



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 1
DEL DISTRITO DE PAMPAROMÁS, PROVINCIA DE HUAYLAS, DEPARTAMENTO DE
ÁNCASH.



AGOSTO - 2019

.....
Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.I.N°063-2017-CENEPRED-J

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Pamparomás, Sector 1, Provincia de Huaylas, Departamento de Ancash

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Coordinador Técnico del CENEPRED

Ing. Ena Jaimes Espinoza

Evaluador de Riesgos

Ing. Alex Ronald Campos Conde

Equipo Técnico de apoyo:

Profesional de Apoyo SIG Bach. Liliana Pilar Asto Huamán
Profesional de Geología Ing. Ana María Pimentel Chavez
Profesional de Meteorología..... Ing. Marisela Rivera Ccaccachahua

Contenido

PRESENTACIÓN	6
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	9
1.1 Objetivo general	9
1.2 Objetivos específicos	9
1.3 Finalidad	9
1.4 Justificación	9
1.5 Antecedentes.....	9
1.6 Marco normativo	10
CAPÍTULO II: CARÁCTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	11
2.1 Ubicación geográfica	11
2.2 El distrito de Pamparomás limita:	11
2.3 Área de estudio.....	11
2.4 Vías de acceso	13
2.5 Características sociales	13
2.5.1 Población	13
2.5.2 Vivienda	14
2.5.3 Servicios básicos.....	15
2.5.3.1 Abastecimiento de agua	15
2.5.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos	16
2.5.3.3 Tipo de alumbrado	17
2.5.3.4 Educación.....	18
2.5.3.5 Salud.....	18
2.6 Características económicas	19
2.6.1 Actividades económicas.....	19
2.6.2 Población económicamente activa (PEA).....	20
2.7 Características físicas	21
2.7.1 Condiciones geológicas	21
2.7.2 Condiciones geomorfológicas	24
2.7.3 Pendiente.....	27
2.7.4 Condiciones climatológicas	28
2.7.4.1 Clasificación climática.....	28
2.7.4.2 Climatología	28
2.7.4.3 Precipitaciones extremas.....	28
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	31
3.1 Metodología para la determinación del peligro	31
3.2 Recopilación y análisis de información	31

3.3	Identificación del peligro	33
3.4	Caracterización del peligro	33
3.5	Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros	33
3.6	Susceptibilidad del territorio	34
3.6.1	Análisis del factor desencadenante.....	34
3.6.2	Análisis de los factores condicionantes	37
3.7	Análisis de elementos expuestos	41
3.8	Definición de escenarios	44
3.9	Niveles de peligro	44
3.10	stratificación del nivel de peligro	45
3.11	Mapa de peligro	46
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		47
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	47
4.2	Análisis de la dimensión social	48
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	48
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	48
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	51
4.3	Análisis de la dimensión económica	55
4.3.1	Análisis de la exposición en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros.....	56
4.3.2	Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica- Ponderación de parámetros.....	56
4.3.3	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros.....	59
4.4	Nivel de vulnerabilidad	63
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad	64
4.6	Mapa de vulnerabilidad	65
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		66
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	66
5.2	Determinación de los niveles de riesgos	67
5.3	Cálculo de efectos probables	70
5.4	Zonificación de riesgos	71
5.5	Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)	71
5.6	Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)	72
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO		73
6.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad	73
6.2	Control de riesgos	75
BIBLIOGRAFÍA		76

ANEXOS 01: mapa del área de impacto	77
ANEXOS 02: mapas de vulnerabilidad por zonas	78
ANEXOS 03: mapas de riesgo por zonas	81
Índice de cuadros	84
Índice de mapas	86
Índice de gráficos	86
Índice de figuras	86

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 pedido del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la Evaluación del Riesgo de 160 Sectores comprendidos en 50 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017.

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 1, distrito de Pamparomás, Provincia de Huaylas, Departamento de Ancash.

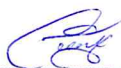
Sobre el particular, cabe señalar que en la octava disposición complementaria final de la ley N° 30556, señala que: “Se faculta al gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3)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

Al respecto, mediante Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/MMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de sectores; que en esta segunda fase comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a treinta y dos (32) distritos, correspondientes a los departamentos de Piura, La Libertad, Ancash, Cajamarca, Ica y Huancavelica; entre las cuales se encuentra comprendido el Sector 1, del distrito de Pamparomás, provincia de Huaylas del departamento Ancash; en un plazo no mayor de 45 días.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Pamparomás, 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 1 del distrito de Pamparomás en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 23 del mes de marzo, el Sector 1 perteneciente al distrito de Pamparomás, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastre en el Sector 1.

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

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del Sector 1 del Distrito de Pamparomás 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 lluvias intensas del Sector 1 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 originado por lluvias intensas en el área de influencia del Sector 1 del distrito de Pamparomás de la provincia de Huaylas y departamento de Ancash.

1.2 Objetivos específicos

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

1.3 Finalidad

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad competente evalúe la declaración de zona de alto, muy alto riesgo, así como zonas de muy alto riesgo no mitigable en el marco de la normativa vigente.

1.4 Justificación

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 1 del distrito de Pamparomás, provincia de Huaylas del departamento de Ancash en el marco de la ley N° 30556.

Sobre el particular, cabe señalar que la octava disposición complementaria final de la ley N° 30556, señala que: "Se faculta al gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (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.

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

1.5 Antecedentes

Estudios realizados por INGEMMET (2017), señalan que en la región Ancash se desencadenó múltiples fenómenos como: erosión fluvial, deslizamientos, flujo de detritos e inundaciones a consecuencia de precipitaciones intensas asociadas a la ocurrencia del fenómeno "El Niño". En el último Informe Técnico "Evaluación Geológica de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en la región Ancash (INGEMMET, 2017), menciona que, en los últimos años, el departamento es susceptible a los peligros hidrometeorológicos, las cuales se inundaron debido a las precipitaciones intensas ocasionando daños a la población, viviendas, servicios básicos y carreteras. Según cifras oficiales del INDECI hasta el mes de julio, los daños causados por el evento El Niño Costero fueron de 34 313 damnificados, 116 848 personas afectadas, 27 personas fallecidas, 126 heridas y una desaparecidas. En cuanto a los daños en viviendas se tiene 27 210 afectadas y 5 205 destruidas e inhabitables; 67 instituciones educativas destruidas y 298 afectadas; 17 establecimientos de salud destruidos y 93 afectados. Los daños en carreteras alcanzan los 462 km destruidos y 1 321 km afectados; 235 km de caminos rurales destruidos y 1

311 km afectados. El número de puentes destruidos es de 116; en la agricultura se tiene 2 110 Ha de cultivo perdido y 8 178 Ha de cultivo afectada (INDECI, 2017).

Se debe mencionar y enfocar el análisis del estudio en función a los eventos climáticos más severos, como los registrados en El Niño del año 1925; y de características y mecanismos locales diferentes a los eventos de El Niño de los años 1982-1983 y 1997-1998, y El Niño del año 2017.

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 julio de 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.

CAPÍTULO II: CARÁCTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El distrito de Pamparomás está situado en la provincia de Huaylas, a una altura de 2,742 m.s.n.m., ubicado geográficamente en 9°4'23" de Latitud sur y a 77° 58' 55" de Longitud oeste, en la parte central de la provincia de Huaylas, y departamento de Ancash. El Sector 1 está ubicado en este mismo distrito a una altitud de 2750 m.s.n.m.

2.2 El distrito de Pamparomás limita:

Por el norte los distritos de Caceres del Perú y Mato.
Por el sur con el distrito de Quillo
Por el este con los distritos de Huata, Caraz y Pueblo libre
Por el oeste con el distrito de Moro

2.3 Área de estudio

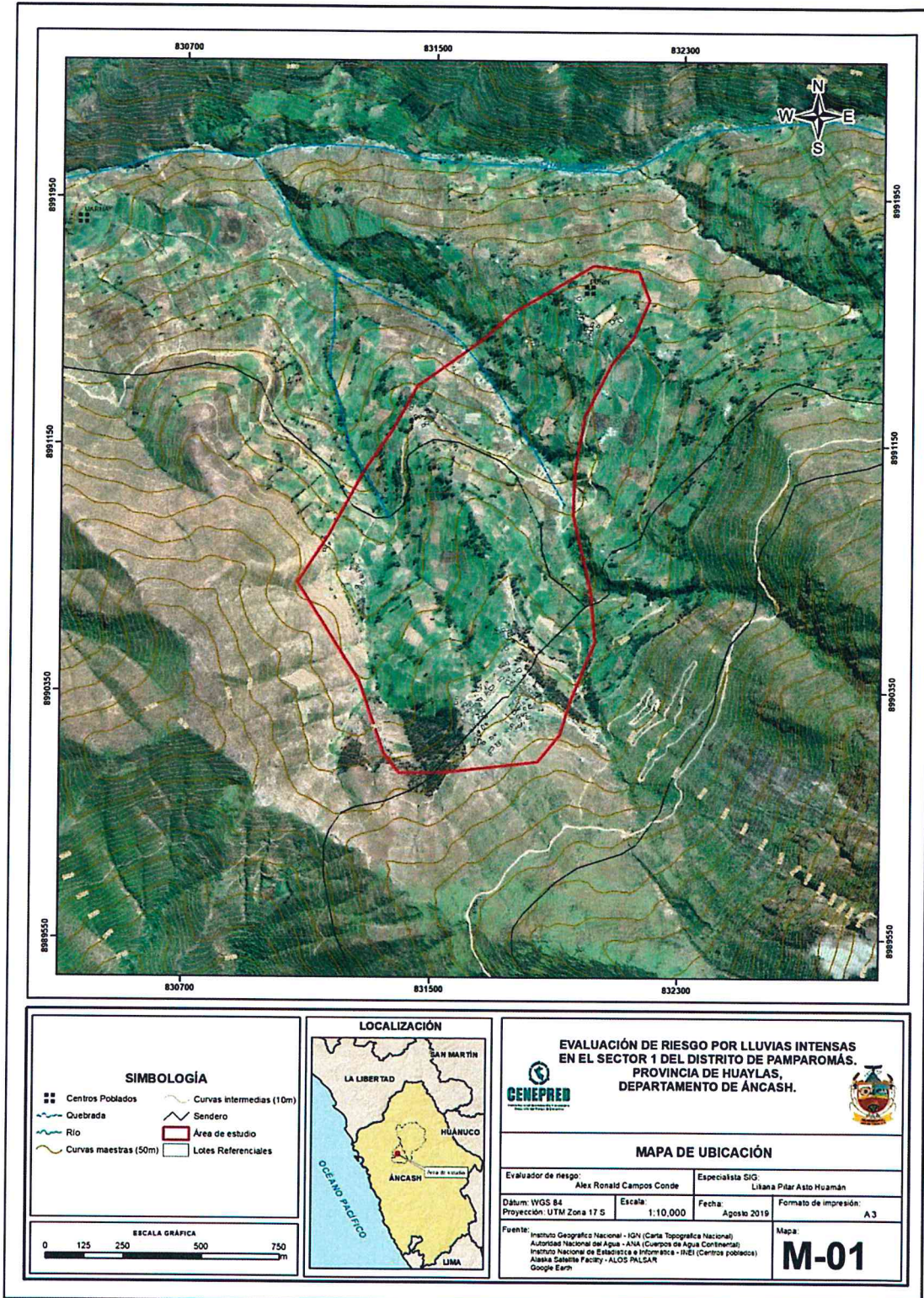
Comprende los centros poblados detallados en el cuadro N°1

Cuadro N° 1: Centro poblado evaluado

Orden	Distrito	Centro poblado
1	Pamparomás	Punin
2	Pamparomás	Marmay

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales: INEI (2015)

Mapa N° 1: Ubicación del Sector 1 del distrito de Pamparomás



Fuente: Elaboración propia

2.4 Vías de acceso

Cuadro N° 2: Vías de acceso al Sector 1 del distrito de Pamparomás

Ruta	Vía	Tiempo en Horas
Lima - Chimbote	Vía terrestre	7.0
Chimbote - Moro	Vía terrestre	1.0
Moro - Pamparomás	Vía terrestre	2.5
Pamparomás – Sector 1	Vía terrestre	2.0

El acceso al Sector 1, se inició en la ciudad de Chimbote, desplazándose por una carretera asfaltada hacia el distrito de Moro, la distancia aproximada es de 61.1 Km y del distrito de Moro al distrito de Pamparomás tiene una distancia de 45.9 km aproximadamente por una trocha carrozable en mal estado de conservación.

2.5 Características sociales

2.5.1 Población

A. Población Total

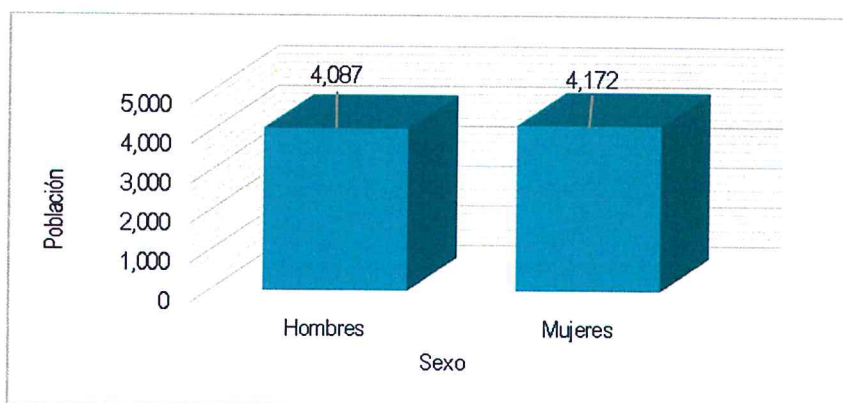
Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015, señala que el distrito de Pamparomás cuenta con una población de 8 259 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son mujeres. y representa el 50.50 % del total y el 49.50% son hombres.

Cuadro N° 3 - Características de la población según sexo en el distrito de Pamparomás

Sexo	Población total	%
Hombres	4,087	49.50
Mujeres	4,172	50.50
Total de población	8,259	100.00

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales: INEI (2015)

Gráfico N° 1: Características de la población según sexo en el distrito de Pamparomás



Fuente: Elaboración propia

B. Población según grupo de edades

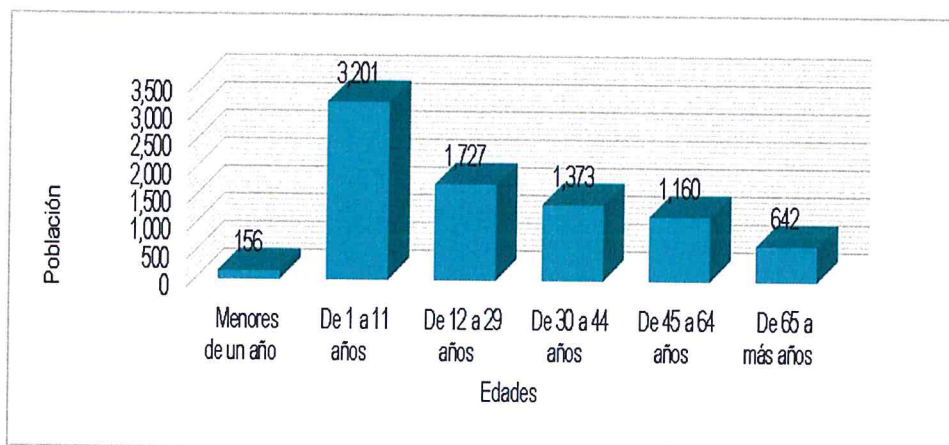
La población del distrito de Pamparomás se caracteriza por ser una población joven de acuerdo con la información proporcionado por el INEI (2015) el 40.70 % del total de la población tenía menos de 12 años y el 20.90 % tenía entre 12 y 29 años.

Cuadro N° 4: Población según grupos de edades en el distrito de Pamparomás

Edades	Cantidad	%
Menores de un año	156	1.90
De 1 a 11 años	3,201	38.80
De 12 a 29 años	1,727	20.90
De 30 a 44 años	1,373	16.60
De 45 a 64 años	1,160	14.00
De 65 a más años	642	7.80
Total de población	8,259	100

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales: INEI (2015)

Gráfico N° 2: Población según grupos de edades en el distrito de Pamparomás



Fuente: Elaboración propia

2.5.2 Vivienda

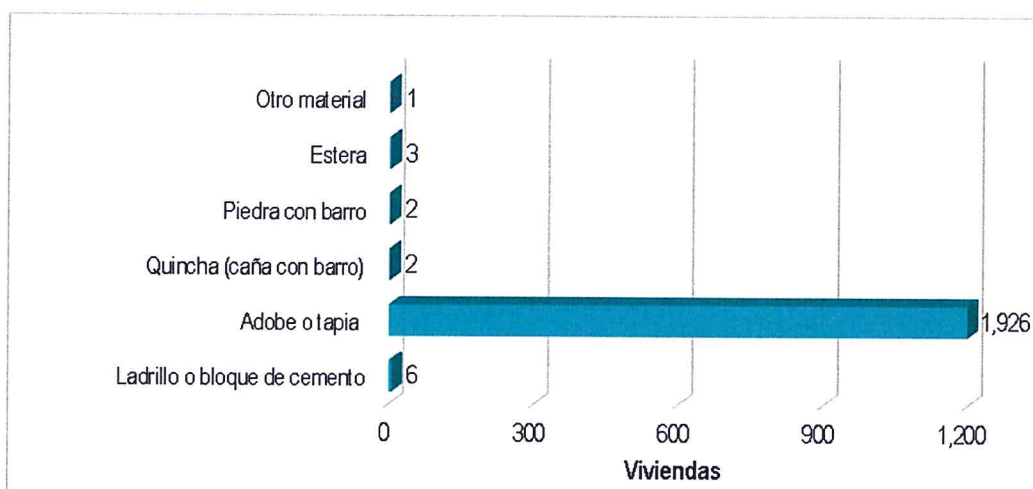
Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI (2015), en el distrito de Pamparomás, existían 1 940 viviendas, el porcentaje más significativo del 99.30 % con 1 926 viviendas que son de material predominante de adobe y tapia.

Cuadro N° 5: Tipo de material predominante de las paredes en el distrito de Pamparomás

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	6	0.30
Adobe o tapia	1,926	99.30
Quincha (caña con barro)	2	0.10
Piedra con barro	2	0.10
Estera	3	0.20
Otro material	1	0.10
Total de viviendas	1,940	100

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales: INEI (2015)

Gráfico N° 3: Tipo de material predominante de las paredes en el distrito de Pamparomás



Fuente: Elaboración propia

2.5.3 Servicios básicos

2.5.3.1 Abastecimiento de agua

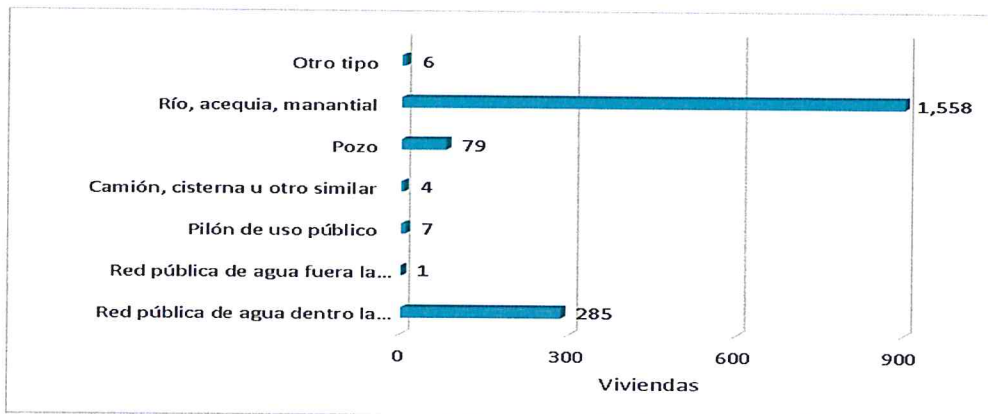
Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI (2015), señala que en el distrito de Pamparomás de un total de 1 940 viviendas, el 80.30 % (1 558 Viviendas) consumen agua de río, acequia, manantial, el 14.70% (285 Viviendas) consume agua de agua dentro de las viviendas a través de la red pública, y un 4.10% (79 Viviendas) tienen agua para consumo de pozo.

Cuadro N° 6: Tipo de abastecimiento de agua en el distrito de Pamparomás

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	285	14.70
Red pública de agua fuera la vivienda	1	0.10
Pilón de uso público	7	0.40
Camión, cisterna u otro similar	4	0.20
Pozo	79	4.10
Río, acequia, manantial	1,558	80.30
Otro tipo	6	0.30
Total de viviendas	1,940	100

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales: INEI (2015).

