



CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"



**EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL CENTRO POBLADO DE
HUAMBO, DISTRITO DE HUAMBO, PROVINCIA DE CAYLLOMA, DEPARTAMENTO
DE AREQUIPA.**



MARZO - 2019


Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
N.º N.º DEL 2017-CENEPRED-I

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAMBO, CENTRO POBLADO DE HUAMBO, PROVINCIA CAYLLOMA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Supervisor de CENEPRED

Ing. Roberth Carrillo Elizalde
Dirección de Fortalecimiento y Asistencia Técnica

Evaluador de Riesgos

Ing. Alex Ronald Campos Conde

Equipo Técnico de apoyo:

Profesional de Apoyo SIG Ing. Alexander Curi Mendoza
Profesional de Geología Ing. Ana Maria Pimentel
Profesional de Meteorología..... Bach. Marisela Rivera Ccaccachahua


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

Contenido

PRESENTACIÓN	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	8
1.1 Objetivo general	8
1.2 Objetivos específicos	8
1.3 Finalidad.....	8
1.4 Justificación	8
1.5 Antecedentes	8
1.6 Marco normativo	9
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	10
2.1 Ubicación geográfica	10
2.2 Área de estudio	10
2.3 Vías de acceso.....	12
2.4 Características sociales.....	12
2.4.1 Población	12
2.4.2 Vivienda	14
2.4.3 Servicios básicos	15
2.4.3.1 Abastecimiento de agua.....	15
2.4.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos	16
2.4.3.3 Tipo de alumbrado	16
2.4.3.4 Educación	17
2.4.3.5 Salud.....	18
2.5 Características económicas	19
2.5.1 Actividades económicas	19
2.5.2 Población económicamente activa (PEA)	20
2.6 Características físicas	21
2.6.1 Condiciones geológicas.....	21
2.6.2 Condiciones geomorfológicas.....	24
2.6.3 Pendiente	26
2.6.4 Condiciones climatológicas.....	27
2.6.4.1 Clasificación climática	27
2.6.4.2 Climatología	27
2.6.4.3 Precipitaciones extremas	28
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	30
3.1 Metodología para la determinación del peligro.....	30
3.2 Recopilación y análisis de información.....	30
3.3 Identificación del peligro.....	32

3.4	Caracterización del peligro	32
3.5	Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros	32
3.6	Susceptibilidad del territorio	33
3.6.1	Análisis del factor desencadenante	33
3.6.2	Análisis de los factores condicionantes	37
3.7	Análisis de elementos expuestos	41
3.8	Definición de escenarios	44
3.9	Niveles de peligro	44
3.10	Estratificación del nivel de peligro	45
3.11	Mapa de peligro.....	46
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		47
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad.....	47
4.2	Análisis de la dimensión social	48
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	48
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	48
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	52
4.3	Análisis de la dimensión económica.....	56
4.3.1	Análisis de la exposición en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros.....	56
4.3.2	Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica- Ponderación de parámetros	56
4.3.3	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros	60
4.4	Nivel de vulnerabilidad	65
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad	66
4.6	Mapa de vulnerabilidad	67
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO.....		68
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo.....	68
5.2	Determinación de los niveles de riesgos	69
5.3	Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa).....	72
5.4	Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)	73
5.5	Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes).....	74
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO		75
De la evaluación de las medidas		75
6.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad	75
6.2	Control de riesgos	77
BIBLIOGRAFÍA		78
Observaciones		80

Índice de Cuadros	81
Índice de Mapas	83
Índice de Gráficos	83
Índice de Figuras	84

P


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

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 desastres 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 informe 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 Huambo, del distrito de Huambo, provincia de Caylloma del departamento Arequipa.

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

En el presente informe se aplica la metodología del "Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia, 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.




Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°083-2017-CENEPRED-J

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por lluvias intensas permite analizar el impacto potencial del área de influencia de las lluvias intensas en el centro poblado de Huambo en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 08 del mes de marzo del 2017, el centro poblado de Huambo perteneciente al distrito de Huambo, presentó lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99)¹ como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres en el centro poblado de Huambo.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que causa mayor destrucción 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 de Huambo 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 el área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en base a las dimensiones social y económica. 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 originado por lluvias intensas en el centro poblado de Huambo 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.




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

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo general

Determinar el nivel del riesgo originado por lluvias intensas en el área de influencia del centro poblado de Huambo, distrito de Huambo, provincia de Caylloma y departamento de Arequipa.

1.2 Objetivos específicos

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

1.3 Finalidad

Realizar las evaluaciones de riesgo en el marco de la implementación del plan integral de reconstrucción con cambios (PIRC)

1.4 Justificación

La necesidad de conocer los riesgos asociados a los fenómenos de origen hidrometeorológico que afectan a la población, a fin de orientar la implementación de medidas de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el centro poblado de Huambo del distrito de Huambo, provincia de Caylloma y departamento de Arequipa.

1.5 Antecedentes

Estudios realizados por INGEMMET (2014), señalan que en la región Arequipa ocurren peligros naturales tales como: flujo de lodos, Flujo de detritos, erosiones de laderas, deslizamientos, caída de rocas, a consecuencia de precipitaciones intensas asociadas a la ocurrencia del fenómeno "El Niño". El Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN,2017), informó que entre diciembre 2016 a junio 2017 la región Arequipa reportó un total de 116 emergencias por lluvias y huaicos debido al Niño Costero.

El organismo estatal señaló que en dicho periodo se produjeron también 11 emergencias por inundaciones, siete por deslizamientos, seis por granizadas, tres por aluviones y dos por derrumbes.

Según el último reporte del Instituto de Defensa Civil (INDECI), actualizado al 9 de junio del 2017, Arequipa registró un saldo de 17 víctimas mortales y más de 48 mil afectados al interior de 8 provincias y 89 distritos.

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

1.6 Marco normativo

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




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

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El centro poblado de Huambo está ubicado en el distrito del mismo nombre, de la Provincia de Caylloma en el departamento de Arequipa, se ubica a una altitud de 3308 m.s.n.m.

Distrito: Huambo

Provincia: Caylloma

Departamento: Arequipa

Latitud Sur: 15°43'51"S

Longitud Oeste: 72°06'37"O

2.2 Área de estudio

Comprende el área urbana del centro poblado de Huambo, el cual abarca un área aproximada de 37.080 has.

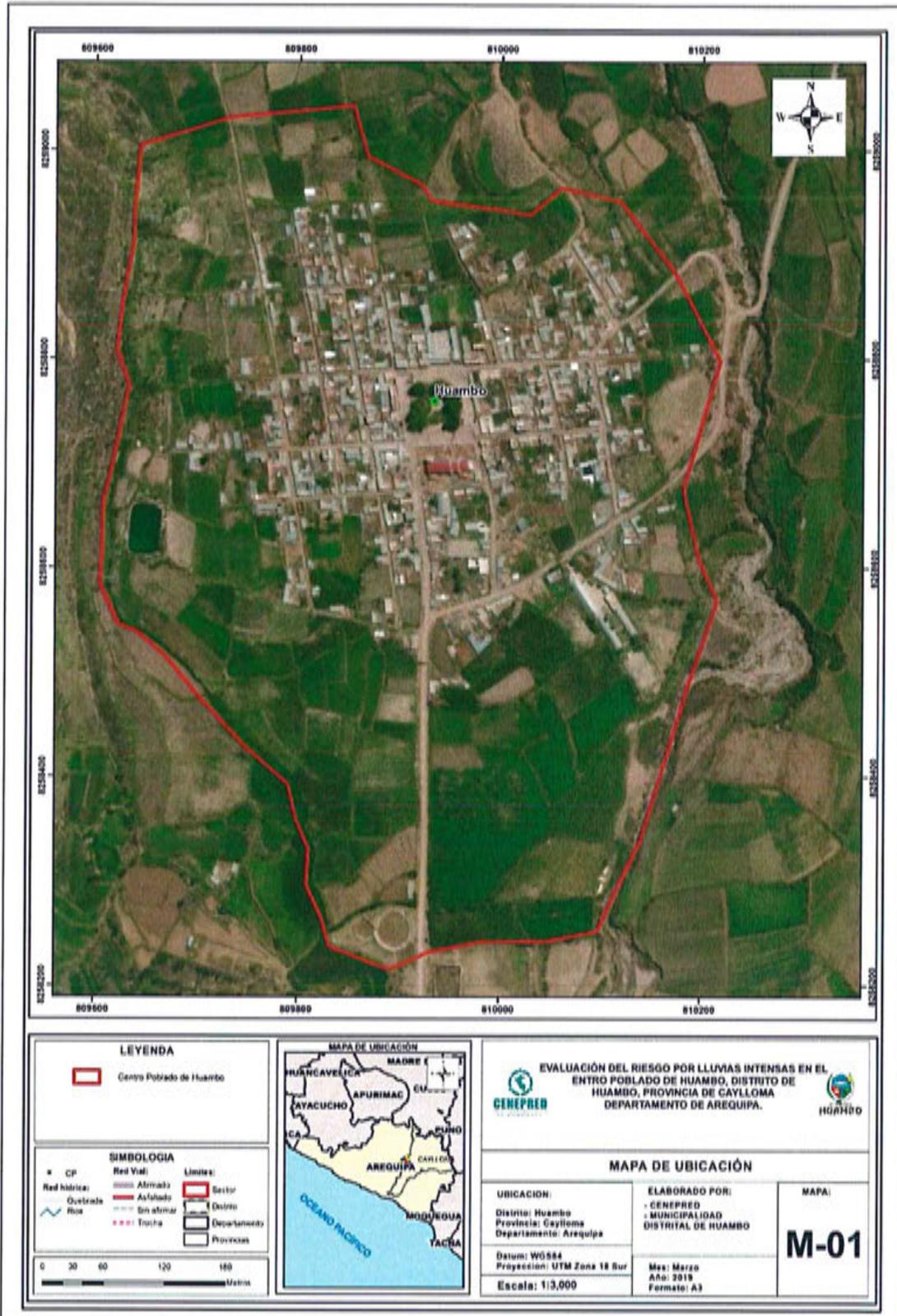
Cuadro N° 1: Centro poblado evaluado

Orden	Distrito	Centro poblado
1	Huambo	Huambo

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

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

Mapa N° 1: Ubicación del centro poblado de Huambo



Fuente: Elaboración propia

2.3 Vías de acceso

Cuadro N° 2: Vías de acceso al centro poblado de Huambo

Ruta	Vía	Kilómetros
Lima - Arequipa	Vía aérea	765
Arequipa - Huambo	Vía terrestre	306.5

