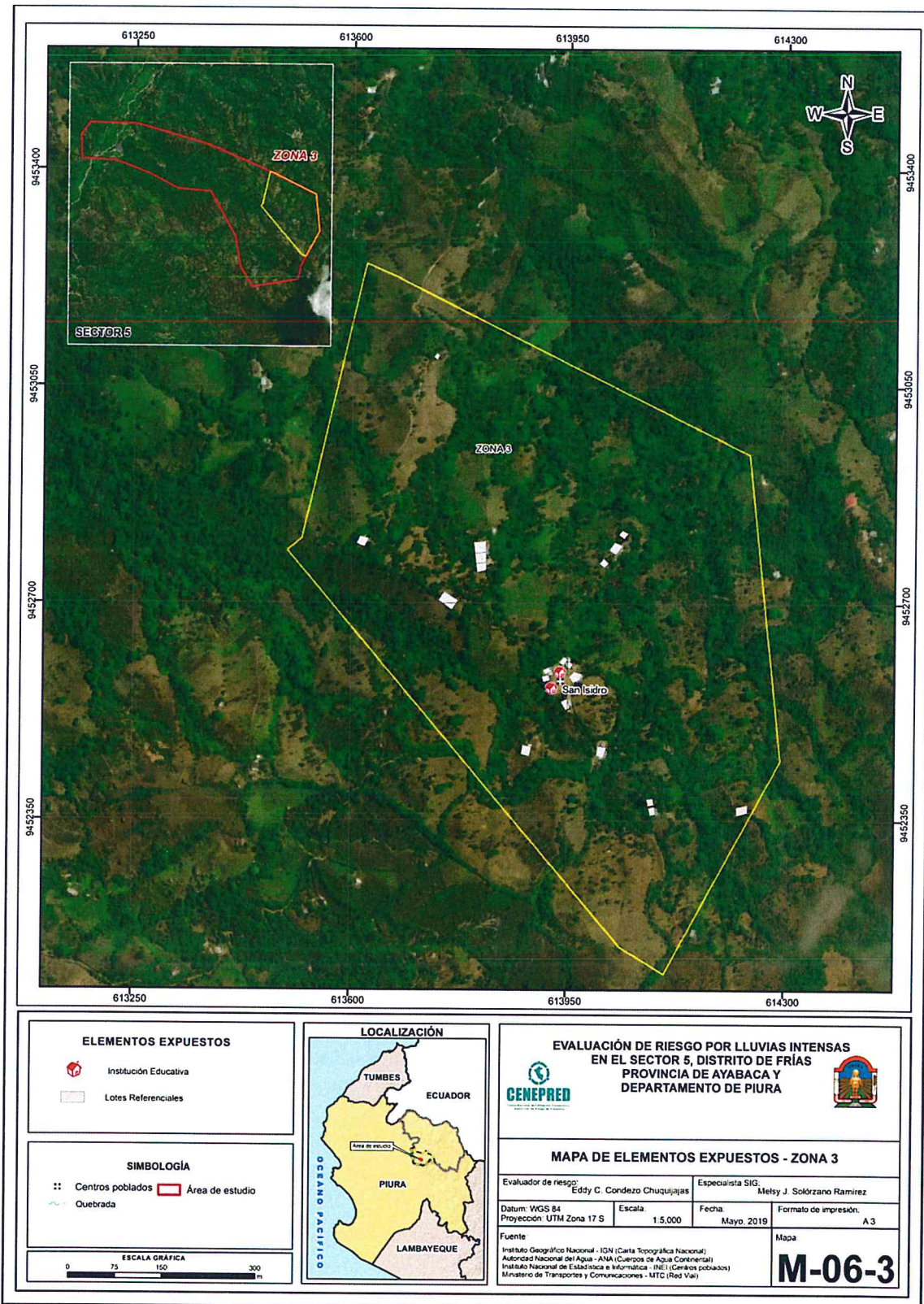
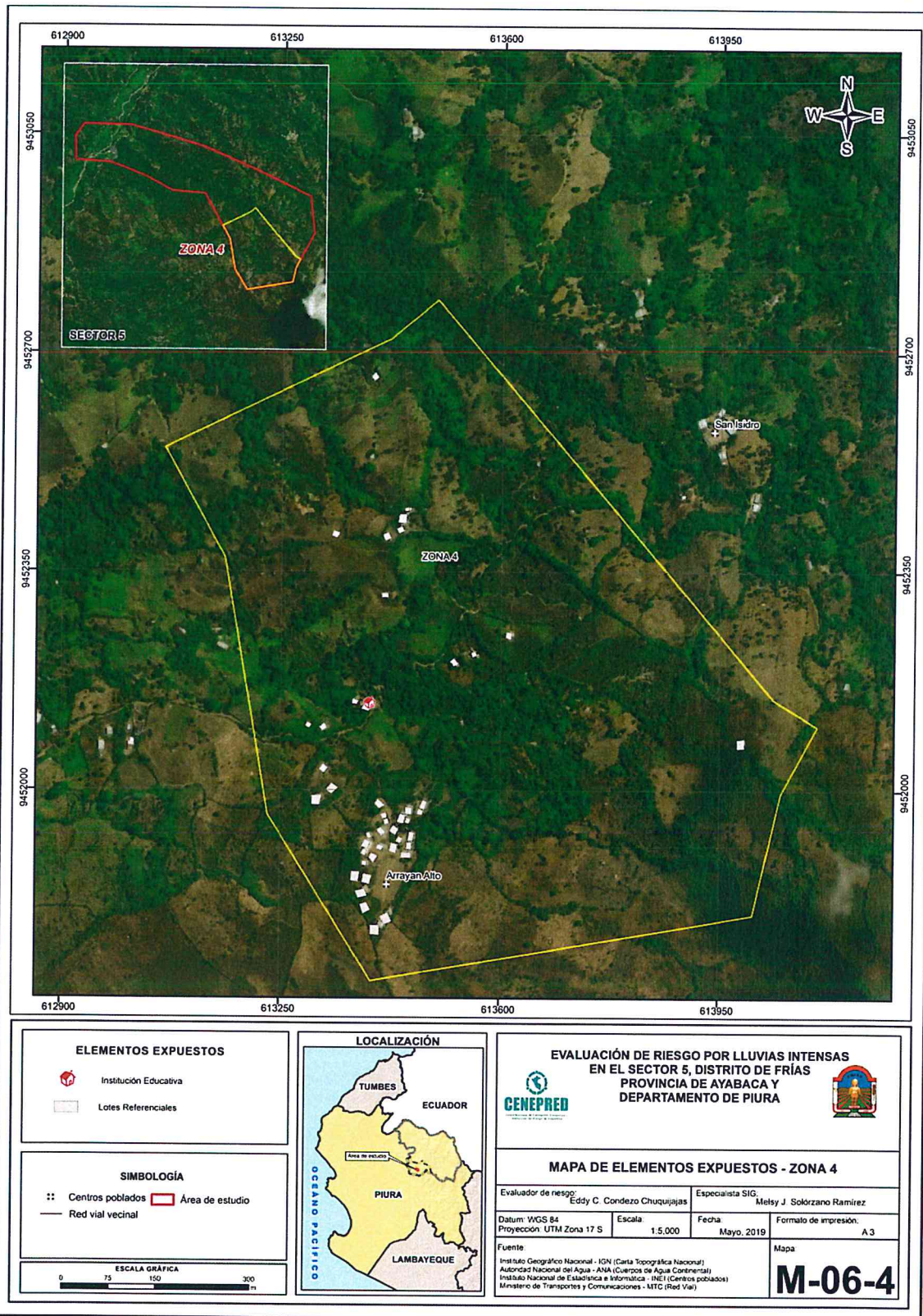

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
 ING. GEÓGRAFO
 C.I.P. 160735

Figura 8. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas zona 3 del Sector 5 distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas zona 4 del Sector 5 distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

9

3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más alto: con una precipitación 100-130%, que es el mayor rango de anomalías, presenta geomorfología de ladera de montañas o cumbres de montañas, con pendientes menores de 5°, una geología con depósito aluvial y una frecuencia con por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio. Dichas condiciones ocasionarían daños en los elementos expuestos ubicados en el Sector 5 del distrito de Frías.

3.9 Niveles de peligro

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro por lluvias intensas del Sector 5 del distrito de Frías y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro 46. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.262 ≤ P < 0.428
ALTO	0.175 ≤ P < 0.262
MEDIO	0.090 ≤ P < 0.175
BAJO	0.045 ≤ P < 0.090

Fuente: Elaboración propia

3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

Cuadro 47. Matriz de estratificación por lluvias intensas del Sector 5 del distrito de Frías

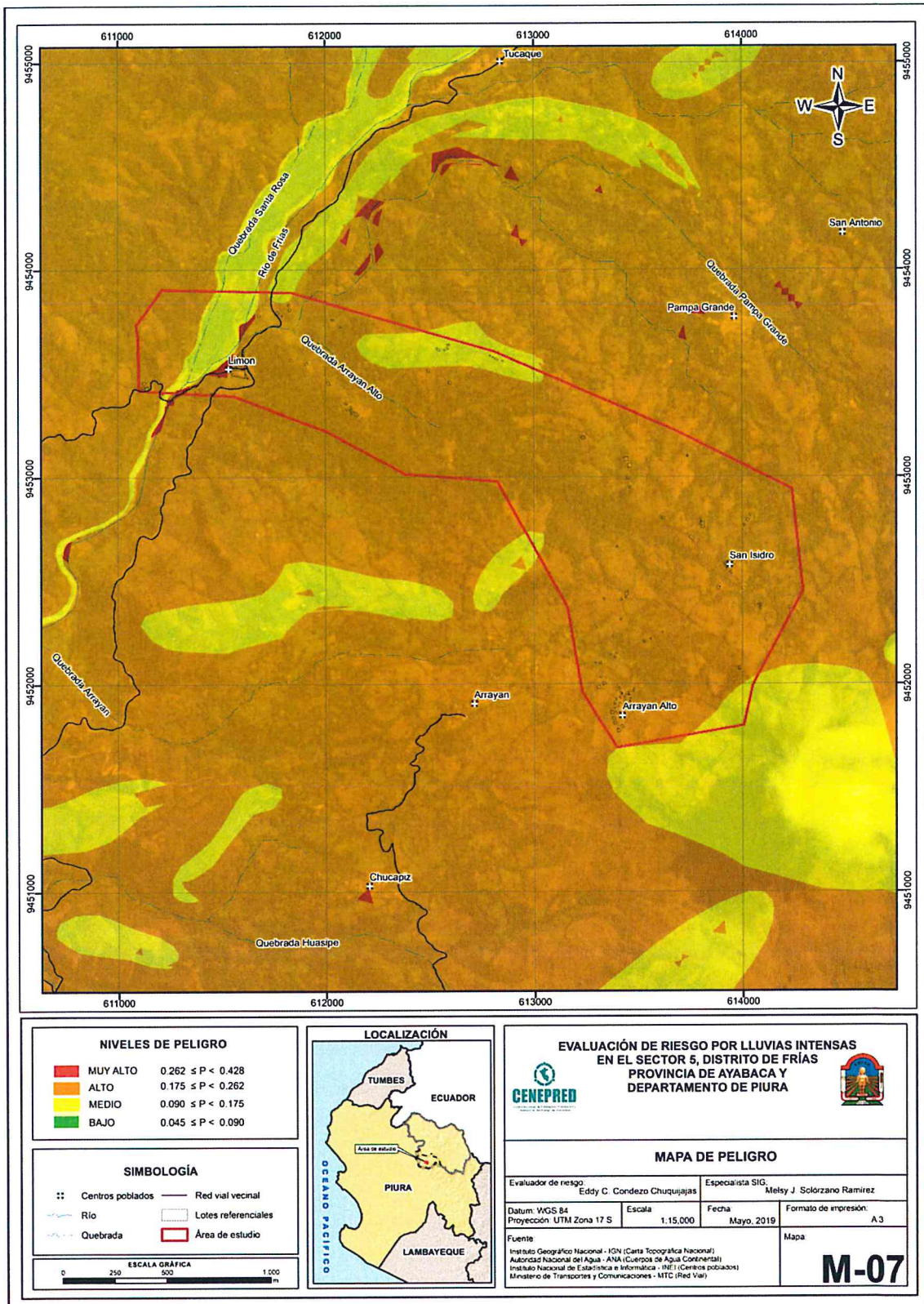
Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
PELIGRO MUY ALTO	Anomalía de Precipitación 100-130%, superior a su normal climática, presenta geología de depósito aluvial, geomorfología de lecho fluvial, con pendientes menores de 5°, Frecuencia con por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio.	0.262 ≤ P < 0.428
PELIGRO ALTO	Anomalía de Precipitación 80-100%, superior a su normal climática, presenta geología de depósito fluvial y fluvio aluvial, geomorfología de colina, con pendientes que van de 5° a 20°, Frecuencia de 3 a 4 eventos por año en promedio.	0.175 ≤ P < 0.262
PELIGRO MEDIO	Anomalía de Precipitación 60-80%, superior a su normal climática, presenta geología de formación San Pedro, geomorfología de lomada, con pendientes que van de 20° a 35°, Frecuencia de 2 a 3 eventos por año en promedio.	0.090 ≤ P < 0.175
PELIGRO BAJO	Anomalía de Precipitación 40-60% superior a su normal climática y/o anomalía de precipitación de 30-40% superior a su normal climática, presenta geología de superunidad Paltashaco y/o una geología de formación La Bocana, geomorfología de cárcavas y/o una geomorfología de lecho fluvio aluvial, con pendientes que van de 35° a 50° y/o pendientes mayores a 50°, con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año en promedio y/o una frecuencia de 1 evento por año en promedio o menor.	0.045 ≤ P < 0.090