Gráfico N° 4: Tipo de abastecimiento de agua en el distrito de Pamparomás



Fuente: Elaboración propia

2.5.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos

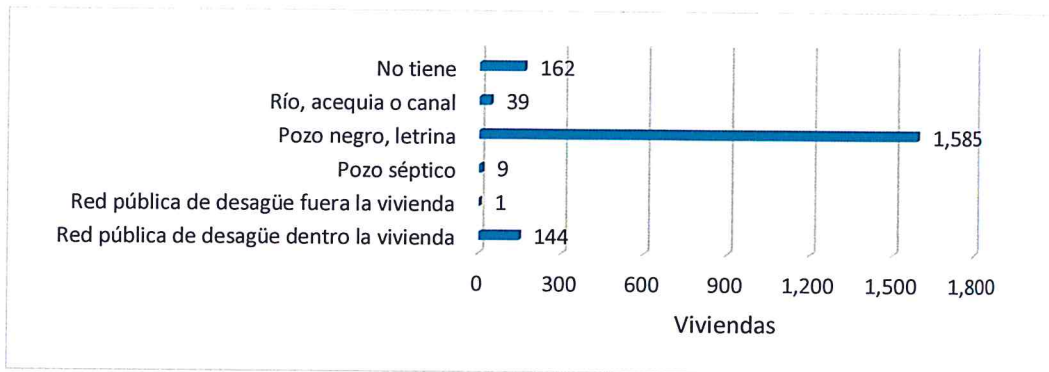
Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI (2015) , en el distrito de Pamparomás señala que, de un total de 1 940 viviendas, el 81.70% con 1 585 viviendas tienen pozo negro ó letrina, mientras que un, 8.40% con 162 viviendas no tiene servicios higiénicos, un 7.40 % con 144 viviendas tiene red pública de desagüe dentro de la vivienda y un 2.00 % con 39 viviendas hace uso de río, acequia o canal.

Cuadro N° 7: Viviendas con servicios higiénicos en el distrito de Pamparomás

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	144	7.40
Red pública de desagüe fuera la vivienda	1	0.10
Pozo séptico	9	0.50
Pozo negro, letrina	1,585	81.70
Río, acequia o canal	39	2.00
No tiene	162	8.40
Total de viviendas	1,940	100

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales: INEI (2015).

Gráfico N° 5: Viviendas con servicios higiénicos en el distrito de Pamparomás



Fuente: Elaboración propia

2.5.3.3 Tipo de alumbrado

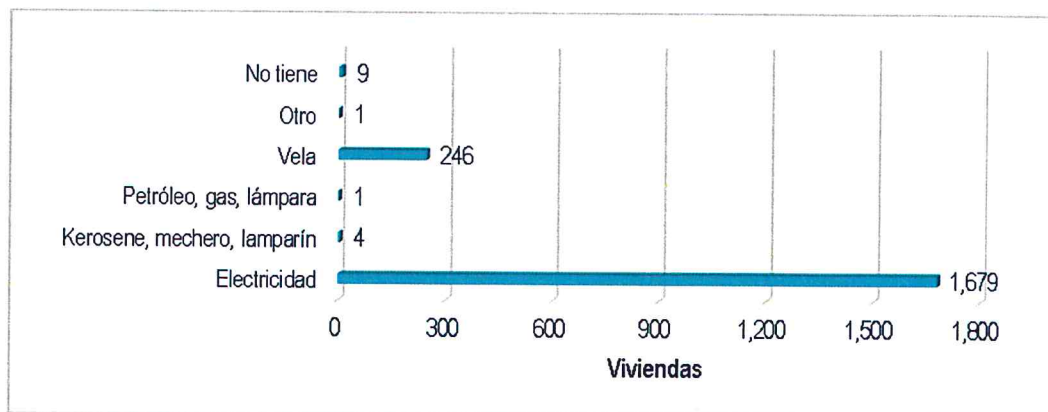
En el distrito de Pamparomás el 86.50% de las viviendas utilizan como fuente de alumbrado electricidad, y el 12.70% de las viviendas usan como fuente de alumbrado vela, y un 0.50% no tiene fuente de alumbrado.

Cuadro N° 8: Tipo de energía

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	1,679	86.50
Kerosene, mechero, lamparín	4	0.20
Petróleo, gas, lámpara	1	0.10
Vela	246	12.70
Otro	1	0.10
No tiene	9	0.50
Total de viviendas	1,940	100

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales: INEI (2015)

Gráfico N° 6: Fuente de energía



Fuente: Elaboración propia

2.5.3.4 Educación

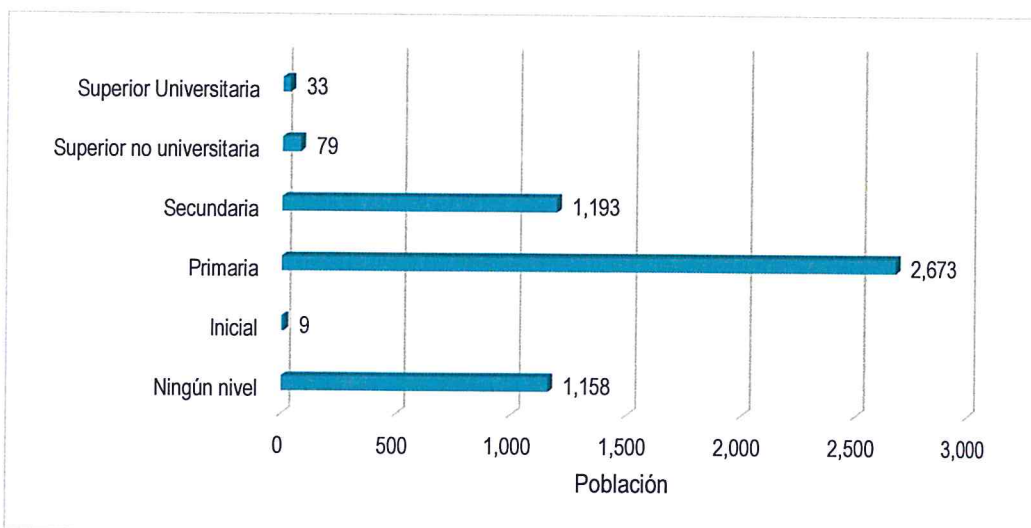
Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI (2015), señala que, en el distrito de Pamparomás, el 51.9% cuentan con estudios de nivel primario, el 23.2% cuenta con estudios de nivel secundario, mientras que el 22.5% no cuenta con ningún nivel de estudios.

Cuadro N° 9: Población según nivel educativo en el distrito de Pamparomás

Nivel educativo	Población	%
Ningún nivel	1,158	22.5
Inicial	9	0.2
Primaria	2,673	51.9
Secundaria	1,193	23.2
Superior no universitaria	79	1.5
Superior Universitaria	33	0.6
Postgrado u otro similar	1	0.0
Total	5,145.00	100

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales: INEI (2015)

Gráfico N° 7: Población según nivel educativo en el distrito de Pamparomás



Fuente: Elaboración propia

2.5.3.5 Salud

"En 1946 la organización mundial de la salud (OMS), define la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de afecciones o enfermedades." (A.Moreno, 2008).

Cuadro N° 10: Tipo de seguro

Tipo De Seguro	Cantidad	%
Essalud	73	0.90
FFAA – PNP	5	0.10
Seguro Privado	22	0.30
SIS	7,668	92.70
Otro	7	0.10
No tiene	497	6.00
Total	8,272	100

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales: INEI (2015)

2.6 Características económicas

2.6.1 Actividades económicas

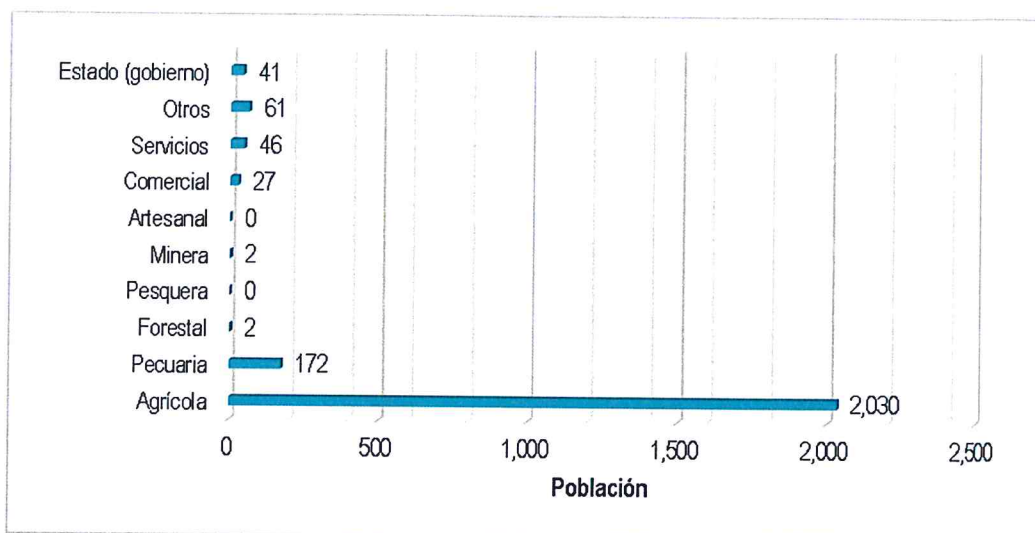
Según el “Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI (2015), señala que, la actividad principal del distrito de Pamparomás es la actividad Agrícola, donde el 85.30% de la población se dedican a esa actividad, seguido en menor proporción por la actividad pecuaria con 7.20%.

Cuadro N° 11: Principales actividades económicas de la población en el distrito de Pamparomás

Actividad económica	Población	%
Agrícola	2,030	85.30
Pecuaria	172	7.20
Forestal	2	0.10
Pesquera	0	0.00
Minera	2	0.10
Artesanal	0	0.00
Comercial	27	1.10
Servicios	46	1.90
Otros	61	2.60
Estado (gobierno)	41	1.70
Total de población	2,381.00	100

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales: INEI (2015)

Gráfico N° 8: Principales Actividades económicas de la población en el distrito de Pamparomás



Fuente: Elaboración propia

2.6.2 Población económicamente activa (PEA)

Se denomina Población Económicamente Activa (PEA) a las personas en capacidad de trabajar y producir, sean estas varones o mujeres. En esta condición se encuentran los que tienen entre los 14 y 64 años, considerado como el intervalo de edad propicio para trabajar.

Los distritos con mayor población económica son el Distrito de Caraz con 867 (52 % de la PEA provincial), el Distrito de Pamparomás con 2360 (14% de la PEA provincial), el distrito de Pueblo libre con 1855 (11% de la PEA provincial) y el distrito con menor participación es el distrito de Santo Toribio con 313 y representa sólo el 2% de la PEA provincial.

Cuadro N° 12: Población económicamente activa según ocupación

Provincia/Distrito		PEA	
		N°	%
Provincia	Huaylas	16819	100
Distritos	Caraz	8671	52
	Huallanca	532	3
	Huata	422	3
	Huaylas	548	3
	Mato	583	3
	Pamparomás	2360	14
	Pueblo Libre	1855	11
	Santa Cruz	986	6
	Santo Toribio	313	2
	Yuracmarca	549	3

Fuente: INEI. Censo de población y vivienda 2007

2.7 Características físicas

Se encuentran en función de los factores condicionantes del área de estudio y su grado de influencia durante la ocurrencia del peligro,

2.7.1 Condiciones geológicas

El reconocimiento de las unidades geológicas en las inmediaciones del poblado de Pamparomás – Sector 1 se desarrolló en base a información disponible en el Mapa Geológico del Cuadrángulo (19h), a escala 1: 100,000 que fue elaborado por INGEMMET (1995) Boletín N° 60 serie Ae interpretada a partir de imágenes satelitales, que consistió en identificar los relieves característicos del área en mención, entre las cuales se tienen las siguientes unidades geológicas:

a) Formación Santa-Carhuaz (Ki-saca)

Unidad constituida por las formaciones Santa y Carhuaz. Litológicamente la Formación Santa está conformada en la parte inferior por una serie interestratificadas de lutitas negras, que poseen hacia la parte superior lutitas oscuras con intercalaciones de limolitas y ocasionalmente por capas de calizas. La Formación Carhuaz está constituida por una potente secuencia de lutitas arenosas. Contiene intercalaciones de limolitas marrón rojizas en capas gruesas y medianas, en los niveles inferiores se encuentra capas delgadas de calizas negras de grano fino.

b) Tonalita-Granodiorita (Kp-to/gd)

Conforma la roca predominante en la zona se trata de una roca de composición tonalítica gradando a granodiorita, presencia de feldespatos, cuarzo y biotita negra, los minerales accesorios son ortosa opacos y esfena, producto de la alteración encontramos clorita, sericita y arcillas.

c) Volcánicos del Grupo Calipuy (P-vca1)

Litológicamente los volcánicos del Grupo Calipuy está constituido por una serie de afloramientos de lava y tobas aglomeradas que presentan una variación vertical y no presentan depósitos sedimentarios, las lavas andesíticas varían a rocas dacíticas que presentan texturas afaníticas, porfíricas y vesiculares de color gris a púrpura.

d) Depósito fluvial (Q-fl)

Lo constituyen los materiales del lecho de los ríos o quebradas, terrazas bajas y llanura de inundación. Son depósitos heterométricos constituidos por bolos, cantos y gravas subredondeados en matriz arenosa o limosa, mezcla de lentes arenosos y areno-limosos. Estos materiales son transportados por las corrientes de los ríos a grandes distancias en el fondo de los valles y fueron depositados en forma de terrazas o playas; removibles periódicamente por el curso actual de los ríos y son ubicados en las llanuras de inundación. Son depósitos inconsolidados a poco consolidados hasta sueltos, fácilmente removibles, cuya permeabilidad es alta.

e) Depósito coluvio-deluvial (Q-cd)

Agrupar a los depósitos de pie de monte de diferente origen (gravitacional y fluvio-gravitacional) que se acumulan en las vertientes o márgenes de los valles como también en laderas superiores, que en muchos casos son el resultado de la mezcla de ambos (coluvial y deluvial), constituyendo escombros de laderas.

Se les reconoce por su geometría, granulometría y deben su origen a eventos de grandes deslizamientos, derrumbes avalanchas y caída de rocas y/o movimientos complejos, su fuente de origen es reciente, se componen de material grueso, homogéneo, heterométricos mezclados con

materiales finos en menor proporción. Son poco cohesivos, sueltos o muy sueltos, pero pueden presentar algo de consolidación.

f) Depósitos coluviales (Q-cl)

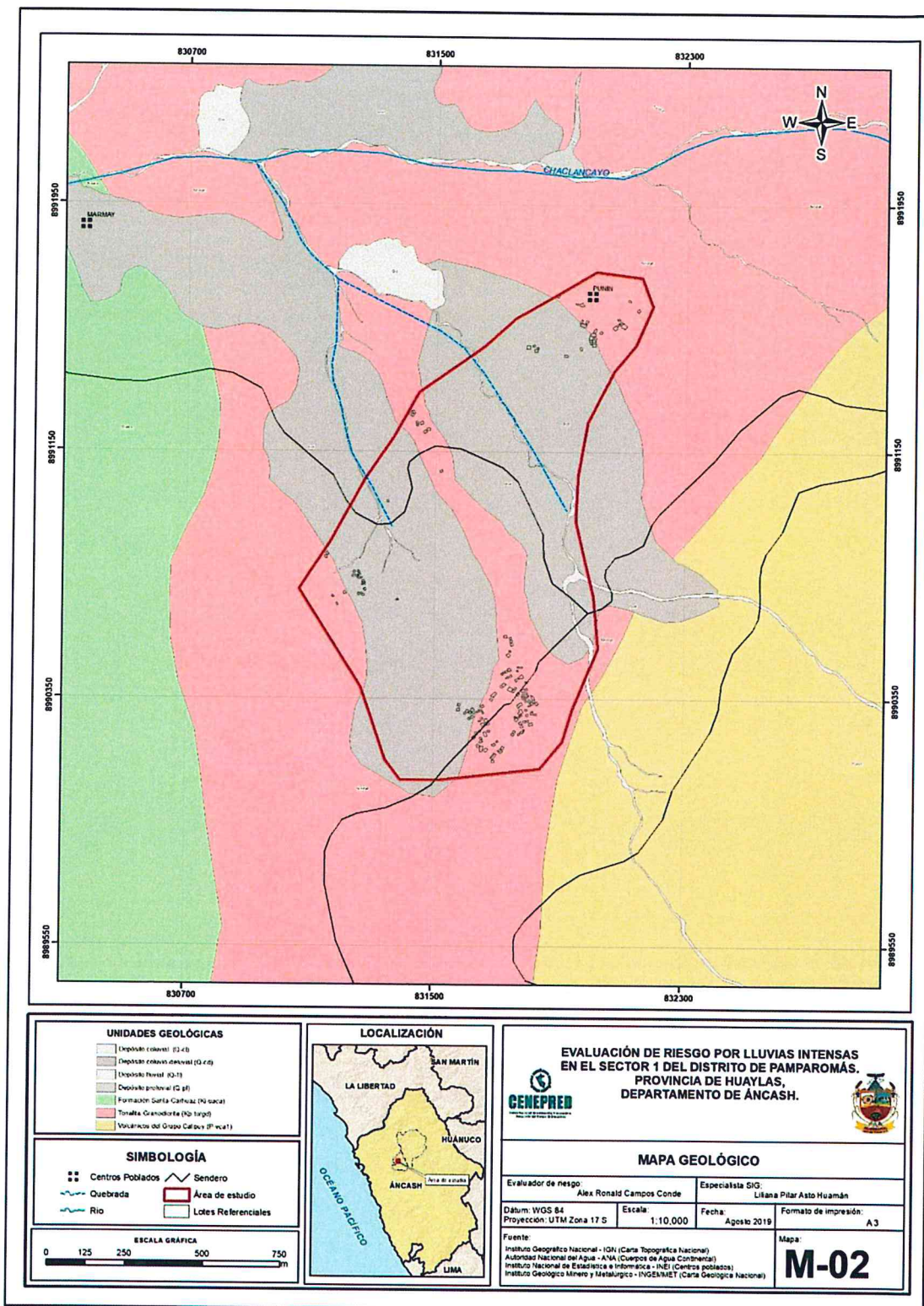
Se encuentran conformados por bloques rocosos heterométricos y de naturaleza litológica homogénea, acumulados al pie de taludes escarpados, en forma de conos cuando es un solo depósito y forman piedemontes cuando hay varios depósitos ubicados consecutivamente. Los bloques angulosos más gruesos se depositan en la base y los tamaños menores disminuyen gradualmente hacia el ápice. Carecen de relleno, aunque puede encontrarse material fino de arena y limo entre los clastos, son sueltos sin cohesión y conforman taludes de reposo poco estables.

También se consideran dentro de esta categoría a los depósitos formados por los materiales que fueron movilizados por algunos tipos de movimientos en masa, los cuales están conformados por fragmentos de tamaños heterométricos, mezclados de forma caótica, pudiendo presentarse algo consolidados. Los principales agentes formadores son el intemperismo, la gravedad, movimientos sísmicos, movimientos en masa (deslizamientos, derrumbes, caída de rocas, avalanchas y movimientos complejos).

g) Depósito proluvial (Q-pl)

Conforman conos y abanicos de diferentes dimensiones en función a su dinámica y capacidad de transporte de ríos o quebradas. Se confunden con las terrazas aluviales o se interdigitan con estas. A diferencia de los aluviales los depósitos son mal clasificados; presentan fragmentos rocosos heterométricos (cantos, bolos, bloques, etc.), con relleno fino arenoso-arcilloso depositado en el fondo de valles tributarios y conos deyectivos en la confluencia con el río. Puede presentar cierta estratificación, que representa la ocurrencia de varios flujos de detritos a través del tiempo, los materiales que conforman estas capas pueden ser gruesos y finos, dependiendo de la intensidad de la precipitación pluvial que los originó y la disposición de material suelto en la cuenca donde se originan.

Mapa N° 2: Geológico del Sector 1 del distrito de Pamparomás



Fuente: Elaboración propia

2.7.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del poblado de Pamparomás sector 1 han sido cartografiadas por Ingemmet (Cuadrángulo 19-h) e interpretadas a partir de imágenes satelitales, que consistió en identificar los relieves característicos del área en mención, entre las cuales se tienen:

a) Montañas en rocas sedimentarias (RM-rs)

Dentro de esta subunidad geomorfológica se encuentran a las elevaciones de terreno que hacen parte de las cordilleras, levantadas por la actividad tectónica y su morfología actual depende de procesos exógenos degradacionales determinados por la lluvia-escorrentía, los glaciares y el agua de subsuelo, con fuerte incidencia de la gravedad. En estas montañas el plegamiento de las rocas superficiales no conservan rasgos reconocibles de las estructuras originales, sin embargo estas pueden presentar localmente laderas controladas por la estratificación de rocas sedimentarias, sin que lleguen a constituir cadenas montañosas.

Presentan laderas con pendientes moderadas a muy abrupta en las vertientes de valles. La red de drenaje es subdendrítica a subparalela, con frecuencia se destacan numerosos rellanos y superficies aterrazadas determinadas por deslizamientos de grandes dimensiones; también se producen en sus laderas flujos de detritos, avalancha de rocas y derrumbes.

b) Montañas en roca intrusiva (RM-ri)

Las masas de rocas ígneas solidificadas en profundidad a partir de intrusiones de magma se disponen como diques, sill, lacolitos, stocks y batolitos; estos son expuestos por la remoción de las rocas suprayacentes, y son afectados por procesos denudativos como los fluvio-erosionales, que esculpen los paisajes montañosos. La red drenaje está densamente ramificada de disposición dendrítica típica a dendrítica paralela en rocas ígneas félsicas (granodiorita y tonalita).

Esta subunidad está conformada por montañas con laderas y crestas de topografía abrupta.

Se encuentran constituidas por rocas intrusivas de tipo tonalita y granodiorita.