El acceso al centro poblado de Huambo, se inició en la ciudad de Arequipa, desplazándose por una carretera asfaltada hacia el distrito de Chivay, la distancia aproximada es de 207.6 Km y del distrito de Chivay al centro poblado de Huambo tiene una distancia de 98.9 kilómetros aproximadamente, cuenta con una carretera asfaltada en buen estado.

2.4 Características sociales

2.4.1 Población

A. Población Total

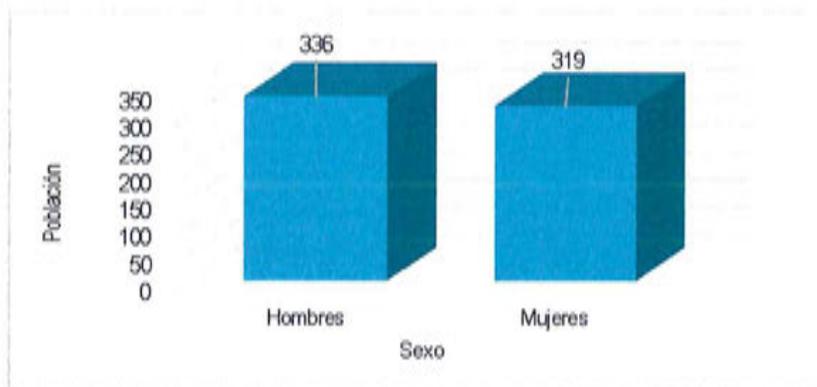
Según el " Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales " del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015, señala que el centro poblado de Huambo cuenta con una población de 655 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son hombres y representa el 51.30% del total de la población del centro poblado y el 48.70% son mujeres.

Cuadro N° 3 - Características de la población según Sexo en el centro poblado de Huambo.

Sexo	Población total	%
Hombres	336	51.30
Mujeres	319	48.70
Total de población	655	100.00

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

Gráfico N° 1: Características de la población según sexo en el centro poblado de Huambo



Fuente: Elaboración propia

B. Población según grupo de edades

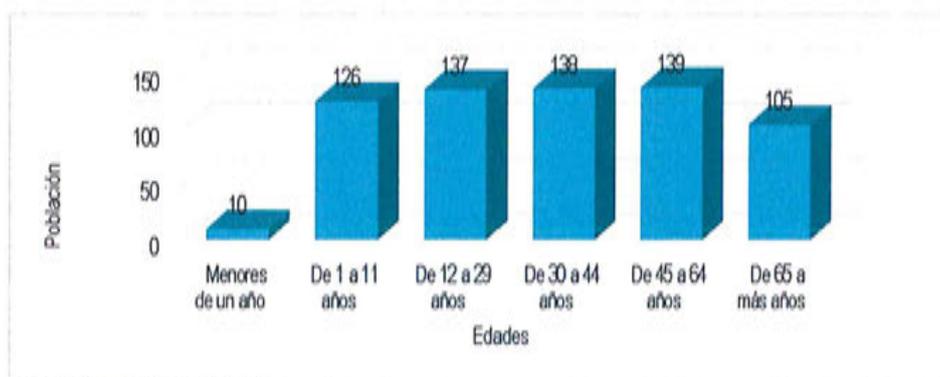
La población del centro poblado de Huambo se caracteriza por ser una población joven de acuerdo con la información proporcionado por el INEI 2015 el 20.77% del total de la población tenía menos de 12 años y el 20.92% tenía entre 12 y 29 años.

Cuadro N° 4: Población según grupos de edades en el centro poblado de Huambo

Edades	Cantidad	%
Menores de un año	10	1.53
De 1 a 11 años	126	19.24
De 12 a 29 años	137	20.92
De 30 a 44 años	138	21.07
De 45 a 64 años	139	21.22
De 65 a más años	105	16.03
Total de población	655	100

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

Gráfico N° 2: Población según grupos de edades en el centro poblado de Huambo



Fuente: Elaboración propia

2.4.2 Vivienda

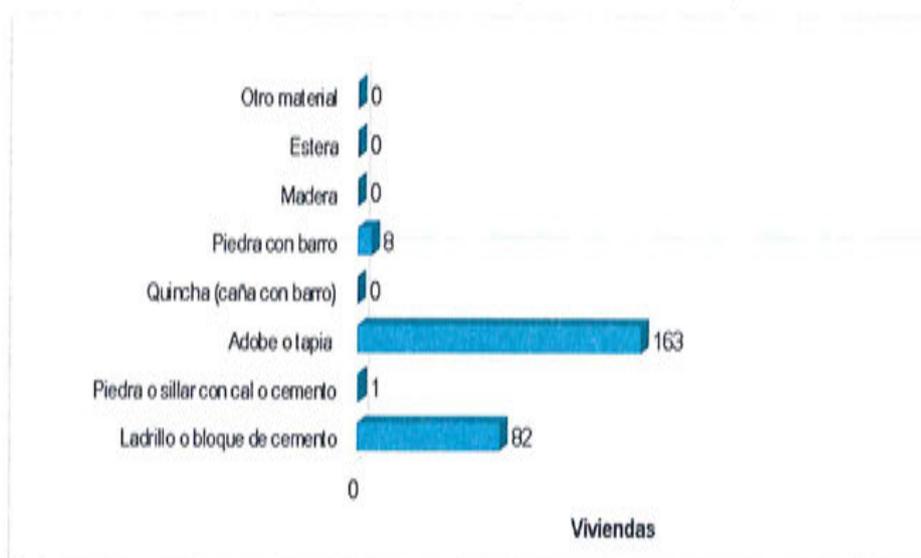
Según el " Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales " del INEI 2015, en el centro poblado de Huambo, existían 254 viviendas, el porcentaje más significativo del 64.20% con 163 viviendas que son de material predominante de adobe y tapia, y en un porcentaje menor del 32.30% tienen como material predominante Ladrillo o bloque de cemento que equivale a 82 viviendas y un 3.20 % son de material predominante piedra con barro con 8 viviendas.

Cuadro N° 5: Tipo de material predominante de las paredes en el centro poblado de Huambo

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	82	32.30
Piedra o sillar con cal o cemento	1	0.40
Adobe o tapia	163	64.20
Quincha (caña con barro)	0	0.00
Piedra con barro	8	3.20
Madera	0	0.00
Estera	0	0.00
Otro material	0	0.00
Total de viviendas	254	100

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

Gráfico N° 3: Tipo de material predominante de las paredes en el centro poblado de Huambo



Fuente: Elaboración propia

2.4.3 Servicios básicos

2.4.3.1 Abastecimiento de agua

Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que en el centro poblado de Huambo de un total de 254 viviendas, el 92.90% (236 Viviendas) tienen agua de Red pública de agua dentro la vivienda, el 3.90% (10 Viviendas) consumen agua de Río, acequia, manantial, el 2.80 % (7 Viviendas) tienen agua para consumo de otro tipo de fuente.

Cuadro N° 6: Tipo de abastecimiento de agua en el en el centro poblado de Huambo

Tipo de abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	236	92.90
Red pública de agua fuera la vivienda	0	0.00
Pilón de uso público	1	0.40
Camión, cisterna u otro similar	0	0.00
Pozo	0	0.00
Río, acequia, manantial	10	3.90
Otro tipo	7	2.80
Total de viviendas	254	100

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

Gráfico N° 4: Tipo de abastecimiento de agua en el centro poblado de Huambo



Fuente: Elaboración propia

2.4.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos

Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que, para el centro poblado de Huambo de un total de 254 viviendas, el 69.30% con 176 viviendas tiene red pública de desagüe dentro la vivienda, mientras que un, 13.40 % con 34 viviendas usa pozo negro o letrina, el 10.60 no tiene servicios higiénicos y un 6.30 % con 16 viviendas tienen pozo séptico.

Cuadro N° 7: Viviendas con servicios higiénicos en el centro poblado de Huambo

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	176	69.30
Red pública de desagüe fuera la vivienda	1	0.40
Pozo séptico	16	6.30
Pozo negro, letrina	34	13.40
Río, acequia o canal	0	0.00
No tiene	27	10.60
Total de viviendas	254	100

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

Gráfico N° 5: Viviendas con servicios higiénicos en el centro poblado de Huambo



Fuente: Elaboración propia

2.4.3.3 Tipo de alumbrado

En el centro poblado de Huambo el 81.9% de las viviendas tienen como fuente de alumbrado electricidad, el 12.6 % de las viviendas usan como fuente de alumbrado velas, y un 5.5 % no cuenta con fuente de alumbrado.

