



Municipalidad Distrital de Pallasca



CENEPRED


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

"Promoviendo Cultura de Prevención"

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO DE PALLASCA, DISTRITO DE PALLASCA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH



MARZO - 2019


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 46053



ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Pallasca, Centro Poblado de Pallasca, Provincia de Pallasca, Departamento de Áncash.

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

**Coordinador Técnico de CENEPRED
Arq. Kelly Montoya Jara**

**Evaluador de Riesgo
Ing. Manuel Jesús Cahua Pérez**

**Equipo Técnico:
Ing. Miguel Ángel Túpac Yupanqui Apaza
Ing. Ana María Pimentel
Bach. Marisela Rivera Ccaccachahua**



MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



CONTENIDO

Presentación	05
Introducción	06

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo General	07
1.2. Objetivos Específicos	07
1.3. Finalidad	07
1.4. Justificación	07
1.5. Antecedentes	07
1.6. Marco Normativo	08

CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES

2.1 Ubicación Geográfica	09
2.1.1 Límites	10
2.1.2 Área de estudio	10
2.2 Vías de Acceso	10
2.3 Características Sociales	10
2.3.1 Población Total	10
2.3.2 Población Según Grupo de Edades	12
2.3.3 Vivienda	13
2.3.4 Tipo de Abastecimiento de Agua	14
2.3.5 Disponibilidad de Servicios Higiénicos	14
2.3.6 Tipo de Alumbrado	15
2.3.7 Educación	16
2.4 Características Económicas	17
2.4.1 Participación de la Actividad Económica	17
2.5 Condiciones Climatológicas	17
2.5.1 Temperatura y Precipitación	18
2.6 Condiciones Geomorfológicas	22
2.7 Condiciones Geológicas	24
2.8 Pendiente	26

CAPITULO III: DETERMINACION DEL PELIGRO

3.1 Metodología para la Determinación de los Niveles de Peligrosidad	27
3.1.1 Recopilación y Análisis de Información	27
3.2 Identificación del Peligro	28
3.3 Parámetro de evaluación	29
3.3.1 Parámetros de evaluación	29
3.4 Susceptibilidad del Territorio	33
3.4.1 Factor Desencadenante	33
3.4.2 Factores Condicionantes	34
3.5 Definición de Escenario	37
3.6 Niveles de Peligro	37
3.7 Estratificación del Nivel de Peligro	38
3.8 Análisis de Elementos Expuestos	40

3.8.1	Elementos Expuestos	40
-------	---------------------	----

CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1	Metodología	42
4.1.1	Análisis de la Dimensión Social	43
4.1.2	Análisis de la Dimensión Económica	51
4.2	Niveles de Vulnerabilidad	57
4.2.1	Estratificación de la Vulnerabilidad	58
4.2.2	Mapas de Zonificación del Nivel de Vulnerabilidad	59

CAPITULO V: CALCULO DE RIESGO

5.1	Metodología	60
5.2	Determinación de los Niveles de Riesgo	60
5.2.1	Niveles del Riesgo	60
5.2.2	Matriz del Riesgos	61
5.2.3	Estratificación del Riesgo	61
5.2.4	Mapas del Riesgo	63
5.3	Cálculo de Posibles Pérdidas (cualitativas y cuantitativa)	64
5.4	Zonificación del Riesgos	65
5.5	Medidas de prevención y/o Reducción del riesgo de desastre	66
5.5.1	De Orden Estructural	66
5.5.2	De Orden no Estructural	66

CAPITULO VI: CONTROL DE RIESGO

6.1	De la Evaluación de las Medidas	67
	Bibliografía	70
	Anexos	71
	Lista de Cuadros	76
	Lista de Gráficos	77
	Lista de Figuras	78


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en esta sexta fase, la Evaluación del Riesgo de 30 centros poblados comprendidos en 27 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017.

El presente documento es desarrollado en el marco de la Ley N° 30556 y el Decreto Legislativo N° 1354, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a los desastre y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con cambios, en su Octava Disposición Complementaria Final, establece que para declarar zonas de riesgo no mitigable se necesita contar con información de Evaluación de Riesgo de Desastre, las mismas que se encargan al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastre – CENEPRED.

Al respecto, el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, mediante Oficio N° 026 del 06 de febrero 2019, ratifica el pedido de priorización de 30 centros poblados urbanos, para lo cual el CENEPRED ha programado, en esta sexta fase, la elaboración de (treinta) 30 informes de Evaluación de Riesgo (EVAR) perteneciente a veintisiete (27) distritos, correspondiente a (quince) 15 provincias y (ocho) 08 departamentos en un plazo no mayor de 45 días, entre los cuales se encuentra comprendido el centro poblado de Pallasca, del distrito de Pallasca, provincia de Pallasca del departamento de Áncash.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Pallasca, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, 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, resiliencia; 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.



MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



INTRODUCCION

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por movimientos en masa, desplazamiento de rocas en el centro poblado Pallasca del distrito de Pallasca en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 21 del mes de marzo (Información proporcionada por la Srta. Marisela Rivera), el centro poblado de Pallasca perteneciente al distrito de Pallasca, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P₉₉) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres en centro poblado de Pallasca.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores relevantes que se da 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 centro poblado 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 desencadenantes 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 movimientos en masa, desplazamiento de rocas, del centro poblado y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

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



MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



CAPITULO I – ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel de riesgo por movimientos en masa, desplazamiento de rocas, en el centro poblado de Pallasca, distrito de Pallasca, provincia de Pallasca y Departamento de Áncash.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro y elaborar el mapa de peligro del área de influencia.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles de riesgo y elaborar el mapa de riesgo, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Determinar las medidas de prevención y/o reducción del riesgo.

1.3. FINALIDAD

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

1.4. JUSTIFICACION

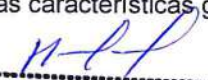
Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por movimientos en masa, desplazamiento de rocas originado por lluvias intensas en el Centro Poblado Pallasca, Distrito y Provincia de Pallasca, Departamento de Ancash, en el marco de la ley N° 30556.

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. El CENEPRED establece las disposiciones correspondientes.

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

1.5. ANTECEDENTES

La región de Áncash es susceptible a peligros originados por fenómenos hidrometeorológicos asociados a la ocurrencia del fenómeno El Niño, como inundaciones, lluvias intensas y movimientos en masa (huaycos, deslizamientos), según el informe Técnico Ambiental denominado "Zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la región Áncash, elaborado por el INGEMMET en el enero del 2007, los procesos de inundaciones y movimientos en masa (huaycos y deslizamientos), se presentaron en gran número, durante el evento excepcional El Niño 1997-98 sin embargo, en años normales debido a las características geomorfológicas y climáticas, en la región son frecuentes estos



MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



procesos en la época de lluvias estacionales. Se consideran los años 1891, 1925, 1972, 1982-83 y 1997-98, los que más afectaron la región.

1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley 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 dispuestas por la 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 Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre del 2012, que Aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 147-2016-PCM, de fecha 18 de julio del 2016, que Aprueba los Lineamientos para la implementación del proceso de Reconstrucción.
- Decreto de Urgencia N° 004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias o peligros asociados.



MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



CAPITULO II – CARACTERISTICAS GENERALES

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El centro poblado de Pallasca, distrito de Pallasca, provincia de Pallasca, departamento de Áncash, se encuentra localizado a una altitud de 3131 m.s.n.m, Pallasca es básicamente un pueblo agrícola y se dedica principalmente al cultivo de la papa, el maíz y el trigo; siendo, además, significativa la crianza de ganado vacuno y lanar; otra ocupación, en menor escala, es la minería y artesanía. Se ubica entre las coordenadas 8° 15' 00" de latitud Sur y a 78° 01' 01" de longitud Oeste.

El distrito al que pertenece cuenta con una extensión territorial de 59,77 Km², presentando los siguientes límites: el distrito limita por el norte con la provincia de Santiago de Chuco, por el este con Lacabamba y Pampas, por el sur con los distritos de Huacaschuque y Huandoval, y por el oeste con Bolognesi.

El distrito de Pallasca está conformado por 78 centros poblados, estos son mostrados en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 01, Centros Poblados del distrito de Pallasca

Centros Poblados	Centros Poblados	Centros Poblados
Pallasca	Tablachaca	Hualango
Diez de Abril	Shulgomo	Pampa Negra
Callacuay	El Alto	Shindol
Pishgo	Huachaca	Querda
Cunshupe	Matibamba	La Toma
Lanlabamba	Colgosacape	Cacallama
Huacollana	Culcubamba	Tucua
Acogñe	Huamanyaca	Cochicallpa
Lucumavalle	Pirguimaca	Shaumaca
Callanga	Shugul	Chucana
Cochapampa	Shunshayape	Tampamba
Llauganrra	Cuymalca	Cruz Maca
Salayoque	Huaquillacta	Pashtaca
Llungurpamba	Shiracvalle	Cayllacara
Cochicolda	Parasive	Huaychucullo
Llaymucha	Pillcaypamba	Chaqui
Chucacallaque	Cashavalle Alto	Llangar
Laclanvalle	Paccha	Uñumaca

Santa Rosa	Sacaycacha	Huachaullo
Campo Nuevo	Andavalle	Umacanra
Huaquino	Santo Domingo	Llaturbarate
Agallan	Nuevo Llaymucha	Cruz de Molle
Uchutanta	Cachamaca	Arapamba
Chalacumalca	San Cristóbal	Paranyame
Caquishin	Quillin	Córdova
Shucuan	Cashapalda	Llangar Bajo

Fuente: INEI Censo 2017

2.1.1 LIMITES

El área de estudio, limita por el norte con el centro poblado de Culculbamba, por el sur con el centro poblado de Llaymucha, por el este con los centros poblados de Paccha y Huachaullo ,y por el oeste con el Rio Tablachaca.

2.1.2 AREA DE ESTUDIO

El Centro Poblado de Pallasca, del distrito de Pallasca, es una zona urbana y rural, el área de estudio tiene un área de 359,969.4050 m2. (Ver Figura N° 01).

2.2 VIAS DE ACCESO

Al Centro Poblado de Pallasca, distrito de Pallasca, de la Provincia de Pallasca, departamento de Áncash, se accede desde la ciudad de Chimbote, llegar hasta El Santa, luego continuar por la carretera a Cabana, por el Tambo Real Nuevo, El Castillo, La Rinconada, Vinzos, Chuquicara, hasta llegar a Quiroz, doblar hacia la izquierda por la carretera hasta llegar al centro poblado de Pallasca, que es parte del distrito de Pallasca, la carretera la Cabana es asfaltada se encuentra en buen estado de conservación, el desvío de la carretera hacia Pallasca se encuentra en su gran mayoría en mal estado de conservación. El tiempo estimado vía terrestre, desde la ciudad de Chimbote es de 05 horas aproximadamente.

En el casco urbano del Centro Poblado de Pallasca, el sistema vial está conformado por empedrado en muchos tramos en mal estado de conservación y también cuenta con otras vías que son trochas carrozables.

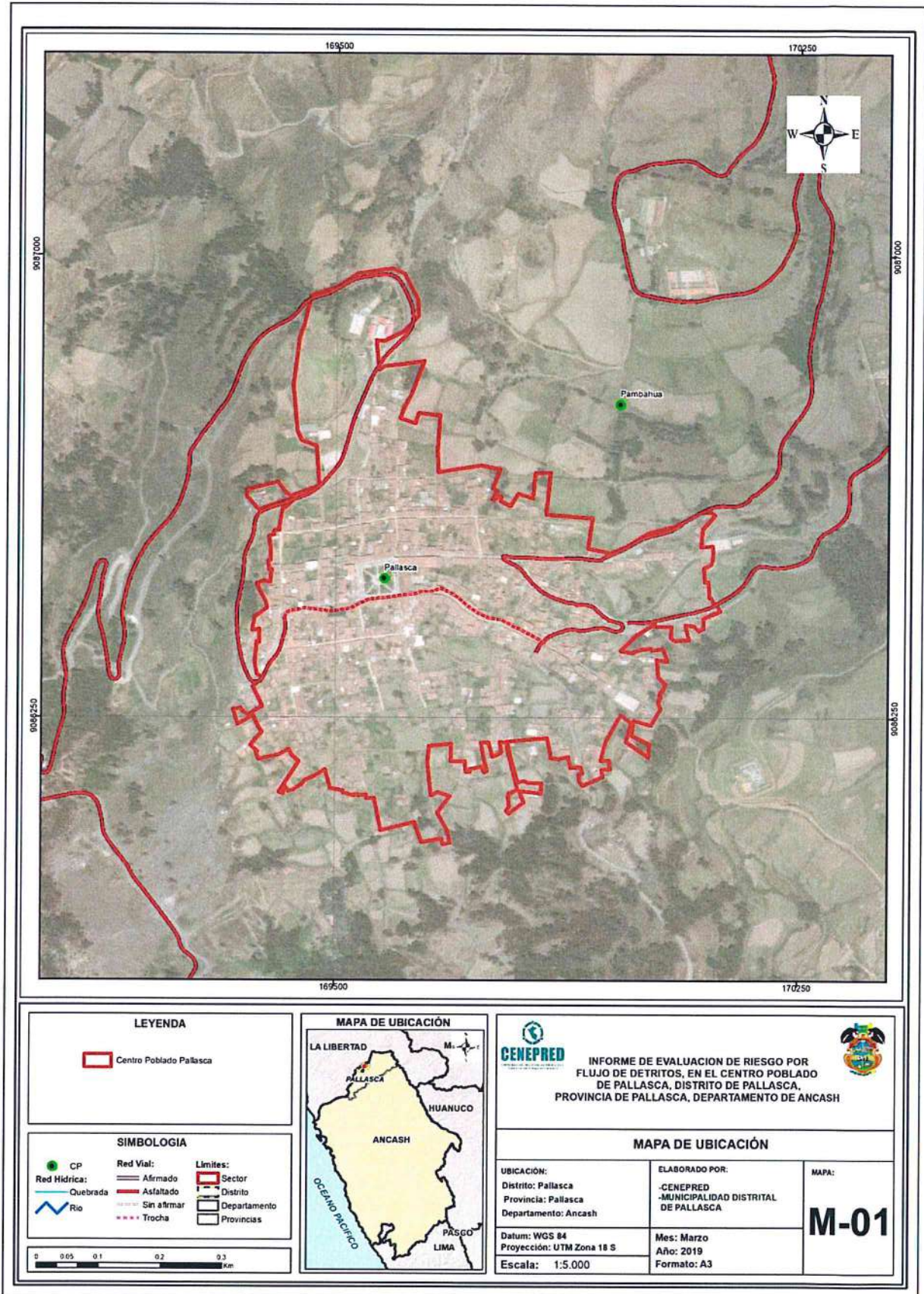
2.3 CARACTERISTICAS SOCIALES

La data que se consigna ha sido descargada del "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 2015, Censo 2017 y del trabajo de campo. La data está referida al "Centro Poblado de Pallasca", mas no al distrito de Pallasca, puesto que, de ser así, esta abarcaría zonas no contempladas como parte del ámbito de estudio.

2.3.1 POBLACION TOTAL

El Centro Poblado de Pallasca, del distrito de Pallasca, cuenta con una población de 901 habitantes, de los cuales 447 (49,60 %) del total son mujeres y 454 (50,40 %) son hombres.

Figura N° 01 Mapa de Ubicación del centro poblado Pallasca, del distrito de Pallasca



Fuente: Elaboración propia

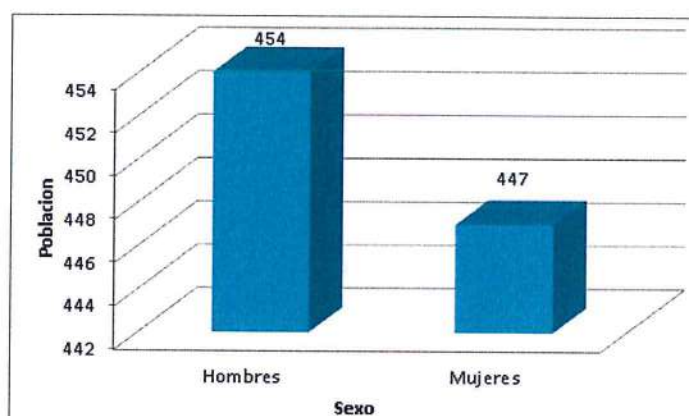
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL,
 Reg. CIP N° 45053

Cuadro N° 02, características de la población

Característica de la población	Cantidad	%
Hombres	454	50,40
Mujeres	447	49,60
Total	901	100,00

Fuente: INEI, 2015

Gráfico N° 01- Características de la población



Fuente: INEI, 2015

2.3.2 POBLACION SEGÚN GRUPOS DE EDADES

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 centro poblado de Pallasca, del distrito de Pallasca, se estima en 901 habitantes aproximadamente, distribuida de la siguiente manera:

Mayor a 60 años 174 habitantes, entre 18 y 59 años 432 habitantes, entre 6 y 17 años 193 habitantes, entre 1 y 5 años 80 habitantes y menor a 1 año 22 habitantes.

Cuadro N° 03 – Población según grupo de edades

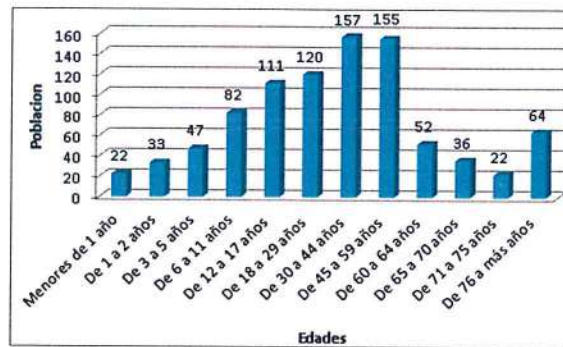
Edades	Cantidad	%
Menores de 1 año	22	2,40
De 1 a 2 años	33	3,71
De 3 a 5 años	47	5,20
De 6 a 11 años	82	9,10
De 12 a 17 años	111	12,30
De 18 a 29 años	120	13,30
De 30 a 44 años	157	17,40
De 45 a 59 años	155	17,20
De 60 a 64 años	52	5,80
De 65 a 70 años	36	4,00
De 71 a 75 años	22	2,40
De 76 a más años	64	7,10
Total	901	100,00

Fuente: INEI, 2015

mlf
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

[Firma]

Gráfico N° 02- Población según grupo de edades



Fuente: INEI, 2015

2.3.3 VIVIENDA

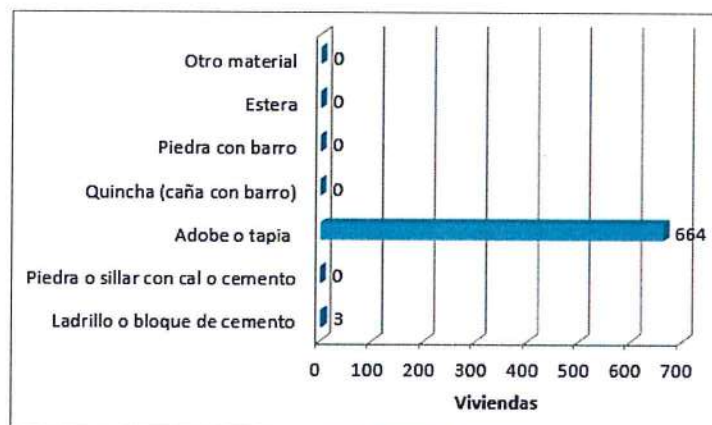
El Centro Poblado de Pallasca, cuenta con 667 viviendas, siendo el porcentaje más significativo del 99,60 %, con paredes que tiene como material predominante el adobe o tapia con 664 viviendas, el 0,40 %, con 3 viviendas con pared que tiene como material predominante el ladrillo o bloque de cemento, las viviendas del Centro Poblado de Pallasca, del distrito de Pallasca tienen 1er., 2do y 3er., piso.