Fuente: Elaboración propia



3.11 Mapa de peligro

Figura 10. Mapa de Peligro por lluvias intensas del Sector 5 del distrito de Frías



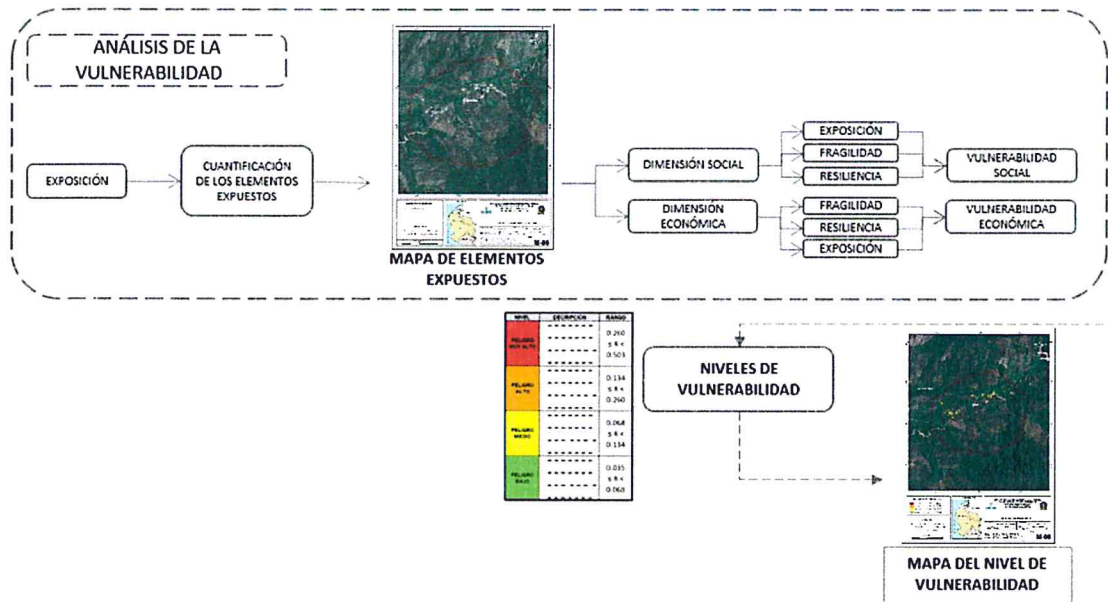
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Gráfico 29.

Gráfico 29. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el Sector 5 del distrito de Frías, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, por ser los temas más relacionados al estudio sobre las afectaciones por el Fenómeno El Niño Costero y considerando toda la población expuesta. Se ha utilizado el método de Saaty.

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro 48. Parámetros para utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Población residente	<ul style="list-style-type: none"> - Abastecimiento de agua - Servicios higiénicos - Fuente de energía 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de desastres - Capacitación en GRD - Actitud frente a los riesgos

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 Análisis de la exposición en la dimensión social de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Población residente

Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro población residente

Población residente en el Sector 5 de Frías	Mayor de 600 habitantes	De 501 a 600 habitantes	De 301 a 500 habitantes	De 100 a 300 habitantes	Menor a 100 habitantes
Mayor a 600 habitantes	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
De 501 a 600 habitantes	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
De 301 a 500 habitantes	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
De 100 a 300 habitantes	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Menor a 100 habitantes	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.20	3.73	7.53	13.33	22.00
1/SUMA	0.45	0.27	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 50. Matriz de normalización del parámetro población residente

Población residente en el Sector 5 de Frías	Mayor de 600 habitantes	De 501 a 600 habitantes	De 301 a 500 habitantes	De 100 a 300 habitantes	Menor a 100 habitantes	Vector de priorización
Mayor a 600 habitantes	0.455	0.537	0.398	0.375	0.273	0.407
De 501 a 600 habitantes	0.227	0.268	0.398	0.300	0.318	0.302
De 301 a 500 habitantes	0.152	0.089	0.133	0.225	0.227	0.165
De 100 a 300 habitantes	0.091	0.067	0.044	0.075	0.136	0.083
Menor a 100 habitantes	0.076	0.038	0.027	0.025	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro población residente

IC	0.055
RC	0.049

Fuente: Elaboración propia



4.2.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión social de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Abastecimiento de agua

Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón	Red pública
No tiene	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Camión cisterna u otro similar	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Pilón	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Red pública	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.08	3.89	7.53	13.33	24.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 53. Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón	Red pública	Vector Priorización
No tiene	0.482	0.514	0.531	0.375	0.333	0.447
Río, acequia, manantial o similar	0.241	0.257	0.265	0.300	0.292	0.271
Camión cisterna u otro similar	0.120	0.128	0.133	0.225	0.208	0.163
Pilón	0.096	0.064	0.044	0.075	0.125	0.081
Red pública	0.060	0.037	0.027	0.025	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro abastecimiento de agua

IC	0.036
RC	0.032

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Servicios higiénicos

Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos

Servicio higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe
No tiene	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
Río, acequia o canal	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Pozo ciego/negro	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Letrina	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Red pública de desagüe	0.13	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.85	4.68	8.53	16.50	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 56. Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos

Servicios higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0.540	0.642	0.469	0.424	0.348	0.485
Río, acequia o canal	0.180	0.214	0.352	0.303	0.304	0.271
Pozo ciego/negro	0.135	0.071	0.117	0.182	0.217	0.145
Letrina	0.077	0.043	0.039	0.061	0.087	0.061
Red pública de desagüe	0.068	0.031	0.023	0.030	0.043	0.039

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de servicios higiénicos

IC	0.048
RC	0.043

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Tipo de alumbrado

Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y otro	Petróleo, gas, lámpara	Panel solar	Electricidad
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	2.00	5.00
Panel solar	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Electricidad	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.00	6.70	10.33	22.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 59. Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de alumbrado	No tiene	Vela y otro	Petróleo, gas, lámpara	Panel solar	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.449	0.500	0.448	0.387	0.318	0.420
Vela y otro	0.225	0.250	0.299	0.290	0.273	0.267
Petróleo, gas, lámpara	0.150	0.125	0.149	0.194	0.227	0.169
Panel solar	0.112	0.083	0.075	0.097	0.136	0.101
Electricidad	0.064	0.042	0.030	0.032	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de tipo de alumbrado

IC	0.021
RC	0.019

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 61. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios Higiénicos	Tipo de Alumbrado
Abastecimiento de agua	1.00	3.00	4.00
Servicios Higiénicos	0.33	1.00	2.00
Tipo de Alumbrado	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 62. Matriz de normalización de los parámetros del factor fragilidad

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios Higiénicos	Tipo de Alumbrado	Vector Priorización
Abastecimiento de agua	0.632	0.667	0.571	0.623
Servicios Higiénicos	0.211	0.222	0.286	0.239
Tipo de Alumbrado	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

9

4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres

Cuadro 64. Matriz de comparación del parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres

Capacitación en temas de GRD	No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	No ha sido capacitado, pero tiene conocimiento de eventos anteriores	Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	Se capacita con regular frecuencia	Se capacita constantemente
No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
No ha sido capacitado, pero tiene conocimiento de eventos anteriores	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Se capacita con regular frecuencia	0.25	0.20	0.33	1.00	2.00
Se capacita constantemente	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.23	3.70	7.53	13.50	21.00
1/SUMA	0.45	0.27	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 65. Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres

Capacitación en temas de GRD	No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	No ha sido capacitado, pero tiene conocimiento de eventos anteriores	Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	Se capacita con regular frecuencia	Se capacita constantemente	Vector Priorización
No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	0.449	0.541	0.398	0.296	0.333	0.404
No ha sido capacitado, pero tiene conocimiento de eventos anteriores	0.225	0.270	0.398	0.370	0.286	0.310
Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	0.150	0.090	0.133	0.222	0.238	0.167
Se capacita con regular frecuencia	0.112	0.054	0.044	0.074	0.095	0.076
Se capacita constantemente	0.064	0.045	0.027	0.037	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitación en temas gestión de riesgo de desastres

IC	0.044
RC	0.040

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Cuadro 67. Matriz de comparación del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres	Nunca ha pasado	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Continuamente ocurre (De 1 a 3 años)	Siempre ocurre (Todos los años)
Nunca ha pasado	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.33	0.33	1.00	3.00	4.00
Continuamente ocurre (De 1 a 3 años)	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Siempre Ocurre (Todos los años)	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.78	7.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 68. Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad.	Nunca ha pasado	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Continuamente ocurre (De 1 a 3 años)	Siempre ocurre (Todos los años)	Vector Priorización
Nunca ha pasado	0.460	0.529	0.396	0.375	0.350	0.422
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.230	0.264	0.396	0.300	0.250	0.288
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.153	0.088	0.132	0.225	0.200	0.160
Continuamente ocurre (De 1 a 3 años)	0.092	0.066	0.044	0.075	0.150	0.085
Siempre ocurre (Todos los años)	0.066	0.053	0.033	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 69. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

IC	0.051
RC	0.045

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Actitud frente al riesgo

Cuadro 70. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente previsor	Parcialmente previsor	Regularmente previsor	Positiva
Fatalista	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Escasamente previsor	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
Parcialmente previsor	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Regularmente previsor	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Positiva	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.84	7.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.13	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