Cuadro N° 8: Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	208	81.9
Kerosene, mechero, lamparín	0	0.0
Petróleo, gas, lámpara	0	0.0
Vela	32	12.6
Otro	0	0.0
No tiene	14	5.5
Total de viviendas	254	100.00

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

Gráfico N° 6: Fuente de alumbrado



Fuente: Elaboración propia

2.4.3.4 Educación

Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que en el centro poblado de Huambo, el 35.4 % cuentan con estudios de nivel primario, el 42.5% cuenta con estudios de nivel secundario, el 5.2% cuentan con nivel estudios superior no universitario, mientras que el 8.6% no cuenta con ningún nivel de estudios.

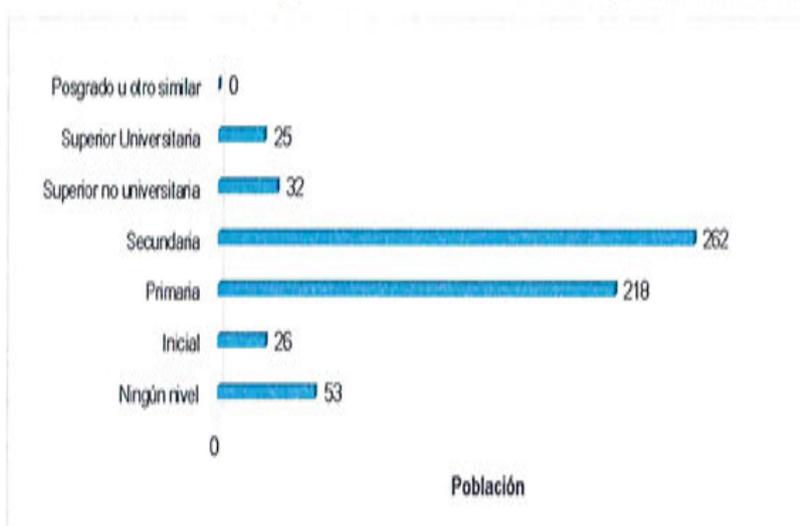
Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

Cuadro N° 9: Población según nivel educativo en el centro poblado de Huambo

Nivel educativo	Población	%
No cuenta con nivel de educación	53	8.6
Inicial	26	4.2
Primaria	218	35.4
Secundaria	262	42.5
Superior no universitaria	32	5.2
Superior Universitaria	25	4.1
Posgrado u otro similar	0	0.0
Total	616.00	100

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

Gráfico N° 7: Población según nivel educativo en el centro poblado de Huambo



Fuente: Elaboración propia

2.4.3.5 Salud

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

Cuadro N° 10: Población Total, Por Afiliación A Algún Tipo De Seguro De Salud, Según Departamento, Provincia, Distrito, Área Urbana Y Rural.

Departamento, provincia, distrito, área urbana y rural, sexo y grupos de edad	Total	Afiliado a algún seguro de salud			
		SIS (Seguro integral de salud)	ESSALUD	Otro seguro de salud	Ninguno
Distrito HUAMBO	895	436	34	22	405
Hombres	455	209	16	15	216
Mujeres	440	227	18	7	189
URBANA	530	256	27	10	237
Hombres	256	123	14	6	113
Mujeres	274	133	13	4	124
RURAL	365	180	7	12	168
Hombres	199	86	2	9	103
Mujeres	166	94	5	3	65

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

2.5 Características económicas

2.5.1 Actividades económicas

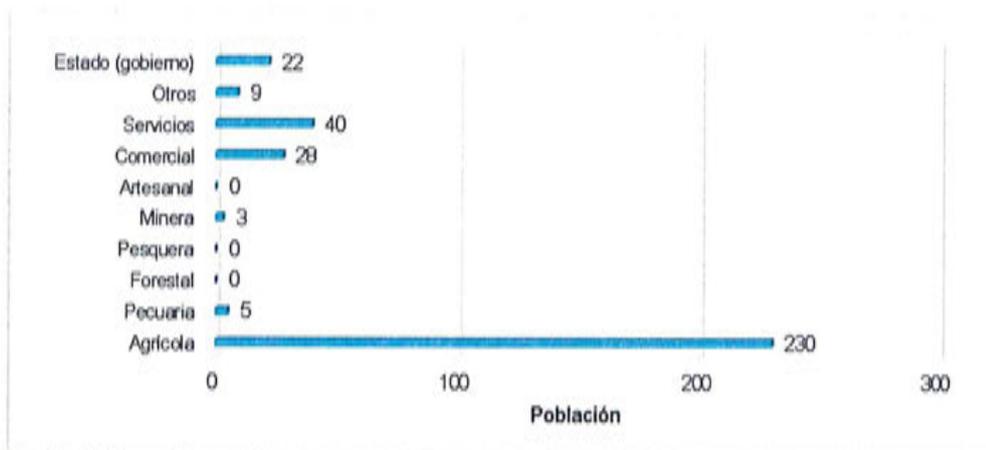
Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que, la actividad principal del centro poblado de Huambo es la actividad agrícola, donde el 68.30% de la población se dedican a esa actividad.

Cuadro N° 11: Principales actividades económicas de la población en el centro poblado de Huambo.

Actividad económica	Población	%
Agrícola	230	68.30
Pecuaría	5	1.50
Forestal	0	0.00
Pesquera	0	0.00
Minera	3	0.90
Artesanal	0	0.00
Comercial	28	8.30
Servicios	40	11.90
Otros	9	2.70
Estado (gobierno)	22	6.50
Total de población	337	100.00

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

Gráfico N° 8: Principales Actividades económicas de la población en el centro poblado de Huambo



Fuente: Elaboración propia

2.5.2 Población económicamente activa (PEA)

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

Cuadro N° 12: Población censada de 14 y más años de edad, por grupos de edad, Según provincia, distrito, área urbana y rural, condición de actividad Económica y sexo

Distrito, área urbana y rural, condición de actividad económica y sexo	Grupos de edad				
	Total	14 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 y más años
DISTRITO HUAMBO	515	83	122	179	131
Hombres	277	42	65	93	77
Mujeres	238	41	57	86	54
PEA	361	44	101	143	73
Hombres	234	28	61	88	57
Mujeres	127	16	40	55	16
Ocupada	347	38	97	139	73
Hombres	231	27	60	87	57
Mujeres	116	11	37	52	16
Desocupada	14	6	4	4	-
Hombres	3	1	1	1	-
Mujeres	11	5	3	3	-
NO PEA	154	39	21	36	58
Hombres	43	14	4	5	20
Mujeres	111	25	17	31	38

Fuente: Instituto Nacional De Estadística E Informática (2018).

2.6 Características físicas

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

2.6.1 Condiciones geológicas

Las unidades geológicas cartografiadas en las inmediaciones del poblado de Huambo han sido reconocidas en base al Mapa Geológico del Cuadrángulo de Chivay – Cuadrante IV (32-s4), a escala 1:50,000 que fue elaborado INGEMMET (2009), entre las cuales se tienen las siguientes:

a) Depósito aluvial (Qpl-al)

Secuencia de sedimentos de origen denudacional, aluvial y fluvial, son gravas y arenas en matriz arcilla limosa, la forma de los clastos es sub angulosa. Estos depósitos se acumularon durante el Pleistoceno. Estos depósitos tienen mayor ocurrencia a lo largo de cauces que surcan la región, también se les encuentra a manera de cobertura en las superficies de las lomadas.

b) Depósitos travertinos (Qpl-tr)

Está constituido por rocas sedimentarias cuyo componente principal es el carbonato de calcio, son resultado de corrientes de agua que atraviesan la formación Arcurquina y se cargan de sustancias calcáreas que las depositan en sectores más bajos.

c) Grupo Andahua - Miembro inferior (Qpl-an_i)

Constituido por coladas volcánicas afaníticas a porfíricas de composición andesítica a andesita basáltica, presentan coloraciones gris oscuras y negras. También se pueden encontrar escorias que conforman conos volcánicos. A pesar de presentar una litología monótona, en base a sus características morfológicas y al grado de meteorización se divide en dos subunidades: Inferior y Superior que alcanzan un grosor aproximado de 200m.

d) Formación Murco (Ki-mu)

Está compuesta por limoarcillitas, limolitas, areniscas, calizas, yeso y raros microconglomerados. En esta unidad se observa claramente tres miembros: el primer miembro comienza con limoarcillitas y areniscas cuarzo feldespáticas rojas con laminaciones oblicuas, curvas y horizontales o por limoarcillitas grises y pardo moradas. El segundo miembro comienza con estratos de areniscas cuarzosas blancas, con laminaciones oblicuas, curvas, planas y horizontales. El tercer miembro al igual que el anterior comienza con areniscas seguidas de limonitas rojas y verdes intercaladas con areniscas cuarzo feldespáticas

e) Formación Hualhuani (Ki-hu)

Es la unidad más competente del grupo Yura, consiste en capas gruesas de areniscas cuarzosas que por efecto de erosión diferencial constituye farallones. Litológicamente, se encuentra conformada por areniscas blancas de grano fino a medio en capas gruesas que se meteorizan a tonalidades amarillentas a rojizas.

f) Formación Gramadal (Js-gr)

Conformada por calizas grises brunáceas, en bancos medianos alternados de lutitas violáceas de ocurrencia limitada, los horizontes calcáreos contienen abundantes restos de gasterópodos, corales y ammonites mal conservados.