Cuadro N° 04 – Material predominante de las paredes

Tipo de Material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	3	0.40
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0.00
Adobe o tapia	664	99.60
Quincha (caña con barro)	0	0.00
Piedra con barro	0	0.00
Estera	0	0.00
Otro material	0	0.00
Total	667	100.00

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 03- Material predominante de las paredes



Fuente: Elaboración propia

MJP
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

Según la encuesta realizada a campo se verificaron viviendas (construidas con muros de adobe, tapia, ladrillo o cemento).

2.3.4 TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

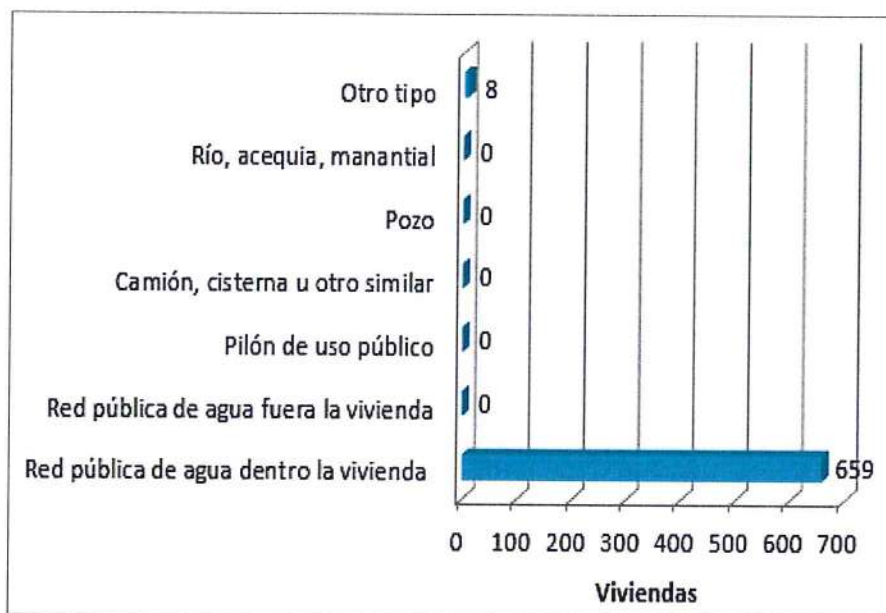
El Centro Poblado de Pallasca, con un total 667 viviendas, el 98,80 %, de las viviendas cuentan con el abastecimiento de agua a través de la red pública dentro de la vivienda, el 1,20 %, usa otro tipo.

Cuadro N° 05 – Tipo de Abastecimiento de agua

Tipo de Abastecimiento de Agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	659	98.80
Red pública de agua fuera la vivienda	0	0.00
Pilón de uso público	0	0.00
Camión, cisterna u otro similar	0	0.00
Pozo	0	0.00
Río, acequia, manantial	0	0.00
Otro tipo	8	1.20
Total	667	100.00

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 04 – Tipo de Abastecimiento de agua



Fuente: Elaboración propia

2.3.5 DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS HIGIENICOS

El Centro Poblado de Pallasca, tiene un total de 667 viviendas, el 81,90 %, de las viviendas cuentan con el servicio de red de desagüe dentro de las viviendas, el 1,60 % pozo negro o letrina, el 16,50 %, no tiene.


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053
 

Cuadro N° 06 – Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de Servicio Higienico	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	546	81.90
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0	0.00
Pozo séptico	0	0.00
Pozo negro, letrina	11	1.60
Río, acequia o canal	0	0.00
No tiene	110	16.50
Total	667	100.00

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 05 – Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: Elaboración propia

2.3.6 TIPO DE ALUMBRADO

El Centro Poblado de Pallasca, cuenta con alumbrado público o electrificación en gran parte 92,70 % de su extensión, no obstante, otras viviendas a base de vela 6,90%, otra cantidad de viviendas (0,40 %), restantes no disponen de este servicio.

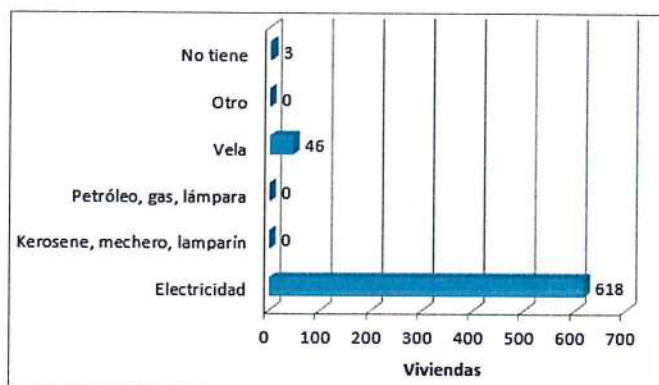
Cuadro N° 07 –Tiene alumbrado público

Tiene alumbrado público	Cantidad	%
Electricidad	618	92.70
Kerosene, mechero, lamparín	0	0.00
Petróleo, gas, lámpara	0	0.00
Vela	46	6.90
Otro	0	0.00
No tiene	3	0.40
Total	667	100.00

Fuente: Elaboración propia

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 45053

Gráfico N° 06 – Tiene alumbrado público



Fuente: Elaboración propia

2.3.7 EDUCACION

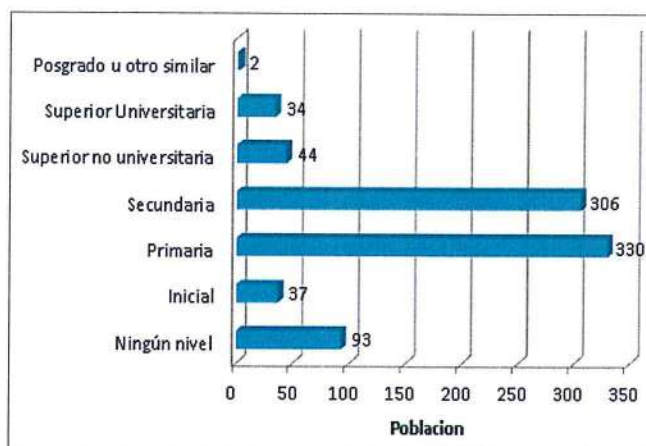
El nivel educativo del Centro Poblado de Pallasca, distrito de Pallasca, se encuentra representado en el siguiente cuadro y gráfico respectivamente.

Cuadro N° 08 – Nivel Educativo

Ultimo nivel de estudio que aprobo	Cantidad	%
Ningún nivel	93	11,00
Inicial	37	4,40
Primaria	330	39,00
Secundaria	306	36,20
Superior no universitaria	44	5,20
Superior Universitaria	34	4,00
Posgrado u otro similar	2	0,20
Total	846	100,00

Fuente: INEI, 2015

Gráfico N° 07 – Nivel Educativo



Fuente: INEI, 2015

El Centro Poblado de Pallasca, del distrito de Pallasca, cuenta con 02 instituciones educativas (I.E.I. Jardín, código modular N° 0360115, I.E. nivel primaria código modular N° 0343806).

Manuel Jesús Cahua Pérez
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

[Firma manuscrita]

2.4 CARACTERISTICAS ECONOMICAS

La data que se consigna ha sido descargada del “Sistema de Información Estadístico”, del Instituto Nacional de Estadística 2015. La data está referida al Centro Poblado de Pallasca, mas no al distrito de Pallasca, puesto que, de ser así, esta abarcaría zonas no contempladas como parte del ámbito de estudio.

2.4.1 PARTICIPACION DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA

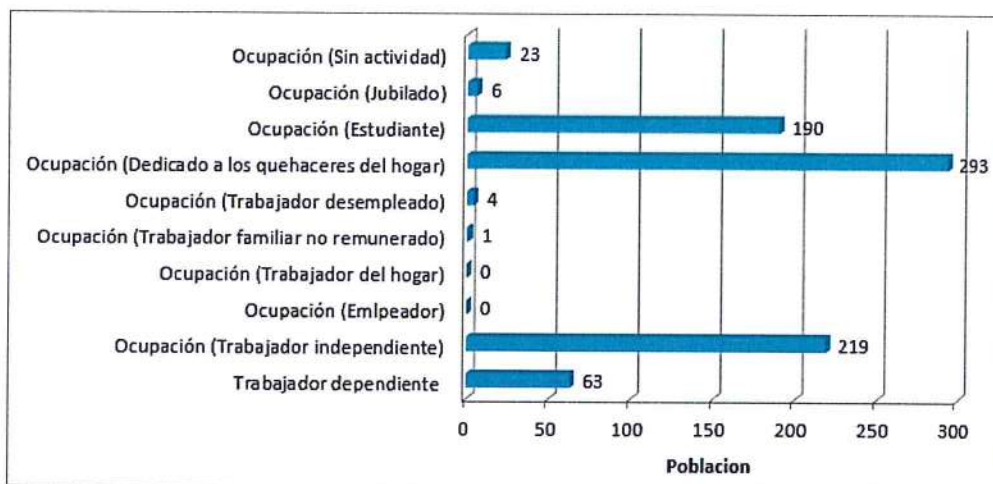
Para el presente caso en lo referente a las características económicas del Centro Poblado de Pallasca, solo se hará referencia a la participación de la actividad económica, tal como se muestra a continuación:

Cuadro N° 09 – Participación de la actividad económica

Participacion en la actividad economica	Cantidad	%
Población Ocupada de 14 a más años de edad	283	35.42
Trabajador dependiente	63	
Ocupación (Trabajador independiente)	219	
Ocupación (Emlpeador)	0	
Ocupación (Trabajador del hogar)	0	
Ocupación (Trabajador familiar no remunerado)	1	
Ocupación (Trabajador desempleado)	4	0.50
Ocupación (Dedicado a los quehaceres del hogar)	293	36.67
Ocupación (Estudiante)	190	23.78
Ocupación (Jubilado)	6	0.75
Ocupación (Sin actividad)	23	2.88
Total	799	100.00

Fuente: INEI, 2015

Gráfico N° 08 – Participación de la actividad económica



Fuente: INEI, 2015

2.5 CONDICIONES CLIMATOLOGIGAS

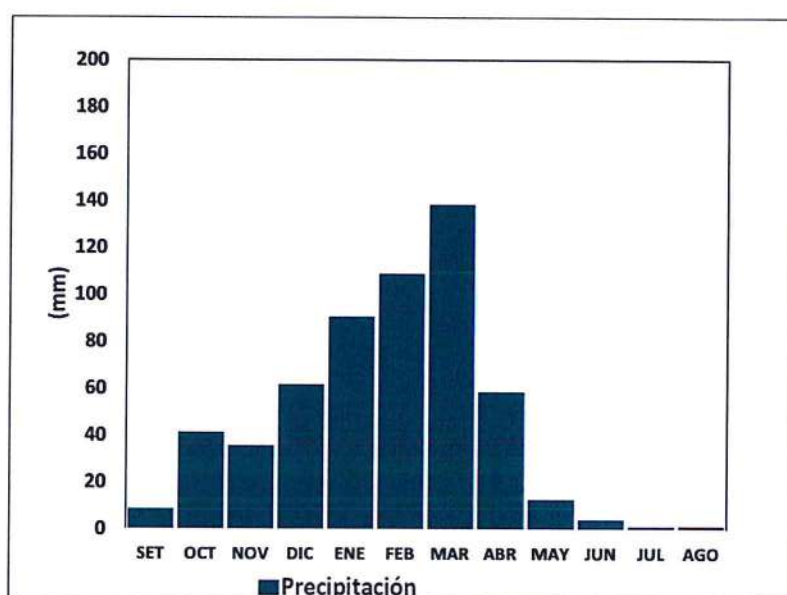
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado Pallasca, se caracteriza por presentar un clima semiseco, templado y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio,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

2.5.1 TEMPERATURA Y PRECIPITACION

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno; durante el otoño oscila entre 16,0 a 20,0°C y en invierno fluctúa entre 20,0 y 24,0°C. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, en invierno entre 4,0 y 8,0°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, comprende una temporada lluviosa y otra seca. El primero predomina entre los meses de octubre y abril, siendo más intensas durante el primer trimestre del año totalizando aproximadamente 337,8 mm. La segunda temporada se presenta principalmente entre los meses de junio a agosto. Anualmente acumula en promedio 563,0 mm.

Gráfico N° 09. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Mollepata



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

PRECIPITACIONES EXTREMAS

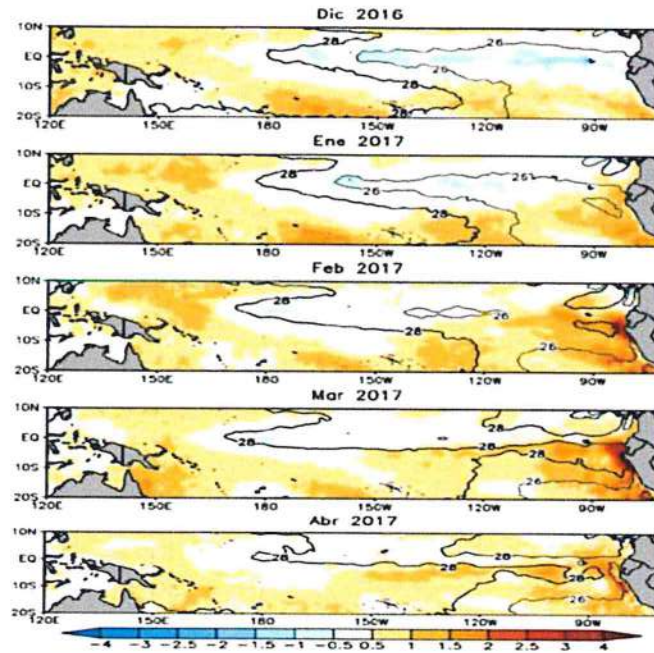
En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de "El Niño Costero 2017", con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (figura N°02); 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 del Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Figura N° 02. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el período diciembre 2016 – abril 2017



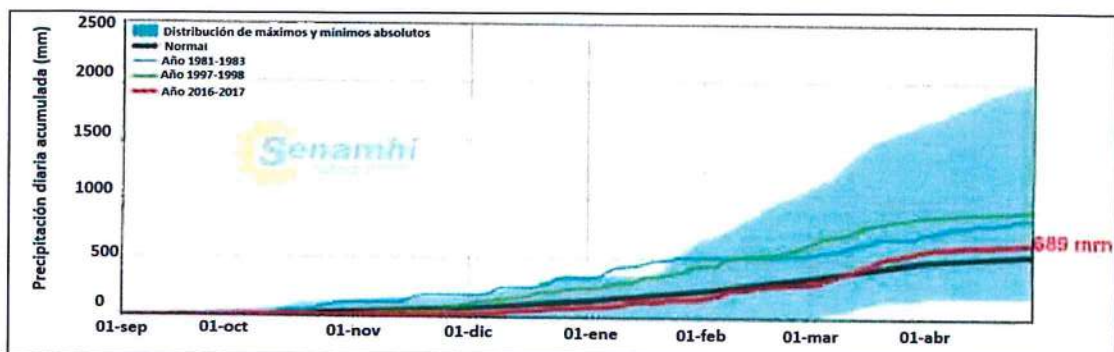
Fuente: ENFEN, 2017

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 centro poblado Pallasca presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" durante "El Niño Costero", debido a que la lluvia máxima superó los 21,9 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar 22,0 mm aproximadamente el 8 de febrero. Asimismo, en la figura N°03 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales históricas (línea negra), sin embargo, se acumularon mayores cantidades durante los años "El Niño 1982-83 y 1997-98".

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

Figura N° 03. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Mollepata

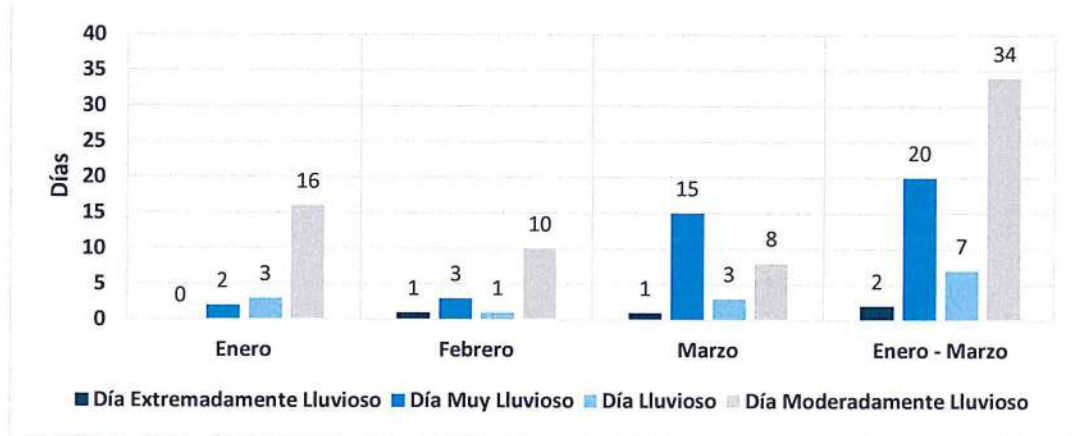


Fuente: SENAMHI, 2017

Manuel Jesús Cahua Pérez
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 10 muestra que durante el verano 2017 se presentaron días catalogados como "Extremadamente lluvioso", principalmente en febrero y marzo, aunado a ello persistieron días "Muy Lluviosos" y "Lluviosos" que contribuyeron progresivamente la saturación del suelo.

Gráfico N° 10. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Pallasca.



Fuente: PISCO-SENAMHI, 2017.