4

Cuadro 71. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente previsor	Parcialmente previsor	Regularmente previsor	Positiva	Vector Priorización
Fatalista	0.544	0.619	0.531	0.429	0.360	0.497
Escasamente previsor	0.181	0.206	0.265	0.306	0.280	0.248
Parcialmente previsor	0.136	0.103	0.133	0.184	0.200	0.151
Regularmente previsor	0.078	0.041	0.044	0.061	0.120	0.069
Positiva	0.060	0.029	0.027	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 72. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo

IC	0.043
RC	0.039

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor de resiliencia de la dimensión social

Cuadro 73. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud frente al riesgo
Conocimiento en ocurrencia de desastres	1.00	3.00	5.00
Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	0.33	1.00	3.00
Actitud frente al riesgo	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 74. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud frente al riesgo	Vector Priorización
Conocimiento en ocurrencia de desastres	0.652	0.692	0.556	0.633
Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	0.217	0.231	0.333	0.260
Actitud frente al riesgo	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 75. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

IC	0.019
RC	0.07

Fuente: Elaboración propia

4.3 Análisis de la dimensión económica

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

Cuadro 76. Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Viviendas ubicadas en el Sector 5 del distrito de Frías.	- Material predominante de las paredes - Material predominante de los techos - Estado de conservación	- Régimen de tenencia de vivienda - Actividad laboral - Ocupación principal

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Análisis de la exposición en la dimensión económica de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Viviendas ubicadas en el Sector 5 del distrito de Frías

Cuadro 77. Matriz de comparación de pares del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 5

Viviendas ubicadas en el Sector 5 de Frías	Mayores a 200	De 151 a 200	De 101 a 150	De 51 a 100	Menores a 50
Mayores a 200	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
De 151 a 200	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
De 101 a 150	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
De 51 a 100	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Menores a 50	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.20	3.98	6.70	11.33	22.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 78. Matriz de normalización del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 5

Viviendas ubicadas en el Sector 5 de Frías	Mayores a 200	De 151 a 200	De 101 a 150	De 51 a 100	Menores a 50	vector priorización
Mayores a 200	0.455	0.503	0.448	0.441	0.273	0.424
De 151 a 200	0.227	0.251	0.299	0.265	0.318	0.272
De 101 a 150	0.152	0.126	0.149	0.176	0.227	0.166
De 51 a 100	0.091	0.084	0.075	0.088	0.136	0.095
Menores a 50	0.076	0.036	0.030	0.029	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro viviendas ubicadas en el Sector 5

IC	0.029
RC	0.026

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Material predominante de las paredes

Cuadro 80. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes

Material predominante en las paredes	Adobe o tapia y/o piedra con barro	Estera y/u otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento
Adobe o tapia y/o piedra con barro	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Estera y/u otro material	0.33	1.00	2.00	3.00	6.00
Quincha (caña con barro)	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Madera	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.93	5.00	7.58	12.33	21.00
1/SUMA	0.52	0.20	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 81. Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes

Material Predominante en las paredes	Adobe o tapia y/o Piedra con barro	Estera y/u otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento	Vector Priorización
Adobe o tapia y/o piedra con barro	0.519	0.600	0.527	0.405	0.333	0.477
Estera y/u otro material	0.173	0.200	0.264	0.243	0.286	0.233
Quincha (caña con barro)	0.130	0.100	0.132	0.243	0.190	0.159
Madera	0.104	0.067	0.044	0.081	0.143	0.088
Ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento	0.074	0.033	0.033	0.027	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de las paredes

IC	0.050
RC	0.045

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Material predominante de techos

Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos

Material Predominante en los techos	Otro material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o paja, hojas de palmera	Madera y/o caña o estera con torta de barro	Plancha de calamina y/o Tejas	Concreto armado
Otro material (Cartón, plástico, entre otros similares).	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Estera y/o paja, hojas de palmera	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Madera y/o caña o estera con torta de barro	0.33	0.50	1.00	3.00	3.00
Plancha de calamina y/o Tejas	0.25	0.33	0.33	1.00	1.00
Concreto armado	0.20	0.25	0.33	1.00	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.67	12.00	14.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.08	0.07

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 84. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos

Material Predominante en los techos	Otro material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o paja, hojas de palmera	Madera y/o caña o estera con torta de barro	Plancha de calamina y/o tejas	Concreto armado	Vector Priorización
Otro material (cartón, plástico, entre otros similares).	0.44	0.49	0.45	0.33	0.36	0.414
Estera y/o paja, hojas de palmera	0.22	0.24	0.30	0.25	0.29	0.260
Madera y/o caña o estera con torta de barro	0.15	0.12	0.15	0.25	0.21	0.177
Plancha de calamina y/o tejas	0.11	0.08	0.05	0.08	0.07	0.079
Concreto armado	0.09	0.06	0.05	0.08	0.07	0.071

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de techos

IC	0.023
RC	0.020

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Estado de conservación

Cuadro 86. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Malo	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
Regular	0.25	0.33	1.00	2.00	5.00
Bueno	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.75	8.70	12.50	21.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.11	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

9

Cuadro 87. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.478	0.533	0.460	0.400	0.333	0.441
Malo	0.239	0.267	0.345	0.320	0.286	0.291
Regular	0.119	0.089	0.115	0.160	0.238	0.144
Bueno	0.096	0.067	0.057	0.080	0.095	0.079
Muy bueno	0.068	0.044	0.023	0.040	0.048	0.045

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación

IC	0.034
RC	0.030

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica

Cuadro 89. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Parámetros del factor fragilidad	Material paredes	Material techos	Estado de conservación
Material paredes	1.00	3.00	4.00
Material techos	0.33	1.00	2.00
Estado de conservación	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 90. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Parámetros del factor fragilidad	Material paredes	Material techos	Estado de conservación	Vector Priorización
Material paredes	0.632	0.667	0.571	0.623
Material techos	0.211	0.222	0.286	0.239
Estado de conservación	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia



4.3.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión económica de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Régimen de tenencia de vivienda

Cuadro 92. Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia de vivienda

Régimen de tenencia de vivienda	Otro	Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	Alquilada	Propia, por invasión	Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada
Otro	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
Alquilada	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Propia, por invasión	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.70	7.53	14.50	21.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 93. Matriz de normalización del parámetro régimen de tenencia de vivienda

Régimen de tenencia de vivienda	Otro	Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	Alquilada	Propia, por invasión	Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	Vector Priorización
Otro	0.460	0.541	0.398	0.345	0.333	0.415
Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	0.230	0.270	0.398	0.345	0.286	0.306
Alquilada	0.153	0.090	0.133	0.207	0.238	0.164
Propia, por invasión	0.092	0.054	0.044	0.069	0.095	0.071
Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	0.066	0.045	0.027	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro régimen de tenencia de vivienda

IC	0.039
RC	0.035

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Actividad laboral

Cuadro 95. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral

Actividad laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Empresas de servicios	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Comercio al por mayor y menor	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Hospedajes y restaurantes	0.17	0.33	0.50	1.00	1.00
Otros	0.14	0.25	0.33	1.00	1.00
SUMA	2.06	4.08	7.83	13.00	16.00
1/SUMA	0.49	0.24	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 96. Matriz de normalización del parámetro actividad laboral

Actividad laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.486	0.490	0.511	0.462	0.438	0.477
Empresas de servicios	0.243	0.245	0.255	0.231	0.250	0.245
Comercio al por mayor y menor	0.121	0.122	0.128	0.154	0.188	0.143
Hospedajes y restaurantes	0.081	0.082	0.064	0.077	0.063	0.073
Otros	0.069	0.061	0.043	0.077	0.063	0.063

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 97. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actividad laboral

IC	0.009
RC	0.008

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Ocupación principal

Cuadro 98. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador familiar no remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador independiente	Empleador
Trabajador familiar no remunerado	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
Obrero	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Empleado	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Trabajador independiente	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
Empleador	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.02	3.92	7.75	14.50	21.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 99. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador familiar no remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador familiar no remunerado	0.496	0.511	0.516	0.483	0.381	0.477
Obrero	0.248	0.255	0.258	0.276	0.286	0.265
Empleado	0.124	0.128	0.129	0.138	0.190	0.142
Trabajador independiente	0.071	0.064	0.065	0.069	0.095	0.073
Empleador	0.062	0.043	0.032	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 100. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación principal

IC	0.012
RC	0.011

Fuente: Elaboración propia



d) Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica

Cuadro 101. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia económica	Régimen de tenencia de vivienda	Actividad laboral	Ocupación principal
Régimen de tenencia de vivienda	1.00	2.00	3.00
Actividad laboral	0.50	1.00	2.00
Ocupación principal	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 102. Matriz de normalización de parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia Económica	Régimen de tenencia de vivienda	Actividad laboral	Ocupación principal	Vector Priorización
Régimen de tenencia de vivienda	0.545	0.571	0.500	0.539
Actividad laboral	0.273	0.286	0.333	0.297
Ocupación principal	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 103. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

4.4 Nivel de vulnerabilidad

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

Cuadro 104. Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.276 ≤ V < 0.430
ALTO	0.163 ≤ V < 0.276
MEDIO	0.086 ≤ V < 0.163
BAJO	0.044 ≤ V < 0.086