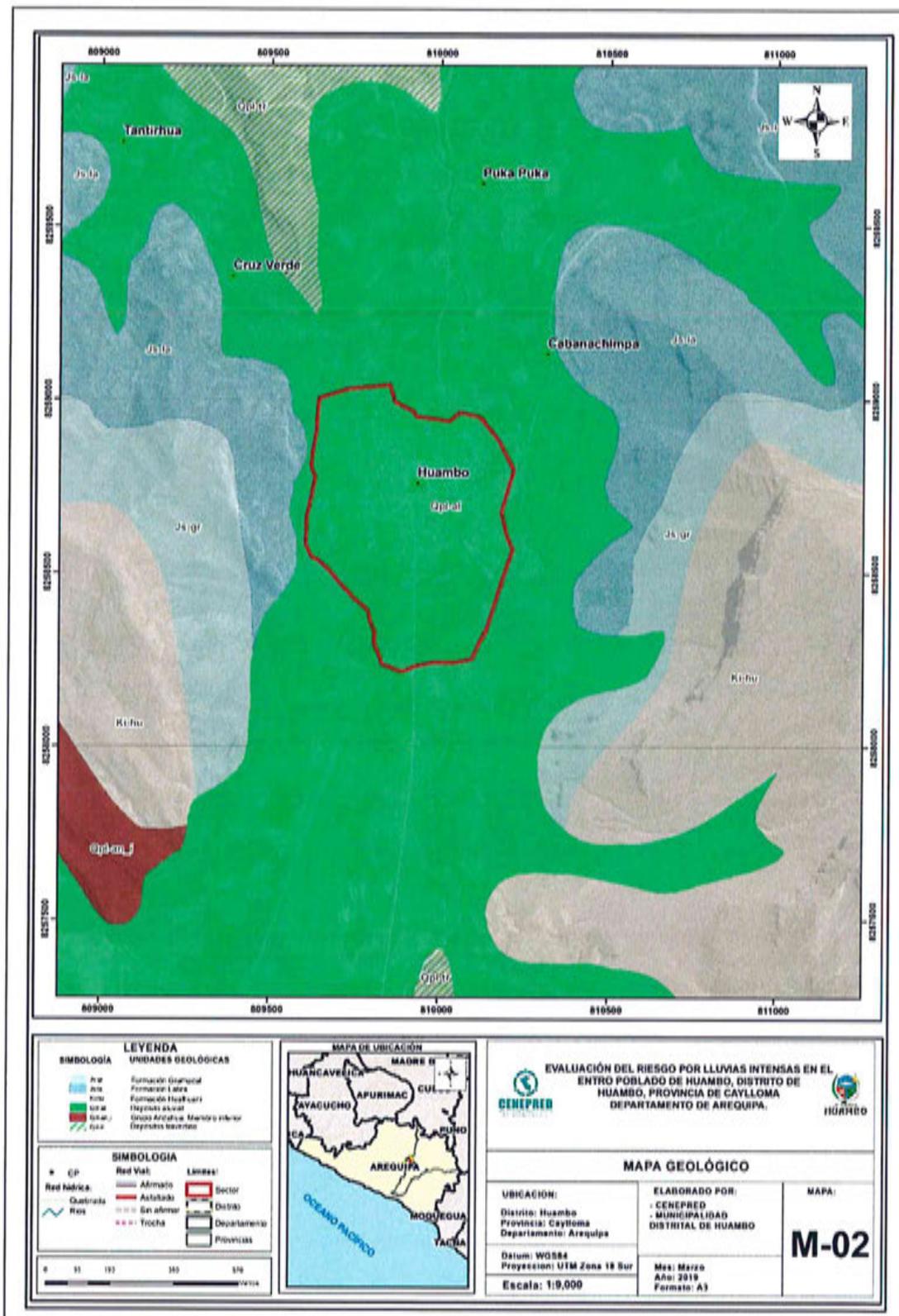
g) Formación Labra (Js-la)

Esta unidad consiste en de areniscas gris claras con variaciones a tonalidades rosadas que meteorizan con tintes amarillentos. Los bancos de areniscas en los niveles superiores están intercalados con paquetes de limolitas grises a brunáceas, que en los niveles inferiores consiste de lutitas carbonosas con restos de flora mal preservada.

h) Formación Cachios (Jm-ca)

Esta unidad consiste en de areniscas gris claras con variaciones a tonalidades rosadas que meteorizan con tintes amarillentos. Los bancos de areniscas en los niveles superiores están intercalados con paquetes de limolitas grises a brunáceas, que en los niveles inferiores consiste de lutitas carbonosas con restos de flora mal preservada.

Mapa N° 2: Geológico del centro poblado de Huambo



Fuente: Elaboración propia

2.6.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas reconocidas en las inmediaciones del poblado de Huambo han sido reconocidas en base al reconocimiento realizado en campo, que consistió en identificar los relieves característicos del área en mención, entre los cuales se tienen:

a) Montañas (M)

Son elevaciones del terreno que constituyen relieves verticales con pendientes mayores a 35° (desniveles topográficos abruptos), estas unidades geomorfológicas se encuentran asociadas a esfuerzos endógenos (epirogénesis) que actuaron sobre grandes paquetes de rocas o sedimentos de diverso origen, a través del tiempo. Estas unidades geomorfológicas han sido identificadas en los alrededores de Huambo, específicamente en los extremos oriental y occidental de la zona urbana.

b) Terraza Aluvial (T-a)

Superficies horizontales o ligeramente inclinadas que han sido originadas por la acumulación de materiales transportados, desde las partes altas hacia las zonas de menor pendiente, cuyo relieve presenta inclinaciones del terreno menores a 10°. Generalmente se encuentra conformada por materiales heterogéneos (clastos subangulosos a subredondeados y envueltos en una matriz arena-limosa) y capas delgadas de limos. Sobre esta unidad geomorfológica se asienta el área urbana del poblado de Huambo.

c) Cauce aluvial (C-a)

Constituye el cauce de las quebradas que han sido modeladas, debido a los procesos de denudación que tienen lugar durante los periodos de lluvias, producto de la acumulación de las aguas de escorrentía. La morfología del cauce depende del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el substrato rocoso, es decir, es producto de un equilibrio dinámico entre la carga de sedimentos y su capacidad de transporte.

Entre estas unidades geomorfológicas se tiene las quebradas o torrentes que descienden de las montañas, específicamente la ubicada en el extremo sureste de Huambo

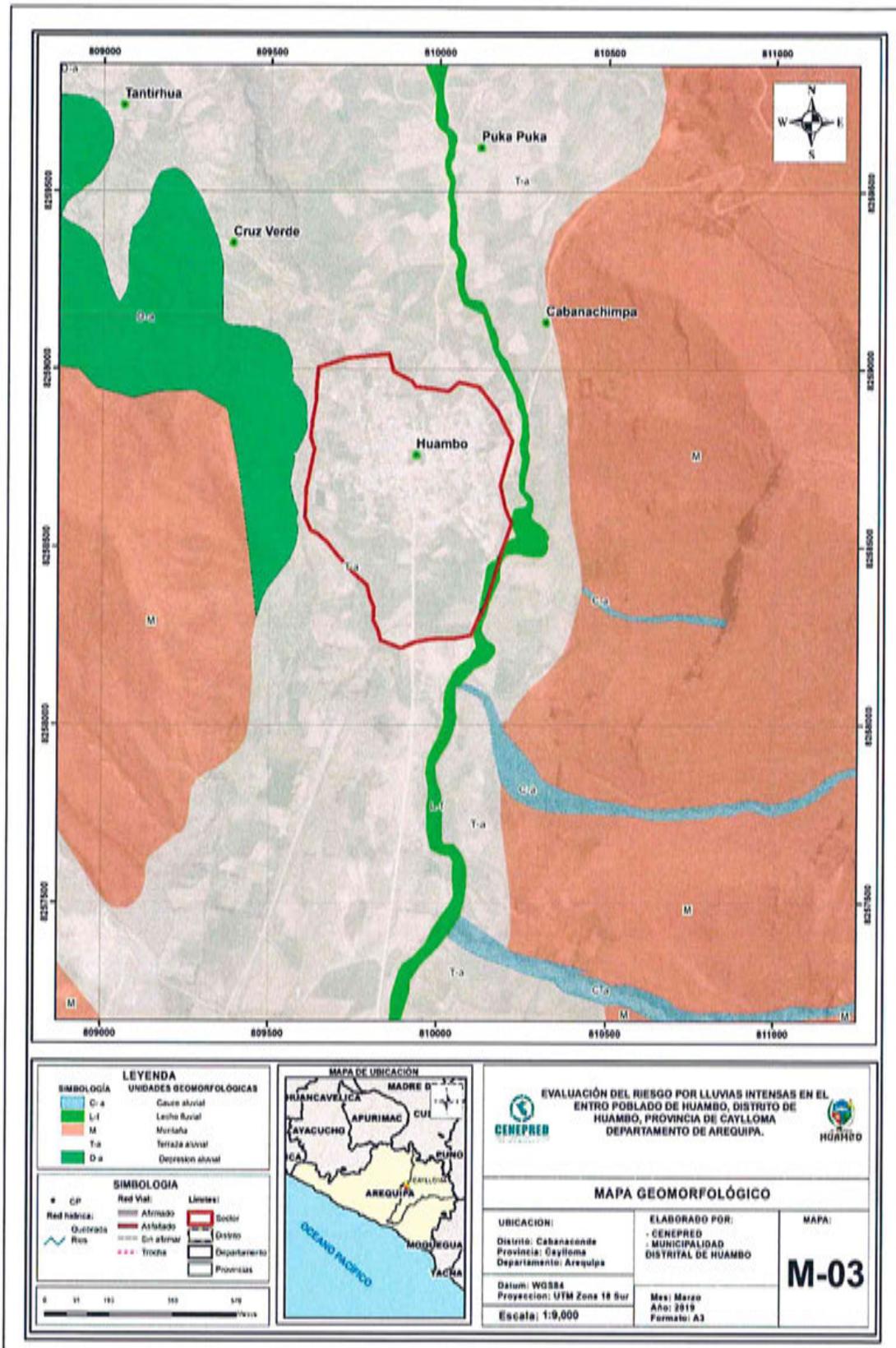
d) Lecho fluvial (L-f)