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el cuadro N°10, 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° 10. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el centro poblado de Pallasca

Rango de anomalías (%)
30-40 % superior a su normal climática
20-30 % superior a su normal climática
15-20 % superior a su normal climática
0-15 % alrededor de su normal climática
< 0% inferior a su normal climática

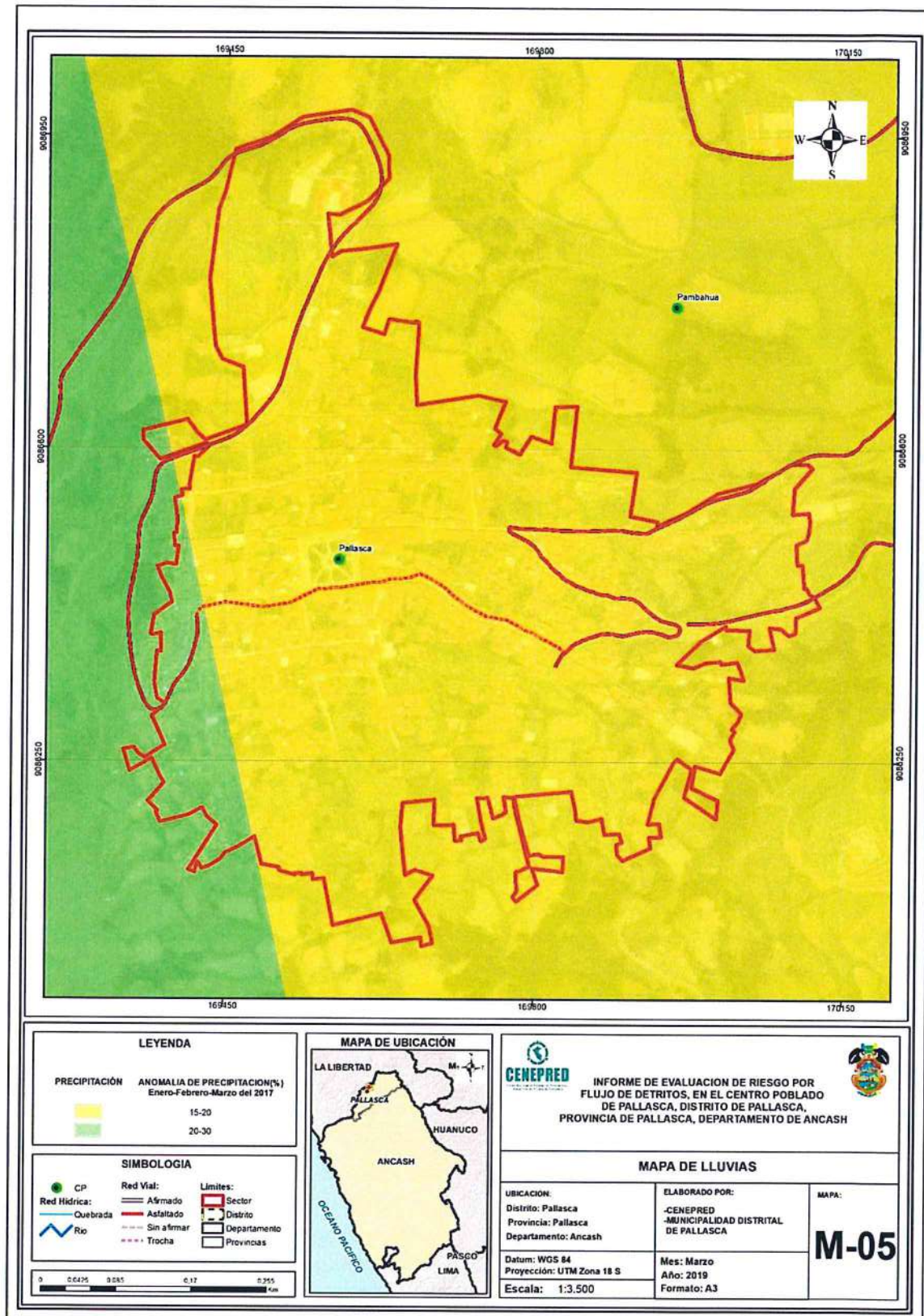
Mayor exceso

Fuente: PISCO-SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

En la figura N°04, se observa que el área donde se encuentra el centro poblado Pallasca, predominó lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 15 y 30% durante el trimestre de enero a marzo, 2017.

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

Figura N° 04. Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el centro poblado Pallasca, del distrito Pallasca



Fuente: Elaboración propia

Manuel Jesús Cahua Pérez
MANUEL JESÚS CAHUA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

(Handwritten signature)

2.6 CONDICIONES GEOMORFOLOGICAS

Según la Geomorfología tomada de INGEMMET, el centro poblado de Pallasca está conformado por las siguientes unidades geomorfológicas: (ver figura N° 05)

Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd)

Corresponde a las acumulaciones de ladera originadas por procesos de movimientos masa, prehistóricos, antiguos y recientes, que pueden ser del tipo deslizamientos, avalancha de rocas y/o movimientos complejos. Generalmente su composición litológica es homogénea; con materiales inconsolidados a ligeramente consolidados, son depósitos de corto a mediano recorrido relacionados a las laderas superiores de los valles. Su morfología es usualmente convexa y su disposición semicircular a elongada en relación a la zona de arranque o despegue del movimiento en masa.

Se relacionan con rocas de diferente naturaleza litológica, ya que es posible encontrarlas comprometiéndose todo tipo de rocas. Geodinámicamente se asocia a reactivaciones en los materiales depositados por los movimientos en masa antiguos, así como por nuevos aportes de material provenientes de la actividad retrogresiva de eventos activos.

Vertiente deluvial (V-dl)

Esta subunidad se presenta como talus suaves a moderados, el material es removido por la escorrentía producto de las precipitaciones pluviales, la cual no se encuentra encauzada o ha sido transportada por torrentes de corto recorrido. Los principales agentes formadores son los procesos de erosión de suelos, la gravedad, las lluvias, el viento y la reptación de suelos.

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 es de suave a moderada (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 flujos de detritos y por erosión fluvial en los márgenes de las quebradas; sus materiales pueden ser arrancados y transportados por las corrientes de ríos principales en los cuales confluyen.

Montañas en rocas sedimentarias (RM-rs)

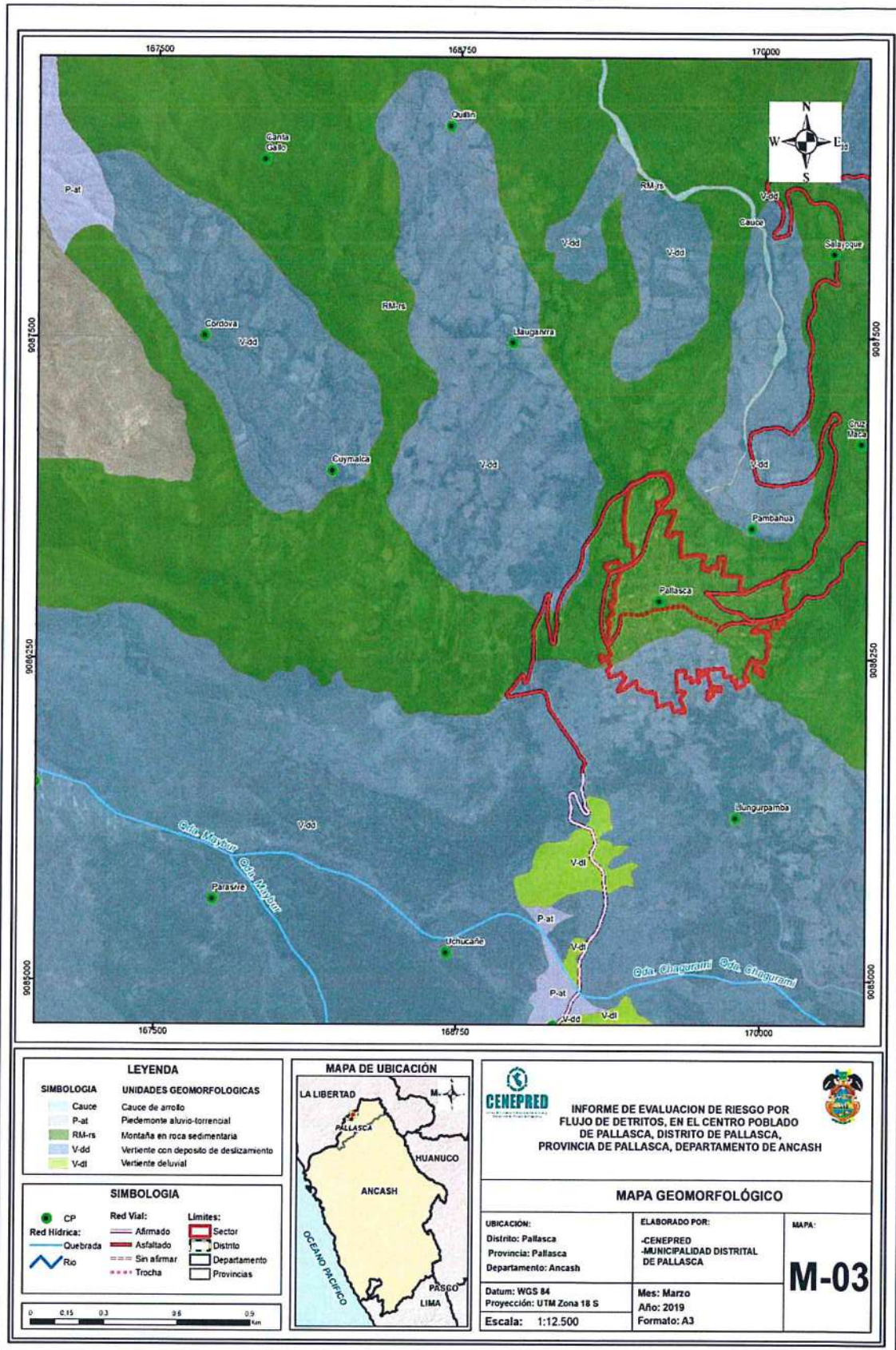
Dentro de esta subunidad geomorfológica se encuentran a las elevaciones de terreno que hacen parte de las cordilleras, levantadas por la actividad tectónica y su morfología actual depende de procesos exógenos degradacionales determinados por la lluvia-escorrentía, los glaciares y el agua de subsuelo, con fuerte incidencia de la gravedad. En estas montañas el plegamiento de las rocas superficiales no conserva 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.

Cauce de arrollo (Cauce)

Corriente natural de agua que fluye con continuidad su caudal varía durante el año (no es constante), posteriormente se une a un río principal (Río Tablachaca).

Figura N° 05, Mapa Geomorfológico



Fuente: Elaboración propia.

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

2.7 CONDICIONES GEOLOGICAS

Según la Geología tomada de INGEMMET, el centro poblado de Pallasca está conformado por las siguientes unidades geológicas: (ver figura N° 06)

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 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).

Formación Chicama (Js-ch)

Esta unidad consiste en una potente de lutitas de color gris oscuro a negro intercalada con areniscas finas, areniscas claras y de limolitas gris parduzcas por meteorización. Son piritosas y con nódulos ferruginosos, siendo más arenosos en el sector oriental, presenta algunos horizontes fosilíferos, se encuentra bien laminada y con aspecto pizarroso.

Depósitos deluviales (Qr-dl)


Caracterizados por estar conformados por capas de suelo fino y arcillas arenosas con inclusiones de fragmentos rocosos pequeños a medianos, que se depositan y cubren las laderas de los cerros, con taludes suaves a moderados; estos depósitos han sido removidos por la escorrentía formada por precipitaciones pluviales, la cual no se encuentra encauzada o ha sido transportada por torrentes de corto recorrido. Los principales agentes formadores son los procesos de erosión de suelos, la gravedad, las lluvias, el viento y la reptación de suelos.

Depósitos proluviales (Qh-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.

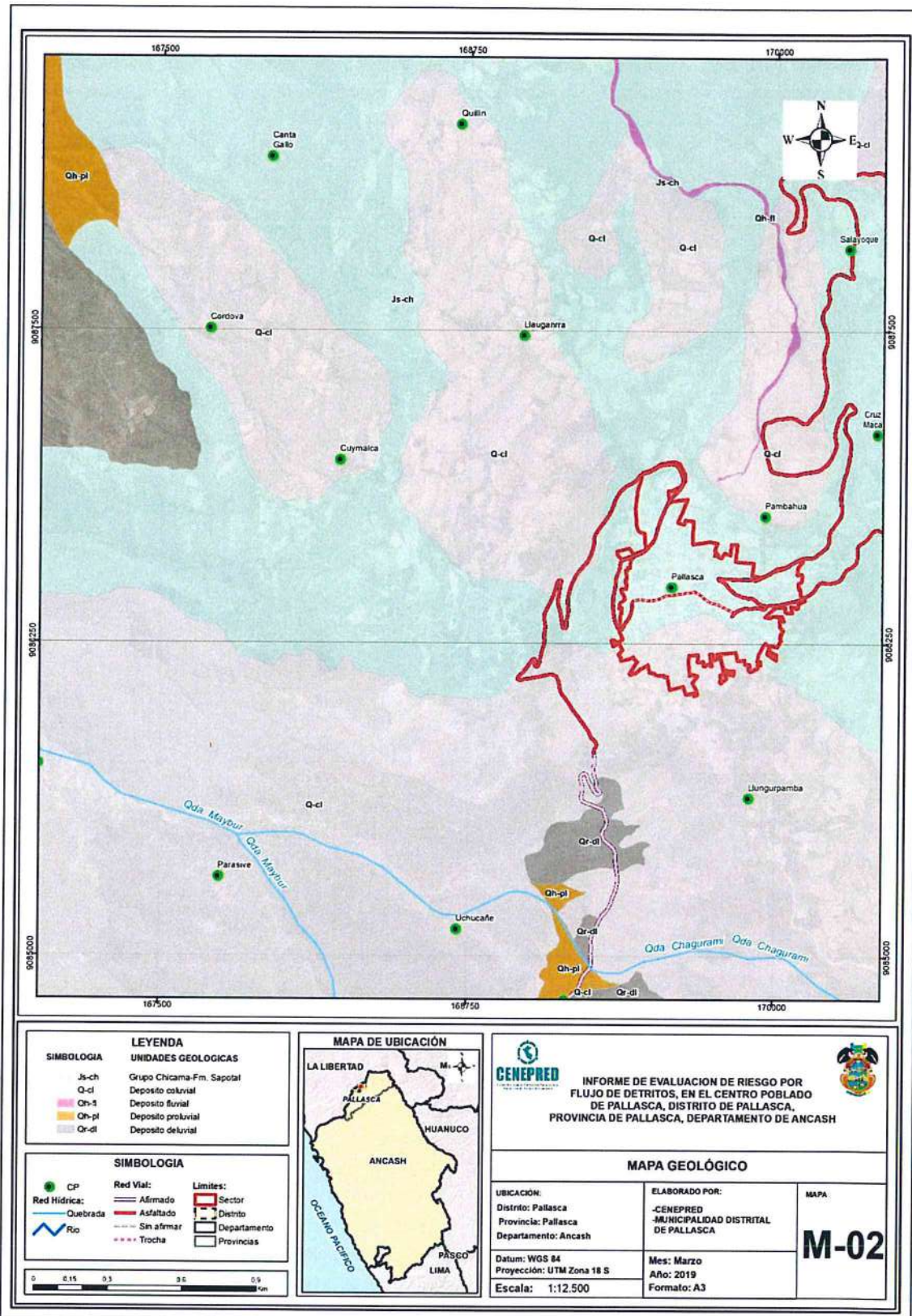
Depósitos fluviales (Qh-fl)

Lo constituyen los materiales del lecho de los ríos o quebradas y llanura de inundación. Son depósitos heterométricos constituidos por gravas subredondeadas en matriz arenosa o limosa. Estos materiales son transportados por las corrientes de los ríos a grandes distancias en el fondo de los valles; son removibles periódicamente por el curso actual de los ríos y son ubicados en las llanuras de inundación. Son depósitos inconsolidados hasta sueltos, fácilmente removibles, cuya permeabilidad es alta.


MANUEL JESÚS CAHUA PÉREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Se les puede encontrar en el fondo del cauce de los ríos activos.
 Figura N° 06 Mapa Geológico



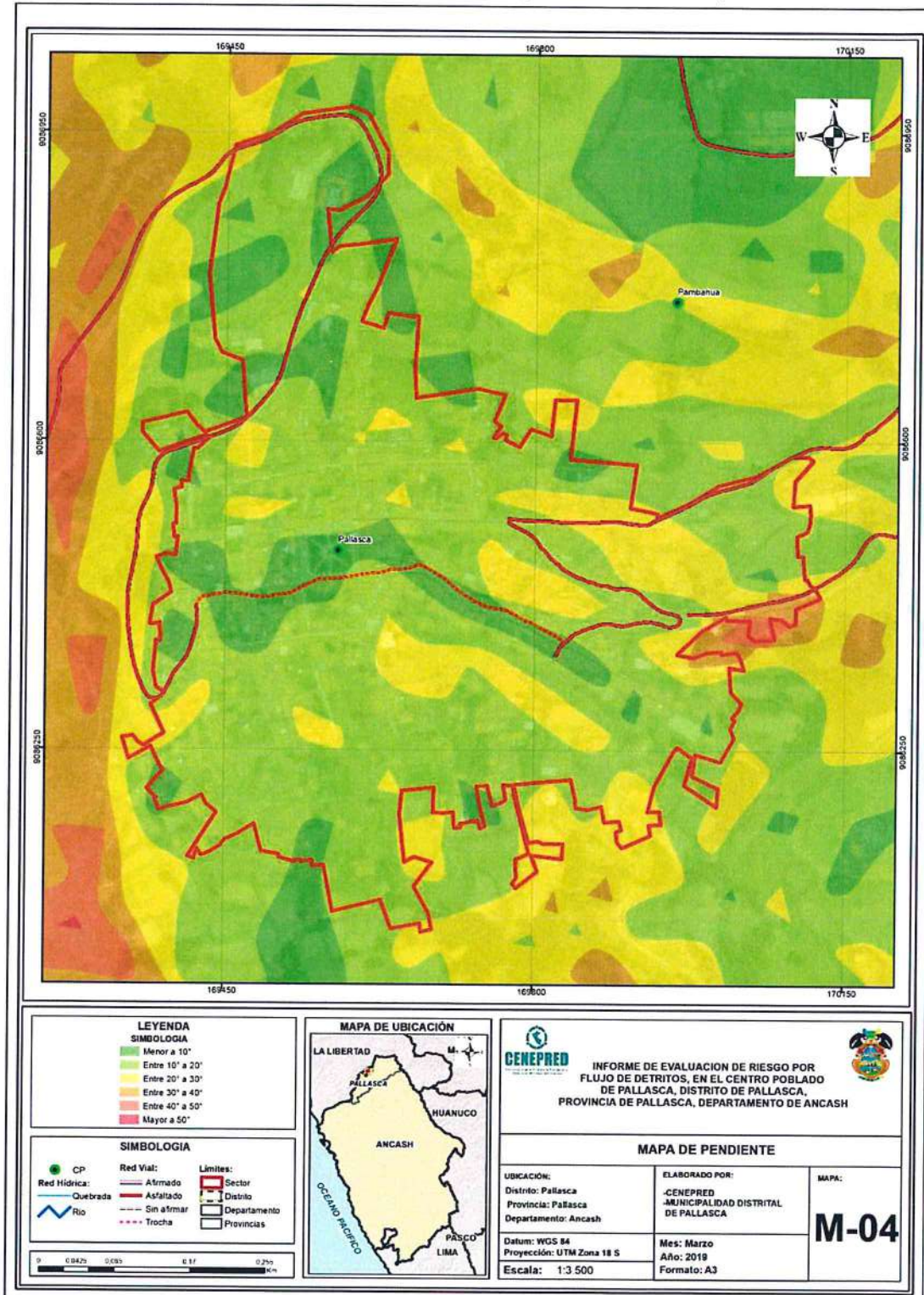
Fuente: Elaboración propia

Manuel Jesús Cahua Pérez
MANUEL JESÚS CAHUA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 R.É.Ú. CIP N° 45053

2.8 PENDIENTE

El centro poblado de Pallasca, del distrito de Pallasca, presenta pendientes que oscilan entre los 0° y 50° de acuerdo con el gráfico siguiente.