Geodinámicamente se asocian a procesos de erosión de laderas, caída de rocas, derrumbes flujo de detritos y deslizamientos.

c) Montañas en rocas volcánicas (RM-rv)

Dentro de esta subunidad se consideran afloramientos de rocas volcánicas como lavas y tobas aglomeradas correspondientes a los volcánicos del Grupo Calipuy que fueron depositados por la actividad volcánica explosiva y efusiva que se produjo durante el Paleógeno; estos depósitos fueron afectados por procesos fluvio-erosionales, glaciares y glacio-fluviales, los cuales modelaron los paisajes actuales.

Presentan laderas con pendientes moderadas en las cimas de montañas, rellanos de laderas y altiplanicies, a pendientes abruptas en los valles; la red de drenaje es subdendrítica a subparalela. Geodinámicamente está asociada a la ocurrencia de flujos de detritos, deslizamientos que llegan a ser mega eventos, derrumbes y caída de rocas desde las cumbres y acantilados modelados por actividad glaciar.

d) Llanura o planicie de inundación (PI-i)

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

e) Vertiente coluvial (V-cl)

Unidad producto de derrumbes, caída de rocas o deslizamientos que se acumulan al pie de las laderas. Se les reconoce por la geometría que poseen. El material que los constituye es grueso y heterométricos, distribuido dentro de productos finos como arena y limo, que pueden estar bien o medianamente consolidado. Los derrumbes en roca y suelo se caracterizan por distribuirse caóticamente al pie de los taludes a manera de escombros es muy común encontrarlos en los cortes de carreteras y en zonas de altas cumbres donde se acumulan formando canchales. Son depósitos porosos y de permeabilidad media a alta.

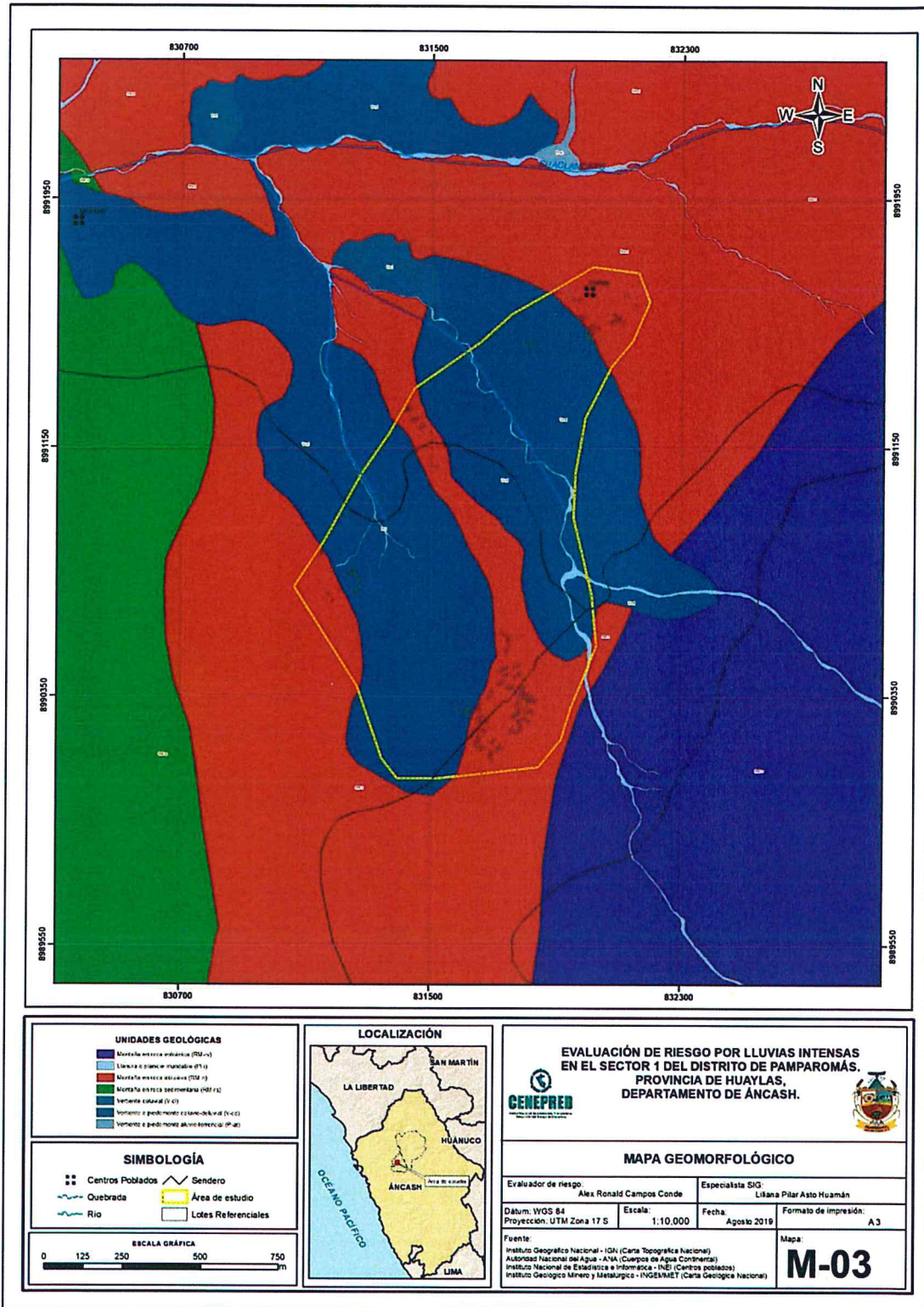
f) Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)

Conforman también planicies inclinadas a ligeramente inclinadas y extendidas, ubicadas al pie de estribaciones andinas o los sistemas montañosos, formadas por la acumulación de sedimentos que son acarreados por corrientes de agua de carácter excepcional, relacionadas a lluvias ocasionales, extraordinarias y muy excepcionales que se presentan en la región; pueden estar asociadas al fenómeno de El Niño; la pendiente de estos depósitos son suaves a moderadas (1°-15°). Se les asocia a todos los tipos de substrato existentes en la región, donde hay disposición de material suelto susceptible de ser acarreado como flujos de detritos (huaico); se debe principalmente al estado de fracturamiento, alteración, pendiente y contenido de agua de las rocas y suelos.

Esta unidad es susceptible a remoción por flujo de detritos y por erosión fluvial en las márgenes de las quebradas; sus materiales pueden ser arrancados y transportados por las corrientes de ríos principales en los cuales confluyen.



Mapa N° 3: Geomorfológico del Sector 1 del distrito de Pamparomás

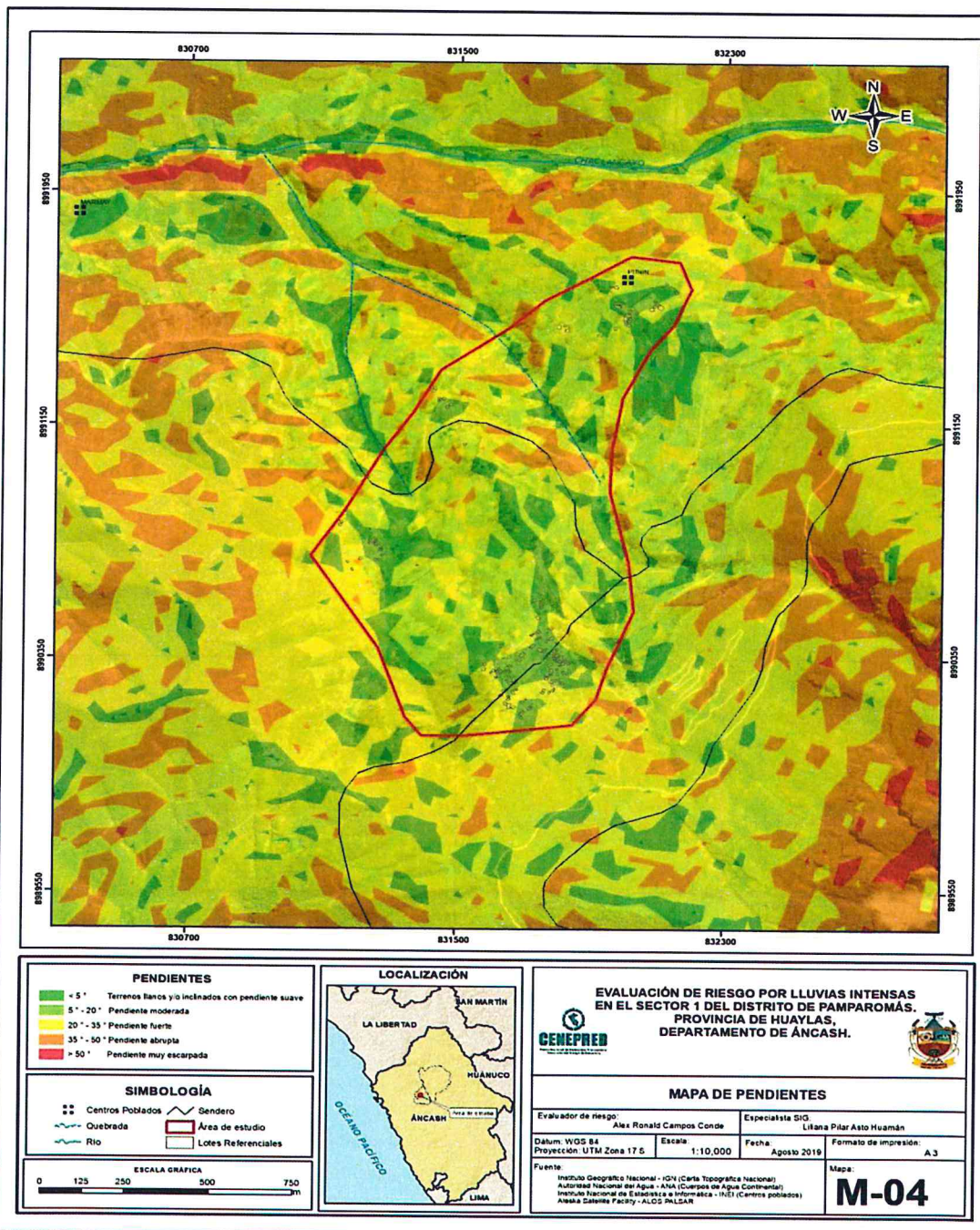


Fuente: Elaboración propia

2.7.3 Pendiente

Para determinar la pendiente del terreno, se procedió a generar con información del Satélite sensor Alos Palsar, se procesaron las curvas de nivel y reclasificaron, de acuerdo al ámbito del distrito de Pamparomás identificándose terrenos con rangos de pendientes como se muestra en el mapa.

Mapa N° 4: Pendientes del Sector 1 del distrito de Pamparomás



Fuente: Elaboración propia

2.7.4 Condiciones climatológicas

2.7.4.1 Clasificación climática

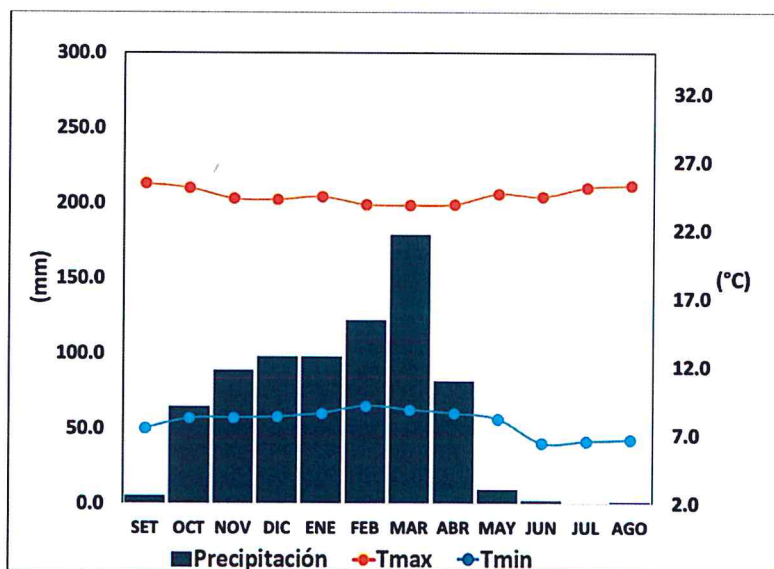
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 1 del distrito Pamparomás, se caracteriza por presentar un clima semiseco, templado y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad, a excepción de los meses de verano (C (o, i, p) B'2 H3).

2.7.4.2 Climatología

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 23,8 a 25,4°C, con menores valores en los meses de verano e incrementando en los meses de otoño e invierno, debido a la temporalidad de la cobertura nubosa. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 6,4 a 9,2°C, acentuándose los menores valores en invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de octubre a abril, siendo más intensas durante el primer trimestre del año. Durante estos tres meses las lluvias totalizan aproximadamente 397,8 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 747,0 mm.

Gráfico N° 9: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Yungay



Fuente: SENAMHI- MINAGRI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2019.

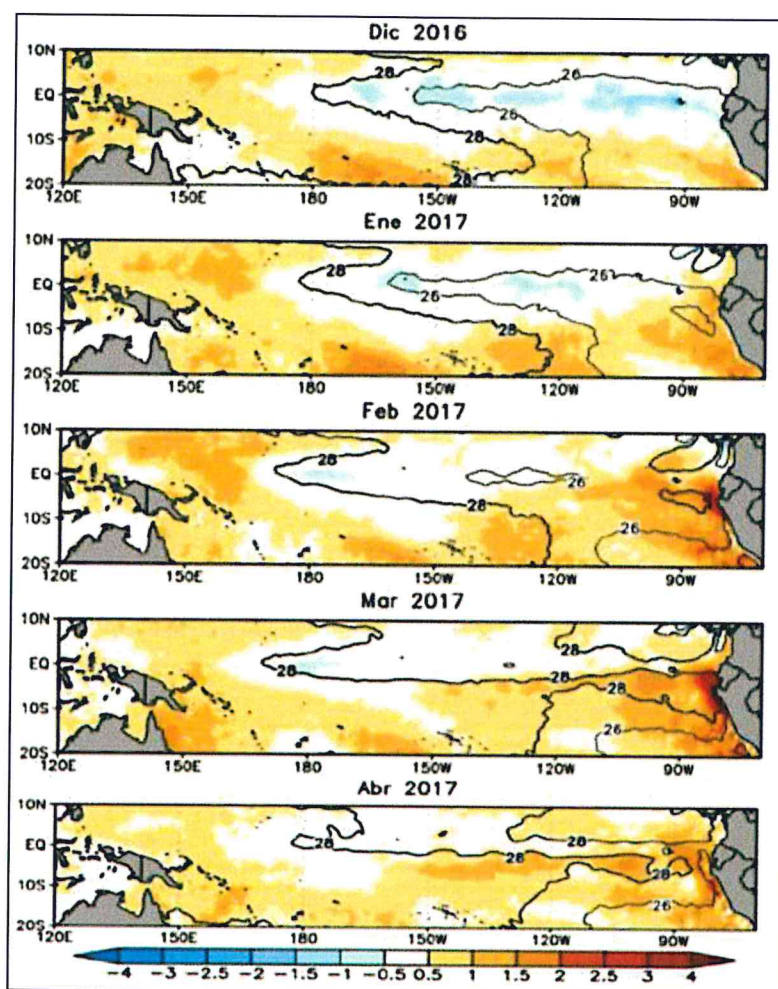
2.7.4.3 Precipitaciones extremas

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 (figura N°01); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Figura N° 1: Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

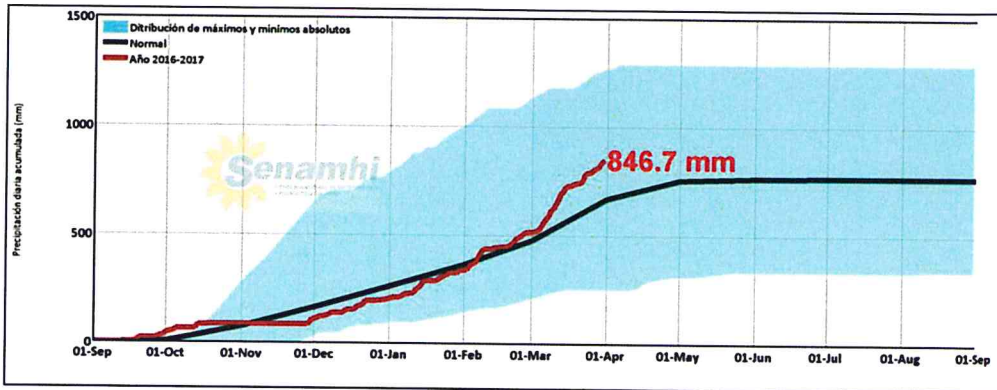
El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el Sector 1 del distrito Pamparomás presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" (superior a 25,4 mm/día-percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Yungay, la máxima lluvia diaria durante "El Niño Costero" se registraron el 23 de marzo del 2017 totalizando 30,8 mm/día.

Por otro lado, en la gráfico N°10 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales (línea negra), principalmente desde inicios de febrero.

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

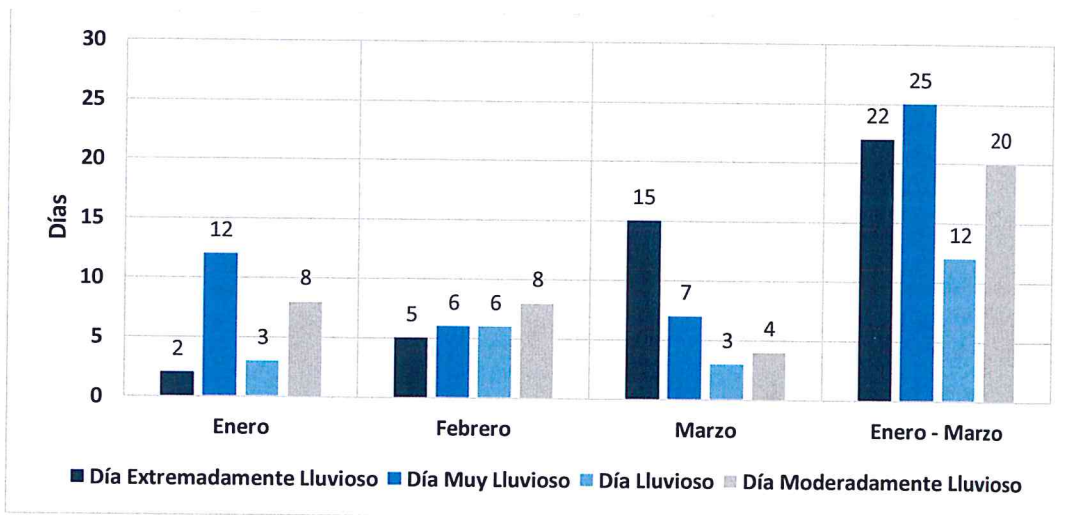
Gráfico N° 10: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Yungay.



Fuente: SENAMHI, 2017.

A nivel distrital, la frecuencia promedio areal de lluvias extremas (gráfico N° 11) 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”, “lluviosos” y “moderadamente lluviosos” durante los tres meses.

Gráfico N° 11: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Pamparomás.



Fuente: SENAMHI, 2017.

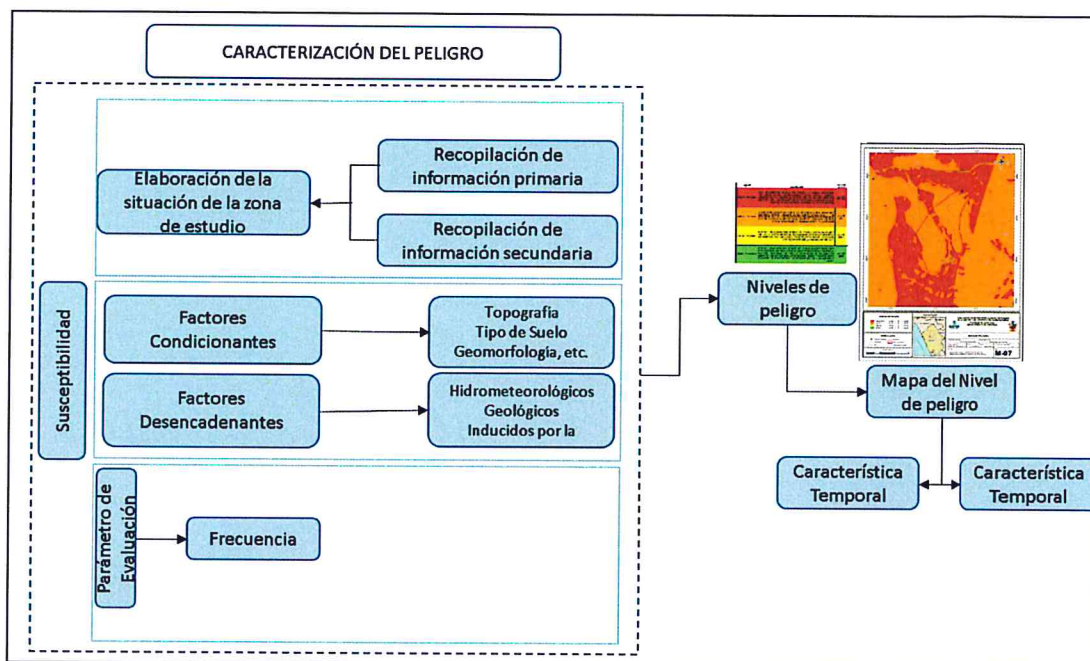
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 Metodología para la determinación del peligro

Las condiciones de peligrosidad del Sector 1 del distrito de Pamparomás se basan en la dinámica de eventos hidrometeorológicos, es en ese sentido se identificaron aspectos para conocer el comportamiento actual del peligro y su influencia en el Sector 1.