Fuente: Elaboración propia



4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

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

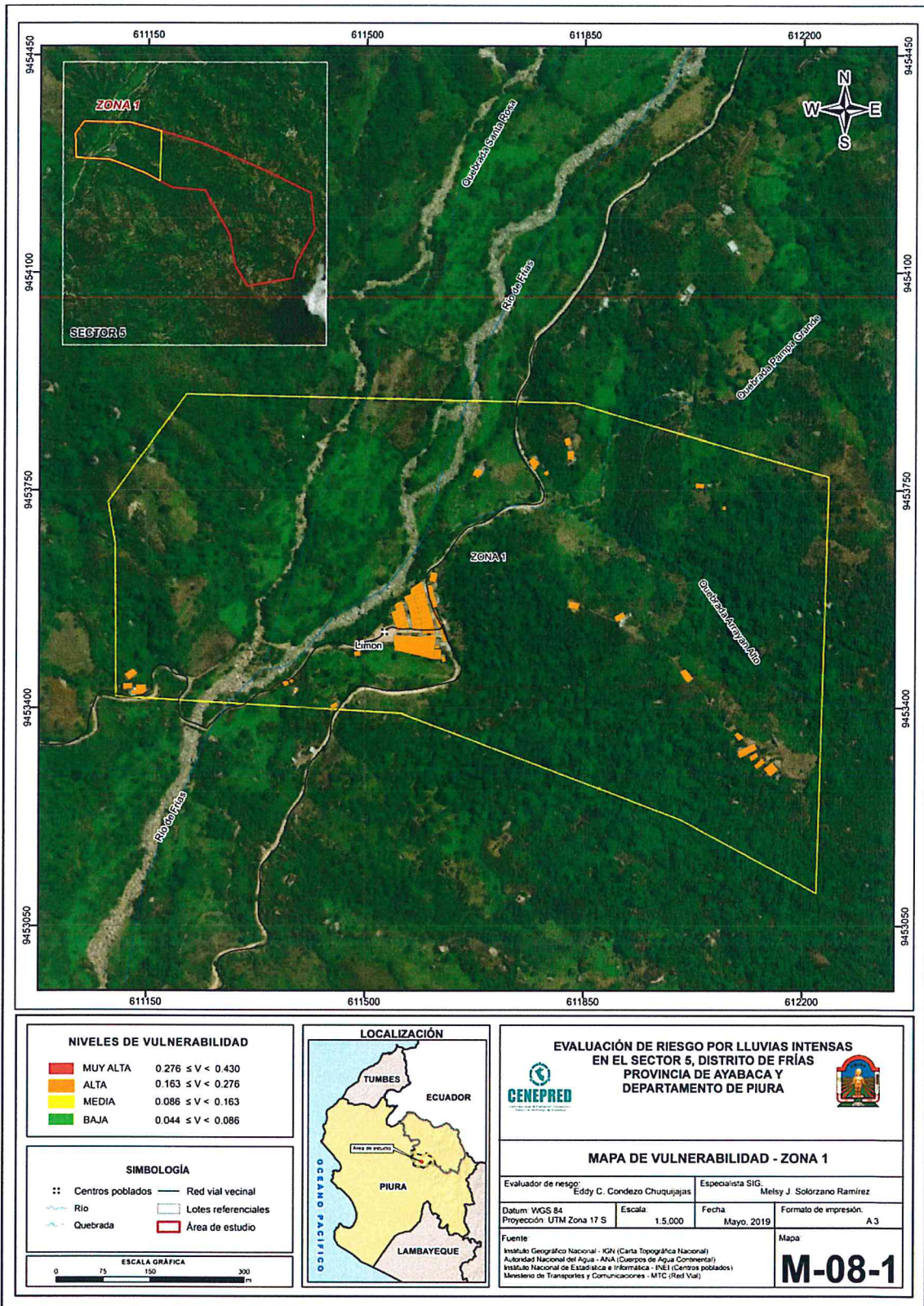
Cuadro 105. Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	<p>Población superior a los 600 habitantes y superior a las 200 viviendas. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos, Población que no ha recibido capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres, tienen una actitud fatalista frente al riesgo, y población que señala que nunca ha pasado desastres en su localidad.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia y/o piedra con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos cartón, plástico entre otros similares, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo,</p> <p>El régimen de tenencia es otro, su actividad laboral está relacionada a la agricultura, ganadería y pesca, y cuya ocupación principal es trabajador familiar no remunerado.</p>	$0.276 \leq V < 0.430$
Vulnerabilidad Alta	<p>Población entre los 501 a 600 habitantes y entre 151 a 200 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro. Población que no ha recibido capacitación, pero tienen conocimiento en temas gestión del riesgo de desastre de eventos anteriores, tienen una actitud escasamente previsoras frente al riesgo, y población tiene conocimiento que pasó alguna vez un desastre (mayor a 10 años)</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes la estera y/u otro material, del mismo modo presentan como material predominante en los techos estera y/o paja u hoja de palmera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo.</p> <p>El régimen de tenencia de la vivienda es cedido por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución, su actividad laboral se basa en empresas de servicio, y la ocupación principal es obrero.</p>	$0.163 \leq V < 0.276$
Vulnerabilidad Media	<p>Población entre los 301 a 500 habitantes y entre 101 a 150 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara.</p> <p>Población que ha recibido capacitación en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud parcialmente previsoras frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años).</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera y/o caña o estera con torta de barro, y las viviendas presentan como estado de conservación de regular.</p> <p>El régimen de tenencia es alquilado, su actividad laboral se basa en comercio al por mayor y menor, y su ocupación principal es empleado.</p>	$0.086 \leq V < 0.163$
Vulnerabilidad Baja	<p>Población inferior a los 300 habitantes y menos de 100 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado a través de panel solar y otras la red pública de energía eléctrica,</p> <p>Población que se capacita con regular frecuencia o se capacita constantemente en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud regularmente previsoras y positiva frente al riesgo y población que tienen conocimiento continuamente ocurre o siempre ocurren desastre.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la madera o ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o silla con cal o cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos es plancha de calamina y/o tejas o concreto armado, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de bueno y muy bueno.</p> <p>Los regímenes de tenencia de las viviendas son propios o por invasión o también son propias, pagándolas a plazos y/o totalmente pagada, su actividad laboral es eferente a servicio de hospedajes y restaurante u otros, y su ocupación principal es trabajador independiente o empleador.</p>	$0.044 \leq V < 0.086$

Fuente: Elaboración propia

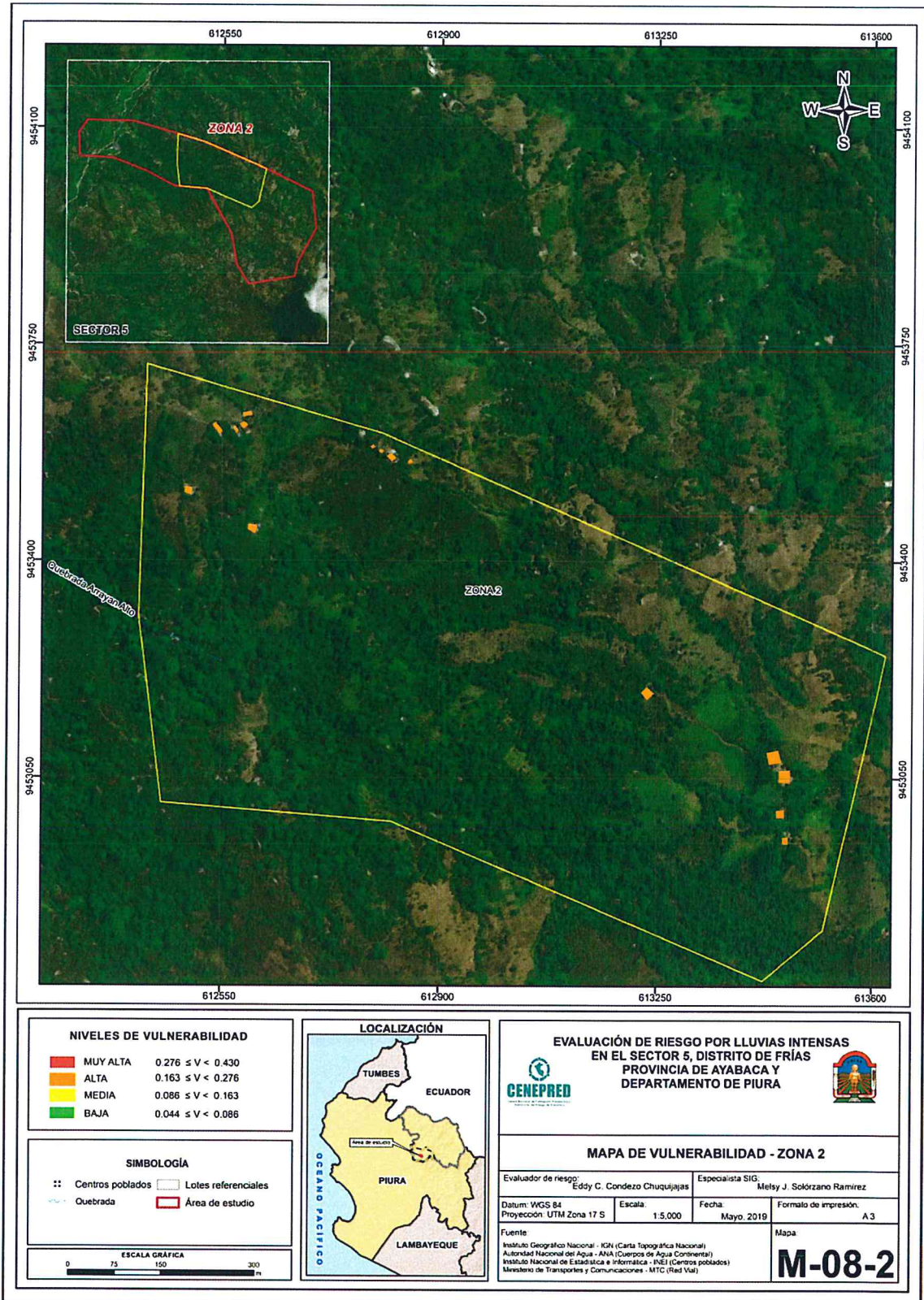
4.6 Mapa de Vulnerabilidad

Figura 11. Mapa de vulnerabilidad zona 1 del Sector 5 distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

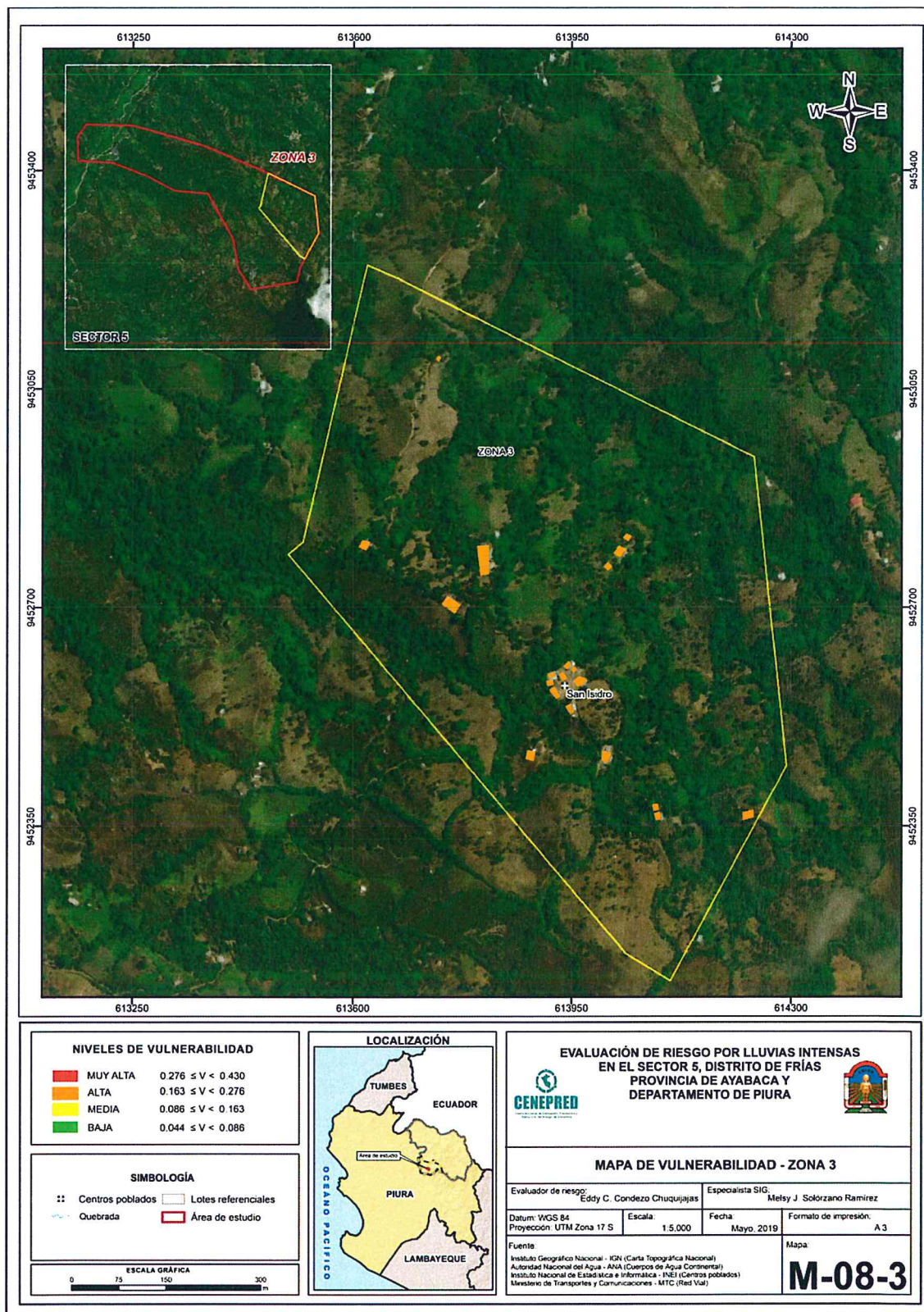
Figura 12. Mapa de vulnerabilidad zona 2 del Sector 5 distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