Figura N° 07 – Mapa de Pendientes del centro poblado de Pallasca, distrito de Pallasca



Fuente: Elaboración propia

Manuel Jesús Cahua Pérez
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

CAPITULO III – DETERMINACION DEL PELIGRO

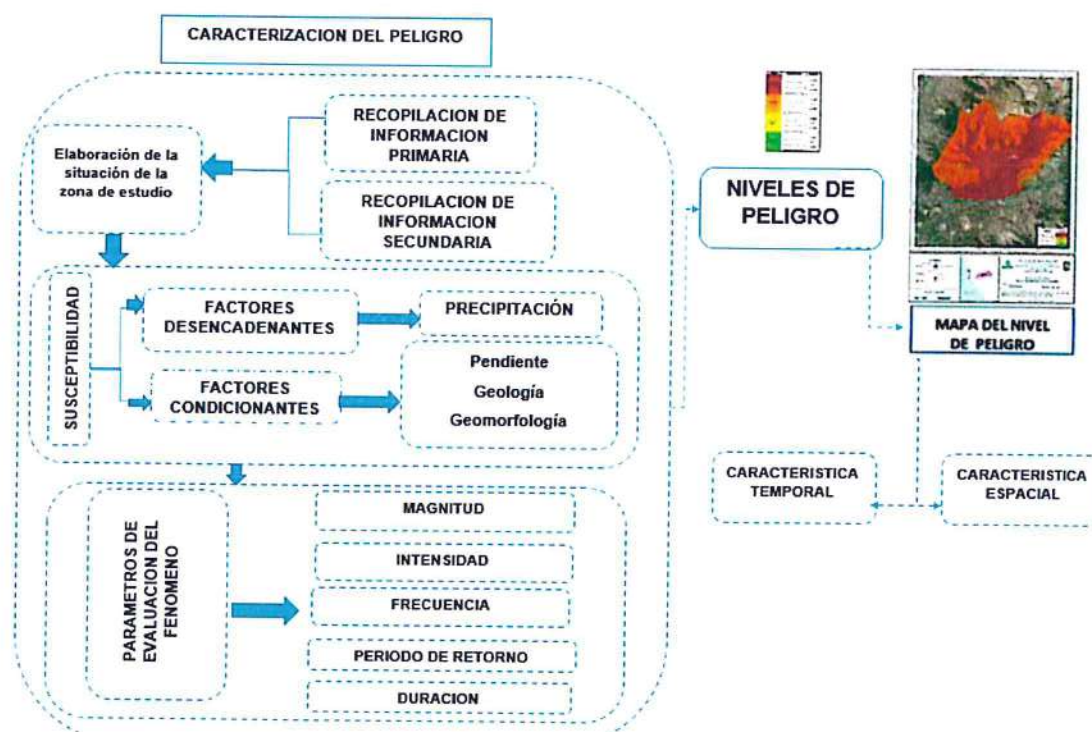
3.1 METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DE LOS NIVELES DE PELIGROSIDAD

Las condiciones de peligrosidad en el centro poblado de Pallasca, Distrito de Pallasca, se basan en la dinámica de eventos hidrometeorológicos, es en ese sentido que se identificaron aspectos basados en esta dinámica que permitan explicar el comportamiento actual del peligro y su influencia en este centro poblado.

Por último y no menos importante la conformación geomorfológica y topográfica hace del distrito de Pallasca una zona accidentada y plana, con zonas de movimientos en masa - desplazamiento de rocas y si a estas condiciones se le suma la ocurrencia de eventos climáticos extremos como los ocurridos en el año 1925, El Niño de los años 1982-1983 y 1997-1998, los cuales deberían ser tomados como punto de partida para elaborar las evaluaciones de riesgo.

Para determinar el nivel de peligrosidad por movimientos en masa, desplazamiento de rocas, originado por lluvias intensas se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico N° 11.

Gráfico N° 11 – Metodología para determinar el nivel de nivel de peligrosidad



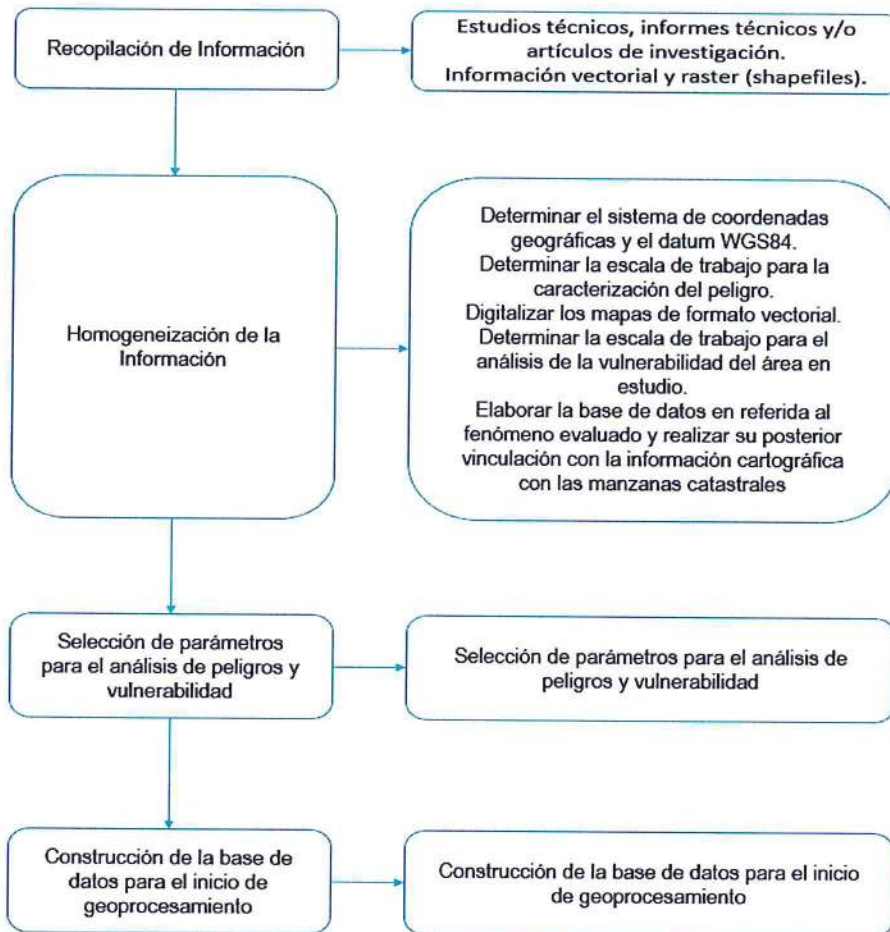
Fuente: Adaptado del Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

3.1.1 RECOPIACION Y ANALISIS DE INFORMACION

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 movimientos en masa – desplazamiento de rocas.

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 la Municipalidad distrital de Pallasca, provincia de Pallasca.

Gráfico N° 12- Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Adaptado del Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

3.2 IDENTIFICACION DEL PELIGRO

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

- El centro poblado Pallasca, posee un relieve de pendiente pronunciada, caracterizado por ubicarse cerca a los contrafuertes andinos.
- El riesgo por movimientos en masa, desplazamiento de rocas, fue propiciada por la alta precipitación ocurrida.
- Las lluvias que ocurrieron el 7 marzo del 2017 han afectado a algunas zonas del centro poblado de Pallasca, debido a sus características geomorfológicas, sin embargo, el relieve ha permitido que los movimientos en masa, desplazamiento de rocas, fluya acumulándose solo en algunas zonas planas.

3.3 PARAMETRO DE EVALUACIÓN

Considera la cantidad de eventos de lluvias intensas promedio por año y/o por lo menos un evento El Niño, registrado en el Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres (SINPAD) y en el Inventario histórico de Desastres “DESINVENTAR”, Intensidad: definida como el volumen de agua caída por una unidad de tiempo y superficie, la intensidad de lluvias depende de su duración, cuando la intensidad de lluvia excede a la capacidad de filtración del suelo se presenta el escurrimiento superficial que puede dar lugar a inundaciones en las partes más bajas, Magnitud: Valor que se realiza mediante pluviómetros que hace temer la resistencia para soportar la resistencia de construcción de las viviendas e infraestructura, Periodo de retorno: considerando p la probabilidad de un evento extremo $p = P(X \geq xT)$, esa probabilidad está relacionada con el periodo de retorno T en la forma: $p=1/T$, Duración del evento de lluvia o tormenta varia ampliamente, oscilando entre unos pocos minutos o varios días.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

3.3.1 Parámetros de Evaluación

Cuadro N° 11 – Factores de Parámetros de Evaluación

Parámetros de Evaluación				
Magnitud	Intensidad	Frecuencia	Periodo de Retorno	Duración

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 12 – Matriz de comparación de pares del parámetro, Parámetros de Evaluación

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	Magnitud	Intensidad	Frecuencia	Periodo de retorno	Duración
Magnitud	1.00	3.00	4.00	5.00	9.00
Intensidad	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Frecuencia	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Periodo de retorno	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Duración	0.11	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.89	4.78	8.58	13.33	22.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 13. – Matriz de normalización de pares del parámetro: Parámetros de Evaluación

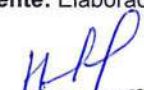
PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	Magnitud	Intensidad	Frecuencia	Periodo de retorno	Duración	Vector Priorización
Magnitud	0.528	0.627	0.466	0.375	0.409	0.481
Intensidad	0.176	0.209	0.350	0.300	0.227	0.252
Frecuencia	0.132	0.070	0.117	0.225	0.182	0.145
Periodo de retorno	0.106	0.052	0.039	0.075	0.136	0.082
Duración	0.059	0.042	0.029	0.025	0.045	0.040

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro: Parámetros de Evaluación

IC	0.061
RC	0.055

Fuente: Elaboración propia


 MANUEL JESÚS CAHUA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



a) Parámetro de Magnitud

Cuadro N° 14 – Matriz de comparación de pares del parámetro, Magnitud

MAGNITUD	Torrencial	Muy Fuerte	Fuerte	Moderada	Debil
Torrencial	1.00	2.00	5.00	6.00	7.00
Muy Fuerte	0.50	1.00	2.00	5.00	6.00
Fuerte	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Moderada	0.17	0.20	0.50	1.00	2.00
Debil	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.01	3.87	8.70	14.50	21.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.11	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 15 – Matriz de normalización de pares del parámetro Magnitud

MAGNITUD	Torrencial	Muy Fuerte	Fuerte	Moderada	Debil	Vector Priorización
Torrencial	0.498	0.517	0.575	0.414	0.333	0.467
Muy Fuerte	0.249	0.259	0.230	0.345	0.286	0.274
Fuerte	0.100	0.129	0.115	0.138	0.238	0.144
Moderada	0.083	0.052	0.057	0.069	0.095	0.071
Debil	0.071	0.043	0.023	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Magnitud

IC	0.035
RC	0.031

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro de Intensidad

Cuadro N° 16 – Matriz de comparación de pares del parámetro, Intensidad

INTENSIDAD	>60 mm./d.	>30 mm./d y <= 60 mm./d.	> 15 mm./d y <= 30 mm./d.	> 2 mm./d y <= 15 mm./d.	<= 2 mm./d.
>60 mm./d.	1.00	2.00	5.00	6.00	8.00
>30 mm./d y <= 60 mm./d.	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
> 15 mm./d y <= 30 mm./d.	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
> 2 mm./d y <= 15 mm./d.	0.17	0.20	0.50	1.00	3.00
<= 2 mm./d.	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.99	3.70	9.70	14.33	23.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.10	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 17 – Matriz de normalización de pares del parámetro Intensidad

INTENSIDAD	>60 mm./d.	>30 mm./d y <= 60 mm./d.	> 15 mm./d y <= 30 mm./d.	> 2 mm./d y <= 15 mm./d.	<= 2 mm./d.	Vector Priorización
>60 mm./d.	0.502	0.541	0.515	0.419	0.348	0.465
>30 mm./d y <= 60 mm./d.	0.251	0.270	0.309	0.349	0.261	0.288
> 15 mm./d y <= 30 mm./d.	0.100	0.090	0.103	0.140	0.217	0.130
> 2 mm./d y <= 15 mm./d.	0.084	0.054	0.052	0.070	0.130	0.078
<= 2 mm./d.	0.063	0.045	0.021	0.023	0.043	0.039

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Intensidad

IC	0.046
RC	0.041

Fuente: Elaboración propia

IC	0.046
RC	0.041

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro de Frecuencia

Cuadro N° 18 – Matriz de comparación de pares del parámetro, Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.13	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.95	7.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 19 – Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	0.482	0.506	0.516	0.400	0.400	0.461
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.241	0.253	0.258	0.320	0.250	0.264
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.120	0.127	0.129	0.160	0.200	0.147
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.096	0.063	0.065	0.080	0.100	0.081
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.060	0.051	0.032	0.040	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia

IC	0.015
RC	0.013

Fuente: Elaboración propia


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



d) Parámetro de Período de Retorno

Cuadro N° 20 – Matriz de comparación de pares del parámetro, Período de Retorno

PERIODO DE RETORNO	0 - 10 AÑOS	10 - 30 AÑOS	30 - 50 AÑOS	50 - 100 AÑOS	100 - 200 AÑOS
0 - 10 AÑOS	1.00	3.00	4.00	5.00	8.00
10 - 30 AÑOS	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
30 - 50 AÑOS	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
50 - 100 AÑOS	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
100 - 200 AÑOS	0.13	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.91	4.78	8.58	13.50	20.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 21 – Matriz de normalización de pares del parámetro Período de Retorno

PERIODO DE RETORNO	0 - 10 AÑOS	10 - 30 AÑOS	30 - 50 AÑOS	50 - 100 AÑOS	100 - 200 AÑOS	Vector Priorización
0 - 10 AÑOS	0.524	0.627	0.466	0.370	0.400	0.478
10 - 30 AÑOS	0.175	0.209	0.350	0.296	0.250	0.256
30 - 50 AÑOS	0.131	0.070	0.117	0.222	0.200	0.148
50 - 100 AÑOS	0.105	0.052	0.039	0.074	0.100	0.074
100 - 200 AÑOS	0.066	0.042	0.029	0.037	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Período de Retorno

IC	0.051
RC	0.046


Fuente: Elaboración propia

e) Parámetro de Duración

Cuadro N° 22 – Matriz de comparación de pares del parámetro, Duración

DURACIÓN	Superior a 24 Horas	10 a 24 Horas	5 a 10 Horas	1 a 5 Horas	Menor a 1 hora
Superior a 24 Horas	1.00	4.00	5.00	6.00	7.00
10 a 24 Horas	0.25	1.00	4.00	5.00	6.00
5 a 10 Horas	0.20	0.25	1.00	2.00	5.00
1 a 5 Horas	0.17	0.20	0.50	1.00	2.00
Menor a 1 hora	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.76	5.62	10.70	14.50	21.00
1/SUMA	0.57	0.18	0.09	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Cuadro N° 23 – Matriz de normalización de pares del parámetro Duración

DURACIÓN	Superior a 24 Horas	10 a 24 Horas	5 a 10 Horas	1 a 5 Horas	Menor a 1 hora	Vector Priorización
Superior a 24 Horas	0.568	0.712	0.467	0.414	0.333	0.439
10 a 24 Horas	0.142	0.178	0.374	0.345	0.286	0.265
5 a 10 Horas	0.114	0.045	0.093	0.138	0.238	0.126
1 a 5 Horas	0.095	0.036	0.047	0.069	0.095	0.068
Menor a 1 hora	0.081	0.030	0.019	0.034	0.048	0.042

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Duración

IC	0.089
RC	0.080

Fuente: Elaboración propia

3.4 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por la alta precipitación en el ámbito urbano del centro poblado Pallasca, generando por movimientos en masa, desplazamiento de rocas, consideraremos los siguientes factores

Cuadro N° 24 – Factores de Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores condicionantes		
Precipitación	Pendiente	Geomorfología	Geología

Fuente: Elaboración propia

3.4.1 FACTOR DESENCADENANTE


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

a) Parámetro Precipitación

Cuadro N° 25, Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

Rango de anomalías de lluvias	30-40 % superior a su normal climática	20-30 % superior a su normal climática	15-20 % superior a su normal climática	0-15 % alrededor de su normal climática	< 0% inferior a su normal climática
30-40 % superior a su normal climática	1.00	2.00	4.00	5.00	9.00
20-30 % superior a su normal climática	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
15-20 % superior a su normal climática	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
0-15 % alrededor de su normal climática	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
< 0% inferior a su normal climática	0.11	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.06	3.95	7.75	12.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Cuadro N° 26, Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

Rango de anomalías de lluvias	30-40 % superior a su normal climática	20-30 % superior a su normal climática	15-20 % superior a su normal climática	0-15 % alrededor de su normal climática	< 0% inferior a su normal climática	Vector Priorización
30-40 % superior a su normal climática	0.485	0.506	0.516	0.400	0.429	0.467
20-30 % superior a su normal climática	0.243	0.253	0.258	0.320	0.238	0.262
15-20 % superior a su normal climática	0.121	0.127	0.129	0.160	0.190	0.145
0-15 % alrededor de su normal climática	0.097	0.063	0.065	0.080	0.095	0.080
< 0% inferior a su normal climática	0.054	0.051	0.032	0.040	0.048	0.045

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro, Precipitación

IC	0.012
RC	0.011

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 FACTORES CONDICIONANTES

Siendo los parámetros de los factores condicionantes: Pendiente, Geomorfología y Geología, se procede a la elaboración de la matriz de comparación de pares, para la determinación de la importancia relativa entre ellos, usando la escala de Saaty.

Cuadro N° 27, Matriz de comparación de pares de los parámetros condicionantes

PARÁMETRO	Pendiente	Geomorfología	Geología
Pendiente	1.00	3.00	5.00
Geomorfología	0.33	1.00	3.00
Geología	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 28, Matriz de normalización de pares de los parámetros condicionantes

PARÁMETRO	Pendiente	Geomorfología	Geología	Vector Priorización
Pendiente	0.652	0.692	0.556	0.633
Geomorfología	0.217	0.231	0.333	0.260
Geología	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros condicionantes

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Elaboración propia

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

a) Parámetro: Pendiente

Cuadro N° 29 – Matriz de comparación de pares del parámetro, Pendiente

Pendientes	Entre 40° a 50°	Entre 30° a 40°	Entre 20° a 30°	Entre 10° a 20°	Menor a 10°
Entre 40° a 50°	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
Entre 30° a 40°	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Entre 20° a 30°	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Entre 10° a 20°	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
Menor a 10°	0.13	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.02	3.89	7.75	14.50	22.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 30 – Matriz de normalización de pares del parámetro, Pendiente

Pendientes	Entre 40° a 50°	Entre 30° a 40°	Entre 20° a 30°	Entre 10° a 20°	Menor a 10°	Vector Priorización
Entre 40° a 50°	0.496	0.514	0.516	0.483	0.364	0.474
Entre 30° a 40°	0.248	0.257	0.258	0.276	0.318	0.271
Entre 20° a 30°	0.124	0.128	0.129	0.138	0.182	0.140
Entre 10° a 20°	0.071	0.064	0.065	0.069	0.091	0.072
Menor a 10°	0.062	0.037	0.032	0.034	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente

IC	0.012
RC	0.011

Fuente: Elaboración propia


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



b) Parámetro: Geomorfología

Cuadro N° 31– Matriz de comparación de pares del parámetro, Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd)	Vertiente deluvial (V-dl)	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	Montañas en rocas sedimentarias (RM-rs)	Cauce de arrollo (Cauce)
Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Vertiente deluvial (V-dl)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Montañas en rocas sedimentarias (RM-rs)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Cauce de arrollo (Cauce)	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 32 – Matriz de normalización de pares del parámetro, Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd)	Vertiente deluvial (V-dl)	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	Montañas en rocas sedimentarias (RM-rs)	Cauce de arrollo (Cauce)	Vector Priorización
Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd)	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Vertiente deluvial (V-dl)	0.219	0.245	0.233	0.266	0.267	0.262
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Montañas en rocas sedimentarias (RM-rs)	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Cauce de arrollo (Cauce)	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Geología

Cuadro N° 33– Matriz de comparación de pares del parámetro, Geología

Geología	Depósitos coluviales (Q-cl)	Formación Chicama (Js-ch)	Depósitos deluviales (Qr-dl)	Depósitos proluviales (Qh-pl)	Depósitos fluviales (Qh-fl)
Depósitos coluviales (Q-cl)	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Formación Chicama (Js-ch)	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Depósitos deluviales (Qr-dl)	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Depósitos proluviales (Qh-pl)	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
Depósitos fluviales (Qh-fl)	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.00	3.89	7.75	14.50	23.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45753

Cuadro N° 34 – Matriz de normalización de pares del parámetro, Geología

Geología	Depósitos coluviales (Q-cl)	Formación Chicama (Js-ch)	Depósitos deluviales (Qr-dl)	Depósitos proluviales (Qh-pl)	Depósitos fluviales (Qh-fl)	Vector Priorización
Depósitos coluviales (Q-cl)	0.499	0.514	0.516	0.483	0.391	0.481
Formación Chicama (Js-ch)	0.250	0.257	0.258	0.276	0.304	0.269
Depósitos deluviales (Qr-dl)	0.125	0.128	0.129	0.138	0.174	0.139
Depósitos proluviales (Qh-pl)	0.071	0.064	0.065	0.069	0.087	0.071
Depósitos fluviales (Qh-fl)	0.055	0.037	0.032	0.034	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología

IC	0.008
RC	0.007

Fuente: Elaboración propia

3.5 DEFINICION DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto: Precipitación: 30 – 40 %, superior a su normal climática, Pendiente: Entre 40° a 50°, Geomorfología: Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd), Geología: Depósitos coluviales (Q-cl), Frecuencia: por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio, Magnitud: Torrencial, Intensidad: > 60 mm./d., Periodo de retorno: 0-10 años, Duración: Superior a 24 horas.