Para determinar el nivel de peligrosidad del fenómeno natural por lluvias intensas se utilizó la siguiente metodología descrita en la Figura N° 2.

Figura N° 2: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



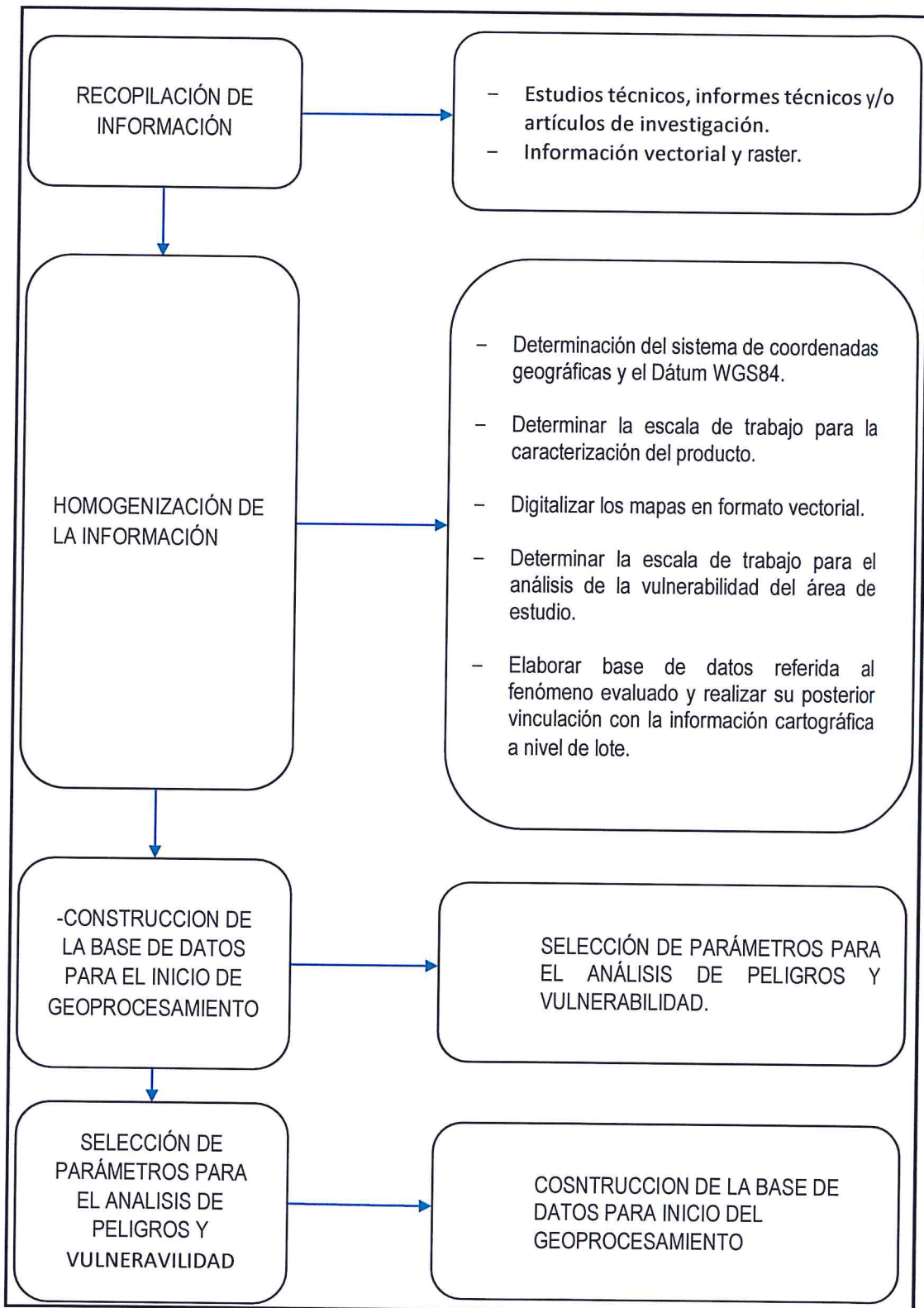
Fuente: adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

3.2 Recopilación y análisis de información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA, MINAM), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno por lluvia intensa.

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas, estudios publicados acerca de la zona evaluada y base de datos proporcionado por el gobierno regional a través de la oficina de Zonificación Ecológica y Económica de Áncash.

Gráfico N° 12: Flujoograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia

3.3 Identificación del peligro

Las condiciones de peligrosidad del distrito de Pamparomás se basan en los eventos de origen hidrometeorológico, principalmente por lluvias intensas que afectan los medios de vida de los pobladores del Sector 1 del distrito de Pamparomás.

3.4 Caracterización del peligro

El peligro de la zona de estudio se contextualiza en la ocurrencia del evento climático extremo, donde se incrementó la temperatura superficial del mar sumado a la alteración de la componente atmosférica propiciando el comportamiento anómalo de las lluvias intensas en el Sector 1 del distrito de Pamparomás y la interacción de los factores condicionantes geología, geomorfología y la topografía, susceptibles a dicho fenómeno.

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

Considera la cantidad de eventos de duración en días muy lluviosos y extremadamente lluviosos de enero a marzo.

Para el presente caso, se ha considerado como parámetro de evaluación la "Duración". Para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro de Evaluación

Cuadro N° 13: matriz de comparación de pares del parámetro duración

DURACIÓN(Días muy lluviosos y extremadamente lluviosos de enero a marzo)	76 <d ≤95	57<d ≤76	38<d ≤57	19 <d ≤38	0 ≤d ≤19
76 <d ≤95	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
57<d ≤76	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
38<d ≤57	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
19 <d ≤38	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
0 ≤d ≤19	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 14: matriz de normalización del parámetro duración

DURACIÓN(Días muy lluviosos y extremadamente lluviosos de enero a marzo)	76 <d ≤95	57<d ≤76	38<d ≤57	19 <d ≤38	0 ≤d ≤19	Vector Priorización
76 <d ≤95	0.555	0.642	0.524	0.429	0.333	0.497
57<d ≤76	0.185	0.214	0.315	0.306	0.292	0.262
38<d ≤57	0.111	0.071	0.105	0.184	0.208	0.136
19 <d ≤38	0.079	0.043	0.035	0.061	0.125	0.069
0 ≤d ≤19	0.069	0.031	0.021	0.020	0.042	0.037

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro duración

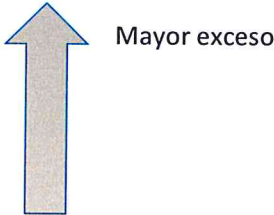
IC	0.068
RC	0.061

3.6 Susceptibilidad del territorio

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el cuadro N°15, 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 N° 15: Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 1 del distrito Pamparomás

Rango de anomalías (%)	
100-130 % superior a su normal climática	
60-100 % superior a su normal climática	
30-60 % superior a su normal climática	
0-30 % superior a su normal climática	
< 0 % inferior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado por CENEPRED, 2019.

a) Parámetro: Precipitación

Cuadro N° 16: matriz de comparación de pares del parámetro precipitación

Rango de anomalías (%)	100-130 % superior a su normal climática	60-100 % superior a su normal climática	30-60 % superior a su normal climática	0-30 % superior a su normal climática	< 0 % inferior a su normal climática
100-130 % superior a su normal climática	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
60-100 % superior a su normal climática	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
30-60 % superior a su normal climática	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0-30 % superior a su normal climática	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
< 0 % inferior a su normal climática	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 17: matriz de normalización del parámetro precipitación

Rango de anomalías (%)	100-130 % superior a su normal climática	60-100 % superior a su normal climática	30-60 % superior a su normal climática	0-30 % superior a su normal climática	< 0 % inferior a su normal climática	Vector Priorización
100-130 % superior a su normal climática	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
60-100 % superior a su normal climática	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
30-60 % superior a su normal climática	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
0-30 % superior a su normal climática	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
< 0 % inferior a su normal climática	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

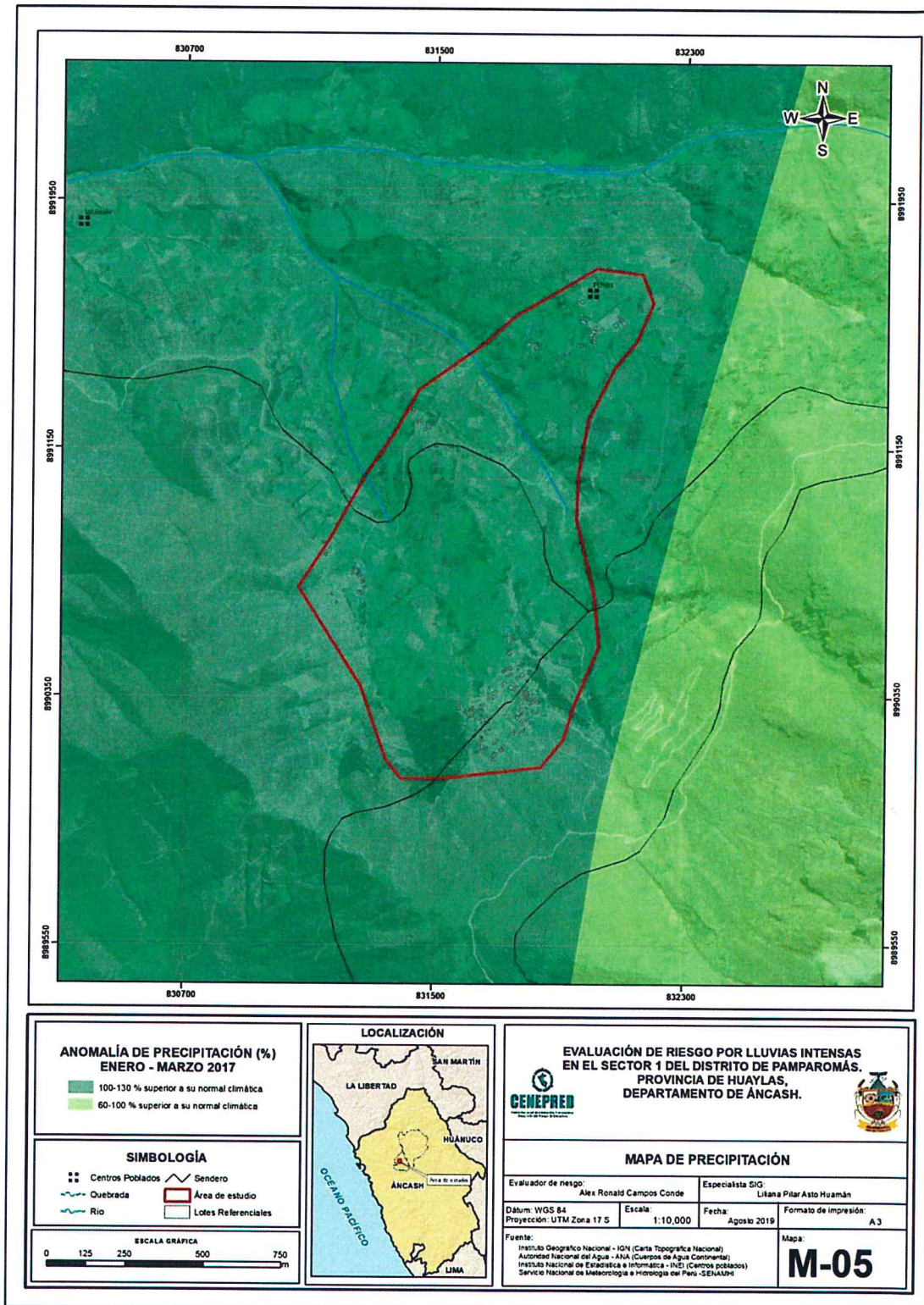
Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro precipitación

IC	0.061
RC	0.054

En el mapa N°5, se observa que el área donde se encuentra el Sector 1 del distrito Pamparomás, predominó lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 100 y 130% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.

Mapa N° 5: Anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo).



Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Análisis de los factores condicionantes

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

a) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

Cuadro N° 18: Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

Factores condicionantes	Geomorfología	Pendiente	Geología
Geomorfología	1.00	2.00	5.00
Pendiente	0.50	1.00	3.00
Geología	0.20	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 19: Matriz de normalización de los factores condicionantes

Factores condicionantes	Unidad Geomorfológica	Pendiente	Unidad Geológica	Vector Priorización
Unidad Geomorfológica	0.588	0.600	0.556	0.581
Pendiente	0.294	0.300	0.333	0.309
Unidad Geológica	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para los factores condicionantes

IC	0.002
RC	0.004

b) Parámetro: unidades geológicas

Cuadro N° 20: matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

Unidad Geológica	Tonalita-Granodiorita (Kp-to/gd)	Volcánicos del Grupo Calipuy (P-vca1)	Depósito proluvial (Q-pl)	Depósito coluvial (Q-cl) Deposito coluvio-deluvial (Q-cd) Formación Santa-Carhuaz (Ki-saca)	Depósitos fluviales (Q-fl)
Tonalita-Granodiorita (Kp-to/gd)	1.00	3.00	5.00	6.00	7.00
Volcánicos del Grupo Calipuy (P-vca1)	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Depósito proluvial (Q-pl)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Depósito coluvial (Q-cl) Deposito coluvio-deluvial (Q-cd) Formación Santa-Carhuaz (Ki-saca)	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
Depósitos fluviales (Q-fl)	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 21: matriz de normalización del parámetro unidades geológicas

Unidad Geológica	Tonalita-Granodiorita (Kp-to/gd)	Volcánicos del Grupo Calipuy (P-vca1)	Depósito proluvial (Q-pl)	Depósito coluvial (Q-cl) Deposito coluvio-deluvial (Q-cd) Formación Santa-Carhuaz (Ki-saca)	Depósitos fluviales (Q-fl)	Vector Priorizacion
Tonalita-Granodiorita (Kp-to/gd)	0.54	0.64	0.52	0.39	0.33	0.485
Volcánicos del Grupo Calipuy (P-vca1)	0.18	0.21	0.31	0.32	0.29	0.263
Depósito proluvial (Q-pl)	0.11	0.07	0.10	0.19	0.24	0.143
Depósito coluvial (Q-cl) Deposito coluvio-deluvial (Q-cd) Formación Santa-Carhuaz (Ki-saca)	0.09	0.04	0.03	0.06	0.10	0.066
Depósitos fluviales (Q-fl)	0.08	0.04	0.02	0.03	0.05	0.043

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro unidades geológicas

IC	0.065
RC	0.059

c) Parámetro: unidades geomorfológicas

Cuadro N° 22: matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

Unidad Geomorfológica	Montaña en roca volcánica (RM-rv)	Montaña en roca intrusiva (RM-ri) Montaña en roca sedimentaria (RM-rs)	Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd) Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	Vertiente coluvial (V-cl)	Llanura o planicie inundable (PI-i)
Montaña en roca volcánica (RM-rv)	1.00	3.00	5.00	6.00	7.00
Montaña en roca intrusiva (RM-ri) Montaña en roca sedimentaria (RM-rs)	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd) Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	0.20	0.33	1.00	3.00	3.00
Vertiente coluvial (V-cl)	0.17	0.25	0.33	1.00	2.00
Llanura o planicie inundable (PI-i)	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 23: matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas

Unidad Geomorfológica	Montaña en roca volcánica (RM-rv)	Montaña en roca intrusiva (RM-ri) Montaña en roca sedimentaria (RM-rs)	Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd) Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	Vertiente coluvial (V-cl)	Llanura o planicie inundable (PI-i)	Vector Priorización
Montaña en roca volcánica (RM-rv)	0.54	0.63	0.52	0.41	0.39	0.498
Montaña en roca intrusiva (RM-ri) Montaña en roca sedimentaria (RM-rs)	0.18	0.21	0.31	0.28	0.28	0.251

Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)	0.11	0.07	0.10	0.21	0.17	0.131
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)						
Vertiente coluvial (V-cl)	0.09	0.05	0.03	0.07	0.11	0.071
Llanura o planicie inundable (PI-i)	0.08	0.04	0.03	0.03	0.06	0.049

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro unidades geomorfológicas

IC	0.050
RC	0.045

d) Parámetro: pendiente

Cuadro N° 24: matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

PENDIENTES	>50°: Pendiente muy escarpada	35°-50°: Pendiente abrupta	20°-35°: Pendiente fuerte	5°-20°: Pendiente Moderado	< 5°: Terreno llano y/o inclinado con pendiente suave
>50°: Pendiente muy escarpada	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
35°-50°: Pendiente abrupta	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
20°-35°: Pendiente fuerte	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
5°-20°: Pendiente Moderado	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
< 5°: Terreno llano y/o inclinado con pendiente suave	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 25: matriz de normalización del parámetro pendiente

PENDIENTES	>50°: Pendiente muy escarpada	35°-50°: Pendiente abrupta	20°-35°: Pendiente fuerte	5°-20°: Pendiente Moderado	< 5°: Terreno llano y/o inclinado con pendiente suave	Vector Priorización
>50°: Pendiente muy escarpada	0.560	0.642	0.524	0.424	0.375	0.505
35°-50°: Pendiente abrupta	0.187	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
20°-35°: Pendiente fuerte	0.112	0.071	0.105	0.182	0.208	0.136
5°-20°: Pendiente Moderado	0.080	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
< 5°: Terreno llano y/o inclinado con pendiente suave	0.062	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro pendiente

IC	0.047
RC	0.042

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos del distrito de Pamparomás, comprende a los elementos expuestos susceptibles (población, viviendas, institución educativa, centro de salud, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros) que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por lluvia intensa, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el en el distrito de Pamparomás.

a) Población

Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI (2015), en el Sector 1 evaluado del distrito de Pamparomás se tiene 333 habitantes, ver detalle en el Cuadro N° 26.

Cuadro N° 26: población del centro poblado

Centro Poblado	Sexo	Población	Total
Punin	Hombres	81	153
	Mujeres	72	
Marmay	Hombres	93	180
	Mujeres	87	
TOTAL			333

Fuente: INEI (2015)

b) Vivienda

Según el trabajo de campo realizado para el levantamiento de información, el Sector 1 tiene 156 viviendas expuestas, ver detalles mostradas en el Cuadro N° 27

Cuadro N° 27: viviendas expuestas

Centro Poblado	viviendas
Punin	39
Marmay	117
TOTAL	156

Fuente: SIGRID, INEI (2015)

c) Educación

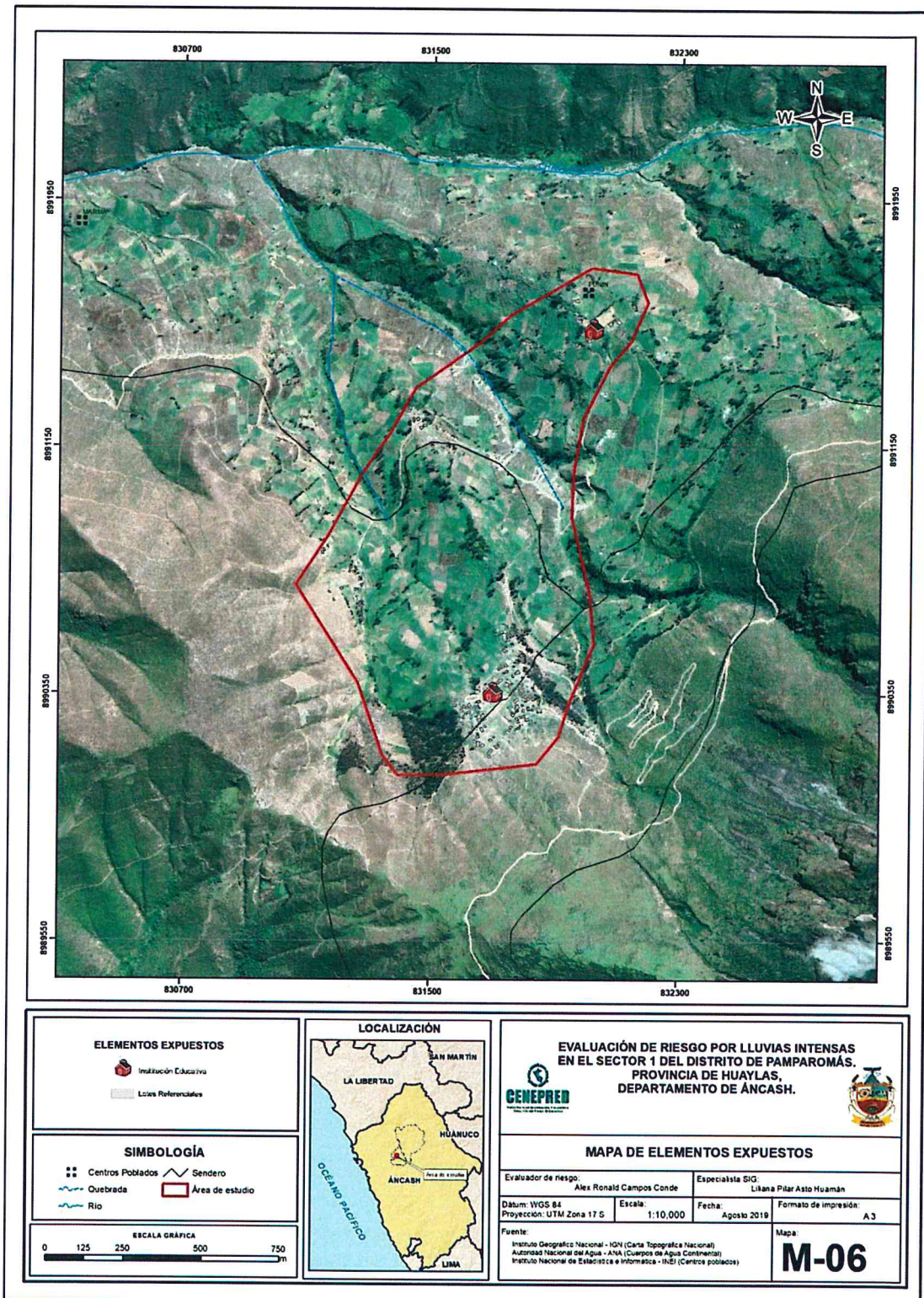
Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI (2015) en el Sector 1 existe dos (02) instituciones educativas expuestas, detalle mostrado en el Cuadro N° 28.