Es el canal excavado por el flujo de agua del río y los sedimentos que este transporta durante todo su desarrollo y evolución. La morfología del lecho depende del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el substrato rocoso, es decir, es producto de un equilibrio dinámico entre la carga de sedimentos y su capacidad de transporte. Esta unidad geomorfológica se encuentra definida por el cauce del río Huambo (verificar si es río o quebrada), cuyos rangos de pendientes son inferiores a los 5° de inclinación.

e) Depresión aluvial

Superficies de erosión, modelada por la dinámica de cauce aluviales antiguos, generalmente constituye una zona de escorrentía durante las épocas de lluvias, debido a la ocurrencia de las precipitaciones pluviales. Esta unidad geomorfológica se ubica en extremo noroeste del poblado de Huambo.

Mapa N° 3: Geomorfológico del centro poblado de Huambo



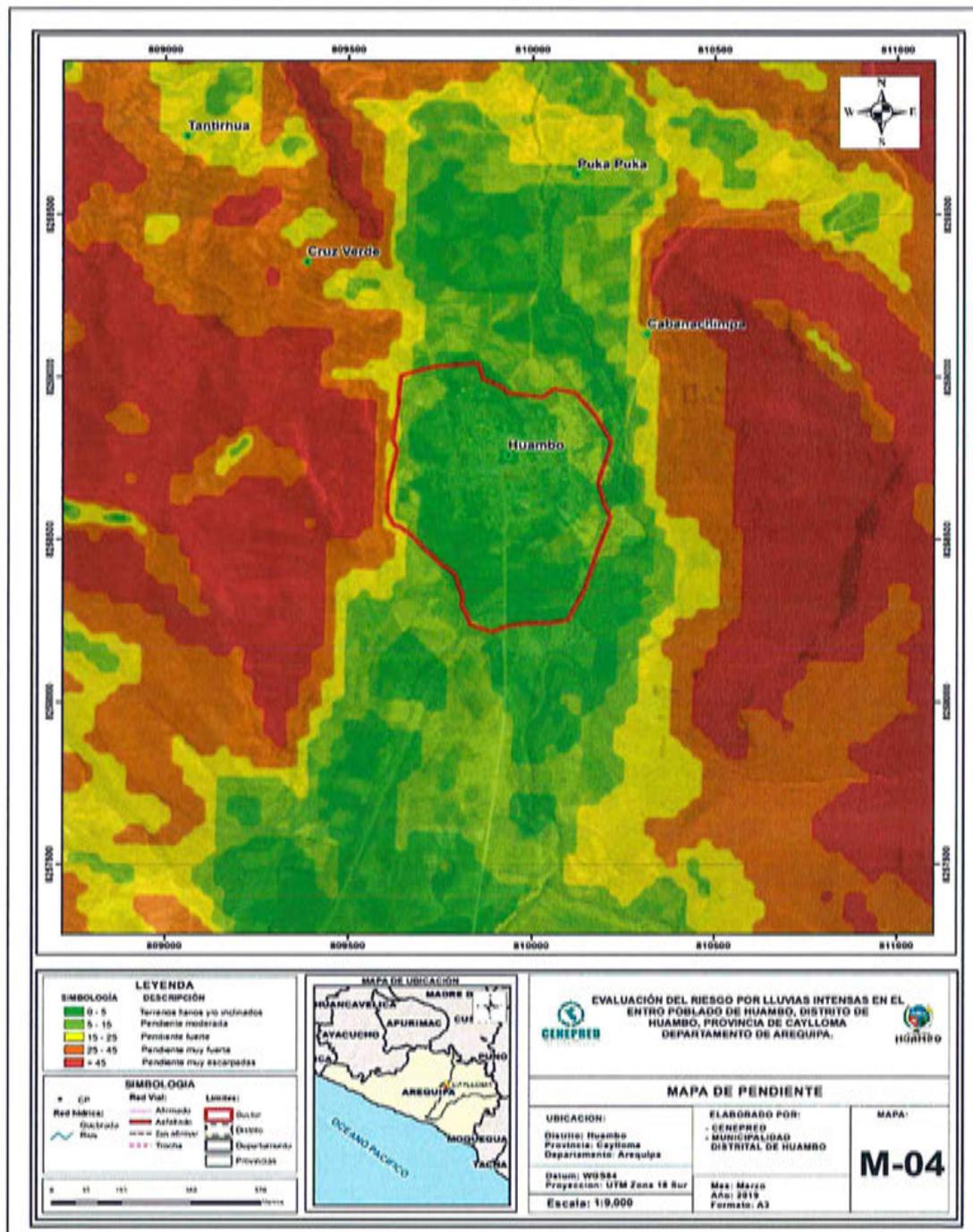
Fuente: Elaboración propia

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

2.6.3 Pendiente

Para determinar la pendiente del terreno, se procedió a descargar el DEM, del Geoservidor ALOS PALSAR. Se procesaron las curvas de nivel y reclasificaron de acuerdo al ámbito del centro poblado de Huambo identificándose terrenos con rangos de pendientes que van desde los 5° hasta superar los 45°. Ver mapa N° 4.

Mapa N° 4: Pendientes del centro poblado de Huambo



Fuente: Elaboración propia

2.6.4 Condiciones climatológicas

2.6.4.1 Clasificación climática

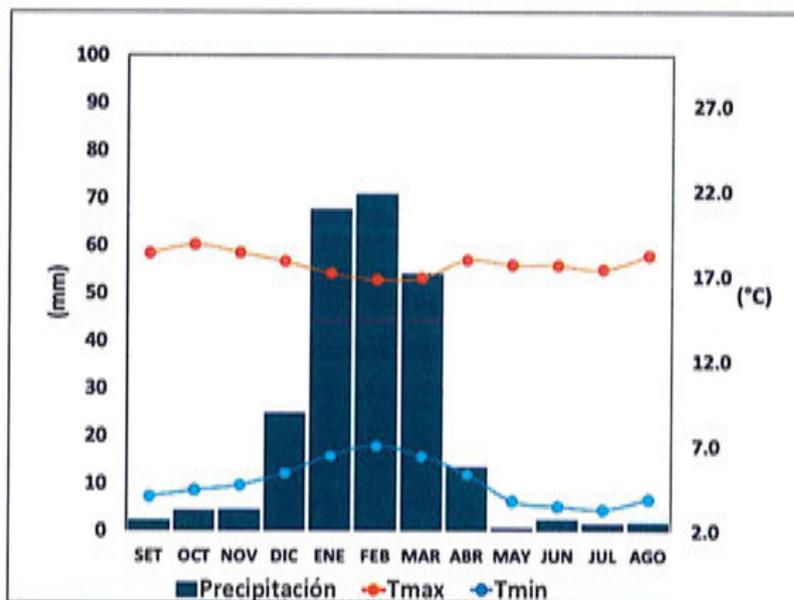
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, gran parte del centro poblado Huambo, se caracteriza por presentar clima semiseco, frío y humedad relativa seco, con lluvia deficiente en gran parte del año propio, a excepción de los meses de verano (C (o, i, p) C' H2).

2.6.4.2 Climatología

La temperatura máxima promedio del aire presenta un comportamiento distinto durante la temporada lluviosa y seca, oscilando sus valores entre 16,8 a 18,9°C, con menores valores durante los meses de verano debido a la abundante cobertura nubosa propia de la temporada lluviosa, mientras que los meses de invierno (época seca) presenta mayores valores producto de los cielos despejados que permiten ingresar mayor radiación solar. En cuanto a la temperatura mínima promedio del aire, presenta un comportamiento opuesto a la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 3,3 a 7,0°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, comprende una temporada lluviosa y otra seca. La primera predomina entre los meses de diciembre y abril, siendo más intensas durante el primer trimestre del año totalizando en promedio aproximadamente 192,6 mm. La segunda temporada se presenta principalmente entre los meses de junio a agosto.