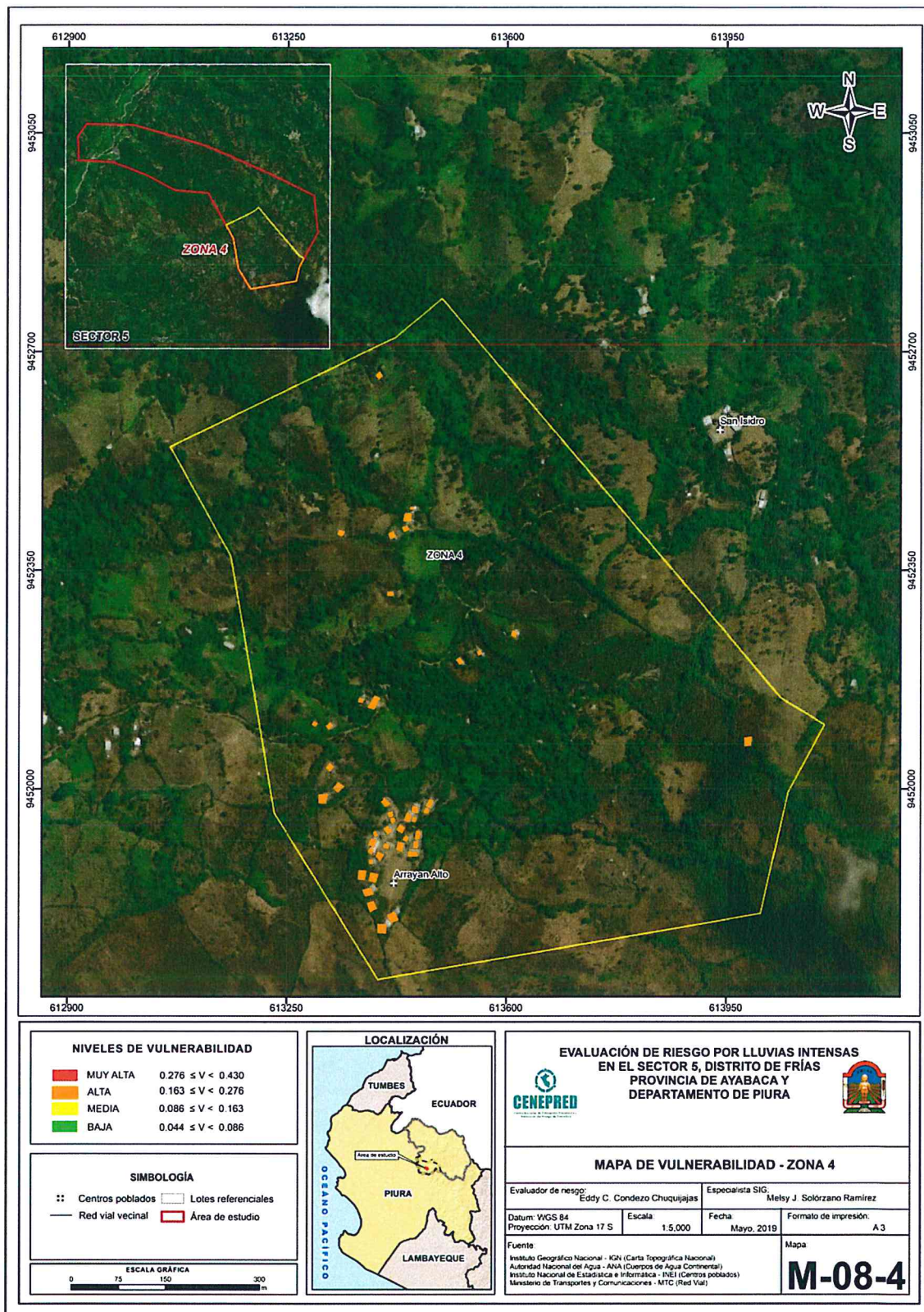
9

Figura 13. Mapa de vulnerabilidad zona 3 del Sector 5 distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Mapa de vulnerabilidad zona 4 del Sector 5 distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

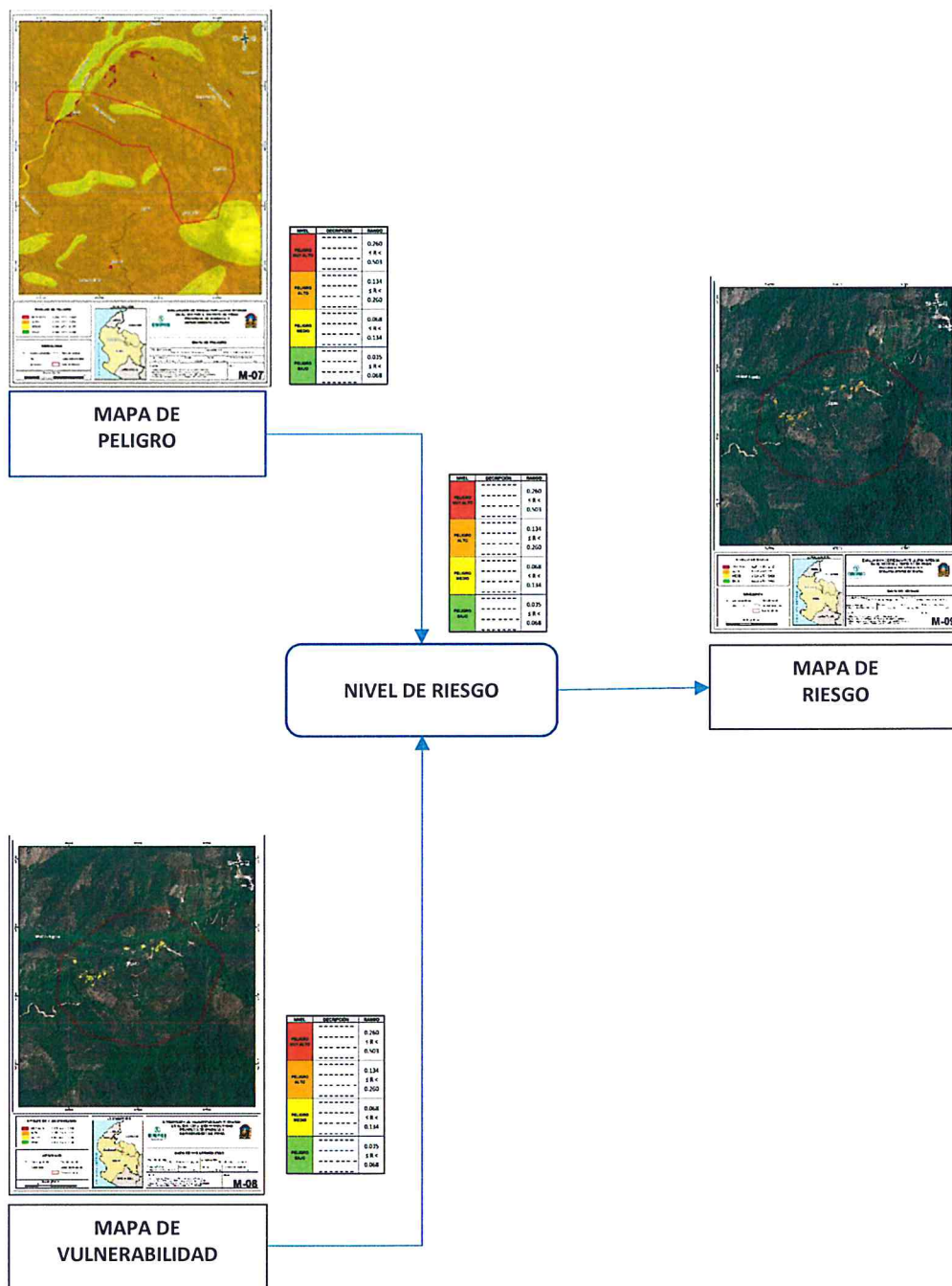
4

CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Gráfico 30. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por lluvias intensas del área de influencia del Sector 5 del distrito de Frías se detallan a continuación:

Cuadro 106. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.072 ≤ R < 0.184
ALTO	0.029 ≤ R < 0.072
MEDIO	0.008 ≤ R < 0.029
BAJO	0.002 ≤ R < 0.008

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por lluvias intensas en el Sector 5 del distrito de Frías es el siguiente:

Cuadro 107. Matriz del riesgo

PMA	0.428	0.037	0.070	0.118	0.184
PA	0.262	0.023	0.043	0.072	0.113
PM	0.175	0.015	0.029	0.048	0.075
PB	0.090	0.008	0.015	0.025	0.039
		0.086	0.163	0.276	0.430
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