Cuadro N° 28: instituciones educativas expuestas

N°	IIEE
01	88348
02	88337
TOTAL	02

Fuente: SIGRID.

Mapa N° 6: elementos expuestos del Sector 1 del distrito de Pamparomás



Fuente: Elaboración propia

3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más crítico para el peligro de lluvias intensas: la anomalía de 100-130 % superior a su normal climática, con una duración en días muy lluviosos y extramadamente lluviosos de enero a marzo) de $57 < d \leq 76$.

3.9 Niveles de peligro

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

Cuadro N° 29: niveles de peligro

Nivel de Peligro	Rango
Peligro Muy Alto	$0.259 \leq P \leq 0.499$
Peligro Alto	$0.135 \leq P < 0.259$
Peligro Medio	$0.068 \leq P < 0.135$
Peligro Bajo	$0.039 \leq P < 0.068$

Fuente: Elaboración propia

3.10 estratificación del nivel de peligro

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

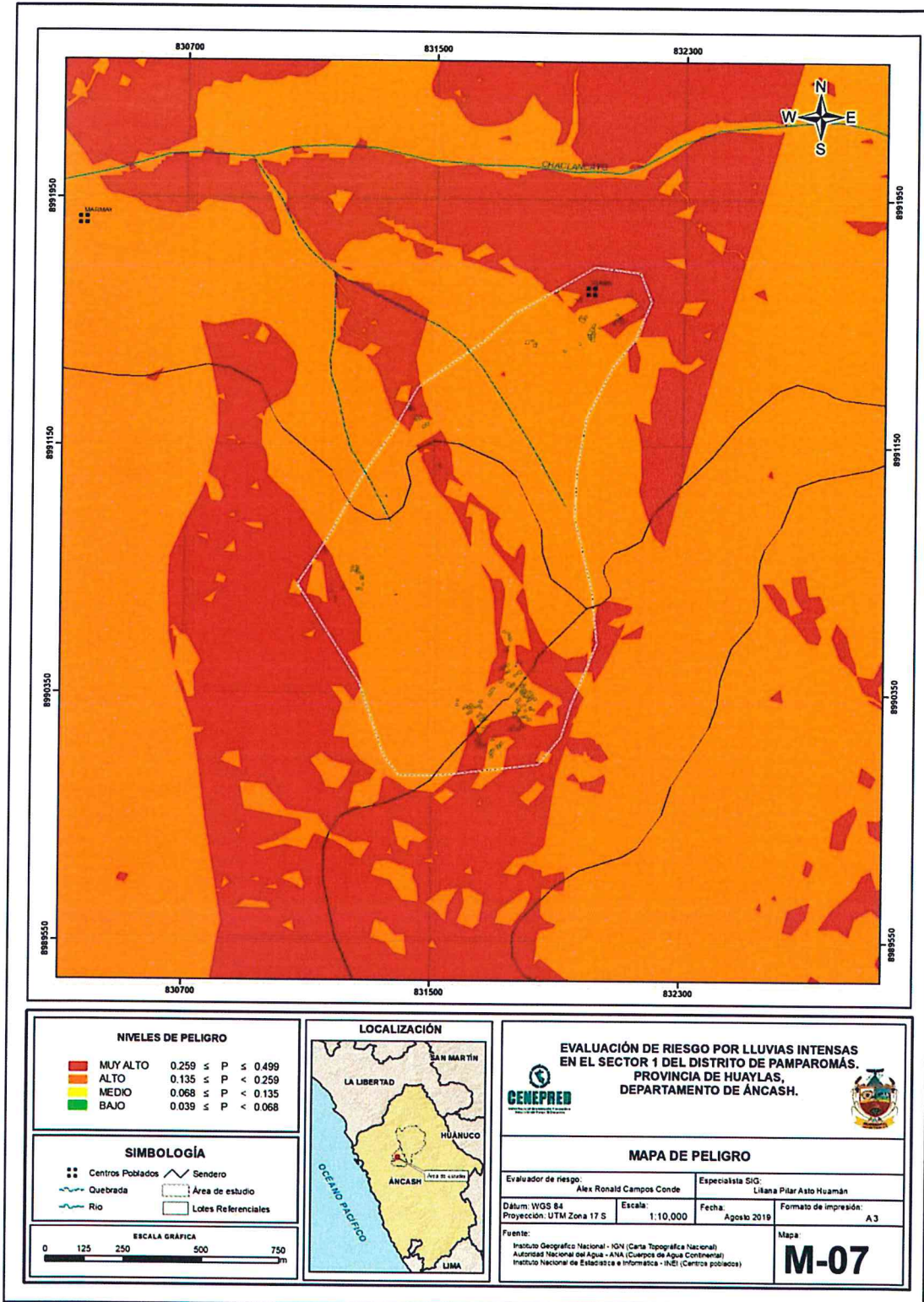
Cuadro N° 30: estratificación del peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Anomalía entre el 100 -130 % superior a su normal climática, con una unidad geomorfológica de montaña en roca volcánica (RM-rv) con pendiente >50°; pendiente muy escarpada con unidad geológica Tonalita-Granodiorita (Kp-to/gd) y con una duración de $76 < d \leq 95$.	$0.259 \leq P \leq 0.499$
Peligro Alto	Anomalía entre el 100 -130 % superior a su normal climática, con unidad geomorfológica de Montaña en roca intrusiva (RM-ri) y/o Montaña en roca sedimentaria (RM-rs), con Pendiente de 35°-50°, pendiente abrupta, con unidad geológica Volcánicos del Grupo Calipuy (P-vca1) y con una duración de $57 < d \leq 76$.	$0.135 \leq P < 0.259$
Peligro Medio	Anomalía entre el 100 -130 % superior a su normal climática, con unidad geomorfológica de Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd) y/o Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at), con Pendiente de 20°-35°, pendiente fuerte con unidad geológica de depósito proluvial (Q-pl) y con una duración de $38 < d \leq 57$ "	$0.068 \leq P < 0.135$
Peligro Bajo	Anomalía entre el 100 -130 % superior a su normal climática, con una unidad geomorfológica de Vertiente coluvial (V-cl) y/o Llanura o planicie inundable (PI-i), con Pendiente de 5°-20°, pendiente Moderado y/o pendiente < 5°, Terreno llano y/o inclinado con pendiente suave, con unidad geológica de depósito coluvial (Q-cl) y/o depósito coluvio-deluvial (Q-cd) y/o Formación Santa-Carhuaz (Ki-saca) y/o depósitos fluviales (Q-fl) y con una duración $19 < d \leq 380 \leq d \leq 19$ "	$0.039 \leq P < 0.068$

Fuente: Elaboración propia

3.11 Mapa de peligro

Mapa N° 7: peligro del Sector 1 del distrito de Pamparomás



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

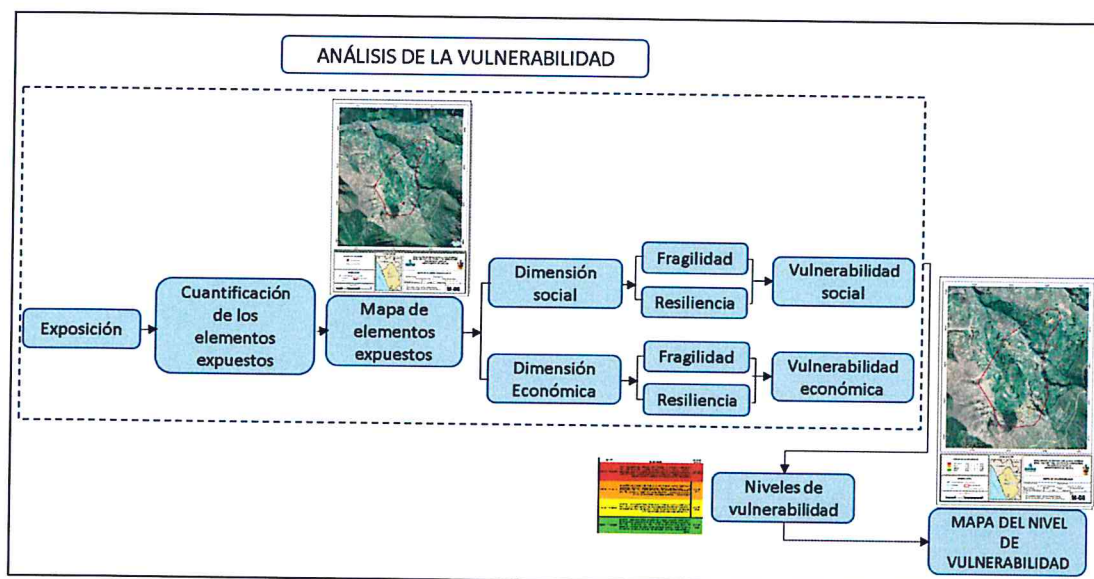
4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos del Sector 1 del distrito de Pamparomás se ha trabajado de manera semicuantitativa.

Los datos fueron recopilados con apoyo de la Municipalidad del distrito de Pamparomás, fueron verificados en campo y se complementó con información secundaria del Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales: INEI (2015).

Para efectos de analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos, se ha desarrollado la siguiente metodología:

Figura N° 3: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el distrito de Pamparomás, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad: fragilidad y resiliencia de las dimensiones social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos, según detalle.

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro N° 31: parámetro de dimensión social

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
Acceso al servicio de agua potable	Conocimiento de ocurrencia de desastres
Acceso al servicio Higiénico	Capacitación en riesgo de desastres
Acceso a la fuente de Energía	Actitud frente al riesgo

Fuente: Elaboración propia

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

No se consideró los parámetros de la exposición social en la dimensión social debido a que no se cuenta con información necesaria para especializar estos parámetros por lo cual se opta trabajar con los parámetros de fragilidad y resiliencia social

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

Cuadro N° 32: matriz de comparación de pares de los parámetros fragilidad social

Parámetros de fragilidad social	Acceso al servicio de agua potable	Acceso al servicio Higiénico	Acceso a la fuente de Energía
Acceso al servicio de agua potable	1.00	3.00	5.00
Acceso al servicio Higiénico	0.33	1.00	3.00
Acceso a la fuente de Energía	0.20	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 33:matriz de normalización de los parámetro fragilidad social

Parámetros de fragilidad social	Acceso al servicio de agua potable	Acceso al servicio Higiénico	Acceso a la fuente de Energía	Vector Priorización
Acceso al servicio de agua potable	0.652	0.692	0.556	0.633
Acceso al servicio Higiénico	0.217	0.231	0.333	0.260
Acceso a la fuente de Energía	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de la fragilidad social

IC	0.019
RC	0.037

a) Parámetro: acceso al servicio de agua potable

Cuadro N° 34: matriz de comparación de pares del parámetro acceso al servicio de agua potable

Acceso a servicio de agua potable	No tiene	Pozo, acequia	Cisterna	Red pública de agua fuera la vivienda	Red pública de agua dentro la vivienda
No tiene	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Pozo, acequia	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
Cisterna	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Red pública de agua fuera la vivienda	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Red pública de agua dentro la vivienda	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 35: matriz de normalización del parámetro acceso al servicio de agua potable

Acceso a servicio de agua potable	No tiene	Pozo, acequia	Cisterna	Red pública de agua fuera la vivienda	Red pública de agua dentro la vivienda	Vector Priorización
No tiene	0.560	0.632	0.524	0.457	0.375	0.509
Pozo, acequia	0.187	0.211	0.315	0.261	0.250	0.245
Cisterna	0.112	0.070	0.105	0.196	0.208	0.138
Red pública de agua fuera la vivienda	0.080	0.053	0.035	0.065	0.125	0.072
Red pública de agua dentro la vivienda	0.062	0.035	0.021	0.022	0.042	0.036

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro acceso al servicio de agua potable

IC	0.060
RC	0.054

b) Parámetro: acceso al servicio higiénico

Cuadro N° 36: matriz de comparación de pares del parámetro acceso al servicio higiénico

Acceso a servicio de alcantarillado	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo séptico, pozo negro o letrina	UBS Unidad básica de saneamiento	Con red pública de desagüe dentro la vivienda
No tiene	1.000	3.000	5.000	7.000	8.000
Río, acequia o canal	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
Pozo séptico, pozo negro o letrina	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
UBS Unidad básica de saneamiento	0.143	0.200	0.333	1.000	2.000
Con red pública de desagüe dentro la vivienda	0.125	0.143	0.200	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 37: matriz de normalización del parámetro acceso al servicio higiénico

Acceso a servicio de alcantarillado	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo séptico, pozo negro o letrina	UBS Unidad básica de saneamiento	Con red pública de desagüe dentro la vivienda	Vector Priorización
No tiene	0.555	0.642	0.524	0.424	0.348	0.499
Río, acequia o canal	0.185	0.214	0.315	0.303	0.304	0.264
Pozo séptico, pozo negro o letrina	0.111	0.071	0.105	0.182	0.217	0.137
UBS Unidad básica de saneamiento	0.079	0.043	0.035	0.061	0.087	0.061
Con red pública de desagüe dentro la vivienda	0.069	0.031	0.021	0.030	0.043	0.039

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Acceso al servicio Higiénico

IC	0.053
RC	0.048

c) Parámetro: Acceso a la fuente de energía

Cuadro N° 38: matriz de comparación de pares del parámetro acceso a la fuente de energía

Acceso a servicio de alumbrado público	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Grupo electrógeno	Con a red pública de alumbrado
No tiene	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Vela y Otro	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Petróleo, gas, lámpara	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00
Grupo electrógeno	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Con a red pública de alumbrado	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 39: matriz de normalización del parámetro acceso a la fuente de energía

Acceso a servicio de alumbrado público	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Grupo electrógeno	Con a red pública de alumbrado	Vector Priorización
No tiene	0.519	0.627	0.457	0.400	0.368	0.474
Vela y Otro	0.173	0.209	0.343	0.320	0.263	0.262
Petróleo, gas, lámpara	0.130	0.070	0.114	0.160	0.211	0.137
Grupo electrógeno	0.104	0.052	0.057	0.080	0.105	0.080
Con a red pública de alumbrado	0.074	0.042	0.029	0.040	0.053	0.047

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro acceso a la fuente de Energía

IC	0.043
RC	0.038

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

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro N° 40: matriz de comparación de pares de los parámetros resiliencia social

Parámetro de resiliencia social	Tipo de seguro	Capacitación en Riesgo desastres	Actitud frente al riesgo
Tipo de seguro	1.00	2.00	4.00
Capacitación en Riesgo desastres	0.50	1.00	3.00
Actitud frente al riesgo	0.25	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 41: matriz de normalización de los parámetros resiliencia social

Parámetro de resiliencia social	Tipo de seguro	Capacitación en riesgo desastres	Actitud frente al riesgo	Vector Priorización
Tipo de seguro	0.571	0.600	0.500	0.557
Capacitación en riesgo desastres	0.286	0.300	0.375	0.320
Actitud frente al riesgo	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de la resiliencia social

IC	0.009
RC	0.017

a) Parámetro: conocimiento de ocurrencia de desastres

Cuadro N° 42: matriz de comparación de pares del parámetro acceso a tipo de seguro

Acceso a tipo de seguro de salud	No tiene	SIS	ESSALUD	FF AA y/o PNP	Privado
No tiene	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
SIS	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
ESSALUD	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
FF AA y/o PNP	0.17	0.25	0.50	1.00	3.00
Privado	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 43: matriz de normalización del parámetro acceso al tipo de seguro

Acceso a tipo de seguro de salud	No tiene	SIS	ESSALUD	FF AA y/o PNP	Privado	Vector Priorización
No tiene	0.548	0.632	0.513	0.450	0.364	0.501
SIS	0.183	0.211	0.308	0.300	0.273	0.255
ESSALUD	0.110	0.070	0.103	0.150	0.182	0.123
FF AA y/o PNP	0.091	0.053	0.051	0.075	0.136	0.081
Privado	0.068	0.035	0.026	0.025	0.045	0.040

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro conocimiento de desastres

IC	0.047
RC	0.042

b) Parámetro: capacitación en riesgo de desastres

Cuadro N° 44: matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en riesgo de desastres

Recibe capacitación en temas del riesgo de desastres	Ninguna	1-2 veces al año	3-4 veces al año	5 - 6 veces al año	> 6 veces al año
Ninguna	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
1-2 veces al año	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
3-4 veces al año	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
5 - 6 veces al año	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
> 6 veces al año	0.13	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 45: matriz de normalización del parámetro capacitación en riesgo de desastres

Recibe capacitación en temas del riesgo de desastres	Ninguna	1-2 veces al año	3-4 veces al año	5 - 6 veces al año	> 6 veces al año	Vector Priorización
Ninguna	0.555	0.642	0.524	0.424	0.348	0.499
1-2 veces al año	0.185	0.214	0.315	0.303	0.304	0.264
3-4 veces al año	0.111	0.071	0.105	0.182	0.217	0.137
5 - 6 veces al año	0.079	0.043	0.035	0.061	0.087	0.061
> 6 veces al año	0.069	0.031	0.021	0.030	0.043	0.039

Fuente: Elaboración propia

Cuadro: Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro capacitación en riesgo de desastres

IC	0.053
RC	0.048

c) Parámetro: actitud frente al riesgo

Cuadro N° 46: matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Desidia	Parcialmente previsor	Regularmente previsor	Positiva y optimista
Fatalista	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Desidia	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Parcialmente previsor	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Regularmente previsor	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Positiva y optimista	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 47: matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Desidia	Parcialmente previsor	Regularmente previsor	Positiva y optimista	Vector Priorización
Fatalista	0.519	0.638	0.466	0.345	0.350	0.464
Desidia	0.173	0.213	0.350	0.345	0.300	0.276
Parcialmente previsor	0.130	0.071	0.117	0.207	0.200	0.145
Regularmente previsor	0.104	0.043	0.039	0.069	0.100	0.071
Positiva y optimista	0.074	0.035	0.029	0.034	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro actitud frente al riesgo

IC	0.057
RC	0.051

4.3 Análisis de la dimensión económica

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

Cuadro N° 48: parámetro de dimensión económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
Material predominante de las paredes Material predominante en los techos Estado de conservación de la vivienda	Actividad económica Ingreso promedio familiar Régimen de tenencia de vivienda

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Análisis de la exposición en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros

No se consideró los parámetros de la exposición en la dimensión económica debido a que no se cuenta con información necesaria para especializar estos parámetros por lo cual se opta trabajar con los parámetros de fragilidad y resiliencia económica.