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



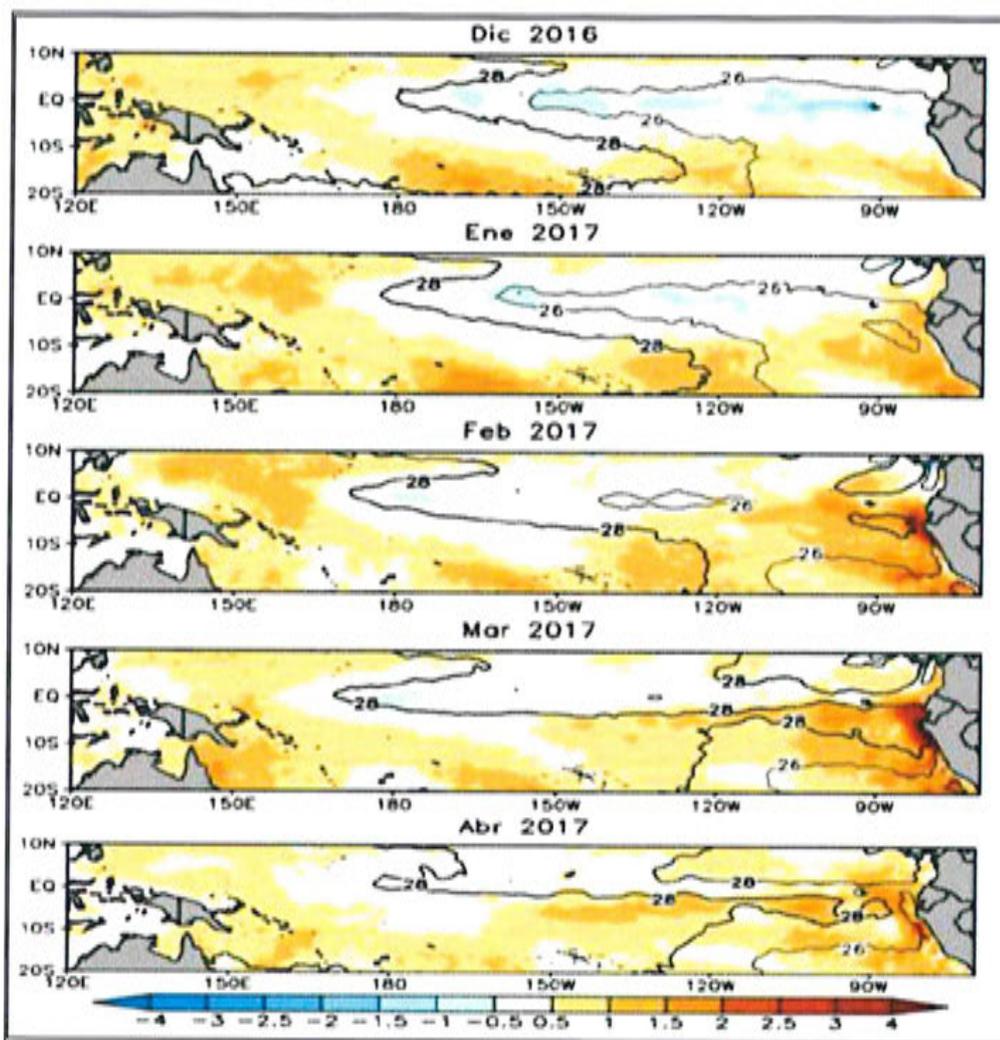
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2019

2.6.4.3 Precipitaciones extremas

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (figura N°01); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

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



Fuente: ENFEN, 2017

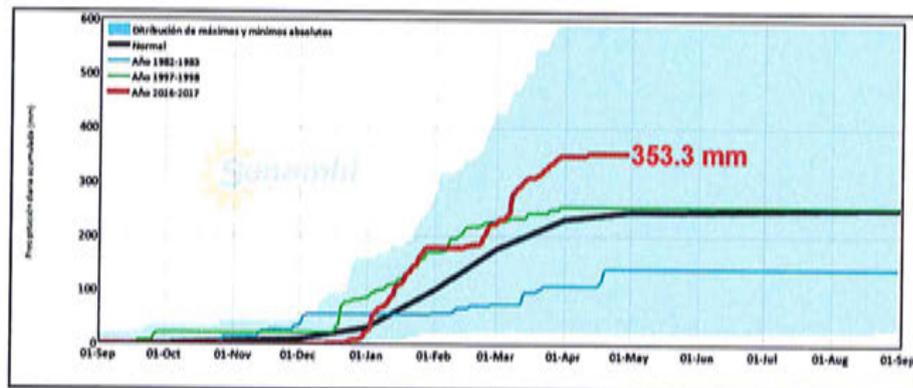

Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°083-2017-CENEPRED-J

El Niño Costero 2017, calificado 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 Huambo presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" durante "El Niño Costero", debido a que la lluvia máxima superó los 23,3 mm (percentil 99), llegando a registrar 35,2 mm aproximadamente el 8 de marzo. Asimismo, en la figura N°2 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales históricas (línea negra), incluso totalizando mayores cantidades acumuladas que el año "Niño 1982-83" (línea celeste) y "El Niño de 1997-98" (línea verde). En este último evento El Niño 2017 el periodo de retorno o de recurrencia de la estación Huambo es de 9 años.

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° 2: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Huambo



Fuente: SENAMHI, 2017

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", aunado a ello persistieron días "muy lluviosos" y "moderadamente lluviosos" que contribuyeron progresivamente la saturación del suelo.

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



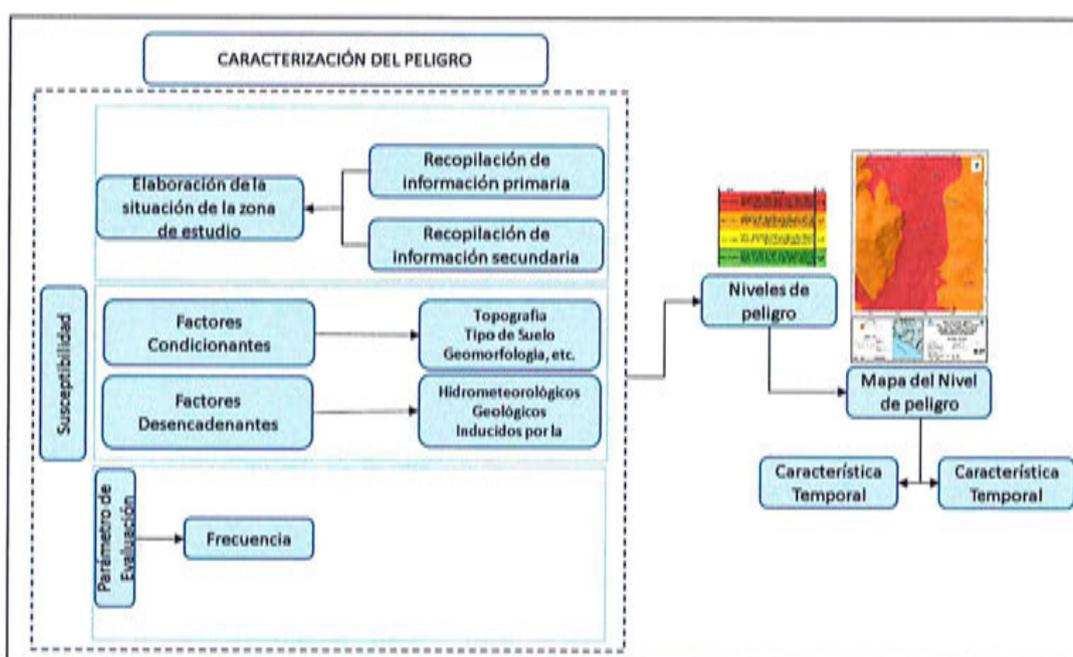
Fuente: PISCO-SENAMHI, 2017

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 Metodología para la determinación del peligro

Las condiciones de peligrosidad del centro poblado de Huambo se basan en la dinámica de eventos hidrometeorológicos, es en ese sentido se identificaron aspectos que permitan explicar el comportamiento actual del peligro y su influencia en el centro poblado de Huambo. Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno por lluvias intensas se utilizó la siguiente metodología descrita en la figura N° 3.

Figura N° 3: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



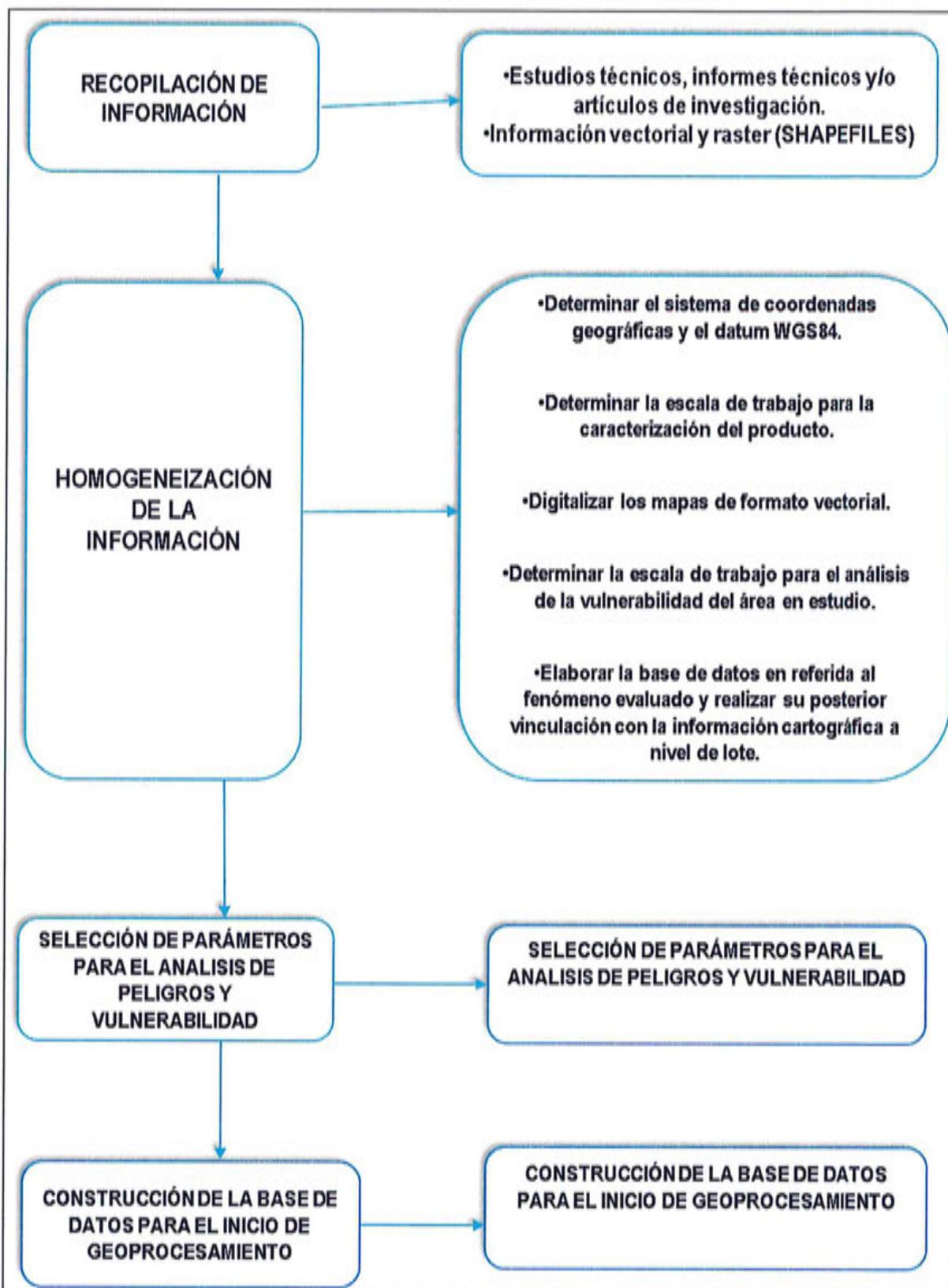
Fuente: adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