9

5.2.3 Estratificación del riesgo

Cuadro 108. Estratificación del Riesgo

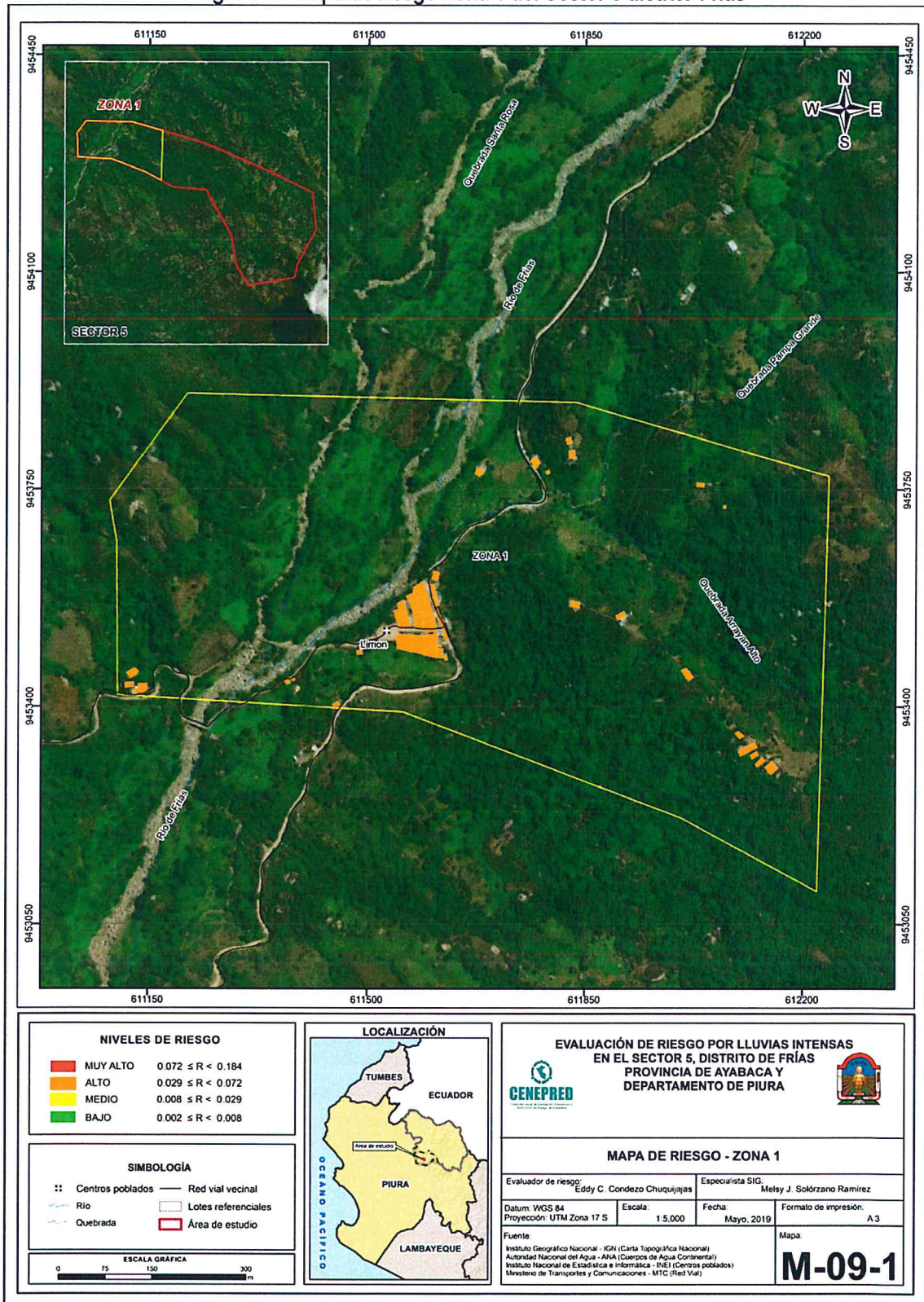
NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Población superior a los 600 habitantes y superior a las 200 viviendas. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos, Población que no ha recibido capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres, tienen una actitud fatalista frente al riesgo, y población que señala que nunca ha pasado desastres en su localidad.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia y/o piedra con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos cartón, plástico entre otros similares, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo, El régimen de tenencia es otro, su actividad laboral está relacionada a la agricultura, ganadería y pesca, y cuya ocupación principal es trabajador familiar no remunerado.</p> <p>Anomalía de Precipitación 100-130%, superior a su normal climática, presenta geología de depósito aluvial, geomorfología de lecho fluvial, con pendientes menores de 5°, Frecuencia con por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio.</p>	$0.072 \leq R < 0.184$
Riesgo Alto	<p>Población entre los 501 a 600 habitantes y entre 151 a 200 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro.</p> <p>Población que no ha recibido capacitación, pero tienen conocimiento en temas gestión del riesgo de desastre de eventos anteriores, tienen una actitud escasamente previsoras frente al riesgo, y población tiene conocimiento que pasó alguna vez un desastre (mayor a 10 años)</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes la estera y/u otro material, del mismo modo presentan como material predominante en los techos estera y/o paja u hoja de palmera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo.</p> <p>El régimen de tenencia de la vivienda es cedido por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución, su actividad laboral se basa en empresas de servicio, y la ocupación principal es obrero.</p> <p>Anomalía de Precipitación 80-100%, superior a su normal climática, presenta geología de depósito fluvial y fluvio aluvial, geomorfología de colina, con pendientes que van de 5° a 20°, Frecuencia de 3 a 4 eventos por año en promedio.</p>	$0.029 \leq R < 0.072$
Riesgo Medio	<p>Población entre los 301 a 500 habitantes y entre 101 a 150 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara.</p> <p>Población que ha recibido capacitación en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud parcialmente previsoras frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años).</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera y/o caña o estera con torta de barro, y las viviendas presentan como estado de conservación de regular.</p> <p>El régimen de tenencia es alquilado, su actividad laboral se basa en comercio al por mayor y menor, y su ocupación principal es empleado.</p> <p>Anomalía de Precipitación 60-80%, superior a su normal climática, presenta geología de formación San Pedro, geomorfología de lomada, con pendientes que van de 20° a 35°, Frecuencia de 2 a 3 eventos por año en promedio.</p>	$0.008 \leq R < 0.029$
Riesgo Bajo	<p>Población inferior a los 300 habitantes y menos de 100 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado a través de panel solar y otras la red pública de energía eléctrica,</p> <p>Población que se capacita con regular frecuencia o se capacita constantemente en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud regularmente previsoras y positiva frente al riesgo y población que tienen conocimiento continuamente ocurre o siempre ocurren desastre.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la madera o ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o silla con cal o cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos es plancha de calamina y/o tejas o concreto armado, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de bueno y muy bueno.</p> <p>Los regímenes de tenencia de las viviendas son propios o por invasión o también son propias, pagándolas a plazos y/o totalmente pagada, su actividad laboral es eferente a servicio de hospedajes y restaurante u otros, y su ocupación principal es trabajador independiente o empleador.</p> <p>Anomalía de Precipitación 40-60% superior a su normal climática y/o anomalía de precipitación de 30-40% superior a su normal climática, presenta geología de superunidad Paltashaco y/o una geología de formación La Bocana, geomorfología de cárcavas y/o una geomorfología de lecho fluvio aluvial, con pendientes que van de 35° a 50° y/o pendientes mayores a 50°, con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año en promedio y/o una frecuencia de 1 evento por año en promedio o menor.</p>	$0.002 \leq R < 0.008$

Fuente: Elaboración propia



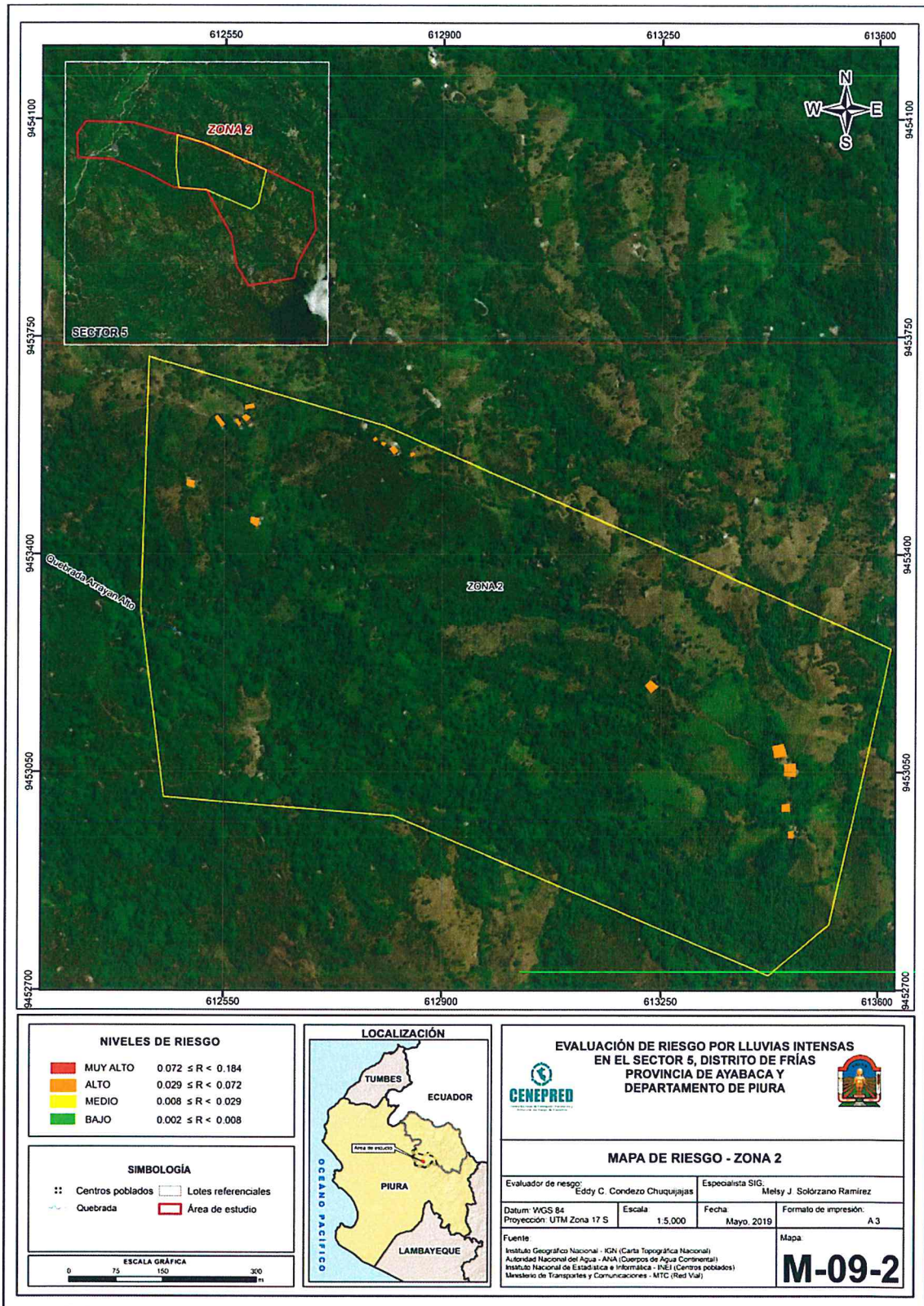
5.2.4 Mapa del Riesgo

Figura 15. Mapa de riesgo Zona 1 del Sector 5 distrito Frías



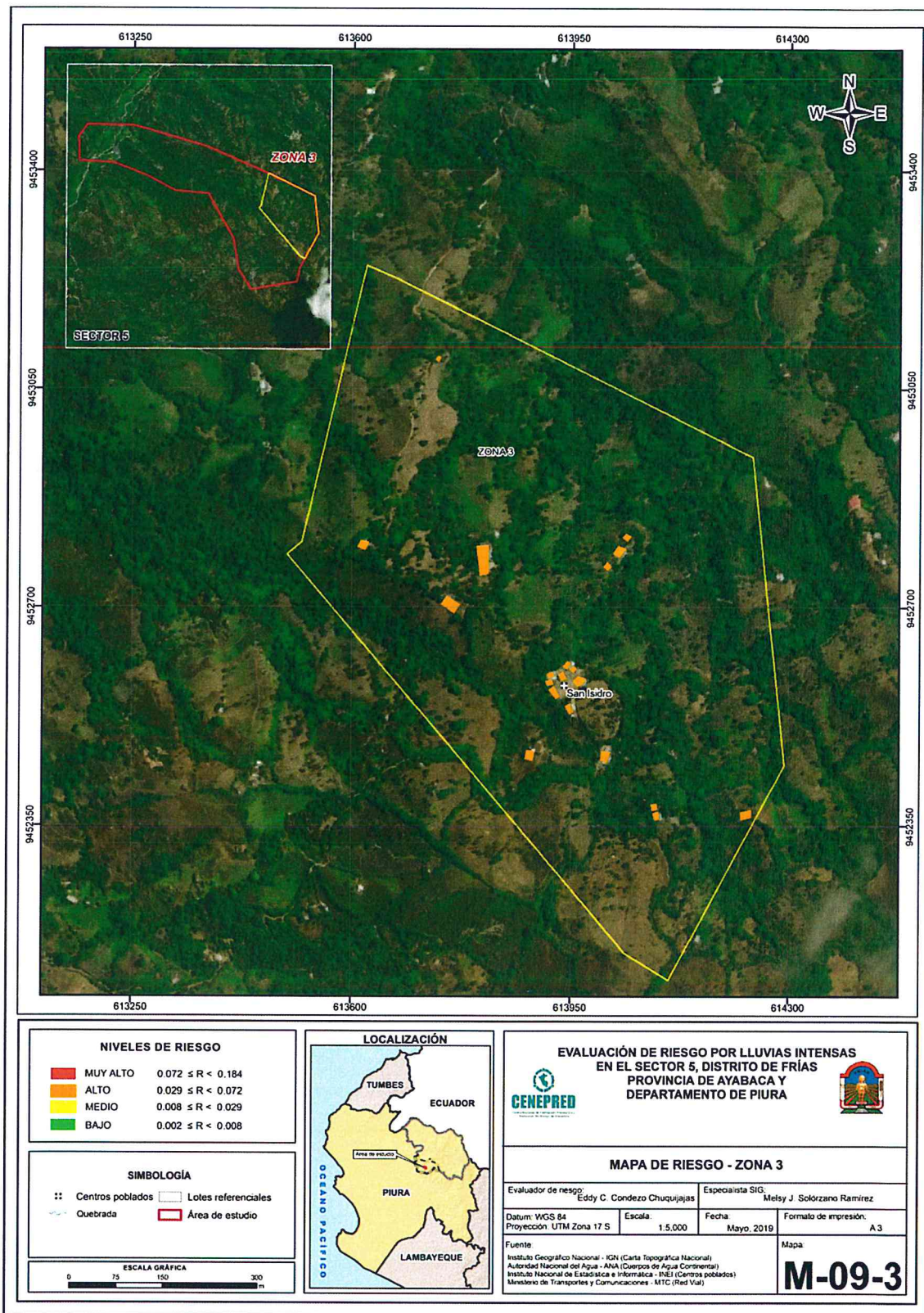
Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Mapa de riesgo Zona 2 del Sector 5 distrito Frías