4.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica- Ponderación de parámetros

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro N° 49: matriz de comparación de pares fragilidad económica

Parámetro de fragilidad económica	Material Predominante de las Paredes	Material Predominante en los techos	Estado conservación vivienda
Material Predominante de las Paredes	1.00	3.00	5.00
Material Predominante en los techos	0.33	1.00	3.00
Estado conservación vivienda	0.20	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 50: matriz de normalización del parámetro fragilidad económica

Parámetro de fragilidad económica	Material Predominante de las Paredes	Material Predominante en los techos	Estado conservación vivienda	Vector Priorización
Material Predominante de las Paredes	0.652	0.692	0.556	0.633
Material Predominante en los techos	0.217	0.231	0.333	0.260
Estado conservación vivienda	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de la fragilidad económica

IC	0.019
RC	0.037

a) Parámetro: material Predominante de techos

Cuadro N° 51: matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de Techos

Material predominante techos	Otro material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Teja andina	Eternit	Calamina , calaminón	Losa de concreto armado
Otro material (Cartón, plástico, entre otros similares).	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Teja andina	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Eternit	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Calamina , calaminón	0.14	0.25	0.33	1.00	2.00
Losa de concreto armado	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 52: matriz de normalización del parámetro material predominante de Techos

Material predominante techos	Otro material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Teja andina	Eternit	Calamina , calaminón	Losa de concreto armado	Vector Priorización
Otro material (Cartón, plástico, entre otros similares).	0.560	0.635	0.524	0.452	0.375	0.509
Teja andina	0.187	0.212	0.315	0.258	0.292	0.253
Eternit	0.112	0.071	0.105	0.194	0.208	0.138
Calamina , calaminón	0.080	0.053	0.035	0.065	0.083	0.063
Losa de concreto armado	0.062	0.030	0.021	0.032	0.042	0.037

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Material Predominante de Techos

IC	0.046
RC	0.041

b) Parámetro: material predominante de paredes

Cuadro N° 53: matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de paredes

Material predominante pared	Quincha, estera, madera o triplay	Adobe, tapial.	Piedra con mortero de cemento	Ladrillo	Bloqueta de cemento
Quincha, estera, madera o triplay	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Adobe, tapial.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Piedra con mortero de cemento	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Ladrillo	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Bloqueta de cemento	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 54: matriz de normalización del parámetro material predominante de paredes

Material predominante pared	Quincha, estera, madera o triplay	Adobe, tapial.	Piedra con mortero de cemento	Ladrillo	Bloqueta de cemento	Vector Priorización
Quincha, estera, madera o triplay	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Adobe, tapial.	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Piedra con mortero de cemento	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Ladrillo	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Bloqueta de cemento	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Material Predominante de paredes

IC	0.061
RC	0.054

c) Parámetro: estado de conservación de la vivienda

Cuadro N° 55: matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de las edificaciones	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Malo	0.33	1.00	2.00	3.00	6.00
Regular	0.20	0.50	1.00	2.00	4.00
Bueno	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 56: matriz de normalización del parámetro estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de las edificaciones	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.555	0.600	0.571	0.519	0.381	0.525
Malo	0.185	0.200	0.229	0.222	0.286	0.224
Regular	0.111	0.100	0.114	0.148	0.190	0.133
Bueno	0.079	0.067	0.057	0.074	0.095	0.074
Muy bueno	0.069	0.033	0.029	0.037	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro estado de conservación de la vivienda

IC	0.022
RC	0.020

4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro N° 57: matriz de comparación de pares de los parámetros de resiliencia económica

PARÁMETRO	Actividad económica	Ingreso promedio Familiar	Régimen de tenencia de vivienda
Actividad económica	1.00	3.00	5.00
Ingreso promedio Familiar	0.33	1.00	3.00
Régimen de tenencia de vivienda	0.20	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 58: matriz de normalización del parámetro de resiliencia económica

PARÁMETRO	Actividad económica	Ingreso promedio Familiar	Régimen de tenencia de vivienda	Vector Priorización
Actividad económica	0.652	0.692	0.556	0.633
Ingreso promedio Familiar	0.217	0.231	0.333	0.260
Regimen de tenencia de vivienda	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de la resiliencia económica

IC	0.019
RC	0.037

a) Parámetro: actividad económica

Cuadro N° 59: matriz de comparación de pares del parámetro de actividad económica

Actividad económica	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Empresas de servicios	0.33	1.00	2.00	4.00	6.00
Comercio al por mayor y menor	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
Hospedajes y restaurantes	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Otros	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 60: matriz de normalización del parámetro de actividad económica

Actividad económica	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.519	0.610	0.519	0.400	0.333	0.476
Empresas de servicios	0.173	0.203	0.260	0.320	0.286	0.248
Comercio al por mayor y menor	0.130	0.102	0.130	0.160	0.238	0.152
Hospedajes y restaurantes	0.104	0.051	0.065	0.080	0.095	0.079
Otros	0.074	0.034	0.026	0.040	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro actividad económica

IC	0.037
RC	0.034

b) Parámetro: ingreso promedio familiar

Cuadro N° 61: matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio familiar

Ingreso promedio Familiar	Menor al sueldo mínimo	De 930 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles
Menor al sueldo mínimo	1.00	3.00	4.00	6.00	8.00
De 930 a 1500 soles	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 1501 a 2200 soles	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
De 2201 a 2860 soles	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
Mayor a 2860 soles	0.13	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 62: matriz de normalización del parámetro ingreso promedio familiar

Ingreso promedio Familiar	Menor al sueldo mínimo	De 930 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector Priorización
Menor al sueldo mínimo	0.533	0.642	0.469	0.387	0.348	0.476
De 930 a 1500 soles	0.178	0.214	0.352	0.323	0.304	0.274
De 1501 a 2200 soles	0.133	0.071	0.117	0.194	0.217	0.147
De 2201 a 2860 soles	0.089	0.043	0.039	0.065	0.087	0.064
Mayor a 2860 soles	0.067	0.031	0.023	0.032	0.043	0.039

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro cumplimiento de la norma constructiva

IC	0.051
RC	0.046

c) Parámetro: Régimen de tenencia de vivienda

Cuadro N° 63: matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia de vivienda

Régimen de tenencia de vivienda	Propia por invasión	Cedida por la comunidad	Alquilada	Propia, pagándola a plazos	Propia totalmente pagada
Propia por invasión	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Cedida por la comunidad	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
Alquilada	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Propia, pagándola a plazos	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Propia totalmente pagada	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 64: matriz de normalización del parámetro régimen de tenencia de vivienda

Régimen de tenencia de vivienda	Propia por invasión	Cedida por la comunidad	Alquilada	Propia, pagándola a plazos	Propia totalmente pagada	Vector Priorización
Propia por invasión	0.519	0.596	0.516	0.435	0.368	0.487
Cedida por la comunidad	0.173	0.199	0.258	0.261	0.263	0.231
Alquilada	0.130	0.099	0.129	0.174	0.211	0.149
Propia, pagándola a plazos	0.104	0.066	0.065	0.087	0.105	0.085
Propia totalmente pagada	0.074	0.040	0.032	0.043	0.053	0.048

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro régimen de tenencia de vivienda

IC	0.025
RC	0.022

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 N° 65: niveles de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	$0.252 \leq V \leq 0.497$
Vulnerabilidad Alta	$0.138 \leq V < 0.252$
Vulnerabilidad Media	$0.073 \leq V < 0.138$
Vulnerabilidad Baja	$0.040 \leq V < 0.073$

Fuente: Elaboración propia

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

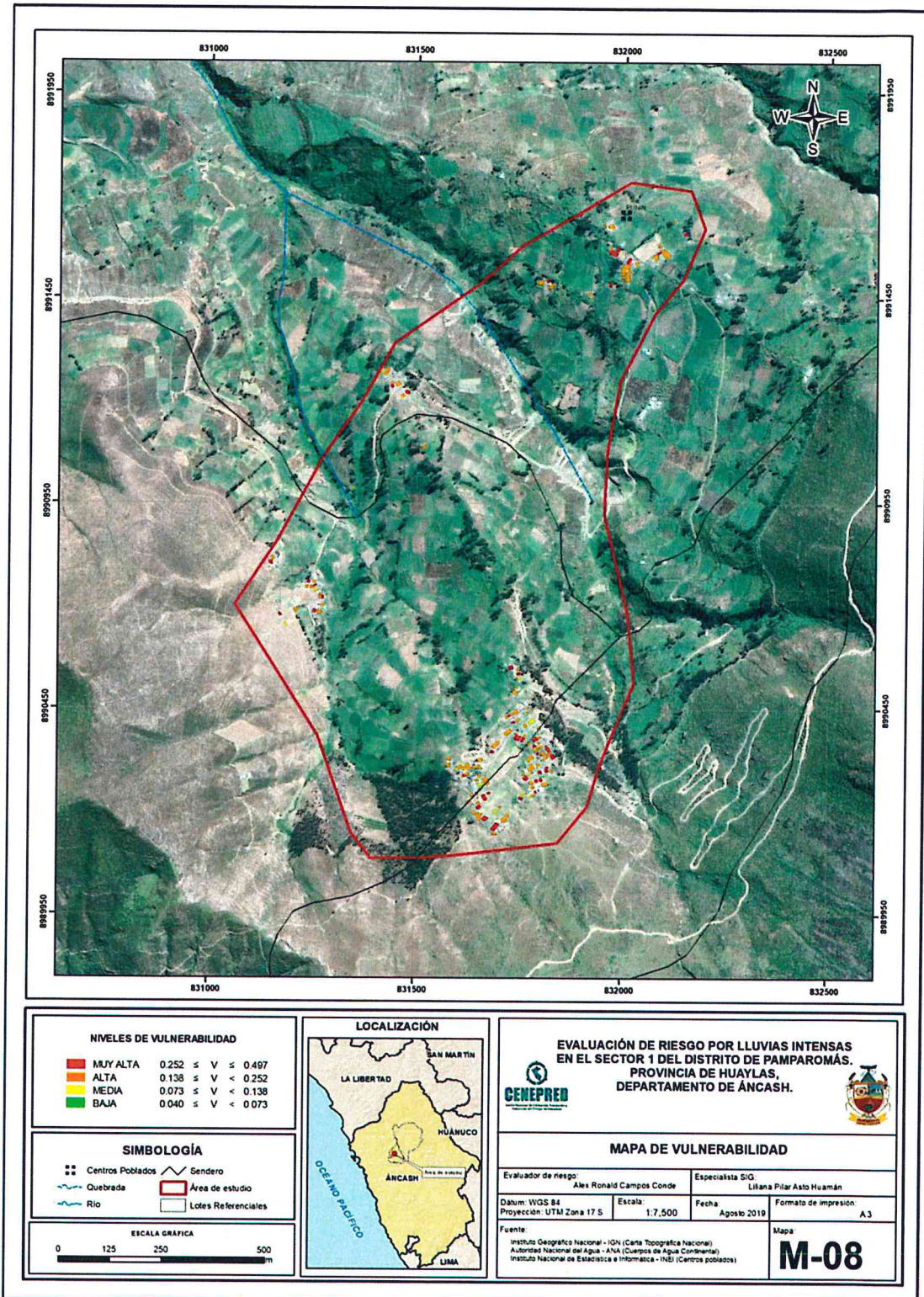
Cuadro N° 66: Estratificación de la vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	No tiene acceso a servicio de agua potable, No cuenta con acceso a servicios de alcantarillado ,no cuenta con acceso a servicios de alumbrado público, no tiene acceso a ningún tipo de seguro de salud; con ninguna capacitación en riesgo de desastres, con actitud fatalista frente al riesgo;;tipo de pared Quincha, estera, madera o triplay; techo de Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares; estado de conservación muy malo, régimen de tenencia de vivienda propia por invasión; actividad económica Agricultura, ganadería y pesca agrícola, e ingreso promedio familiar Menor al sueldo mínimo.	$0.252 \leq V \leq 0.497$
Vulnerabilidad Alta	Cuenta con agua para consumo de pozo o acequia, acceso a servicios de alcantarillado río, acequia o canal, acceso a servicio de alumbrado público vela u otro, tiene acceso tipo de seguro de salud SIS; con capacitación en riesgo de desastres de 1-2 veces al año, con actitud de desidia frente al riesgo; tipo de pared adobe, tapial; tipo de techo teja andina, estado de conservación malo, régimen de tenencia de vivienda cedida por la comunidad; actividad económica Empresas de servicios ingreso promedio familiar de 930 a 1500 soles.	$0.138 \leq V < 0.252$
Vulnerabilidad Media	Cuenta con agua para consumo de cisterna, acceso a servicios de alcantarillado pozo séptico, pozo negro o letrina, acceso a servicio de alumbrado petróleo, gas, lámpara tiene acceso tipo de seguro de salud ESSALUD; con capacitación en riesgo de desastres de 3-4 veces al año, con actitud parcialmente previsora frente al riesgo; tipo de pared piedra con mortero de cemento; tipo de techo eternit, estado de conservación regular, régimen de tenencia de vivienda alquilada; actividad económica comercio al por mayor y menor ingreso promedio familiar de 1501 a 2200 soles.	$0.073 \leq V < 0.138$
Vulnerabilidad Baja	Cuenta con agua para red pública de agua fuera la vivienda y/o red pública de agua dentro la vivienda acceso a servicios de alcantarillado UBS Unidad básica de saneamiento y/o Con red pública de desagüe dentro la vivienda, acceso a servicio de alumbrado Grupo electrógeno y/o con red pública de alumbrado, tiene acceso tipo de seguro de salud FF AA y/o PNP y/o privado; con capacitación en riesgo de desastres de 5 - 6 veces al año y/o > 6 veces al año, con actitud Regularmente previsora y/o positiva y optimista frente al riesgo; tipo de pared ladrillo y/o Bloqueta de cemento; tipo de techo Calamina , calaminon y/o Losa de concreto armado, estado de conservación bueno y/o muy bueno, régimen de tenencia de vivienda propia, pagándola a plazos y/o propia totalmente pagada, actividad económica Hospedajes y restaurantes y/o otros, ingreso promedio familiar de 2201 a 2860 soles y/o mayor a 2860 soles.	$0.040 \leq V < 0.073$

Fuente: Elaboración propia

4.6 Mapa de vulnerabilidad

Mapa N° 8: Vulnerabilidad del Sector 1 del distrito de Pamparomás, ver detalle de mapas por zona en el anexo 2.



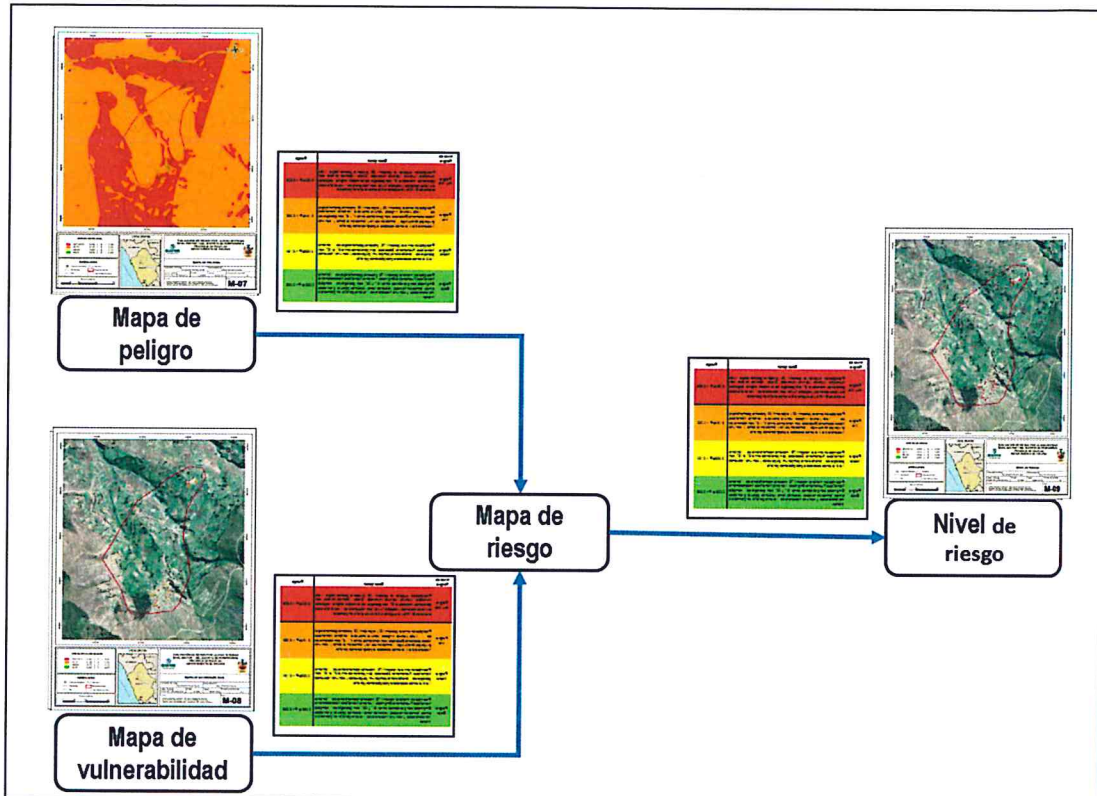
Fuente: Elaboración propia

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:

Figura N° 4: 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 en el Sector 1 del distrito de Pamparomás se detallan a continuación:

Cuadro N° 67: Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.065	≤	R	≤	0.248
ALTO	0.019	≤	R	<	0.065
MEDIO	0.005	≤	R	<	0.019
BAJO	0.002	≤	R	<	0.005

Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Matriz del riesgo

La matriz de riesgos por lluvias intensas en el ámbito de estudio es el siguiente:

Cuadro N° 68: matriz de riesgo

PELIGRO	0.499	0.036	0.069	0.125	0.248
	0.259	0.019	0.036	0.065	0.129
	0.135	0.010	0.019	0.034	0.067
	0.068	0.005	0.009	0.017	0.034
MATRIZ DEL RIESGO	0.073	0.138	0.252	0.497	
	VULNERABILIDAD				

Fuente: Elaboración propia

5.2.3. Estratificación del riesgo

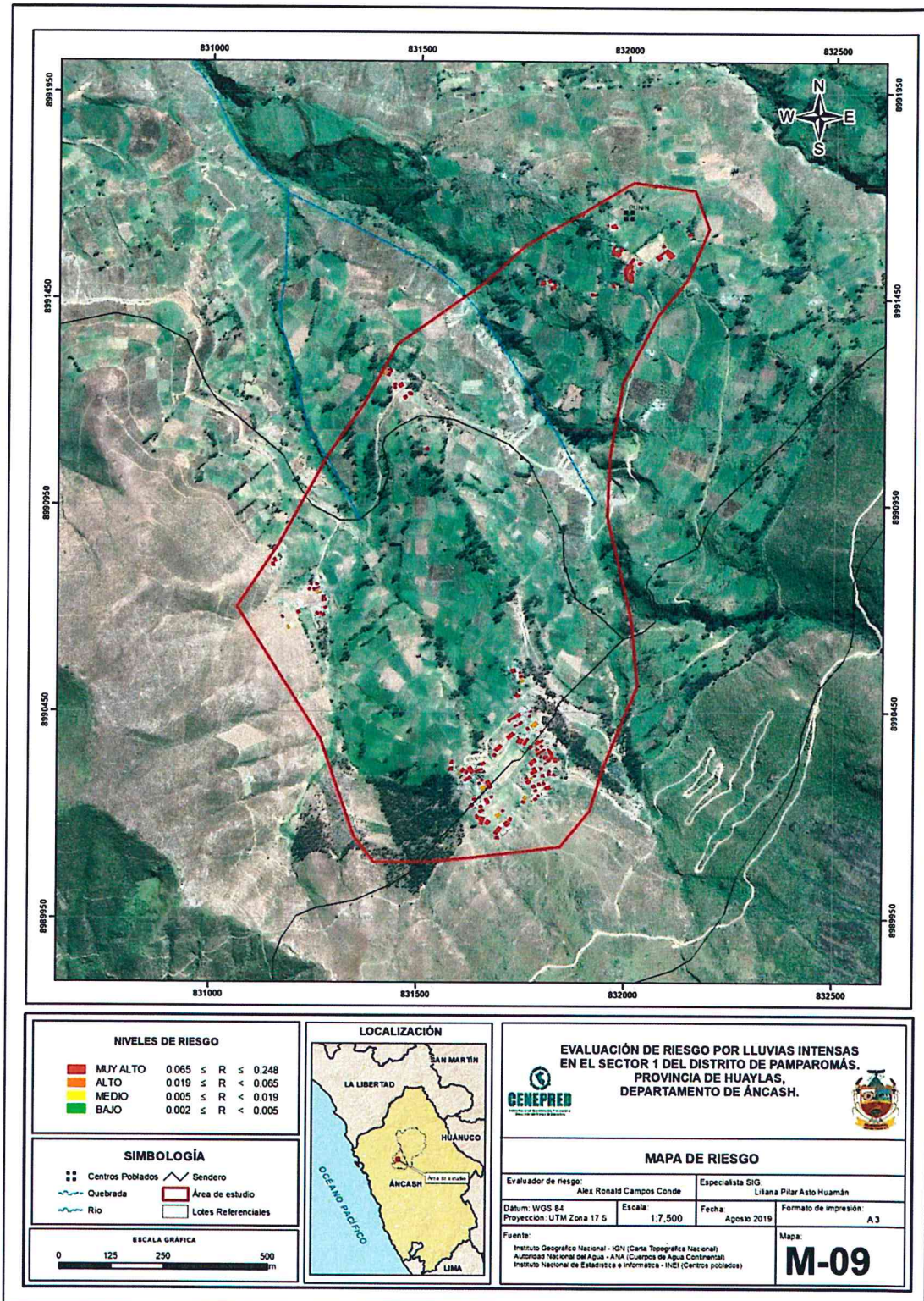
Cuadro N° 69: Estratificación del riesgo

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Anomalía entre el 100 -130 % superior a su normal climática, con una unidad geomorfológica de montaña en roca volcánica (RM-rv) con pendiente >50°, pendiente muy escarpada con unidad geológica Tonalita-Granodiorita (Kp-to/gd) y con una duración de $76 < d \leq 95$. No tiene acceso a servicio de agua potable, No cuenta con acceso a servicios de alcantarillado, no cuenta con acceso a servicios de alumbrado público, no tiene acceso a ningún tipo de seguro de salud; con ninguna capacitación en riesgo de desastres, con actitud fatalista frente al riesgo; tipo de pared Quincha, estera, madera o triplay; techo de Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares; estado de conservación muy malo, régimen de tenencia de vivienda propia por invasión; actividad económica Agricultura, ganadería y pesca agrícola, e ingreso promedio familiar Menor al sueldo mínimo.	$0.065 \leq R \leq 0.248$
Riesgo Alto	Anomalía entre el 100 -130 % superior a su normal climática, con unidad geomorfológica de Montaña en roca intrusiva (RM-ri) y/o Montaña en roca sedimentaria (RM-rs), con Pendiente de 35°-50°, pendiente abrupta, con unidad geológica Volcánicos del Grupo Calipuy (P-vca1) y con una duración de $57 < d \leq 76$. Cuenta con agua para consumo de pozo o acequia, acceso a servicios de alcantarillado río, acequia o canal, acceso a servicio de alumbrado público vela u otro, tiene acceso tipo de seguro de salud SIS; con capacitación en riesgo de desastres de 1-2 veces al año, con actitud de desidia frente al riesgo; tipo de pared adobe, tapial; tipo de techo teja andina, estado de conservación malo, régimen de tenencia de vivienda cedida por la comunidad; actividad económica Empresas de servicios ingreso promedio familiar de 930 a 1500 soles.	$0.019 \leq R < 0.065$
Riesgo Medio	Anomalía entre el 100 -130 % superior a su normal climática, con unidad geomorfológica de Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd) y/o Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at), con Pendiente de 20°-35°, pendiente fuerte con unidad geológica de depósito proluvial (Q-pl) y con una duración de $38 < d \leq 57$. Cuenta con agua para consumo de cisterna, acceso a servicios de alcantarillado pozo séptico, pozo negro o letrina, acceso a servicio de alumbrado petróleo, gas, lámpara tiene acceso tipo de seguro de salud ESSALUD; con capacitación en riesgo de desastres de 3-4 veces al año, con actitud parcialmente previsora frente al riesgo; tipo de pared piedra con mortero de cemento; tipo de techo eternit, estado de conservación regular, régimen de tenencia de vivienda alquilada; actividad económica comercio al por mayor y menor ingreso promedio familiar de 1501 a 2200 soles.	$0.005 \leq R < 0.019$
Riesgo Bajo	Anomalía entre el 100 -130 % superior a su normal climática, con una unidad geomorfológica de Vertiente coluvial (V-cl) y/o Llanura o planicie inundable (PI-i), con Pendiente de 5°-20°, pendiente Moderado y/o pendiente < 5°, Terreno llano y/o inclinado con pendiente suave, con unidad geológica de depósito coluvial (Q-cl) y/o depósito coluvio-deluvial (Q-cd) y/o Formación Santa-Carhuaz (Ki-saca) y/o depósitos fluviales (Q-fl) y con una duración $19 < d \leq 380$ y $d \leq 19$. Cuenta con agua para red pública de agua fuera la vivienda y/o red pública de agua dentro la vivienda acceso a servicios de alcantarillado UBS Unidad básica de saneamiento y/o Con red pública de desagüe dentro la vivienda, acceso a servicio de alumbrado Grupo electrógeno y/o con red pública de alumbrado, tiene acceso tipo de seguro de salud FF AA y/o PNP y/o privado; con capacitación en riesgo de desastres de 5 - 6 veces al año y/o > 6 veces al año, con actitud Regularmente previsora y/o positiva y optimista frente al riesgo; tipo de pared ladrillo y/o Bloqueta de cemento; tipo de techo Calamina, calaminon y/o Losa de concreto armado, estado de conservación bueno y/o muy bueno, régimen de tenencia de vivienda propia, pagándola a plazos y/o propia totalmente pagada, actividad económica Hospedajes y restaurantes y/o otros, ingreso promedio familiar de 2201 a 2860 soles y/o mayor a 2860 soles.	$0.002 \leq R < 0.005$

Fuente: Elaboración propia

5.2.4. Mapa del riesgo

Mapa N° 9: riesgos del Sector 1 del distrito de Pamparomás, ver detalle de mapas por zona en el anexo 3.