3.6 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° 35 – Niveles de Peligro

RANGO			Niveles de Peligro
0.268	$\leq P \leq$	0.465	MUY ALTO
0.144	$\leq P <$	0.268	ALTO
0.078	$\leq P <$	0.144	MEDIO
0.045	$\leq P <$	0.078	BAJO

Fuente: Elaboración propia


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



3.7 ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE PELIGRO

Cuadro N° 36 – Estratificación del nivel de peligro

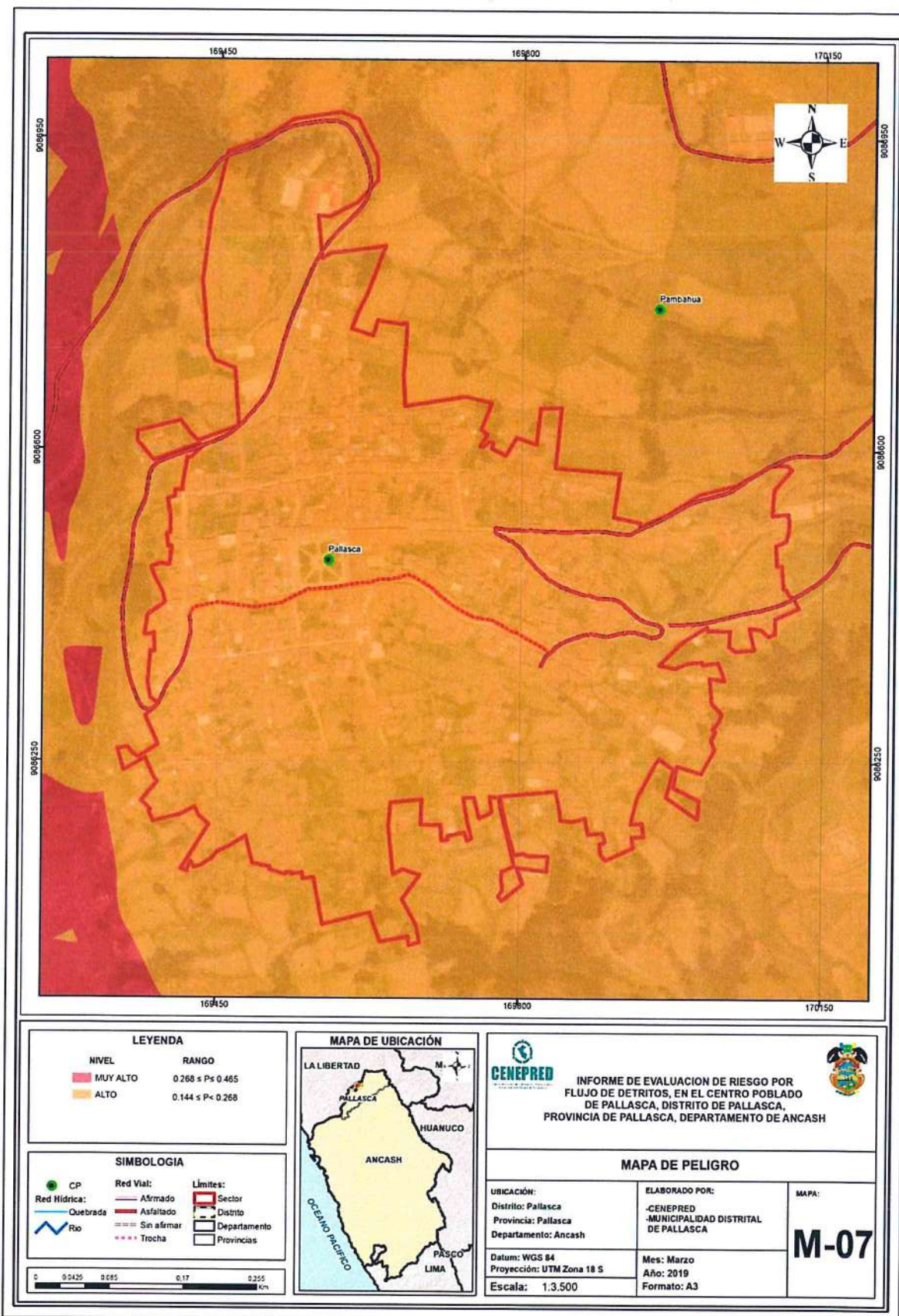
NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Precipitación: 30 – 40 %, superior a su normal climática, Pendiente: Menor a 40° a 50°, Geomorfología: Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd), Geología: Depósitos coluviales (Q-cl), Frecuencia: por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio, Magnitud: Torrencial, Intensidad: > 60 mm./d., Período de retorno: 0-10 años, Duración: Superior a 24 horas.	0.268<=P<=0.465
PELIGRO ALTO	Precipitación: 30-40 % superior a su normal climática, Pendiente: Entre 30° a 40°, Geomorfología: Vertiente deluvial (V-dl), Geología: Formación Chicama (Js-ch), Frecuencia: De 3 a 4 eventos por año en promedio, Magnitud: Muy Fuerte, Intensidad: >30 mm./d y <= 60 mm./d., , Período de retorno: 10 - 30 Años, Duración: 10 a 24 Horas.	0.144<=P<0.268
PELIGRO MEDIO	Precipitación: 30-40 % superior a su normal climática, Pendiente: Entre 20° a 30°, Geomorfología: Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at), Geología: Depósitos deluviales (Qr-dl), Frecuencia: De 2 a 3 eventos por año en promedio, Magnitud: Fuerte, Intensidad: > 15 mm./d. y <= 30 mm./d. , Período de retorno: 30 - 50 Años, Duración: 5 a 10 Horas.	0.078<=P<0.144
PELIGRO BAJO	Precipitación: 30-40 % superior a su normal climática, Pendiente: Entre 10° a 20° y Menor a 10°, Geomorfología: Montañas en rocas sedimentarias (RM-rs) y Cauce de arrollo (Cauce), Geología: Depósitos proluviales (Qh-pl) y Depósitos fluviales (Qh-fl), Frecuencia: De 1 a 2 eventos por año en promedio y de 1 evento por año en promedio o inferior, Magnitud: Moderada y débil, Intensidad: > 2 mm./d y <= 15 mm./d. y <= 2 mm./d., Período de retorno: 50 - 100 Años y 100 - 200 Años, Duración: 1 a 5 Horas y menor a 1 hora.	0.045<=P<0.078

Fuente: Elaboración propia


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Figura N° 08 – Mapa de Peligro del Centro poblado de Pallasca, distrito de Pallasca



Fuente: Elaboración propia

Manuel Jesús Cahua Pérez
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

[Handwritten signature]

3.8 ANALISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

El análisis de los elementos expuestos del centro de Pallasca, distrito de Pallasca comprende a los elementos expuestos susceptibles (Población, viviendas, vías asfaltadas, caminos rurales, con 02 instituciones educativas, I.E.I. Jardín (código modular N° 0360115), I.E. nivel primaria (código modular N° 0343806), 01 centro de salud (centro de salud Pallasca), recurso de respuesta (01 comisaria), entre otros, existentes en el área de estudio, que se encuentre en la zona potencial del impacto al peligro por movimientos en masa, desplazamiento de rocas, originado por lluvias intensas, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

3.8.1 ELEMENTOS EXPUESTOS

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


A. Población

La población expuesta al peligro de movimientos en masa, desplazamiento de rocas originado por lluvias intensas, se estima en 901 habitantes, según el Sistema de Información estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del fenómeno El Niño, distribuida de la siguiente manera:

Mayor a 60 años 174 habitantes
Entre 18 y 59 años 432 habitantes
Entre 6 y 17 años 193 habitantes
Entre 1 y 5 años 80 habitantes
Menor a 1 año 22 habitantes

B. Viviendas

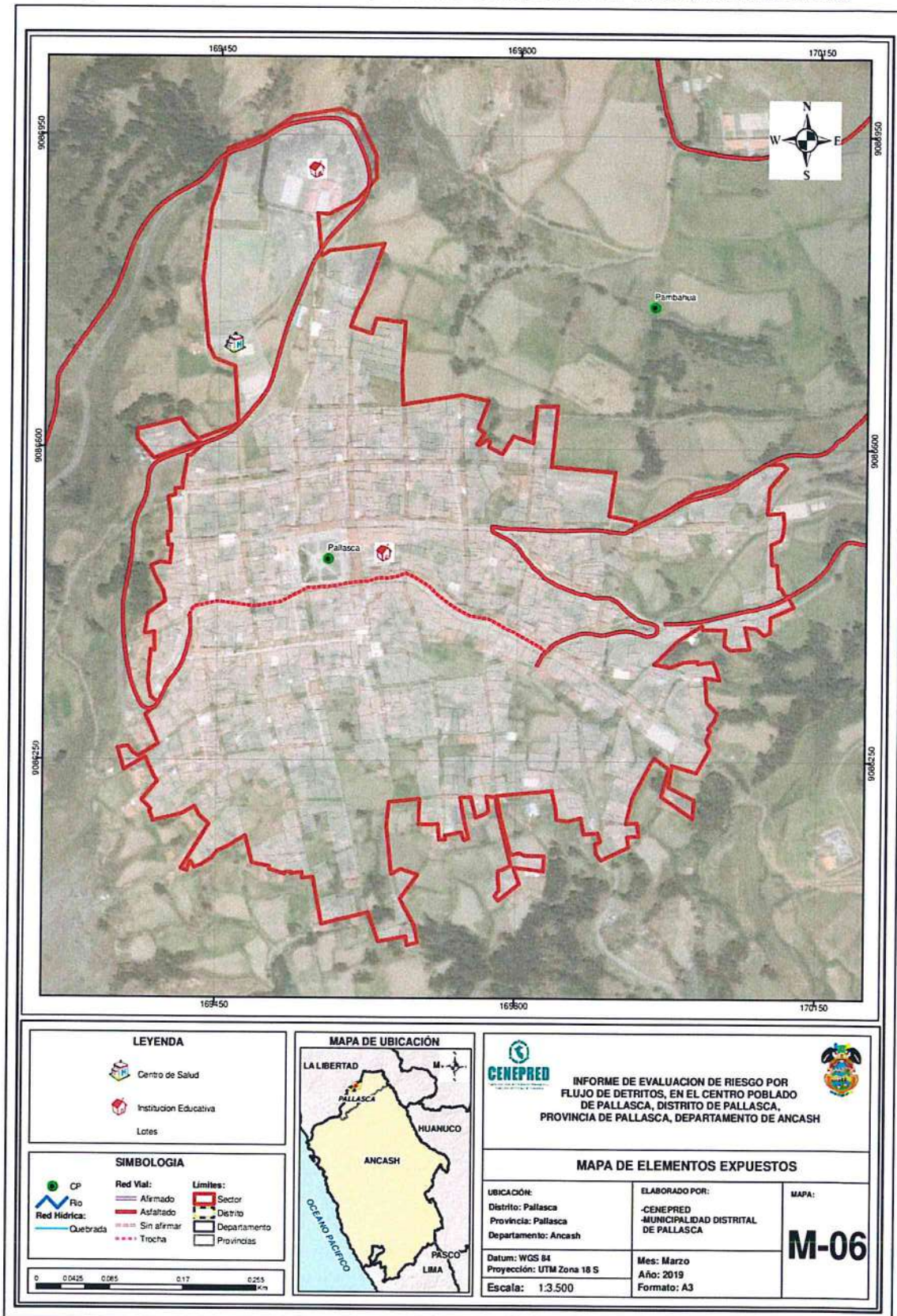
Según la encuesta realizada a campo se verificaron 667 viviendas (construidas con muros de ladrillo o bloque de cemento, adobe o tapia, quincha (caña de barro).



MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Figura N° 09– Mapa de elementos expuestos del centro poblado de Pallasca, distrito de Pallasca



Fuente: Elaboración propia

Manuel Jesús Cahua Pérez
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

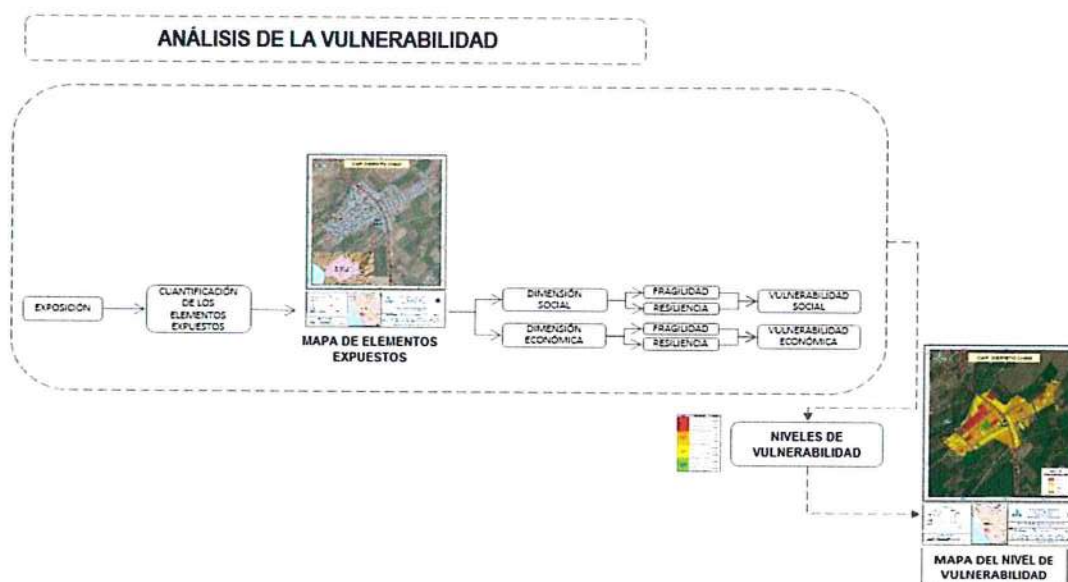
Handwritten signature

CAPITULO IV: ANALISIS DE VULNERABILIDAD

4.1 METODOLOGÍA

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuesto al respecto al centro poblado de Pallasca, distrito de Pallasca, se ha trabajado de manera semicuantitativa, como se muestra en la siguiente metodología:

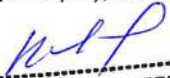
Grafico N° 13 – Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el centro poblado de Pallasca, distrito de Pallasca, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica.

En la metodología del cálculo de la vulnerabilidad se ha considerado en la Dimensión Social lo siguiente: en la Exposición (Población residente en el centro poblado de Pallasca), en la Fragilidad Social, el parámetro (abastecimiento de agua, servicio higiénico, tipo de alumbrado), en la Resiliencia Social los siguientes parámetros: (capacitación en GRD, conocimiento sobre ocurrencia de desastres pasados, actitud frente al riesgo), para Dimensión Económica: en la Exposición (viviendas ubicadas en el centro poblado de Pallasca), en la Fragilidad Económica se consideró los siguientes parámetros, (material de paredes, material de techos, estado de conservación), en la Resiliencia Económica se consideró los siguientes parámetros (ingreso promedio familiar, actividad laboral, ocupación principal), utilizando el método de Saaty.


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



4.1.1 ANALISIS DE DIMENSION SOCIAL

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

Cuadro N° 37 Parámetro de Dimensión Social

Dimensión Social						
Exposición	Fragilidad			Resiliencia		
Población residente	Abastecimiento de agua	Servicio higiénico	Tipo de alumbrado	Capacitación en GRD	Conocimiento en desastres anteriores	Actitud frente al riesgo

Parámetro exposición, se ha tomado en cuenta la población residente en el centro poblado de Pallasca.

a.- Parámetro: Población residente en el centro poblado Pallasca

Cuadro N° 38 Matriz de comparación de pares del parámetro, Población residente C. P. Pallasca

Población residente en el Centro Poblado de Pallasca	Mayor de 1250 habitantes	De 1250 a 950 habitantes	De 949 a 650 habitantes	De 649 a 350 habitantes	Menor a 350 habitantes
Mayor de 1250 habitantes	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
De 1250 a 950 habitantes	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 949 a 650 habitantes	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
De 649 a 350 habitantes	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Menor a 350 habitantes	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.09	4.03	7.75	11.33	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 39 Matriz de normalización de pares del parámetro, población residente C.P. Pallasca


Población residente en el Centro Poblado de Pallasca	Mayor de 1250 habitantes	De 1250 a 950 habitantes	De 949 a 650 habitantes	De 649 a 350 habitantes	Menor a 350 habitantes	Vector Priorización
Mayor de 1250 habitantes	0.478	0.496	0.516	0.441	0.350	0.456
De 1250 a 950 habitantes	0.239	0.248	0.258	0.265	0.250	0.252
De 949 a 650 habitantes	0.119	0.124	0.129	0.176	0.200	0.150
De 649 a 350 habitantes	0.096	0.083	0.065	0.088	0.150	0.096
Menor a 350 habitantes	0.068	0.050	0.032	0.029	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro población residente C.P. Pallasca

IC	0.025
RC	0.023

Fuente: Elaboración propia


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 48353



Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad

Cuadro N° 40 Matriz de comparación de pares del parámetro, Fragilidad Social

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios Higienicos	Tipo de Alumbrado
Abastecimiento de agua	1.00	3.00	7.00
Servicios Higienicos	0.33	1.00	3.00
Tipo de Alumbrado	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.48	4.33	11.00
1/SUMA	0.68	0.23	0.09

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 41 Matriz de normalización de pares del parámetro, Fragilidad Social

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios Higienicos	Tipo de Alumbrado	Vector Priorización
Abastecimiento de agua	0.677	0.692	0.636	0.669
Servicios Higienicos	0.226	0.231	0.273	0.243
Tipo de Alumbrado	0.097	0.077	0.091	0.088

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Fragilidad Social

IC	0.004
RC	0.007

Fuente: Elaboración propia

Para la Fragilidad Social se ha considerado los siguientes parámetros: Abastecimiento de agua, Servicios higiénicos y Tipo de alumbrado