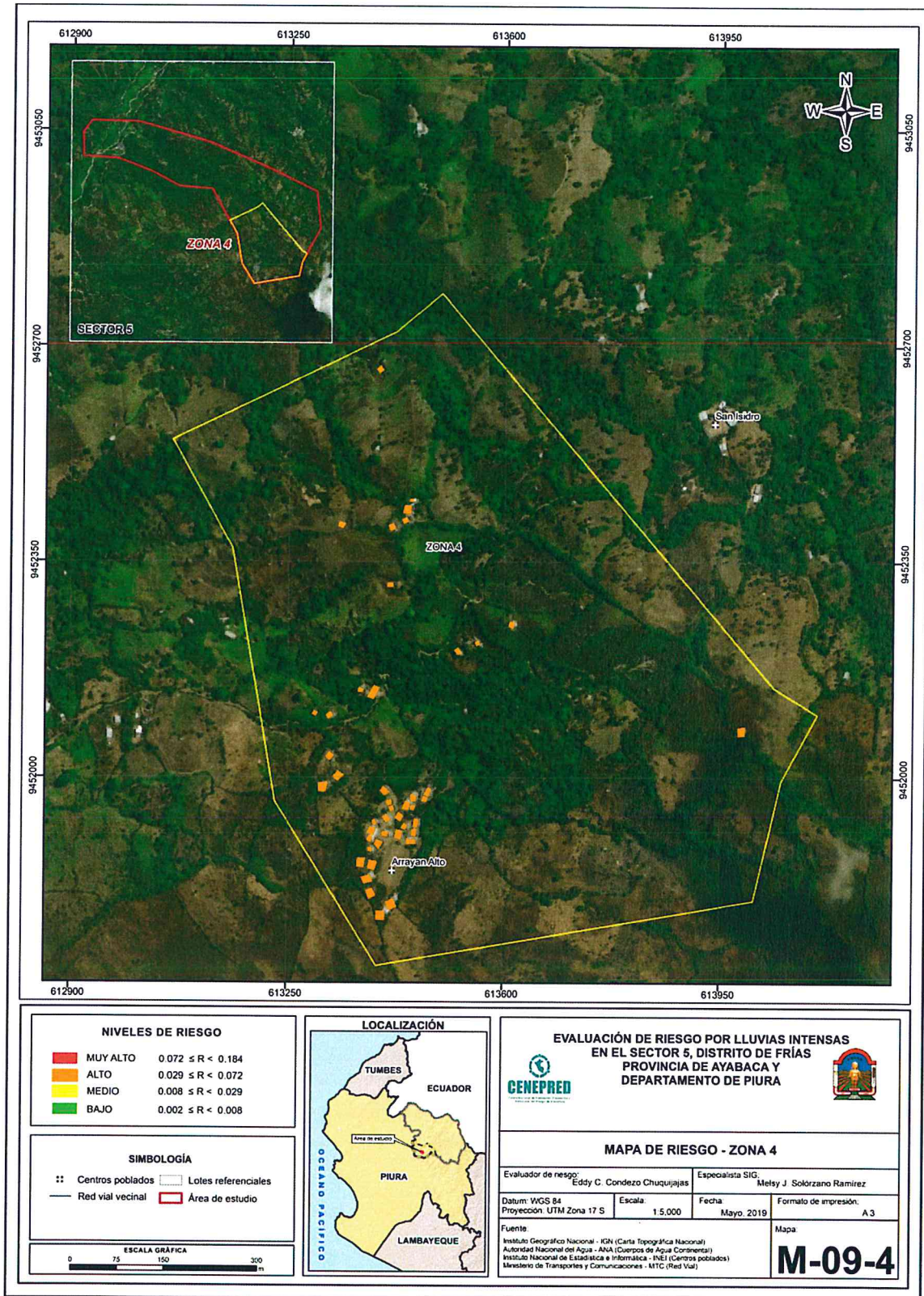
Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Mapa de riesgo Zona 3 del Sector 5 distrito Frías



Fuente: Elaboración propia

Figura 18. Mapa de riesgo Zona 4 del Sector 5 distrito Frías



Fuente: Elaboración propia

5.3 Cálculo de efectos probables

En este punto de la evaluación de riesgo, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 5 del distrito de Frías, a consecuencia del impacto del peligro por lluvias intensas. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector 5 del distrito de Frías, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto total ascendería a S/. 2 104,500 de los cuales S/. 1 590,000 corresponde a los daños probables y S/. 514,500 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 109. Efectos probables del Sector 5 del distrito de Frías

Efectos probables	Cantidad	Costo unitario S/.	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables					
Viviendas construidas	106	15 000	1 590 000	1 590 000	
Pérdidas probables					
Costo de adquisición de carpas	80	500	40 000		40 000
Costo de adquisición de módulos de viviendas	26	10 000	260 000		260 000
Gastos de atención de emergencia	429	500	214 500		214 500
Total S/.			2 104 500.00	1 590 000	514 500

Fuente: Elaboración propia

5.4 Medidas de prevención del riesgo

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:

5.4.1 De orden estructural

Construcción de obras de protección de viviendas, que en épocas de lluvias anómalas se afectan por la saturación de las paredes de adobe en los poblados del área de influencia del Sector 5 de Frías.

Las obras de orden estructural deben estar orientadas a proteger las viviendas mediante las siguientes acciones:

- Aplicar programa de reforzamiento y/o construcción de edificaciones de viviendas en estado de conservación regular, malo o muy malo. Previendo el levantamiento del nivel de sobrecimiento a mínimo 0.40 m, para que las paredes no absorben la humedad del suelo y/o de zocalos a mínimo 1.00 m como protección exterior de paredes, para que no vulevan a ser afectadas en el futuro. Reforzamiento y/o corrección en los sistemas constructivos.

- Los canales se deben terminar de implementar con revestimiento de concreto, algunos ampliar su sección esto en base a un estudio hidrológico y realizar la limpieza de los canales existentes (no usándolos como botaderos).
- Implementar obras de ingeniería para protección en drenes, con revestimiento de concreto.

5.4.2 De orden no estructural

- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.

5.5 Medidas de reducción del riesgo

5.5.1 De orden estructural

Construcción de obras de protección de las viviendas expuestas. De acuerdo a las observaciones realizadas en campo se recomienda lo siguiente: .

- Limpieza de drenes y canales de regadío.
- Protección de taludes o defensa riberaña mediante enrocado, para evitar la pérdida de suelos.
- Programa de construcción de obras de protección de viviendas, que en épocas de lluvias anómalas se afectan por la saturación de las paredes de adobe en los poblados del Sector 5 del distrito de Frías.

5.5.2 De orden no estructural

- Se deberá realizar los estudios técnicos a nivel de detalle donde se incluya estudio de suelos, sedimentos, topografía con curvas de nivel cada 0.50 m.
- Elaborar informes de Evaluación de Riesgos ante fenómenos naturales en el distrito de Frías, para contar con instrumentos de gestión que permitan planificar acciones y/o actividades que permitan reducir los riesgos identificados en el distrito.
- Implementar el Plan de Prevención de Riesgos de desastres del distrito de Frías, mediante la priorización de proyectos priorizados en el plan, para reducir los riesgos identificados.
- El municipio con el apoyo de las entidades técnicas deberá elaborar e implementar un programa de capacitación dirigido a la población en materia de prevención de riesgos ante este fenómeno (las campañas que deben ser parte del programa).
- Elaborar e implementar un programa de capacitación para el fortalecimiento de capacidades del personal de la municipalidad del distrito de Frías y capacidades locales.



CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 110. Valoración de consecuencias

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, y en función al mapa de riesgo obtenido, se obtiene un nivel 3 Alta.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 111. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia

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

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 112. Nivel de consecuencia y daños

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia

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

d) **Aceptabilidad y/o Tolerancia:**

Cuadro 113. 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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por lluvias intensas en el Sector 5 del distrito de Frías, es de nivel 3 – Inaceptable. La matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se indica a continuación:

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

Cuadro 114. Nivel de consecuencia y daños

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Control de riesgos

a) Prioridad de Intervención

Cuadro 115. Prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye se debe desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos, tomando en consideración que:

b) Priorización de las medidas de prevención y/o reducción del riesgo

Construcción de obras de protección a 106 viviendas en riesgo alto, definidas como medidas estructurales preventivas en las localidades del Sector 5 de Frías.

- La autoridad competente (responsable), debería utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normativa vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo.
- Aplicar programa de obras de ingeniería para protección en drenes, con revestimiento de concreto.
- Aplicar programa de reforzamiento y/o construcción de edificaciones de viviendas en estado de conservación regular, malo o muy malo, previniendo el levantamiento del nivel de sobrecimiento a mínimo 0.40m, para que las paredes no absorban la humedad del suelo y/o de zócalos a mínimo 1.00m como protección exterior de paredes, para que no vulevan a ser afectadas en el futuro. Reforzamiento y/o corrección en los sistemas constructivos.
- Los canales se deben terminar de implementar con revestimiento de concreto, algunos ampliar su sección esto en base a un estudio hidrológico y realizar la limpieza de los canales existentes (no usándolos como botaderos).
- Limpieza de drenes y canales de regadío.
- Protección de taludes o defensa riberaña mediante enrocado, para evitar la pérdida de suelos.