Fuente: Elaboración propia

Ing. Alex Ronald Campos Conde
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J.N°063-2017-CENEPRED-J

5.3 Cálculo de efectos probables

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el distrito de Pamparomás, a consecuencia del impacto causado por lluvia intensa.

Las pérdidas en el Sector 1 del distrito de Pamparomás ascienden a S/4'541,961.60 soles.

Cuadro N° 70: efectos probables en el Sector 1 del distrito de Pamparomás

EFFECTOS PROBABLES	CANT.	COSTO UNITARIO	TOTAL	DAÑOS PROBABLES	PÉRDIDAS PROBABLES
DAÑOS PROBABLES (Soles S/.)					
Viviendas construidas con adobe, piedra con barro o material precario	156	23,344.20	3'641,695.20	3'641,695.20	
Instituciones educativas	2	74,629.20	149,258.40	149,258.40	
Establecimientos de Salud	0	93,286.50	0.00	0.00	
PÉRDIDAS PROBABLES					
Costos de adquisición de carpas	100	4,000.00	400,000.00		400,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	56	18.00	1,008.00		1,008.00
Gastos de atención de la emergencia	1	350,000.00	350,000.00		350,000.00
TOTAL			4'541,961.60	3'790,953.60	751,008.00
VALOR DEPRECIADO ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN (20%)				758,190.72	

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI.

5.4 Zonificación de riesgos

La zonificación del riesgo, en el distrito de Pamparomás del Sector 1 está determinada por el resultado del mapa de Riesgo, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones y su nivel de riesgo, de 146 edificaciones 144 resultaron en riesgo muy alto y 14 edificaciones resultaron en riesgo alto es decir la zonificación predominante es de riesgo muy alto.

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

5.5.1. De orden estructural

- Promover el uso de materiales resistentes a la humedad como el adobe estabilizado con: asfalto, cemento, cal, etc.
- Promover el uso de cimiento y sobre cimiento de concreto ciclópeo o empedrado con mortero de cemento en edificaciones de adobe, sobrecimiento de concreto ciclópeo a una altura mínima de 0.50 – 0.60 m. por encima del nivel de la vereda, así como el uso de aditivos y materiales impermeables.
- Evaluación del estado de conservación y mejoramiento estructural de las viviendas ante riesgos de lluvias intensas.

5.5.2. De orden no estructural

Las medidas no estructurales que se muestran a continuación tienen carácter complementario y se sugiere realizarlas a la brevedad posible.

- Desarrollar esquemas de ordenamiento urbano para orientar el crecimiento planificado, ordenado y adecuado en el distrito de Pamparomás.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres del distrito de Pamparomás en el marco de la normatividad vigente
- Plantear mecanismos financieros para implementar estrategias en reducción de riesgo de desastres.
- Mantener activo los planes de contingencia con participación ciudadana y el COE (Centro de Operaciones de Emergencia) local correspondiente.
- Fortalecer programas de capacitación en temas de resiliencia y medios de vida para empoderar a las mujeres y /o grupos sociales desfavorecidos.

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

5.6.1. De orden estructural

- Implementar zanjas coronación y de drenaje superficial para evacuar las aguas de lluvia en las zonas de vivienda.
- Considerar en techos un material pesado, debido a que la fuerza del aire daña los techos de calamina, Considerar aleros laterales de 1.20 a más que permita la protección de la edificación ante lluvias.

5.6.2. De orden no estructural

- Realizar estudios hidrogeológicos y de drenaje para mitigar el impacto del alto nivel freático a las viviendas.
- Capacitación y asistencia técnica a la población en el Diseño y construcción con tierra reforzada. (NORMA E.080).
- Fortalecer las capacidades en temas constructivos con cursos básicos de construcción y fichas explicativas en forma sencilla, para mejorar los sistemas constructivos y protección de edificaciones.



CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro N° 71: valoración de consecuencias

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

Fuente: Elaboración propia

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

b) Valoración de frecuencia

Cuadro N° 72: valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento por 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 N° 73: nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Muy 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 es de nivel 3 – Alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro N° 74: nivel de aceptabilidad y/o tolerancia

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por lluvias intensas en el distrito de Pamparomás - Inaceptable.

La matriz se aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se indica a continuación:

Cuadro N° 75: matriz de aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

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

Fuente: Elaboración propia

e) **Prioridad de Intervención**

Cuadro N° 76: prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración propia

Cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de nivel II, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

6.2 Control de riesgos

En el área de influencia del distrito de Pamparomás, la totalidad de las edificaciones estaban expuestas a lluvias intensas ocurridas en el 2017, afectando las paredes conformadas por adobe o piedra con barro, lo que genera niveles de riesgo alto y muy alto.

El nivel de riesgo, ante la ocurrencia de lluvias intensas del Sector 1 del distrito de Pamparomás, resultó predominantemente Alto, como se aprecia en los mapas de riesgo.

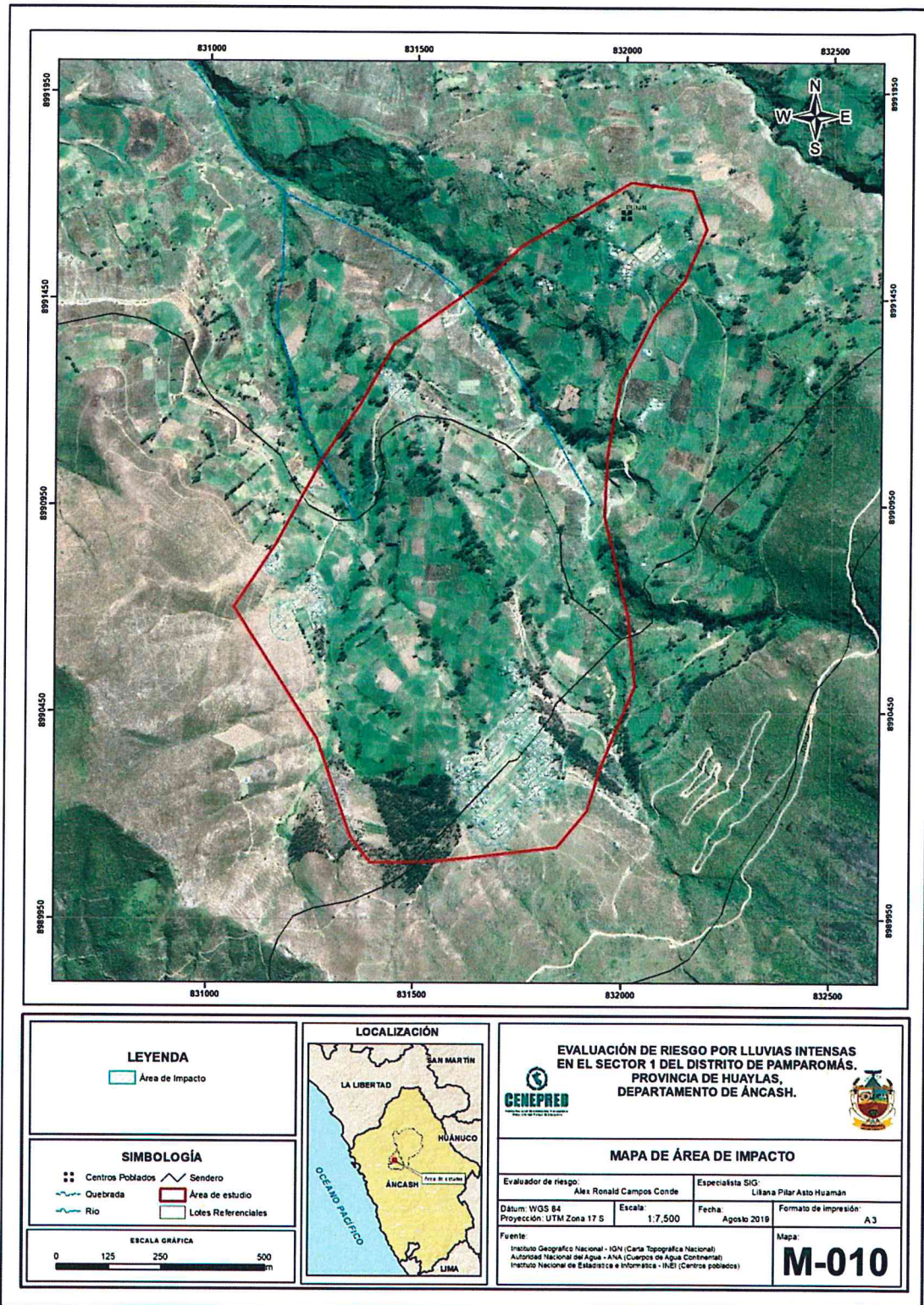
El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado en el Sector 1 del distrito de Pamparomás es Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias de las medidas de control.

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.
- Evaluación Geológica de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en la región Ancash (INGEMMET, 2017).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2015. Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por “El Niño Costero”
- 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 Piura, La Libertad, Lambayeque, Ancash, Lima, Ica y Huancavelica, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.
- SENAMHI, 2017. Estimación de anomalías de precipitación para el periodo Enero – Marzo del 2017, con información de PISCO a nivel nacional.
- Zonificación Ecológica Económica de la Región Ancash: Estudio de la situación, utilidad y pasos a seguir en el proceso– primera edición 2014

ANEXOS 01: mapa del área de impacto

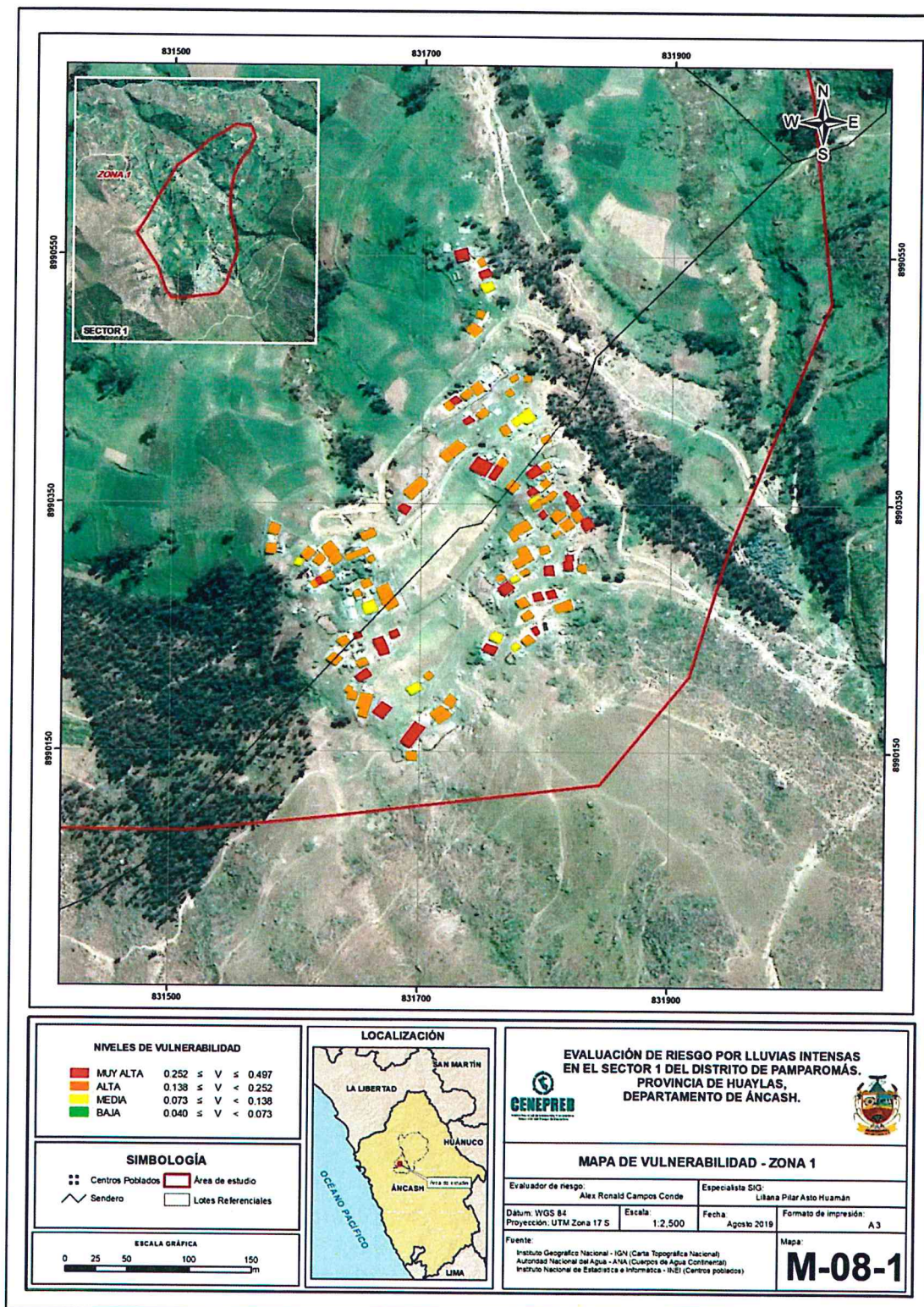
Mapa N° 10: Área de Impacto.