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 40753



a.- Parámetro: Abastecimiento de agua

Cuadro N° 42 Matriz de comparación de pares del parámetro, Abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública
No tiene	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
Río, acequia, manantial o similar	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Camión cisterna u otro similar	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
Pilón de uso público	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
Red pública	0.11	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.81	4.70	9.58	15.50	22.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.06	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 43 Matriz de normalización de pares del parámetro, Abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública	Vector Priorización
No tiene	0.552	0.638	0.522	0.387	0.409	0.502
Río, acequia, manantial o similar	0.184	0.213	0.313	0.323	0.273	0.261
Camión cisterna u otro similar	0.110	0.071	0.104	0.194	0.182	0.132
Pilón de uso público	0.092	0.043	0.035	0.065	0.091	0.065
Red pública	0.061	0.035	0.026	0.032	0.045	0.040

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Abastecimiento de agua

IC	0.046
RC	0.041

Fuente: Elaboración propia


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



b.- Parámetro: Servicio higiénico

Cuadro N° 44 Matriz de comparación de pares del parámetro, Servicio higiénico

Servicio Higienico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red publica de desague
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	8.00
Río, acequia o canal	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Pozo ciego/negro	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Letrina	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Red publica de desague	0.13	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.21	3.98	6.83	10.50	21.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 45 Matriz de normalización de pares del parámetro, Servicio higiénico

Servicios Higienicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red publica de desague	Vector Priorizacion
No tiene	0.453	0.503	0.439	0.381	0.381	0.431
Río, acequia o canal	0.226	0.251	0.293	0.286	0.333	0.278
Pozo ciego/negro	0.151	0.126	0.146	0.190	0.143	0.151
Letrina	0.113	0.084	0.073	0.095	0.095	0.092
Red publica de desague	0.057	0.036	0.049	0.048	0.048	0.047

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Servicio higiénico

IC	0.010
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



c.- Parámetro: Tipo de alumbrado

Cuadro N° 46 Matriz de comparación de pares del parámetro, Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad
No tiene	1.00	2.00	4.00	5.00	9.00
Vela y Otro	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Petróleo, gas, lámpara	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Kerosene, mechero, lamparín	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Electricidad	0.11	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.06	3.95	7.58	13.33	22.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 47 Matriz de normalización de pares del parámetro, Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.485	0.506	0.527	0.375	0.409	0.461
Vela y Otro	0.243	0.253	0.264	0.300	0.227	0.257
Petróleo, gas, lámpara	0.121	0.127	0.132	0.225	0.182	0.157
Kerosene, mechero, lamparín	0.097	0.063	0.044	0.075	0.136	0.083
Electricidad	0.054	0.051	0.033	0.025	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de alumbrado

IC	0.035
RC	0.032

Fuente: Elaboración propia


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad

Cuadro N° 48 Matriz de comparación de pares del parámetro, Resiliencia Social

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud Frente al Riesgo
Conocimiento en ocurrencia de desastres	1.00	3.00	7.00
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.33	1.00	4.00
Actitud Frente al Riesgo	0.14	0.25	1.00
SUMA	1.48	4.25	12.00
1/SUMA	0.68	0.24	0.08

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 49 Matriz de normalización de pares del parámetro, Resiliencia Social

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud Frente al Riesgo	Vector Priorización
Conocimiento en ocurrencia de desastres	0.677	0.706	0.583	0.656
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.226	0.235	0.333	0.265
Actitud Frente al Riesgo	0.097	0.059	0.083	0.080

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Resiliencia Social

IC	0.016
RC	0.031

Fuente: Elaboración propia

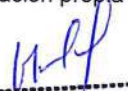
Para la Resiliencia Social se ha considerado los siguientes parámetros: Conocimiento en ocurrencia de desastres, Capacitación en GRD, Actitud frente al Riesgo.

a.- Parámetro: Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres

Cuadro N° 50 Matriz de comparación de pares del parámetro, Conocimiento ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres	Nulo conocimiento	Escaso conocimiento	Regular conocimiento	Mediano conocimiento	Alto conocimiento
Nulo conocimiento	1.00	2.00	3.00	6.00	9.00
Escaso conocimiento	0.50	1.00	2.00	5.00	8.00
Regular conocimiento	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Mediano conocimiento	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Alto conocimiento	0.11	0.13	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.11	3.83	6.58	15.33	25.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.15	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

Cuadro N° 51 Matriz de normalización de pares del parámetro, Conocimiento ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad	Nulo conocimiento	Escaso conocimiento	Regular conocimiento	Mediano conocimiento	Alto conocimiento	Vector Priorización
Nulo conocimiento	0.474	0.523	0.456	0.391	0.360	0.441
Escaso conocimiento	0.237	0.261	0.304	0.326	0.320	0.290
Regular conocimiento	0.158	0.131	0.152	0.196	0.160	0.159
Mediano conocimiento	0.079	0.052	0.051	0.065	0.120	0.073
Alto conocimiento	0.053	0.033	0.038	0.022	0.040	0.037

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento ocurrencia pasada de desastres

IC	0.026
RC	0.023

Fuente: Elaboración propia

b.- Capacitación en temas de riesgo de desastres

Cuadro N° 52 Matriz de comparación de pares del parámetro, Capacitación en temas de riesgo de desastre

Capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una (01) o más veces por año.
Nunca	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Cada 5 años	0.33	1.00	2.00	4.00	8.00
Cada 3 años	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Cada 2 años	0.14	0.25	0.33	1.00	2.00
Una (01) o más veces por año.	0.11	0.13	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.84	4.88	7.53	15.50	25.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.13	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 53 Matriz de normalización de pares del parámetro, Capacitación en temas de riesgo de desastre

Capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una (01) o más veces por año.	Vector Priorización
Nunca	0.544	0.615	0.531	0.452	0.360	0.500
Cada 5 años	0.181	0.205	0.265	0.258	0.320	0.246
Cada 3 años	0.136	0.103	0.133	0.194	0.200	0.153
Cada 2 años	0.078	0.051	0.044	0.065	0.080	0.064
Una (01) o más veces por año.	0.060	0.026	0.027	0.032	0.040	0.037

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastre

IC	0.028
RC	0.025

Fuente: Elaboración propia

Manuel Jesús Cahua Pérez
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

Fuente: Elaboración propia

c.- Actitud frente al riesgo

Cuadro N° 54 Matriz de comparación de pares del parámetro, Actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente previsor	Parcialmente previsor	Regularmente previsor	Positiva
Fatalista	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Escasamente previsor	0.50	1.00	2.00	5.00	6.00
Parcialmente previsor	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
Regularmente previsor	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
Positiva	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.87	7.70	15.33	24.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 55 Matriz de normalización de pares del parámetro, Actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente previsor	Parcialmente previsor	Regularmente previsor	Positiva	Vector Priorización
Fatalista	0.499	0.517	0.519	0.457	0.375	0.473
Escasamente previsor	0.250	0.259	0.260	0.326	0.250	0.269
Parcialmente previsor	0.125	0.129	0.130	0.130	0.208	0.145
Regularmente previsor	0.071	0.052	0.065	0.065	0.125	0.076
Positiva	0.055	0.043	0.026	0.022	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Actitud frente al riesgo

IC	0.028
RC	0.026

Fuente: Elaboración propia


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45953



4.1.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Cuadro N° 56 Parámetro de Dimensión Económica

Dimensión Económica						
Exposición	Fragilidad			Resiliencia		
Viviendas ubicadas en C.P. Pallasca	Material paredes	Material techos	Estado de conservación	Ingreso promedio familiar	Actividad laboral	Ocupación

Parámetro exposición, se ha tomado en cuenta viviendas ubicadas en el centro poblado de Pallasca.

a.- Parámetro: Viviendas ubicadas en el centro poblado Pallasca

Cuadro N° 57 Matriz de comparación de pares del parámetro, Viviendas ubicadas en el C. P. Pallasca

Viviendas ubicadas en el Centro poblado Pallasca	Mayores a 900 viviendas	De 900 a 700 viviendas	De 699 a 500 viviendas	De 499 a 300 viviendas	Menores a 300 viviendas
Mayores a 900 viviendas	1.00	3.00	5.00	6.00	7.00
De 900 a 700 viviendas	0.33	1.00	2.00	5.00	6.00
De 699 a 500 viviendas	0.20	0.50	1.00	3.00	4.00
De 499 a 300 viviendas	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
Menores a 300 viviendas	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.84	4.87	8.58	15.50	20.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 58 Matriz de normalización de pares del parámetro, Viviendas ubicadas C.P. Pallasca


Viviendas ubicadas en el Centro poblado Pallasca	Mayores a 900 viviendas	De 900 a 700 viviendas	De 699 a 500 viviendas	De 499 a 300 viviendas	Menores a 300 viviendas	Vector Priorización
Mayores a 900 viviendas	0.543	0.616	0.583	0.387	0.350	0.496
De 900 a 700 viviendas	0.181	0.205	0.233	0.323	0.300	0.248
De 699 a 500 viviendas	0.109	0.103	0.117	0.194	0.200	0.144
De 499 a 300 viviendas	0.090	0.041	0.039	0.065	0.100	0.067
Menores a 300 viviendas	0.078	0.034	0.029	0.032	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Viviendas ubicadas C.P. Pallasca

IC	0.046
RC	0.042

Fuente: Elaboración propia


 MANUEL JESÚS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

Cuadro N° 59 Matriz de comparación de pares del parámetro, Fragilidad Económica

Fragilidad Económica	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Estado de conservación
Material predominante de las paredes	1.00	3.00	7.00
Material predominante de los techos	0.33	1.00	2.00
Estado de conservación	0.14	0.50	1.00
SUMA	1.48	4.50	10.00
1/SUMA	0.68	0.22	0.10

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 60 Matriz de normalización de pares del parámetro, Fragilidad Económica

Fragilidad Económica	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Estado de conservación	Vector Priorización
Material predominante de las paredes	0.677	0.667	0.700	0.681
Material predominante de los techos	0.226	0.222	0.200	0.216
Estado de conservación	0.097	0.111	0.100	0.103

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Fragilidad Económica

IC	0.001
RC	0.003

Fuente: Elaboración propia

Para la Fragilidad Económica se ha considerado los siguientes parámetros: material predominante de las paredes, material predominante de techos, estado de conservación.

a.- Material paredes

Cuadro N° 61 Matriz de comparación de pares del parámetro, Material paredes

Material Predominante en las Paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento
Estera, madera o triplay	1.00	2.00	5.00	6.00	8.00
Adobe o Tapia	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Quincha (caña con barro)	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
Piedra con Mortero de barro	0.17	0.25	0.50	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.13	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.99	3.78	9.75	13.33	21.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.10	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 62 Matriz de normalización de pares del parámetro, Material paredes

Material Predominante en las Paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quíncha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Estera, madera o triplay	0.502	0.529	0.513	0.450	0.381	0.475
Adobe o Tapia	0.251	0.264	0.308	0.300	0.238	0.272
Quíncha (caña con barro)	0.100	0.088	0.103	0.150	0.190	0.126
Piedra con Mortero de barro	0.084	0.066	0.051	0.075	0.143	0.084
Ladrillo o bloque de cemento	0.063	0.053	0.026	0.025	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material paredes

IC	0.039
RC	0.035

Fuente: Elaboración propia

b.- Material techos

Cuadro N° 63 Matriz de comparación de pares del parámetro, Material techos

Material Predominante en los Techos	Otro material	Madera, Estera	Caña o estera con torta de barro	Calamina	Concreto de cemento
Otro material	1.00	3.00	4.00	5.00	8.00
Madera, Estera	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
Caña o estera con torta de barro	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Calamina	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Concreto de cemento	0.13	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.91	5.03	7.75	11.33	21.00
1/SUMA	0.52	0.20	0.13	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 64 Matriz de normalización de pares del parámetro, Material techos


Material Predominante en los Techos	Otro material	Madera, Estera	Caña o estera con torta de barro	Calamina	Concreto de cemento	Vector Priorización
Otro material	0.524	0.596	0.516	0.441	0.381	0.492
Madera, Estera	0.175	0.199	0.258	0.265	0.238	0.227
Caña o estera con torta de barro	0.131	0.099	0.129	0.176	0.190	0.145
Calamina	0.105	0.066	0.065	0.088	0.143	0.093
Concreto de cemento	0.066	0.040	0.032	0.029	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material techos

IC	0.029
RC	0.026

Fuente: Elaboración propia


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



c.- Estado de conservación

Cuadro N° 65 Matriz de comparación de pares del parámetro, Estado de conservación

Estado de conservación	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	5.00
Regular	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.13	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.80	5.03	8.83	13.50	19.00
1/SUMA	0.56	0.20	0.11	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 66 Matriz de normalización de pares del parámetro, Estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.56	0.60	0.57	0.52	0.42	0.531
Malo	0.19	0.20	0.23	0.22	0.26	0.219
Regular	0.11	0.10	0.11	0.15	0.16	0.126
Bueno	0.08	0.07	0.06	0.07	0.11	0.076
Muy bueno	0.07	0.04	0.04	0.04	0.05	0.047

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación

IC	0.016
RC	0.014

Fuente: Elaboración propia

Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

Cuadro N° 67 Matriz de comparación de pares del parámetro, Resiliencia Económica

Resiliencia Económica	Ingreso promedio familiar	Rama de actividad laboral	Ocupación principal
Ingreso promedio familiar	1.00	2.00	7.00
Rama de actividad laboral	0.50	1.00	3.00
Ocupación principal	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.64	3.33	11.00
1/SUMA	0.61	0.30	0.09

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 68 Matriz de normalización de pares del parámetro, Resiliencia Económica

Resiliencia Económica	Ingreso promedio familiar	Rama de actividad laboral	Ocupación principal	Vector Priorización
Ingreso promedio familiar	0.609	0.600	0.636	0.615
Rama de actividad laboral	0.304	0.300	0.273	0.292
Ocupación principal	0.087	0.100	0.091	0.093

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Resiliencia Económica

IC	0.001
RC	0.003

Fuente: Elaboración propia

Para la Resiliencia Económica se ha considerado los siguientes parámetros: ingreso promedio familiar, rama de actividad laboral, ocupación principal.

a.- Ingreso promedio familiar

Cuadro N° 69 Matriz de comparación de pares del parámetro, Ingreso promedio familiar

Ingreso promedio familiar	Menor del sueldo mínimo	De 930 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles
Menor del sueldo mínimo	1.00	3.00	4.00	5.00	8.00
De 930 a 1500 soles	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
De 1501 a 2200 soles	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
De 2201 a 2860 soles	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Mayor a 2860 soles	0.13	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.91	4.73	8.58	13.33	23.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 70, Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar

Ingreso promedio familiar	Menor del sueldo mínimo	De 930 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector Priorización
Menor del sueldo mínimo	0.524	0.635	0.466	0.375	0.348	0.470
De 930 a 1500 soles	0.175	0.212	0.350	0.300	0.304	0.268
De 1501 a 2200 soles	0.131	0.071	0.117	0.225	0.174	0.143
De 2201 a 2860 soles	0.105	0.053	0.039	0.075	0.130	0.080
Mayor a 2860 soles	0.066	0.030	0.029	0.025	0.043	0.039

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ingreso promedio familiar

IC	0.061
RC	0.055

Fuente: Elaboración propia


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



b.- Rama de Actividad Laboral

Cuadro N° 71 Matriz de comparación de pares del parámetro, Rama de Actividad laboral

Actividad Laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
Empresas de servicios	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Comercio al por mayor y menor	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Hospedajes y restaurantes	0.14	0.33	0.50	1.00	3.00
Otros	0.13	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.02	4.03	7.75	13.33	21.00
1/SUMA	0.50	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 72 Matriz de comparación de pares del parámetro, Rama de Actividad laboral

Rama de Actividad Laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.496	0.496	0.516	0.525	0.381	0.483
Empresas de servicios	0.248	0.248	0.258	0.225	0.238	0.243
Comercio al por mayor y menor	0.124	0.124	0.129	0.150	0.190	0.143
Hospedajes y restaurantes	0.071	0.083	0.065	0.075	0.143	0.087
Otros	0.062	0.050	0.032	0.025	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Rama de Actividad laboral

IC	0.024
RC	0.021

Fuente: Elaboración propia

c.- Ocupación principal

Cuadro N° 73 Matriz de comparación de pares del parámetro, Ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador
Trabajador Familiar No Remunerado	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Obrero	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Empleado	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Trabajador Independiente	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Empleador	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.00	3.84	7.58	16.50	23.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 74 Matriz de comparación de pares del parámetro, Ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador Familiar No Remunerado	0.499	0.520	0.527	0.424	0.391	0.472
Obrero	0.250	0.260	0.264	0.303	0.304	0.276
Empleado	0.125	0.130	0.132	0.182	0.174	0.148
Trabajador Independiente	0.071	0.052	0.044	0.061	0.087	0.063
Empleador	0.055	0.037	0.033	0.030	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ocupación principal

IC	0.015
RC	0.013

Fuente: Elaboración propia

4.2 NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro N° 75 Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
Muy alto	0.255	$\leq V \leq$	0.480
Alto	0.143	$\leq V <$	0.255
Medio	0.079	$\leq V <$	0.143
Bajo	0.044	$\leq V <$	0.079

Fuente: Elaboración propia


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053




4.2.1 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro N° 76 Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
Vulnerabilidad Muy alta	Población residente en el centro poblado Pallasca: Mayor de 1250 habitantes, Abastecimiento de agua: No tiene, Servicios higiénicos: No tiene, Tipo de alumbrado: No tiene, Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Nulo conocimiento, Capacitación en temas de riesgo de desastres: Nunca, Actitud frente al riesgo: Fatalista, Material predominante de paredes: Estera, madera o triplay, Material predominante en los techos: Otro material, Estado de conservación: Muy Malo, Ingreso promedio familiar: Menor del sueldo mínimo, Rama de actividad laboral: Agricultura, ganadería y pesca, Ocupación principal: Trabajador familiar no remunerado.	$0.255 \leq V \leq 0.480$
Vulnerabilidad Alta	Población residente en el centro poblado Pallasca: De 1250 a 950 habitantes, Abastecimiento de agua: Río, acequia manantial o similar, Servicios higiénicos: Río, acequia o canal, Tipo de alumbrado: Vela y otro, Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Escaso conocimiento, Capacitación en temas de riesgo de desastres: Cada 5 años, Actitud frente al riesgo: Escasamente previsora, Material predominante de paredes: Adobe o tapia, Material predominante en los techos: Madera o estera, Estado de conservación: Malo, Ingreso promedio familiar: De 930 a 1500 soles, Rama de actividad laboral: Empresa de servicios, Ocupación principal: Obrero.	$0.143 \leq V < 0.255$
Vulnerabilidad Media	Población residente en el centro poblado Pallasca: De 949 a 650 habitantes, Abastecimiento de agua: Camión, cisterna u otro similar, Servicios higiénicos: Pozo ciego/negro, Tipo de alumbrado: Petróleo, gas, lámpara, Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Regular conocimiento, Capacitación en temas de riesgo de desastres: Cada 3 años, Actitud frente al riesgo: Parcialmente previsora, Material predominante de paredes: Quincha (caña de barro), Material predominante en los techos: Caña o estera con torta de barro, Estado de conservación: Regular, Ingreso promedio familiar: De 1501 a 2200 soles, Rama de actividad laboral: Comercio al por mayor y menor, Ocupación principal: Empleado.	$0.079 \leq V < 0.143$
Vulnerabilidad Baja	Población residente en el centro poblado Pallasca: De 649 a 350 y menor a 350 habitantes, Abastecimiento de agua: Pilón de uso público y red pública, Servicios higiénicos: Letrina y red pública de desagüe, Tipo de alumbrado: Kerosene, mechero, lamparín y Electricidad, Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Mediano conocimiento y Alto conocimiento, Capacitación en temas de riesgo de desastres: Cada 2 años y una (01) o más veces por año, Actitud frente al riesgo: Regularmente previsora y positiva, Material predominante de paredes: Piedra con mortero de barro y ladrillo o bloque de cemento, Material predominante en los techos: Calamina y concreto de cemento, Estado de conservación: Bueno y muy bueno, Ingreso promedio familiar: De 2201 a 2860 soles y mayor a 2860 soles, Rama de actividad laboral: Hospedaje y restaurantes y otros, Ocupación principal: Trabajador independiente y empleador.	$0.044 \leq V < 0.079$