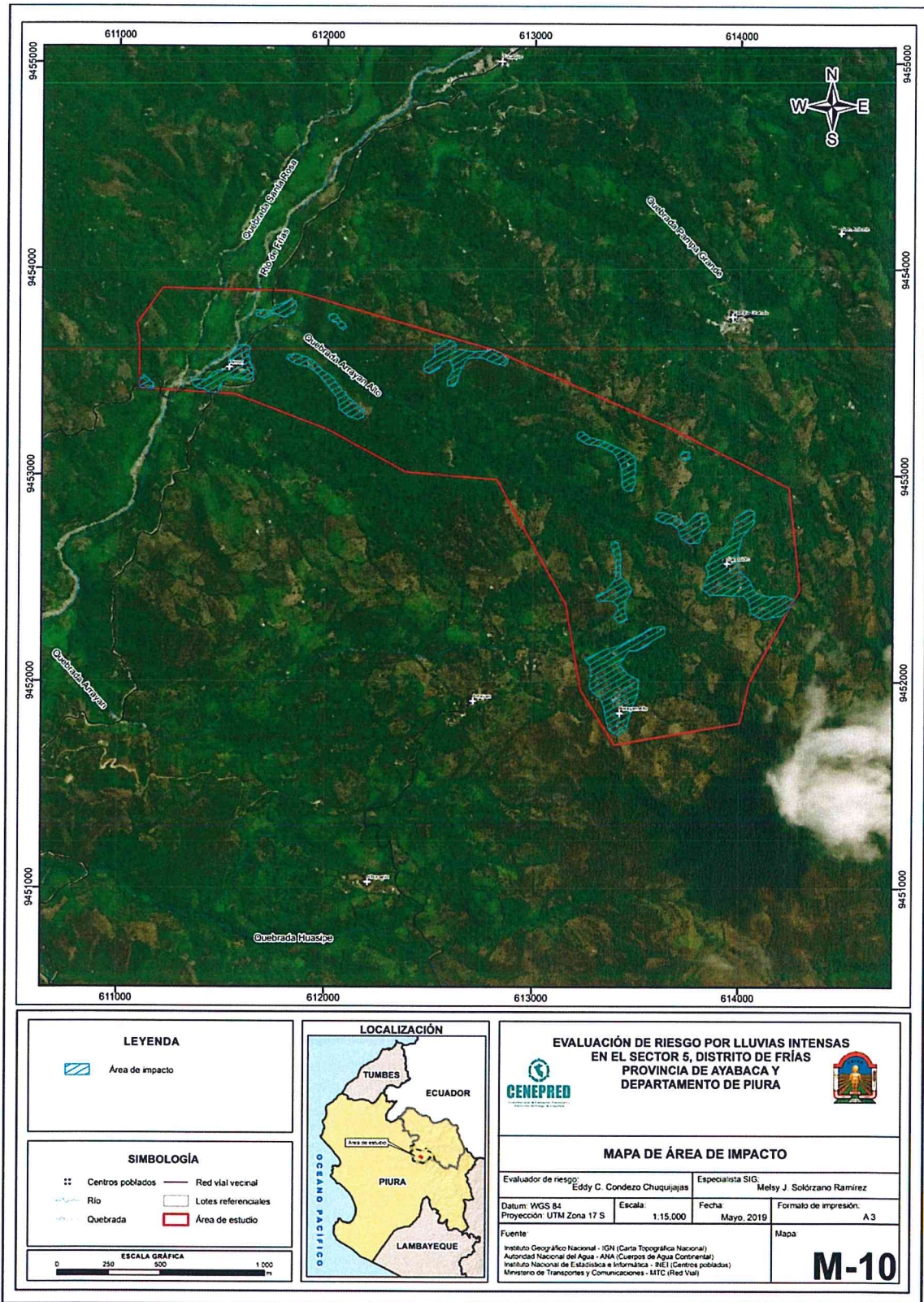
BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia Informe de emergencia N° 740 -14/09/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 54) "Precipitaciones Fluviales en el departamento de Lambayeque.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de Lluvias en las regiones de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las Lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.



ANEXO

Figura 19. Mapa de área de impacto por El Niño Costero 2017



Fuente: Elaboración propia

91

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Coordenadas geográficas de los centros poblados del área de estudio	10
Cuadro 2. Características de la población rural según sexo	12
Cuadro 3. Características de la población urbana según sexo	12
Cuadro 4. Material predominante de las paredes	13
Cuadro 5. Material predominante de los techos	14
Cuadro 6. Material predominante de las paredes	15
Cuadro 7. Material predominante de los techos	16
Cuadro 8. Material predominante de las paredes	17
Cuadro 9. Material predominante de los techos	18
Cuadro 10. Tipo de abastecimiento de agua	19
Cuadro 11. Tipo de abastecimiento de agua	19
Cuadro 12. Tipo de abastecimiento de agua	20
Cuadro 13. Viviendas con servicios higiénicos	21
Cuadro 14. Viviendas con servicios higiénicos	21
Cuadro 15. Viviendas con servicios higiénicos	22
Cuadro 16. Tipo de alumbrado	23
Cuadro 17. Tipo de alumbrado	24
Cuadro 18. Tipo de alumbrado	24
Cuadro 19. Población según nivel educativo	25
Cuadro 20. Población según nivel educativo	26
Cuadro 21. Población según nivel educativo	27
Cuadro 22. Actividad económica de su centro de labor	28
Cuadro 23. Rango de pendientes	33
Cuadro 24. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 5 del distrito Frías	38
Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia	42
Cuadro 26. Matriz de normalización del parámetro frecuencia	43
Cuadro 27. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro frecuencia	43
Cuadro 28. Parámetros para considerar en la evaluación de la susceptibilidad	43
Cuadro 29. Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación	44
Cuadro 30. Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación	44
Cuadro 31. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro anomalías de precipitación	45
Cuadro 32. Matriz de comparación de pares para los factores condicionantes	45
Cuadro 33. Matriz de normalización de factores condicionantes	45
Cuadro 34. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades de factores condicionantes	45
Cuadro 35. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas	46
Cuadro 36. Matriz de normalización del parámetro Unidades geológicas	46
Cuadro 37. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geológicas	46
Cuadro 38. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas	47
Cuadro 39. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas	47
Cuadro 40. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geomorfología	47
Cuadro 41. Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes	47
Cuadro 42. Matriz de normalización del parámetro pendientes	48
Cuadro 43. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendientes	48
Cuadro 44. Población Expuesta	48
Cuadro 45. Viviendas expuestas	48
Cuadro 46. Niveles de Peligro	53
Cuadro 47. Matriz de estratificación por lluvias intensas del Sector 5 del distrito de Frías	53
Cuadro 48. Parámetros para utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social	55
Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro población residente	56
Cuadro 50. Matriz de normalización del parámetro población residente	56
Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro población residente	56
Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua	57
Cuadro 53. Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua	57

9

Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro abastecimiento de agua.....	57
Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos	58
Cuadro 56. Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos.....	58
Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de servicios higiénicos.....	58
Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado	58
Cuadro 59. Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado.....	59
Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de tipo de alumbrado.....	59
Cuadro 61. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad	59
Cuadro 62. Matriz de normalización de los parámetros del factor fragilidad	59
Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social.....	59
Cuadro 64. Matriz de comparación del parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres.....	60
Cuadro 65. Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres.....	60
Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitación en temas gestión de riesgo de desastres.....	61
Cuadro 67. Matriz de comparación del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	61
Cuadro 68. Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	62
Cuadro 69. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	62
Cuadro 70. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo.....	62
Cuadro 71. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo	63
Cuadro 72. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo	63
Cuadro 73. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social	63
Cuadro 74. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	63
Cuadro 75. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social	64
Cuadro 76. Parámetros de Dimensión Económica	64
Cuadro 77. Matriz de comparación de pares del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 5.....	64
Cuadro 78. Matriz de normalización del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 5	65
Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro viviendas ubicadas en el Sector 5	65
Cuadro 80. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes.....	65
Cuadro 81. Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes	66
Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de las paredes ..	66
Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos.....	66
Cuadro 84. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos	67
Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de techos	67
Cuadro 86. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación	67
Cuadro 87. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación.....	68
Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación.....	68
Cuadro 89. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	68
Cuadro 90. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica	68
Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica.....	68
Cuadro 92. Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia de vivienda	69
Cuadro 93. Matriz de normalización del parámetro régimen de tenencia de vivienda.....	69
Cuadro 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro régimen de tenencia de vivienda	70
Cuadro 95. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral	70
Cuadro 96. Matriz de normalización del parámetro actividad laboral.....	70
Cuadro 97. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actividad laboral.....	71
Cuadro 98. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal	71
Cuadro 99. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal.....	71
Cuadro 100. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación principal.....	71
Cuadro 101. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	72
Cuadro 102. Matriz de normalización de parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica..	72



Cuadro 103. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	72
Cuadro 104. Niveles de vulnerabilidad.....	72
Cuadro 105. Estratificación de la Vulnerabilidad.....	73
Cuadro 106. Niveles del riesgo	79
Cuadro 107. Matriz del riesgo	79
Cuadro 108. Estratificación del Riesgo	80
Cuadro 109. Efectos probables del Sector 5 del distrito de Frías	85
Cuadro 110. Valoración de consecuencias	87
Cuadro 111. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	87
Cuadro 112. Nivel de consecuencia y daños	87
Cuadro 113. Nivel de consecuencia y daños	88
Cuadro 114. Nivel de consecuencia y daños	88
Cuadro 115. Prioridad de Intervención.....	88

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Características de la población rural según sexo	12
. Gráfico 2. Características de la población urbana según sexo	13
Gráfico 3. Material predominante de las paredes.....	14
Gráfico 4. Material predominante de los techos	15
Gráfico 5. Material predominante de las paredes.....	16
Gráfico 6. Material predominante de los techos	17
Gráfico 7. Material predominante de las paredes.....	17
Gráfico 8. Material predominante de los techos	18
Gráfico 9. Tipo de abastecimiento de agua.....	19
Gráfico 10. Tipo de abastecimiento de agua.....	20
Gráfico 11. Tipo de abastecimiento de agua.....	20
Gráfico 12. Viviendas con servicios higiénicos	21
Gráfico 13. Viviendas con servicios higiénicos	22
Gráfico 14. Viviendas con servicios higiénicos	22
Gráfico 15. Tipo de alumbrado	23
Gráfico 16. Tipo de alumbrado	24
Gráfico 17. Tipo de alumbrado	25
Gráfico 18. Población según nivel educativo	26
Gráfico 19. Población según nivel educativo	26
Gráfico 20. Población según nivel educativo	27
Gráfico 21. Actividad económica de su centro de labor	28
Gráfico 22. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Sapillica	35
Gráfico 23. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017.....	36
Gráfico 24. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Frías.....	37
Gráfico 25. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Frías	37
Gráfico 26. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	40
Gráfico 27. Flujograma general del proceso de análisis de información.....	41
Gráfico 28. Identificación de Peligros en el Sector 5 del distrito de Frías	41
Gráfico 29. Metodología del análisis de la vulnerabilidad	55
Gráfico 30. Flujograma para estimar los niveles del riesgo.....	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del Sector 5 del distrito de Frías	11
Figura 2. Mapa geológico del Sector 5 del distrito de Frías	30



Figura 3. Mapa geomorfológico del Sector 5 del distrito de Frías	32
Figura 4. Mapa de pendientes del Sector 5 del distrito de Frías	34
Figura 5. Mapa de anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)	39
Figura 6. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas zona 1 del Sector 5 distrito de Frías	49
Figura 7. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas zona 2 del Sector 5 distrito de Frías	50
Figura 8. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas zona 3 del Sector 5 distrito de Frías	51
Figura 9. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas zona 4 del Sector 5 distrito de Frías	52
Figura 10. Mapa de Peligro por lluvias intensas del Sector 5 del distrito de Frías.....	54
Figura 11. Mapa de vulnerabilidad zona 1 del Sector 5 distrito de Frías	74
Figura 12. Mapa de vulnerabilidad zona 2 del Sector 5 distrito de Frías	75
Figura 13. Mapa de vulnerabilidad zona 3 del Sector 5 distrito de Frías	76
Figura 14. Mapa de vulnerabilidad zona 4 del Sector 5 distrito de Frías	77
Figura 15. Mapa de riesgo Zona 1 del Sector 5 distrito Frías	81
Figura 16. Mapa de riesgo Zona 2 del Sector 5 distrito Frías	82
Figura 17. Mapa de riesgo Zona 3 del Sector 5 distrito Frías	83
Figura 18. Mapa de riesgo Zona 4 del Sector 5 distrito Frías	84
Figura 19. Mapa de área de impacto por El Niño Costero 2017	91