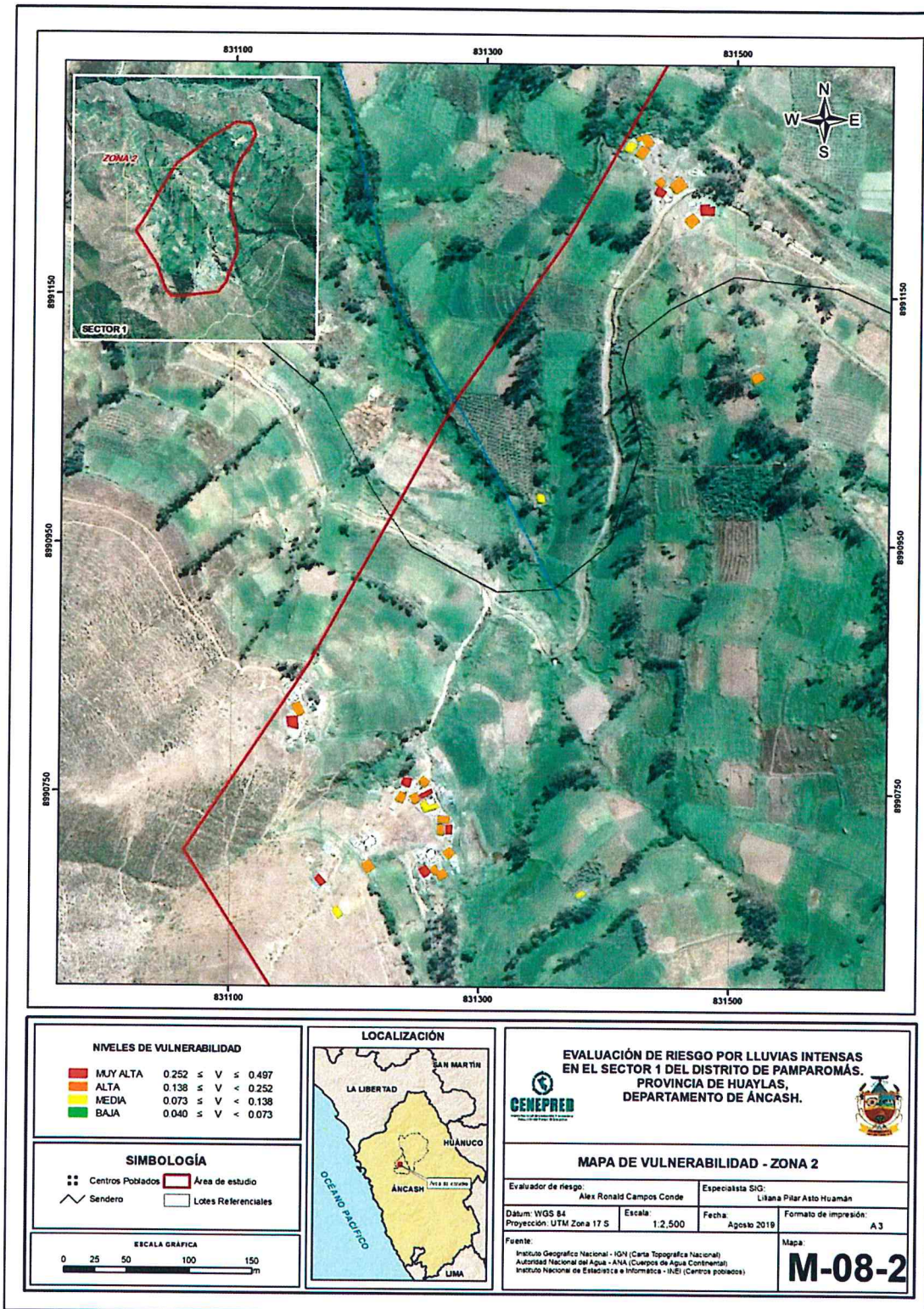
Fuente: Elaboración Propia

ANEXOS 02: mapas de vulnerabilidad por zonas

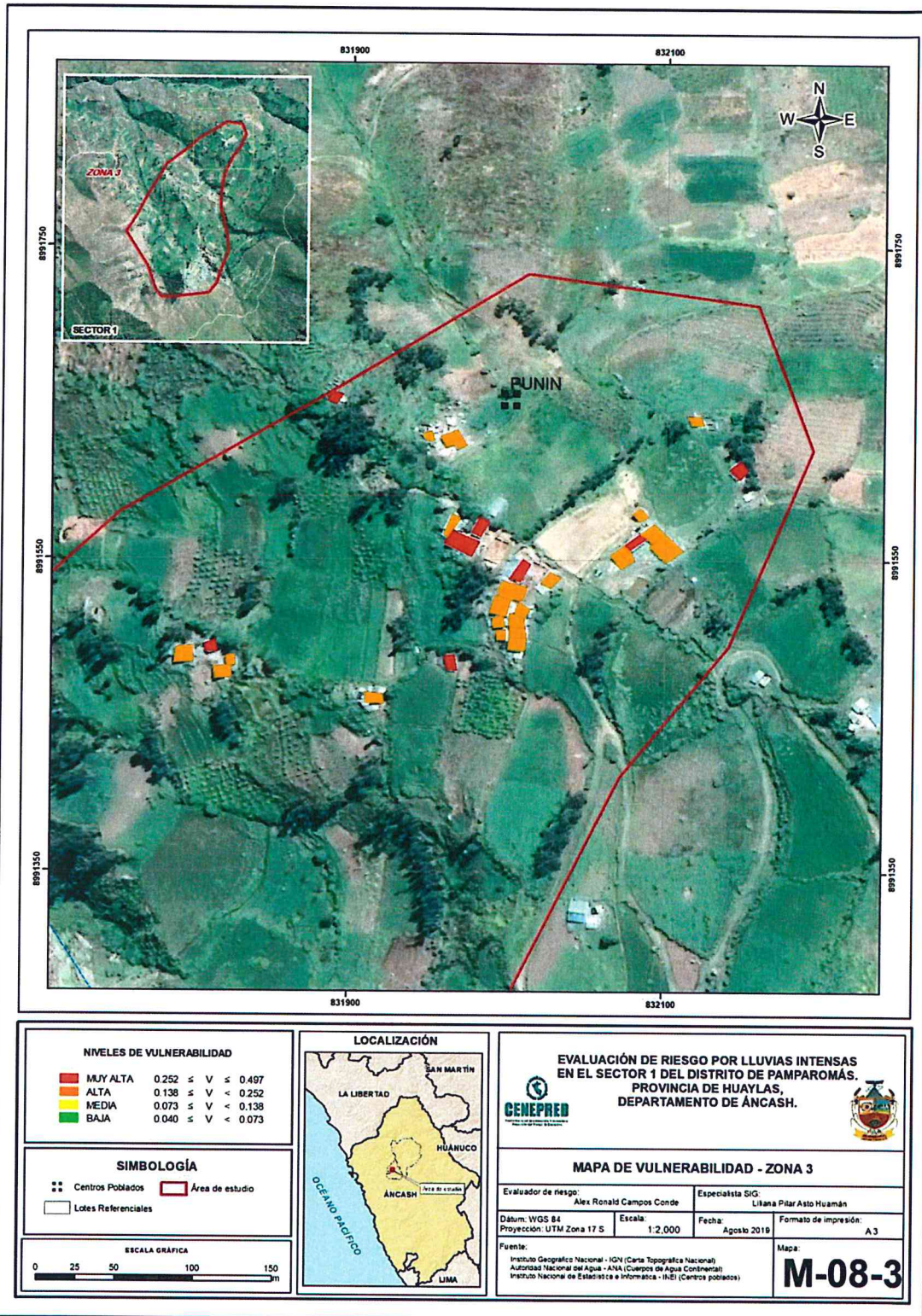
Mapa de vulnerabilidad zona 1



Mapa de vulnerabilidad zona 2

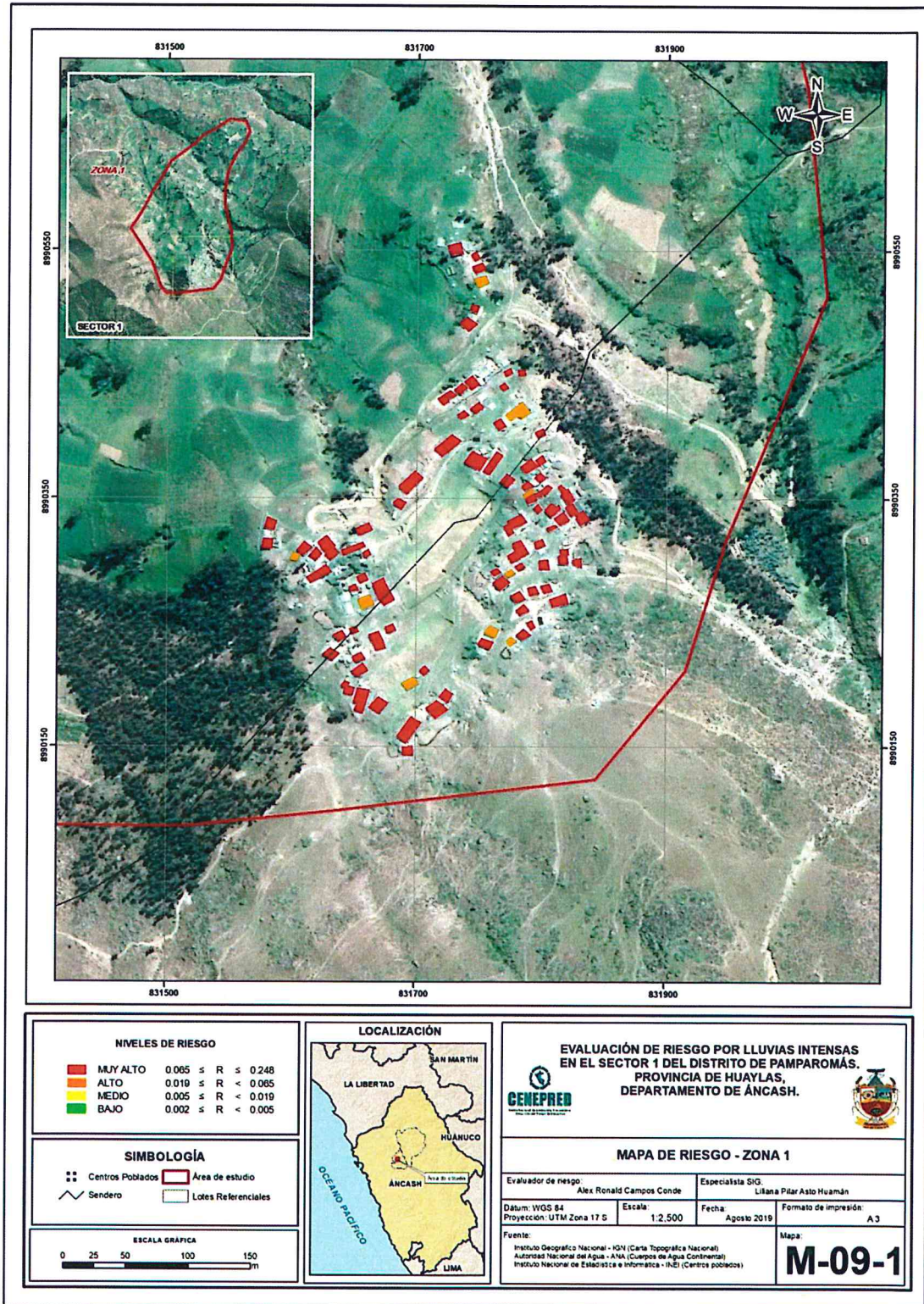


Mapa de vulnerabilidad zona 3

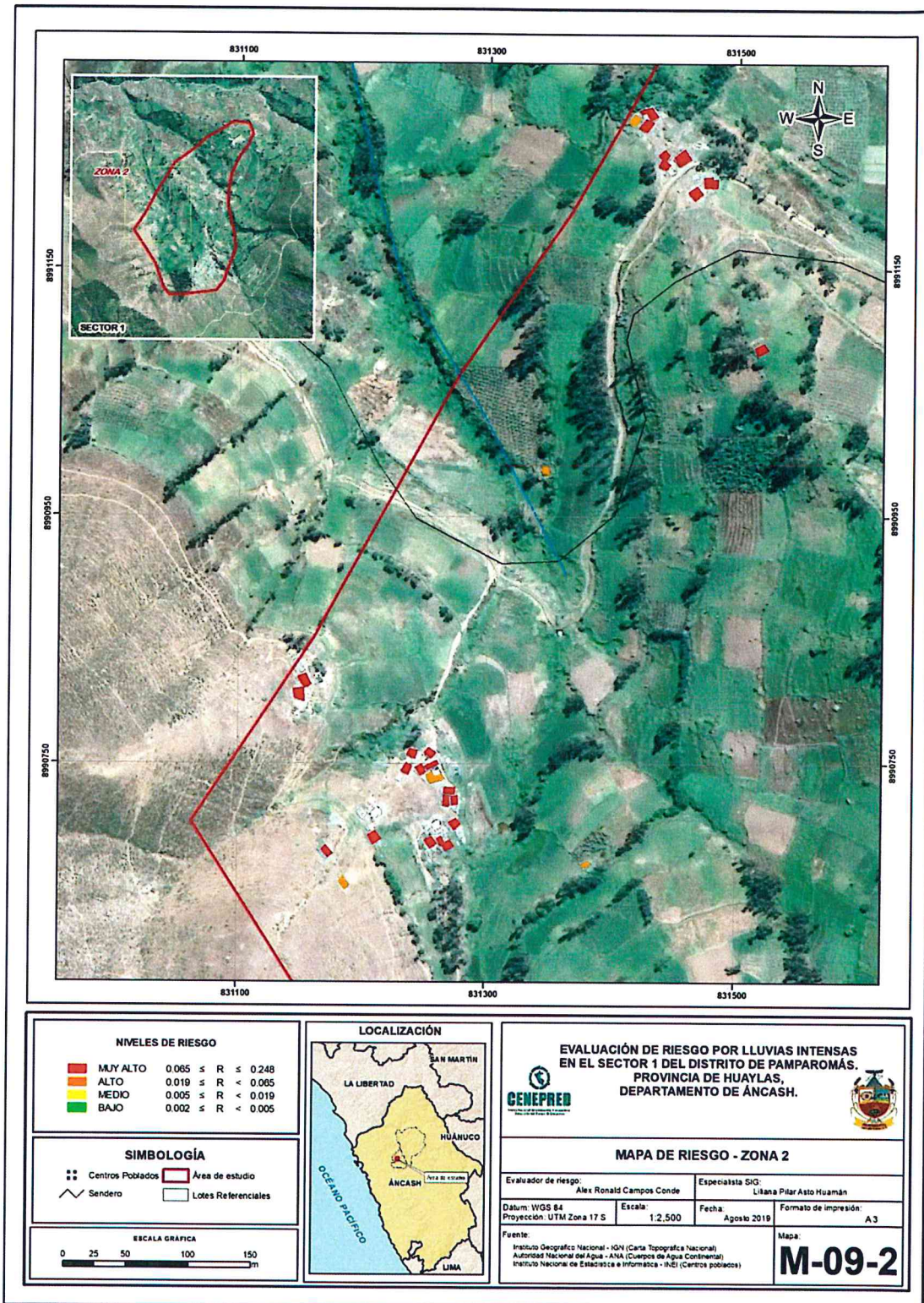


ANEXOS 03: mapas de riesgo por zonas

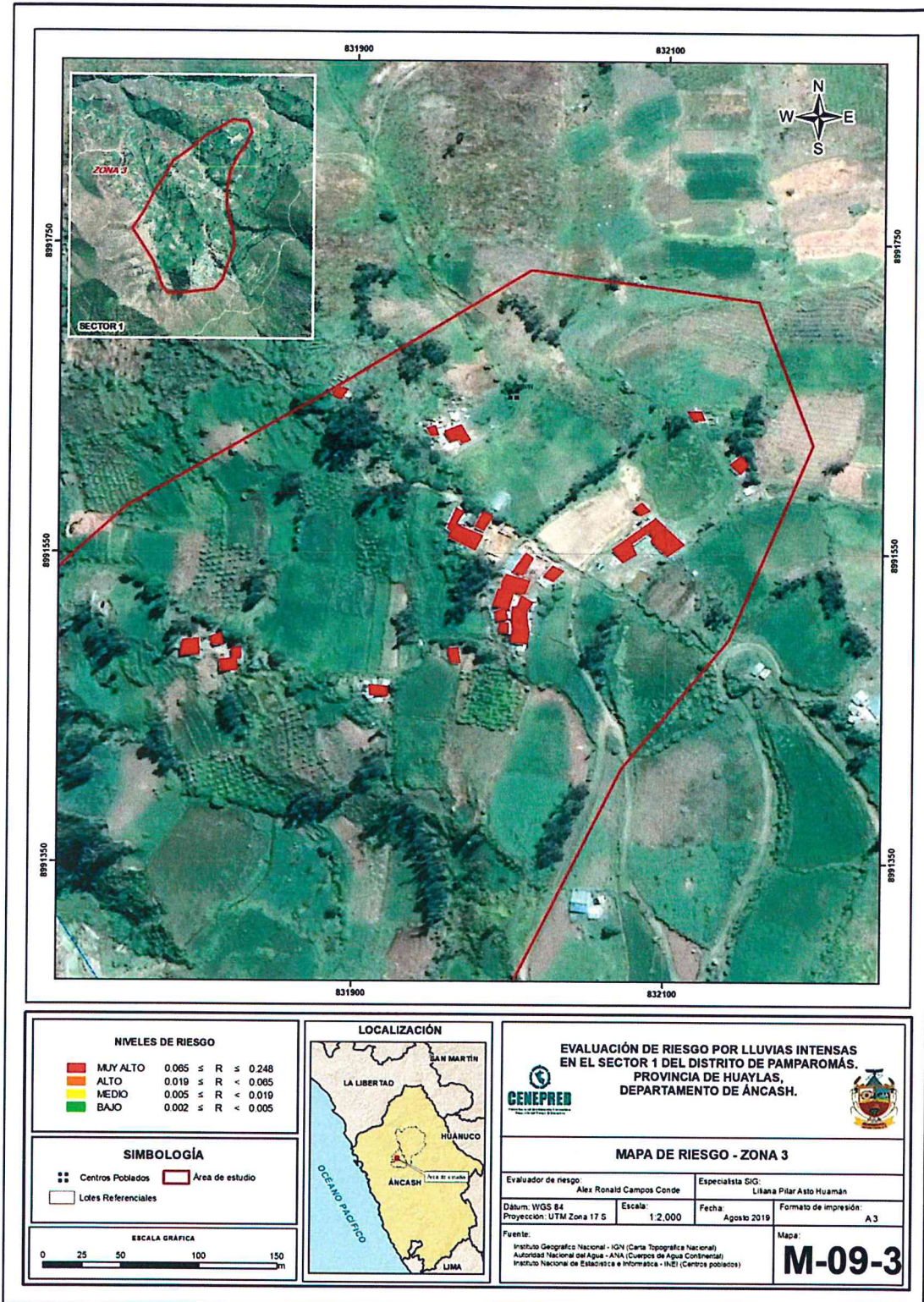
Mapa de riesgo zona 1



Mapa de riesgo zona 2



Mapa de riesgo zona 3



Índice de cuadros

Cuadro N° 1: Centro poblado evaluado	11
Cuadro N° 2: Vías de acceso al Sector 1 del distrito de Pamparomás	13
Cuadro N° 3 - Características de la población según sexo en el distrito de Pamparomás	13
Cuadro N° 4: Población según grupos de edades en el distrito de Pamparomás.....	14
Cuadro N° 5: Tipo de material predominante de las paredes en el distrito de Pamparomás	15
Cuadro N° 6: Tipo de abastecimiento de agua en el distrito de Pamparomás.....	16
Cuadro N° 7: Viviendas con servicios higiénicos en el distrito de Pamparomás	16
Cuadro N° 8: Tipo de energía	17
Cuadro N° 9: Población según nivel educativo en el distrito de Pamparomás	18
Cuadro N° 10: Tipo de seguro.....	19
Cuadro N° 11: Principales actividades económicas de la población en el distrito de Pamparomás.....	19
Cuadro N° 12: Población económicamente activa según ocupación.....	20
Cuadro N° 13: matriz de comparación de pares del parámetro duración	33
Cuadro N° 14: matriz de normalización del parámetro duración.....	33
Cuadro N° 15: Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 1 del distrito Pamparomás.....	34
Cuadro N° 16: matriz de comparación de pares del parámetro precipitación.....	35
Cuadro N° 17: matriz de normalización del parámetro precipitación	35
Cuadro N° 18: Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes.....	37
Cuadro N° 19: Matriz de normalización de los factores condicionantes	37
Cuadro N° 20: matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas.....	37
Cuadro N° 21: matriz de normalización del parámetro unidades geológicas	38
Cuadro N° 22: matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas	39
Cuadro N° 23: matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas.....	39
Cuadro N° 24: matriz de comparación de pares del parámetro pendiente	40
Cuadro N° 25: matriz de normalización del parámetro pendiente.....	41
Cuadro N° 26: población del centro poblado	42
Cuadro N° 27: viviendas expuestas.....	42
Cuadro N° 28: instituciones educativas expuestas	42
Cuadro N° 29: niveles de peligro	44
Cuadro N° 30: estratificación del peligro	45
Cuadro N° 31: parámetro de dimensión social.....	48
Cuadro N° 32: matriz de comparación de pares de los parámetros fragilidad social.....	48
Cuadro N° 33:matriz de normalización de los parámetro fragilidad social.....	48
Cuadro N° 34: matriz de comparación de pares del parámetro acceso al servicio de agua potable	49
Cuadro N° 35: matriz de normalización del parámetro acceso al servicio de agua potable	49
Cuadro N° 36: matriz de comparación de pares del parámetro acceso al servicio higiénico ...	50
Cuadro N° 37: matriz de normalización del parámetro acceso al servicio higiénico	50
Cuadro N° 38: matriz de comparación de pares del parámetro acceso a la fuente de energía	51
Cuadro N° 39: matriz de normalización del parámetro acceso a la fuente de energía	51
Cuadro N° 40: matriz de comparación de pares de los parámetros resiliencia social.....	52

Cuadro N° 41: matriz de normalización de los parámetros resiliencia social	52
Cuadro N° 42: matriz de comparación de pares del parámetro acceso a tipo de seguro.....	52
Cuadro N° 43: matriz de normalización del parámetro acceso al tipo de seguro	53
Cuadro N° 44: matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en riesgo de desastres	53
Cuadro N° 45: matriz de normalización del parámetro capacitación en riesgo de desastres....	54
Cuadro N° 46: matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo.....	54
Cuadro N° 47: matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo	55
Cuadro N° 48: parámetro de dimensión económica	55
Cuadro N° 49: matriz de comparación de pares fragilidad económica.....	56
Cuadro N° 50: matriz de normalización del parámetro fragilidad económica	56
Cuadro N° 51: matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de Techos	57
Cuadro N° 52: matriz de normalización del parámetro material predominante de Techos	57
Cuadro N° 53: matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de paredes.....	58
Cuadro N° 54: matriz de normalización del parámetro material predominante de paredes	58
Cuadro N° 55: matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda	59
Cuadro N° 56: matriz de normalización del parámetro estado de conservación de la vivienda.....	59
Cuadro N° 57: matriz de comparación de pares de los parámetros de resiliencia económica...60	60
Cuadro N° 58: matriz de normalización del parámetro de resiliencia económica	60
Cuadro N° 59: matriz de comparación de pares del parámetro de actividad económica	60
Cuadro N° 60: matriz de normalización del parámetro de actividad económica	61
Cuadro N° 61: matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio familiar.....	61
Cuadro N° 62: matriz de normalización del parámetro ingreso promedio familiar	62
Cuadro N° 63: Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia de vivienda	62
Cuadro N° 64: Matriz de normalización del parámetro régimen de tenencia de vivienda.....	63
Cuadro N° 65: niveles de vulnerabilidad	63
Cuadro N° 66: Estratificación de la vulnerabilidad	64
Cuadro N° 67: Niveles del riesgo	67
Cuadro N° 68: matriz de riesgo.....	67
Cuadro N° 69: Estratificación del riesgo.....	68
Cuadro N° 70: efectos probables en el Sector 1 del distrito de Pamparomás	70
Cuadro N° 71: valoración de consecuencias	73
Cuadro N° 72: valoración de la frecuencia de ocurrencia	73
Cuadro N° 73: nivel de consecuencia y daños	74
Cuadro N° 74: nivel de aceptabilidad y/o tolerancia	74
Cuadro N° 75: matriz de aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo	74
Cuadro N° 76: prioridad de Intervención	75

Índice de mapas

Mapa N° 1: Ubicación del Sector 1 del distrito de Pamparomás.....	12
Mapa N° 2: Geológico del Sector 1 del distrito de Pamparomás	23
Mapa N° 3: Geomorfológico del Sector 1 del distrito de Pamparomás.....	26
Mapa N° 4: Pendientes del Sector 1 del distrito de Pamparomás.....	27
Mapa N° 5: Anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo).....	36
Mapa N° 6: Elementos expuestos del Sector 1 del distrito de Pamparomás	43
Mapa N° 7: Peligro del Sector 1 del distrito de Pamparomás	46
Mapa N° 8: Vulnerabilidad del Sector 1 del distrito de Pamparomás, ver detalle en el anexo..	65
Mapa N° 9: Riesgos del Sector 1 del distrito de Pamparomás, ver detalle de mapas en el anexo.	69
Mapa N° 10: Área de Impacto.	77

Índice de gráficos

Gráfico N° 1: Características de la población según sexo en el distrito de Pamparomás.....	13
Gráfico N° 2: Población según grupos de edades en el distrito de Pamparomás	14
Gráfico N° 3: Tipo de material predominante de las paredes en el distrito de Pamparomás	15
Gráfico N° 4: Tipo de abastecimiento de agua en el distrito de Pamparomás.....	16
Gráfico N° 5: Viviendas con servicios higiénicos en el distrito de Pamparomás	17
Gráfico N° 6: Fuente de energía	17
Gráfico N° 7: Población según nivel educativo en el distrito de Pamparomás.....	18
Gráfico N° 8: Principales Actividades económicas de la población en el distrito de Pamparomás	20
Gráfico N° 9: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Arrendamientos	28
Gráfico N° 10: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Pamparomás.....	30
Gráfico N° 11: Flujograma general del proceso de análisis de información	32

Índice de figuras

Figura N° 1: Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	29
Figura N° 2: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	31
Figura N° 3: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.	47
Figura N° 4: Flujograma para estimar los niveles del riesgo	66