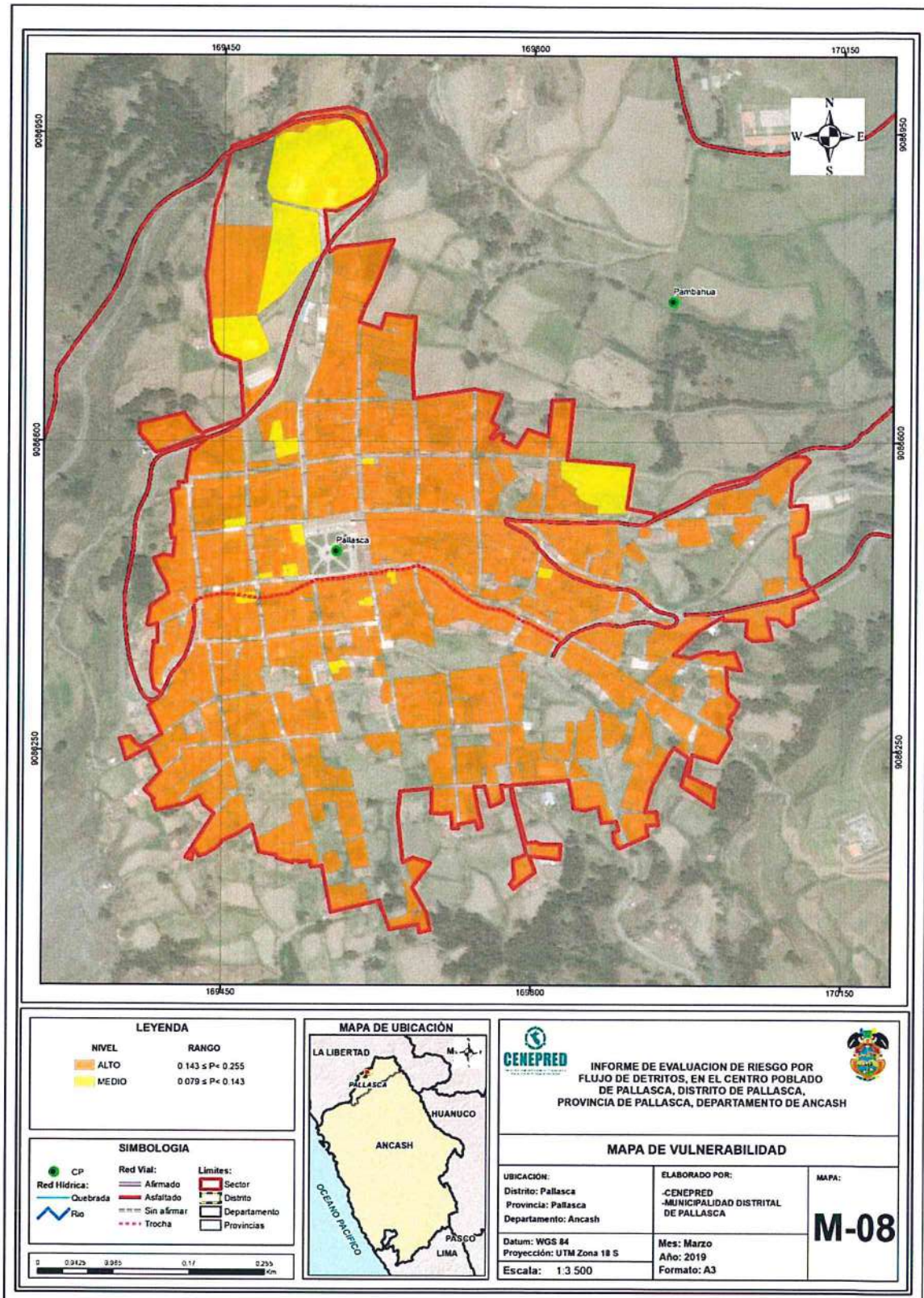
Fuente: Elaboración propia


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45.153



4.2.2 MAPAS DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

Figura N^o 10 Mapa de vulnerabilidad del centro poblado de Pallasca, distrito de Pallasca



Fuente: Elaboración propia

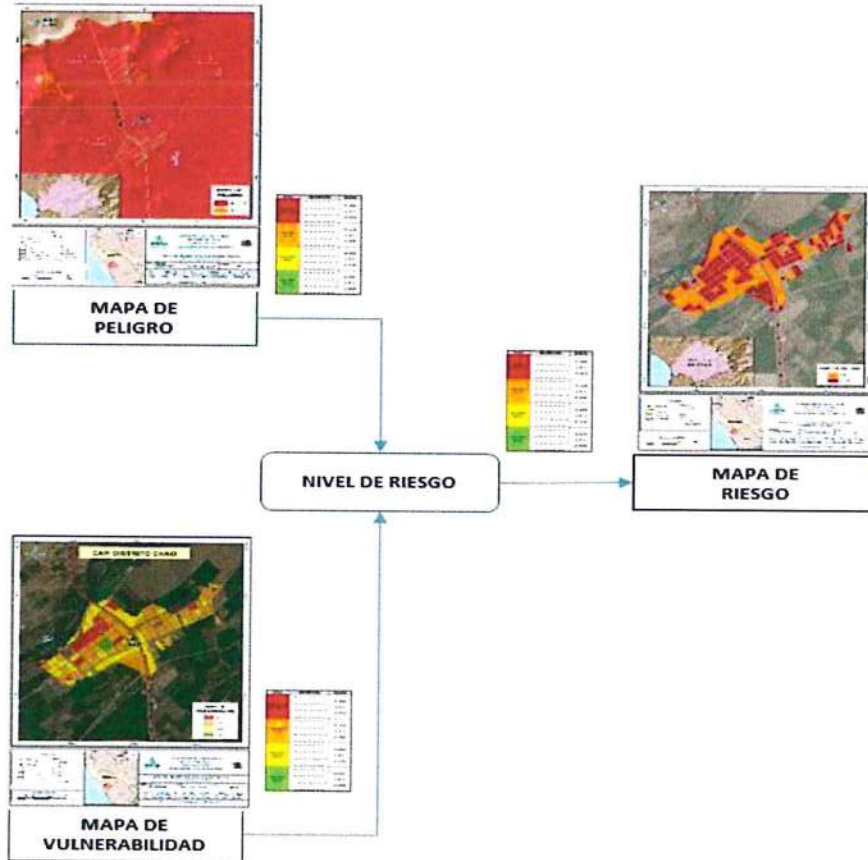
Manuel Jesús Cahua Pérez
MANUEL JESÚS CAHUA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

CAPITULO V: CALCULO DE RIESGO

5.1 METODOLOGIA

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

Gráfico 14. 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 movimientos en masa, desplazamiento de rocas, originado por lluvias intensas en el centro poblado de Pallasca, del distrito de Pallasca, se detallan a continuación:

Cuadro N° 77 Niveles del Riesgo

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.068 \leq R \leq 0.223$
ALTO	$0.021 \leq R < 0.068$
MEDIO	$0.006 \leq R < 0.021$
BAJO	$0.002 \leq R < 0.006$

Fuente: Elaboración propia

MJP
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45 137

(Firma manuscrita)

5.2.2 MATRIZ DEL RIESGO

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

Cuadro N° 78 Matriz del Riesgo

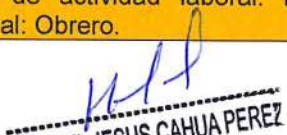
PMA	0.465	0.037	0.066	0.119	0.223
PA	0.268	0.021	0.038	0.068	0.129
PM	0.144	0.011	0.021	0.037	0.069
PB	0.078	0.006	0.011	0.020	0.037
		0.079	0.143	0.255	0.480
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

5.2.3. ESTRATIFICACION DEL RIESGO



Cuadro N° 79 Estratificación del Riesgo

NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
RIESGO MUY ALTO	<p>Precipitación: 30 – 40 %, superior a su normal climática, Pendiente: Menor a 40° a 50°, Geomorfología: Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd), Geología: Depósitos coluviales (Q-cl), Frecuencia: por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio, Magnitud: Torrencial, Intensidad: > 60 mm./d., Período de retorno: 0-10 años, Duración: Superior a 24 horas.</p> <p>Población residente en el centro poblado Pallasca: Mayor de 1250 habitantes, Abastecimiento de agua: No tiene, Servicios higiénicos: No tiene, Tipo de alumbrado: No tiene, Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Nulo conocimiento, Capacitación en temas de riesgo de desastres: Nunca, Actitud frente al riesgo: Fatalista, Material predominante de paredes: Estera, madera o triplay, Material predominante en los techos: Otro material, Estado de conservación: Muy Malo, Ingreso promedio familiar: Menor del sueldo mínimo, Rama de actividad laboral: Agricultura, ganadería y pesca, Ocupación principal: Trabajador familiar no remunerado.</p>	0.068<=R<=0.223
RIESGO ALTO	<p>Precipitación: 30-40 % superior a su normal climática, Pendiente: Entre 30° a 40°, Geomorfología: Vertiente deluvial (V-dl), Geología: Formación Chicama (Js-ch), Frecuencia: De 3 a 4 eventos por año en promedio, Magnitud: Muy Fuerte, Intensidad: >30 mm./d y <= 60 mm./d., Período de retorno: 10 - 30 Años, Duración: 10 a 24 Horas.</p> <p>Población residente en el centro poblado Pallasca: De 1250 a 950 habitantes, Abastecimiento de agua: Río, acequia manantial o similar, Servicios higiénicos: Río, acequia o canal, Tipo de alumbrado: Vela y otro, Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Escaso conocimiento, Capacitación en temas de riesgo de desastres: Cada 5 años, Actitud frente al riesgo: Escasamente previsora, Material predominante de paredes: Adobe o tapia, Material predominante en los techos: Madera o estera, Estado de conservación: Malo, Ingreso promedio familiar: De 930 a 1500 soles, Rama de actividad laboral: Empresa de servicios, Ocupación principal: Obrero.</p>	0.021<=R<0.068


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

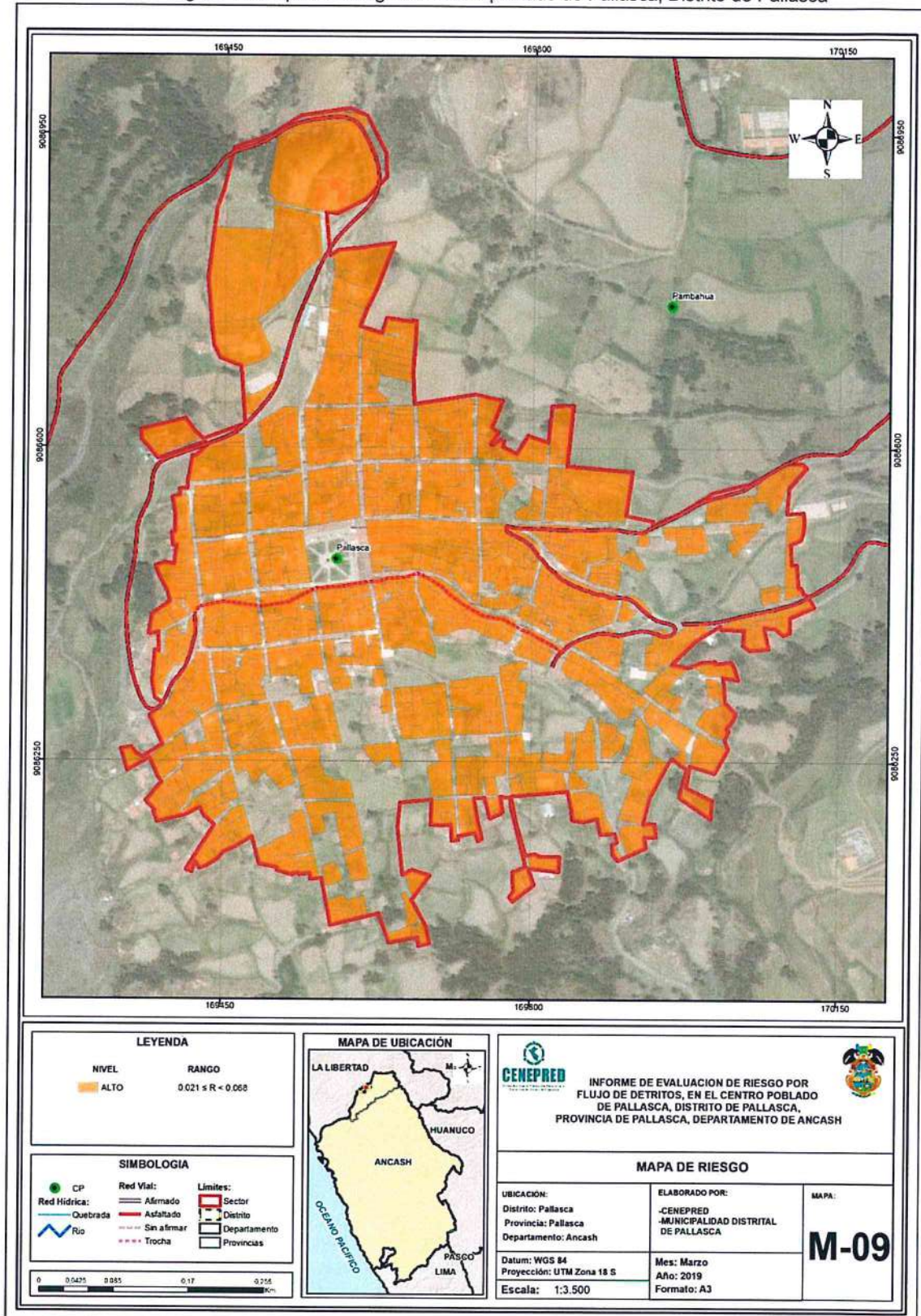
NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
RIESGO MEDIO	<p>Precipitación: 30-40 % superior a su normal climática, Pendiente: Entre 20° a 30°, Geomorfología: Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at), Geología: Depósitos deluviales (Qr-dl), Frecuencia: De 2 a 3 eventos por año en promedio, Magnitud: Fuerte, Intensidad: > 15 mm./d. y <= 30 mm./d., Período de retorno: 30 - 50 Años, Duración: 5 a 10 Horas.</p> <p>Población residente en el centro poblado Pallasca: De 949 a 650 habitantes, Abastecimiento de agua: Camión, cisterna u otro similar, Servicios higiénicos: Pozo ciego/negro, Tipo de alumbrado: Petróleo, gas, lámpara, Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Regular conocimiento, Capacitación en temas de riesgo de desastres: Cada 3 años, Actitud frente al riesgo: Parcialmente previsora, Material predominante de paredes: Quincha (caña de barro), Material predominante en los techos: Caña o estera con torta de barro, Estado de conservación: Regular, Ingreso promedio familiar: De 1501 a 2200 soles, Rama de actividad laboral: Comercio al por mayor y menor, Ocupación principal: Empleado.</p>	0.006<=R<0.021
RIESGO BAJO	<p>Precipitación: 30-40 % superior a su normal climática, Pendiente: Entre 10° a 20° y Menor a 10°, Geomorfología: Montañas en rocas sedimentarias (RM-rs) y Cauce de arrollo (Cauce), Geología: Depósitos proluviales (Qh-pl) y Depósitos fluviales (Qh-fl), Frecuencia: De 1 a 2 eventos por año en promedio y de 1 evento por año en promedio o inferior, Magnitud: Moderada y débil, Intensidad: > 2 mm./d y <= 15 mm./d. y <= 2 mm./d., Período de retorno: 50 - 100 Años y 100 - 200 Años, Duración: 1 a 5 Horas y menor a 1 hora.</p> <p>Población residente en el centro poblado Pallasca: De 649 a 350 y menor a 350 habitantes, Abastecimiento de agua: Pilón de uso público y red pública, Servicios higiénicos: Letrina y red pública de desagüe, Tipo de alumbrado: Kerosene, mechero, lamparín y Electricidad, Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Mediano conocimiento y Alto conocimiento, Capacitación en temas de riesgo de desastres: Cada 2 años y una (01) o más veces por año, Actitud frente al riesgo: Regularmente previsora y positiva, Material predominante de paredes: Piedra con mortero de barro y ladrillo o bloque de cemento, Material predominante en los techos: Calamina y concreto de cemento, Estado de conservación: Bueno y muy bueno, Ingreso promedio familiar: De 2201 a 2860 soles y mayor a 2860 soles, Rama de actividad laboral: Hospedaje y restaurantes y otros, Ocupación principal: Trabajador independiente y empleador.</p>	0.002<=R<0.006

Fuente: Elaboración propia



MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 R. C. 11 48 23

5.2.4 MAPAS DEL RIESGO

Figura 11: Mapa de Riesgo del centro poblado de Pallasca, Distrito de Pallasca



Fuente: Elaboración propia

Manuel Jesús Cahua Pérez
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

Manuel Jesús Cahua Pérez

5.3 CALCULO DE POSIBLES PERDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA)


Considerando los posibles daños materiales en la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el centro poblado de Pallasca, del distrito de Pallasca, a consecuencia del impacto del peligro por lluvias intensas.

Los efectos probables del centro poblado de Pallasca, distrito de Pallasca ascienden a S/. 10'350,000.00 nuevos soles.

Cuadro N° 80 Efectos probables en el centro poblado de Pallasca, distrito de Pallasca

DESCRIPCION	UNIDAD	DAÑOS MATERIALES				PRECIOS	
		COSTO	REGULAR ESTADO	MAL ESTADO	COLAPSADA	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL
Adobe, quincha, ladrillo, otros	Unid		290			15.000.00	4'350,000.00
				110		20.000.00	2'200,000.00
					65	50.000.00	3'250,000.00
Daños a la Infraestructura							
I.E. (nivel), inicial jardín	Unid		01			100,000.00	100,000.00
I.E. (nivel) primaria	Unid		01			200,000.00	200,000.00
Centro de Salud	Unid		01			150,000.00	150,000.00
Recurso de respuesta (comisaría)	Unid		01			100.000.00	100.000.00
COSTO TOTAL							10'350,000.00

Fuente: Elaboración propia



 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



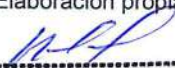
5.4 ZONIFICACION DE RIESGOS

Se definen los siguientes criterios:

Cuadro N° 81 – Zonificación de riesgos

Leyenda	Pérdidas y daños previsibles en caso de uso para Asentamientos Humanos	Implicancias para el Ordenamiento Territorial
Riesgo muy Alto	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus casas. Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas deben ser reubicadas, o protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal.
Riesgo Alto	Las personas están en peligro afuera de los edificios, pero no o casi no adentro. Se debe contar con daños en los edificios, pero no destrucción repentina de éstos, siempre y cuando su modo de construcción haya sido adaptado a las condiciones del lugar.	Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir la de manera restringida, la expansión y densificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reubicadas.
Riesgo Medio	El peligro para las personas es Regular. Los edificios pueden sufrir daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de estos.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro.
Riesgo Bajo	El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con probabilidades de ocurrencia mínimas.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la ocurrencia del.
Riesgo Inexistente	Los Indicadores del peligro son inexistentes.	Zonas de Asentamientos Humanos e inversiones sociales, económicas entre otros.