3.2 Recopilación y análisis de información

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

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

Gráfico N° 11: Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia

3.3 Identificación del peligro

Las condiciones de peligrosidad del centro poblado de Huambo se basan en los eventos de origen hidrometeorológico, principalmente las lluvias intensas que afectan los medios de vida de los pobladores del centro poblado de Huambo.

3.4 Caracterización del peligro

El peligro de esta zona de estudio se contextualiza en la ocurrencia del evento climático extremo, donde se incrementó la temperatura superficial del mar sumado a la alteración de la componente atmosférica propiciando el comportamiento anómalo de las lluvias intensas en el centro poblado de Huambo; en interacción con los factores condicionantes geología, geomorfología y la topografía, susceptible a dicho fenómeno.

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

Considera la cantidad de eventos de lluvias intensas promedio por año y/o por lo menos un evento El Niño, registrado en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD) y en el Inventario histórico de Desastres "DESINVENTAR".

Los otros parámetros de evaluación (intensidad y frecuencia) se desestiman debido a que no se encuentra información disponible a nivel espacial por parte de las entidades competentes durante la ejecución de este informe de evaluación de riesgos.

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

a) Parámetro de Evaluación

Cuadro N° 13: Matriz de comparación de pares del parámetro 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	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 14: 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	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia.

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

IC	0.061
RC	0.054

3.6 Susceptibilidad del territorio

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el cuadro N°15, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

Cuadro N° 15: Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el centro poblado de Huambo.

Rango de anomalías (%)	 <p>Mayor exceso</p>
80-100 % superior a su normal climática	
60-80 % superior a su normal climática	
40-60 % superior a su normal climática	
30-40 % superior a su normal climática	
0-30 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019

a) Parámetro: Precipitación

Cuadro N° 16: Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

Rango de anomalías (%)	80-100 % superior a su normal climática	60-80 % superior a su normal climática	40-60 % superior a su normal climática	30-40 % superior a su normal climática	0-30 % superior a su normal climática
80-100 % superior a su normal climática	1.000	2.000	3.000	5.000	7.000
60-80 % superior a su normal climática	0.500	1.000	3.000	5.000	6.000
40-60 % superior a su normal climática	0.333	0.333	1.000	3.000	5.000
30-40 % superior a su normal climática	0.200	0.200	0.333	1.000	2.000
0-30 % superior a su normal climática	0.143	0.167	0.200	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 17: Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

Rango de anomalías (%)	80-100 % superior a su normal climática	60-80 % superior a su normal climática	40-60 % superior a su normal climática	30-40 % superior a su normal climática	0-30 % superior a su normal climática	Vector Priorización
80-100 % superior a su normal climática	0.460	0.541	0.398	0.345	0.333	0.415
60-80 % superior a su normal climática	0.230	0.270	0.398	0.345	0.286	0.306
40-60 % superior a su normal climática	0.153	0.090	0.133	0.207	0.238	0.164
30-40 % superior a su normal climática	0.092	0.054	0.044	0.069	0.095	0.071
0-30 % superior a su normal climática	0.066	0.045	0.027	0.034	0.048	0.044

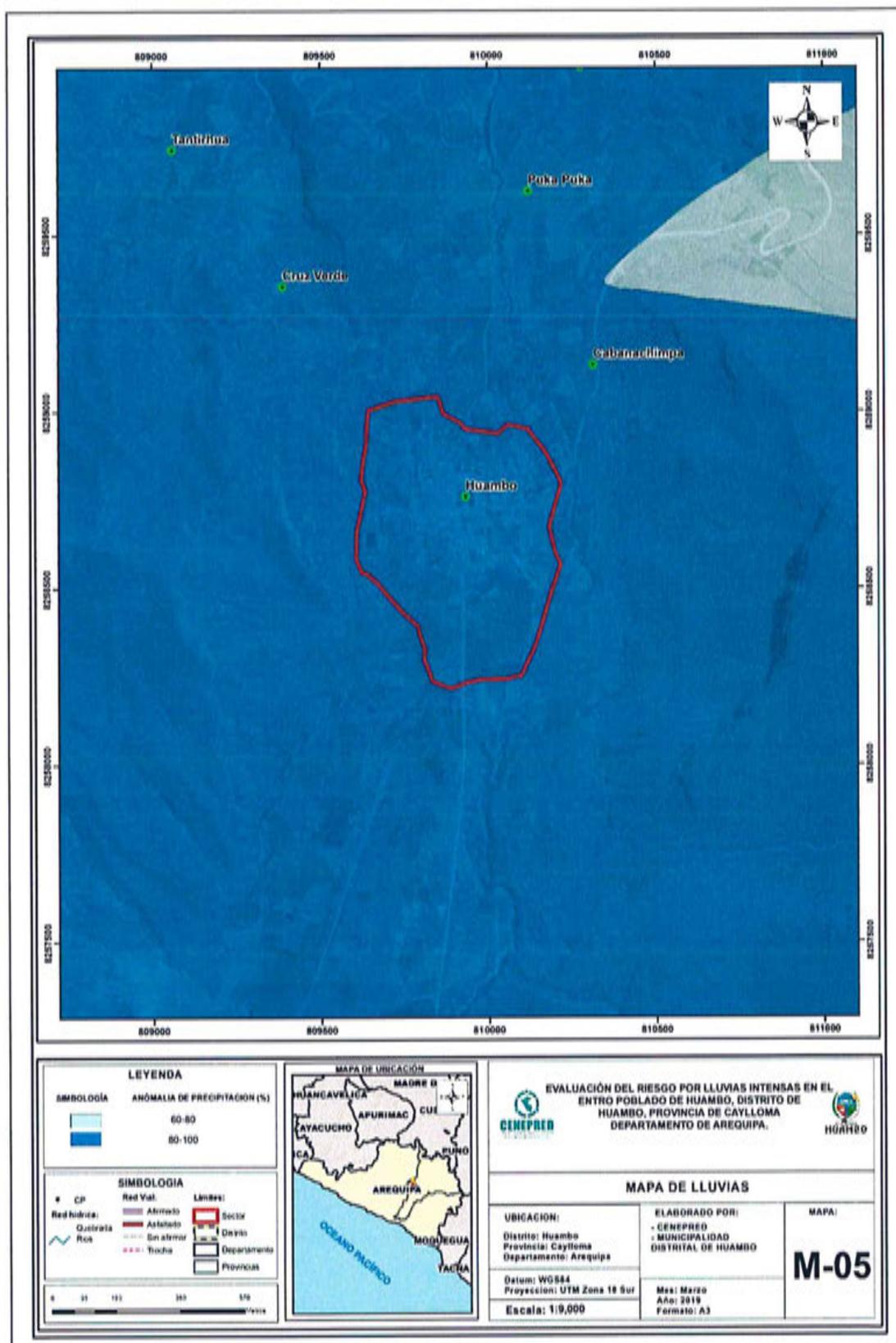
Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.039
RC	0.035

En el mapa N°5, se observa que el área donde se encuentra el centro poblado Huambo, predominó lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 80 y 100% durante el trimestre de enero a marzo 2017.

Mapa N° 5: Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (Enero-Marzo) para el distrito Huambo.