Fuente: Elaboración propia


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45052



5.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

Comprende las acciones que se orientan a evitar la generación de nuevos riesgos en la sociedad, en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible. Dentro de las medidas de prevención de riesgos de desastres hemos considerado lo siguiente:


5.5.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL

- Deberán construirse con cimiento y sobre cimiento de piedra y concreto las edificaciones de adobe, así como el uso de aditivos y materiales impermeables a una altura mínima de 1.00 m. por encima del nivel de la vereda.
- Deberá considerarse el uso de materiales resistentes a la humedad como la quincha estabilizada con asfalto o adobe con asfalto estabilizado.
- Considerarse la aplicación inmediata de medidas de control físico para la reconstrucción con cambios en la infraestructura actual, con adecuados materiales de construcción.
- Deberá realizarse la limpieza y descolmatación de las quebradas colindantes al centro poblado Pallasca, aprovechando la época de estiaje a fin de prevenir emergencias durante los trabajos a realizar.
- Mejoramiento y mantenimiento del sistema vial que conecta al Centro poblado de Pallasca con la ciudad de Chimbote y la ciudad de Trujillo.

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.

- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano del distrito de Pallasca (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobados con D.S N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.
- Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante movimientos en masa y desplazamiento de rocas.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en el distrito.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.
- Evitar la construcción de las viviendas en zonas de cauce y cercanas al cono de deyección de las quebradas.
- Implementar un Sistema de Alerta Temprana ante movimientos en masa, desplazamiento de rocas, originado por lluvias intensas.


MANUEL JESÚS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



CAPITULO VI: CONTROL DE RIESGO

6.1 DE LA EVALUACION DE LA MEDIDAS

A) Valoración de consecuencias

Cuadro N° 82, 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: Manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2ª Versión

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° 83 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: Manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2ª Versión

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

C) Nivel de Consecuencias y daños

Cuadro N° 84 Nivel de consecuencia y daños

MATRIZ DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS					
Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2ª Versión

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

Cuadro N° 85 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

El nivel de aceptabilidad y tolerancia ante el riesgo de lluvias intensas en el centro poblado de Pallasca es de nivel 3, es decir Inaceptable, por lo que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos.

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

Cuadro N° 86 matriz de aceptabilidad y/o Tolerancia

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

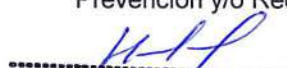
D) Prioridad de intervención


Cuadro N° 87 Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED


Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de 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.


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



E) Análisis de la Evaluación

- Las viviendas evaluadas en el centro poblado de Pallasca, del distrito de Pallasca, Provincia de Pallasca, Departamento de Áncash, se encuentra en zonas de RIESGO MUY ALTO, ante movimientos en masa, desplazamiento de rocas, originado por lluvias intensas, se estiman 465 viviendas con construcción de muros de quinchas, adobe o tapia, piedra.
- El centro poblado tiene algunas viviendas ubicadas en lugares que podrían sufrir severo daño ocasionado por lluvias intensas u otro fenómeno natural, debido a su ubicación.
- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado en el centro poblado de Pallasca, del distrito de Pallasca es Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- El cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a S/. 10'350,000.00 Nuevos Soles.
- Los trabajos de descolmatación y protección parcial de algunas quebradas funcionaron en gran medida.

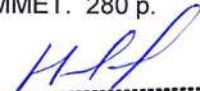


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Censo 2017.
- Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno del El Niño y otros Fenómenos Naturales Censo 2015.
- Ley 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 dispuestas por la 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.
- Cossio, A. (1964) – Geología de los Cuadrángulos Santiago de Chuco (17-g) y Santa Rosa (18-g). Boletín n° 8. Serie A. Carta geológica Nacional. Lima: INGEMMET. 69 p.
- Zavala, B., Luque, G., Valderrama, P., Barrantes, R., Pari, W. (2009) – Riesgo Geológico en la región Áncash. Boletín n° 38. Serie C. Geodinámica e Ingeniería Geológica. Lima: INGEMMET. 280 p.



MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



ANEXOS

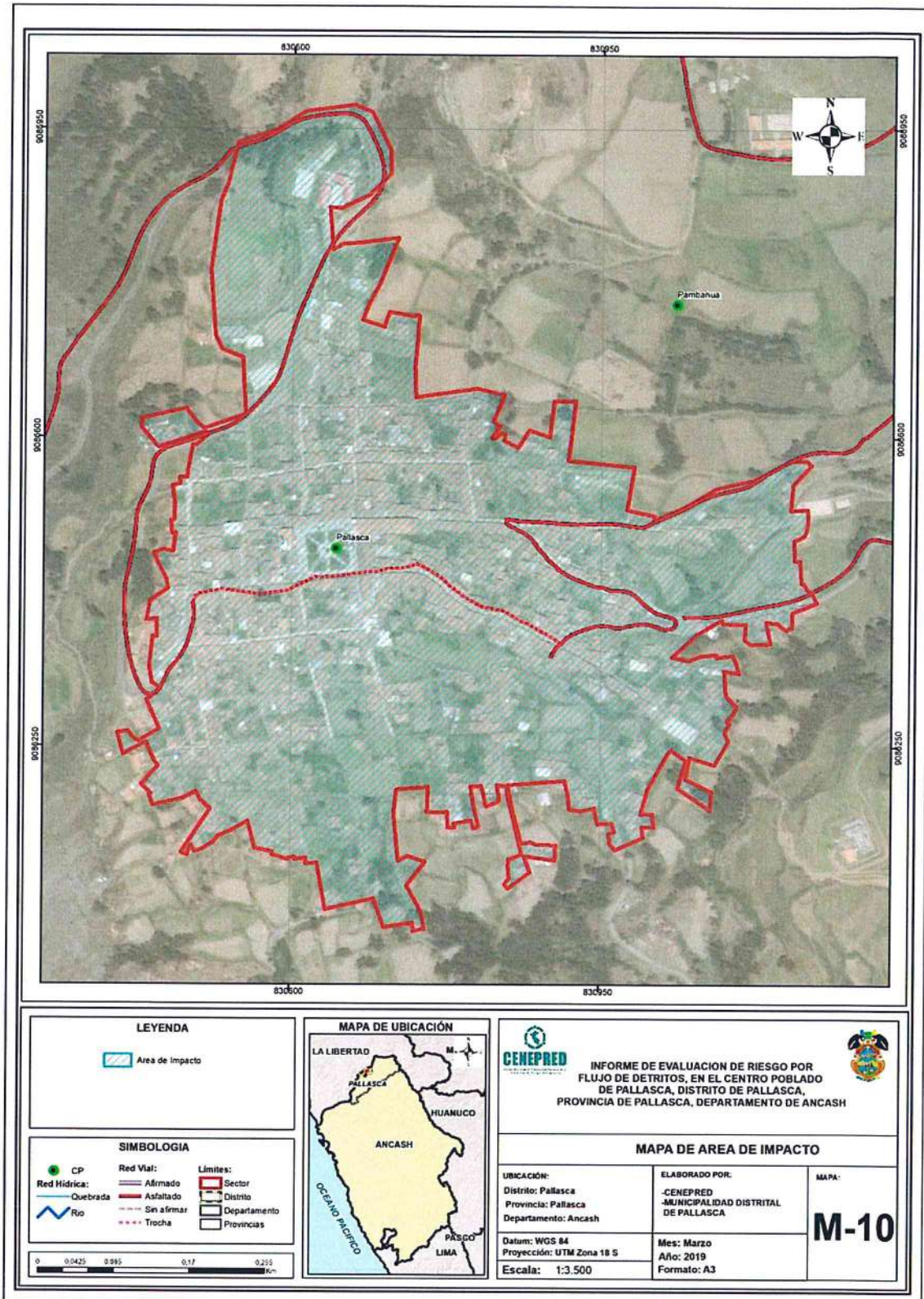


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



ANEXO N° 01

Figura N° 12 Mapa de Área de Impacto



Fuente: Elaboración propia

[Signature]
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

[Signature]

ANEXO 02

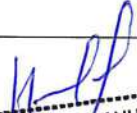
Figura N° 13, Panel Fotográfico



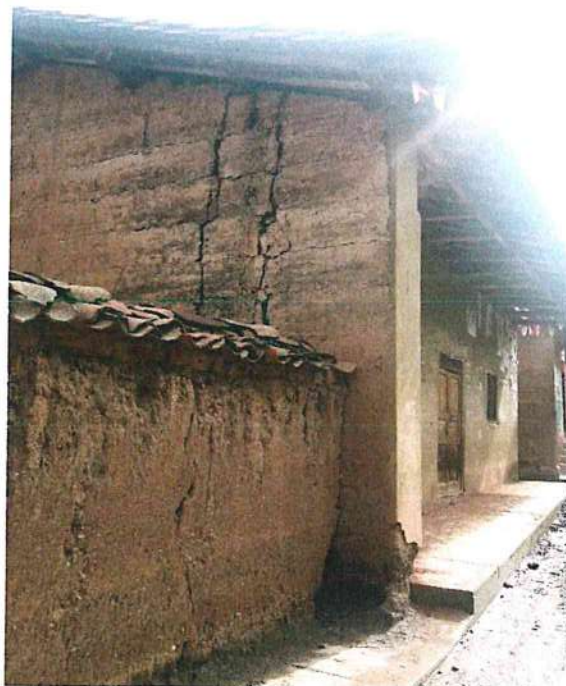
Vivienda con muros de adobe y cobertura de calamina, en donde verifica que parte de los muros de adobe, se encuentra agrietados en proceso de colapso.



Se observa edificación con muros de adobe y techo con torta de barro con severo deterioro de sus estructuras.


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053





Vivienda con muros de adobe con severo deterioro estructural se observa (presencia de agrietamientos).



Se observa calle erosionada y colindantes viviendas con muros de adobe afectados por presencia de humedad, en proceso de colapso.


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053






Se observa vivienda con la cimentación erosionada, que podría generar colapso de la misma



Se observa movimiento en masa, desplazamiento de rocas, en cerro colindante al centro poblado

Fuente: Elaboración propia



MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



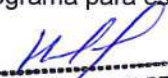
LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 01, Centros poblados del distrito de Pallasca	09
Cuadro N° 02, Características de la población	12
Cuadro N° 03, Población según grupo de edades	12
Cuadro N° 04, Material predominante de las paredes	13
Cuadro N° 05, Tipo de abastecimiento de agua	14
Cuadro N° 06, Viviendas con servicios higiénicos	15
Cuadro N° 07, Tiene alumbrado público	15
Cuadro N° 08, Nivel educativo	16
Cuadro N° 09, Participación de la actividad económica	17
Cuadro N° 10, Anomalías de lluvia durante el periodo enero – marzo 2017	20
Cuadro N° 11, Factores de parámetros de evaluación	29
Cuadro N° 12, Matriz de comparación de pares del parámetro, Parámetro de evaluación	29
Cuadro N° 13, Matriz de normalización de pares del parámetro, Parámetro de evaluación	29
Cuadro N° 14, Matriz de comparación de pares del parámetro, Magnitud	30
Cuadro N° 15, Matriz de normalización de pares del parámetro, Magnitud	30
Cuadro N° 16, Matriz de comparación de pares del parámetro, Intensidad	30
Cuadro N° 17, Matriz de normalización de pares del parámetro, Intensidad	30
Cuadro N° 18, Matriz de comparación de pares del parámetro, Frecuencia	31
Cuadro N° 19, Matriz de normalización de pares del parámetro, Frecuencia	31
Cuadro N° 20, Matriz de comparación de pares del parámetro, Período de retorno	32
Cuadro N° 21, Matriz de normalización de pares del parámetro, Período de retorno	32
Cuadro N° 22, Matriz de comparación de pares del parámetro, Duración	32
Cuadro N° 23, Matriz de normalización de pares del parámetro, Duración	33
Cuadro N° 24, Factores de susceptibilidad	33
Cuadro N° 25, Matriz de comparación de pares del parámetro, Precipitación	33
Cuadro N° 26, Matriz de normalización de pares del parámetro, Precipitación	34
Cuadro N° 27, Matriz de comparación de pares del parámetro, Parámetros condicionantes	34
Cuadro N° 28, Matriz de normalización de pares del parámetro, Parámetros condicionantes	34
Cuadro N° 29, Matriz de comparación de pares del parámetro, Pendiente	35
Cuadro N° 30, Matriz de normalización de pares del parámetro, Pendiente	35
Cuadro N° 31, Matriz de comparación de pares del parámetro, Geomorfología	36
Cuadro N° 32, Matriz de normalización de pares del parámetro, Geomorfología	36
Cuadro N° 33, Matriz de comparación de pares del parámetro, Geología	36
Cuadro N° 34, Matriz de normalización de pares del parámetro, Geología	37
Cuadro N° 35, Niveles de Peligro	37
Cuadro N° 36, Estratificación de Nivel de Peligro	38
Cuadro N° 37, Parámetros de Dimensión Social	43
Cuadro N° 38, Matriz de comparación de pares del parámetro, Pob. Resid. C.P. Pallasca	43
Cuadro N° 39, Matriz de normalización de pares del parámetro, Pob. Resid. C.P. Pallasca	43
Cuadro N° 40, Matriz de comparación de pares del parámetro, Fragilidad social	44
Cuadro N° 41, Matriz de normalización de pares del parámetro, Fragilidad social	44
Cuadro N° 42, Matriz de comparación de pares del parámetro, Abastecimiento de agua	45
Cuadro N° 43, Matriz de normalización de pares del parámetro, Abastecimiento de agua	45
Cuadro N° 44, Matriz de comparación de pares del parámetro, Servicio higiénico	46
Cuadro N° 45, Matriz de normalización de pares del parámetro, Servicio higiénico	46
Cuadro N° 46, Matriz de comparación de pares del parámetro, Tipo de alumbrado	47
Cuadro N° 47, Matriz de normalización de pares del parámetro, Tipo de alumbrado	47
Cuadro N° 48, Matriz de comparación de pares del parámetro, Resiliencia social	48
Cuadro N° 49, Matriz de normalización de pares del parámetro, Resiliencia social	48
Cuadro N° 50, Matriz de comparación de pares del parámetro, Con. Pasados de desastres	48
Cuadro N° 51, Matriz de normalización de pares del parámetro, Con. Pasados de desastres	49

Cuadro N° 52, Matriz de comparación de pares del parámetro, Capacitación en temas GRD	49
Cuadro N° 53, Matriz de normalización de pares del parámetro, Capacitación en temas GRD	49
Cuadro N° 54, Matriz de comparación de pares del parámetro, Actitud frente al riesgo	50
Cuadro N° 55, Matriz de normalización de pares del parámetro, Actitud frente al riesgo	50
Cuadro N° 56, Parámetros de dimensión económica	51
Cuadro N° 57, Matriz de comparación de pares del parámetro, Viv. Ubicadas C.P. Pallasca	51
Cuadro N° 58, Matriz de normalización de pares del parámetro, Viv. Ubicadas C.P. Pallasca	51
Cuadro N° 59, Matriz de comparación de pares del parámetro, Fragilidad económica	52
Cuadro N° 60, Matriz de normalización de pares del parámetro, Fragilidad económica	52
Cuadro N° 61, Matriz de comparación de pares del parámetro, Material de paredes	52
Cuadro N° 62, Matriz de normalización de pares del parámetro, Material de paredes	53
Cuadro N° 63, Matriz de comparación de pares del parámetro, Material de techos	53
Cuadro N° 64, Matriz de normalización de pares del parámetro, Material de techos	53
Cuadro N° 65, Matriz de comparación de pares del parámetro, Estado de conservación	54
Cuadro N° 66, Matriz de normalización de pares del parámetro, Estado de conservación	54
Cuadro N° 67, Matriz de comparación de pares del parámetro, Resiliencia económica	54
Cuadro N° 68, Matriz de normalización de pares del parámetro, Resiliencia económica	54
Cuadro N° 69, Matriz de comparación de pares del parámetro, Ingreso promedio familiar	55
Cuadro N° 70, Matriz de normalización de pares del parámetro, Ingreso promedio familiar	55
Cuadro N° 71, Matriz de comparación de pares del parámetro, Rama de actividad laboral	56
Cuadro N° 72, Matriz de normalización de pares del parámetro, Rama de actividad laboral	56
Cuadro N° 73, Matriz de comparación de pares del parámetro, Ocupación principal	56
Cuadro N° 74, Matriz de normalización de pares del parámetro, Ocupación principal	57
Cuadro N° 75, Niveles de la vulnerabilidad	57
Cuadro N° 76, Estratificación de la vulnerabilidad	58
Cuadro N° 77, Niveles del riego	60
Cuadro N° 78, Matriz del riesgo	61
Cuadro N° 79, Estratificación del riesgo	61
Cuadro N° 80, Efectos probables en el centro poblado de Pallasca	64
Cuadro N° 81, Zonificación del riego	65
Cuadro N° 82, Valoración de consecuencias	67
Cuadro N° 83, Valoración de la frecuencia de ocurrencia	67
Cuadro N° 84, Nivel de consecuencias y daños	67
Cuadro N° 85, Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia	68
Cuadro N° 86, Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia	68
Cuadro N° 87, Prioridad de intervención	68

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01, Características de la población	12
Gráfico N° 02, Población según grupo de edades	13
Gráfico N° 03, Material predominante de paredes	13
Gráfico N° 04, Tipo de abastecimiento de agua	14
Gráfico N° 05, Viviendas con servicios higiénicos	15
Gráfico N° 06, Tiene alumbrado público	16
Gráfico N° 07, Nivel educativo	16
Gráfico N° 08, Participación de la actividad económica	17
Gráfico N° 09, Comportamiento temporal de la precipitación promedio	18
Gráfico N° 10, Frecuencia promedio de lluvias extremas	20
Gráfico N° 11, Metodología para determinar el nivel de peligrosidad	27
Gráfico N° 12, Flujograma general del proceso de análisis de información	28
Gráfico N° 13, Metodología del análisis de vulnerabilidad	42
Gráfico N° 14, Flujograma para estimar los niveles de riesgo	60


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 461133



LISTA DE FIGURAS

Figura N ^a 01, Mapa de Ubicación del centro poblado Pallasca	11
Figura N ^a 02, Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C), dic. 2016 – abril 2017	19
Figura N ^a 03, Precipitación diaria acumulada en la estación Mollepata	19
Figura N ^a 04, Anomalía de lluvias durante el niño costero 2017 (enero – marzo) Pallasca	21
Figura N ^a 05, Mapa geomorfológico	23
Figura N ^a 06, Mapa geológico	25
Figura N ^a 07, Mapa de pendientes del centro poblado de Pallasca, distrito de Pallasca	26
Figura N ^a 08, Mapa de Peligro, del centro poblado de Pallasca, distrito de Pallasca	39
Figura N ^a 09, Mapa de elementos exp. del centro Pallasca, distrito de Pallasca	41
Figura N ^a 10, Mapa Vulnerabilidad, del centro poblado de Pallasca	59
Figura N ^a 11, Mapa de Riesgo, del centro poblado de Pallasca	63
Figura N ^a 12, Área de impacto	72
Figura N ^a 13, Panel fotográfico	73



MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053