Fuente: Elaboración propia

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

3.6.2 Análisis de los factores condicionantes

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

a) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

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

Factores condicionantes	Unidades Geomorfológicas	Pendiente	Unidades geológicas
Unidades Geomorfológicas	1.000	2.000	4.000
Pendiente	0.500	1.000	3.000
Unidades geológicas	0.250	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

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

Factores condicionantes	Unidades Geomorfológicas	Pendiente	Unidades geológicas	Vector Priorización
Unidades Geomorfológicas	0.571	0.600	0.500	0.557
Pendiente	0.286	0.300	0.375	0.320
Unidades geológicas	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.009
RC	0.017

b) Parámetro: Unidades geológicas

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

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósitos travertinos (Qpl-tr) y Depósito aluvial (Qpl-al)	Formación Gramadal (Js-gr)	Formación Labra (Js-la) Formación Hualhuani (Ki-hu)	Formación Murco (Ki-mu) Formación Cachios (Jm-ca)	Grupo Andahua, Miembro inferior (Qpl-an_i)
Depósitos travertinos (Qpl-tr) y Depósito aluvial (Qpl-al)	1.000	3.000	5.000	7.000	8.000
Formación Gramadal (Js-gr)	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
Formación Labra (Js-la) Formación Hualhuani (Ki-hu)	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Formación Murco (Ki-mu) Formación Cachios (Jm-ca)	0.143	0.200	0.333	1.000	2.000
Grupo Andahua, Miembro inferior (Qpl-an_i)	0.125	0.143	0.200	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 21: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósitos travertinos (Qpl-tr) y Depósito aluvial (Qpl-al)	Formación Gramadal (Js-gr)	Formación Labra (Js-la) Formación Hualhuani (Ki-hu)	Formación Murco (Ki-mu) Formación Cachios (Jm-ca)	Grupo Andahua, Miembro inferior (Qpl-an_i)	Vector Priorización
Depósitos travertinos (Qpl-tr) y Depósito aluvial (Qpl-al)	0.555	0.642	0.524	0.424	0.348	0.499
Formación Gramadal (Js-gr)	0.185	0.214	0.315	0.303	0.304	0.264
Formación Labra (Js-la) Formación Hualhuani (Ki-hu)	0.111	0.071	0.105	0.182	0.217	0.137
Formación Murco (Ki-mu) Formación Cachios (Jm-ca)	0.079	0.043	0.035	0.061	0.087	0.061
Grupo Andahua, Miembro inferior (Qpl-an_i)	0.069	0.031	0.021	0.030	0.043	0.039

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.053
RC	0.048

c) Parámetro: unidades geomorfológicas

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

Unidades Geomorfológicas	Lecho fluvial	Terraza aluvial	Cauce aluvial	Montañas	Depresión aluvial
Lecho fluvial	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Terraza aluvial	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
Cauce aluvial	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Montañas	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
Depresión aluvial	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 23: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	Lecho fluvial	Terraza aluvial	Cauce aluvial	Montañas	Depresión aluvial	Vector Priorización
Lecho fluvial	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Terraza aluvial	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Cauce aluvial	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Montañas	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Depresión aluvial	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.061
RC	0.054

d) Parámetro: Pendiente

Cuadro N° 24: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTES	0-5°: Plano o ligeramente inclinado	5°-15°: Moderadamente inclinado	15°-25°: Fuertemente inclinado	25°-45°: Moderadamente empinado	>45°: Empinado
0-5°: Plano o ligeramente inclinado	1.000	2.000	3.000	6.000	7.000
5°-15°: Moderadamente inclinado	0.500	1.000	2.000	3.000	5.000
15°-25°: Fuertemente inclinado	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
25°-45°: Moderadamente empinado	0.167	0.333	0.500	1.000	2.000
>45°: Empinado	0.143	0.200	0.333	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 25: Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTES	0-5°: Plano o ligeramente inclinado	5°-15°: Moderadamente inclinado	15°-25°: Fuertemente inclinado	25°-45°: Moderadamente empinado	>45°: Empinado	Vector Priorización
0-5°: Plano o ligeramente inclinado	0.467	0.496	0.439	0.480	0.389	0.454
5°-15°: Moderadamente inclinado	0.233	0.248	0.293	0.240	0.278	0.258
15°-25°: Fuertemente inclinado	0.156	0.124	0.146	0.160	0.167	0.151
25°-45°: Moderadamente empinado	0.078	0.083	0.073	0.080	0.111	0.085
>45°: Empinado	0.067	0.050	0.049	0.040	0.056	0.052

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.008
RC	0.007

3.7 Análisis de elementos expuestos

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

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

a) Población

Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, evaluados del Centro poblado de Huambo se tiene 655 habitantes, ver detalle en el cuadro N° 26.

Cuadro N° 26: Población de los centros poblados

Centro Poblado	Sexo	Población	Total
Huambo	Hombres	336	655
	Mujeres	319	
TOTAL			655

Fuente: INEI 2015

b) vivienda

Según la inspección realizada en campo se determinó que el centro poblado de Huambo tiene 448 viviendas expuestas, ver detalles mostradas en el cuadro N° 27.

Cuadro N° 27: Viviendas Expuestas

Centro Poblado	viviendas
Huambo	448
TOTAL	448

Fuente: Elaboración propia

c) Educación

Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, los centros poblados tienen 03 instituciones educativas expuestas, detalle mostradas en el cuadro N° 28.

Cuadro N° 28: Instituciones Educativas Expuestas

N°	código	IIEE
01	070187	JUAN PABLO II
02	070210	HUAMBO
03	070205	ANDRES AVELINO CACERES
TOTAL		03

Fuente: SIGRID.

d) Salud

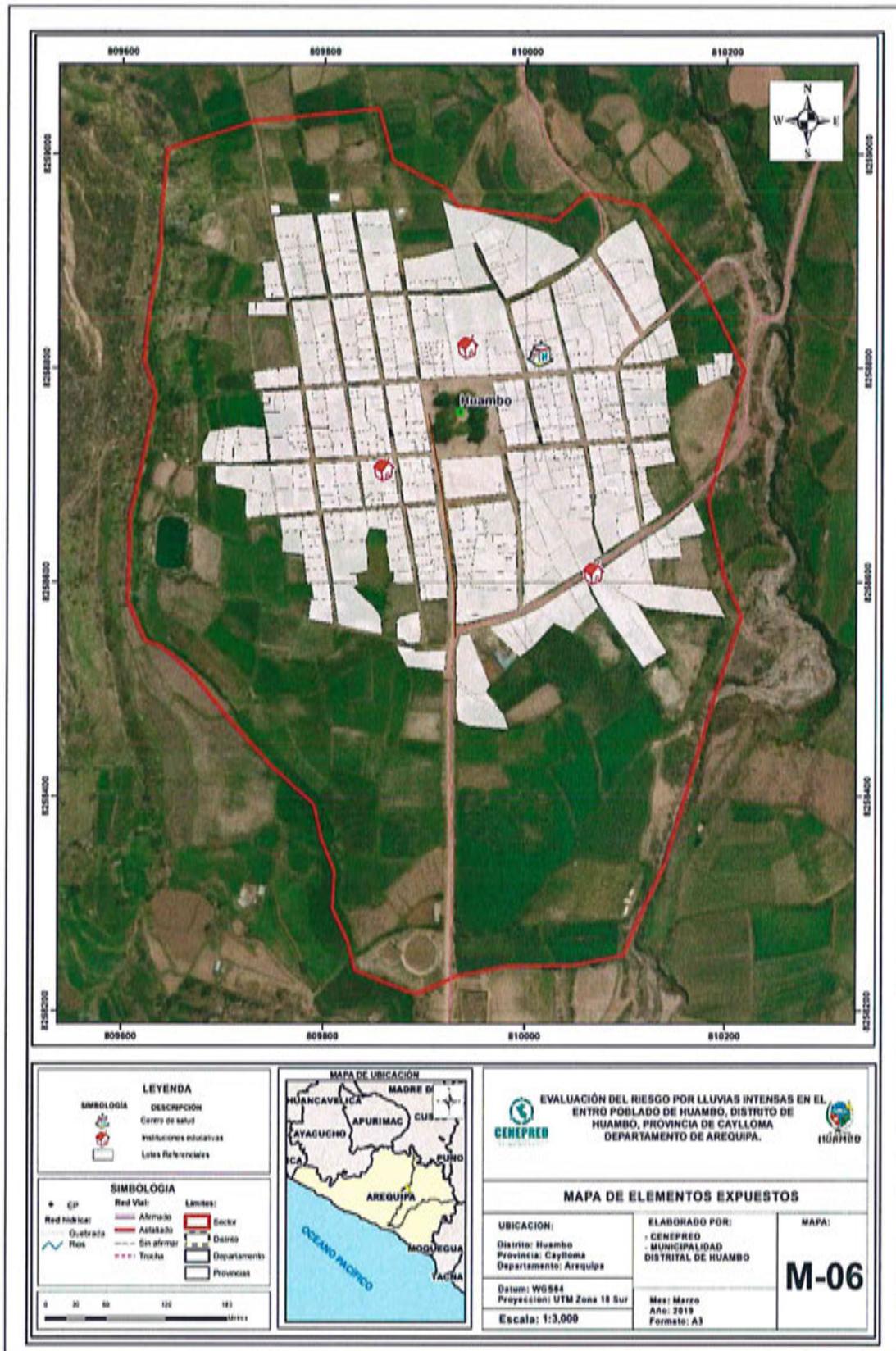
Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, se tiene establecimiento de salud expuesto, detalle mostradas en el cuadro N°29.

Cuadro N° 29: Establecimientos de salud Expuestas

N°	CCSS
01	ESTABLECIMIENTO DE SALUD SIN INTERNAMIENTO HUAMBO
TOTAL	01

Fuente: SIGRID.

Mapa N° 6: Elementos expuestos del centro poblado de Huambo



Fuente: Elaboración propia

Ing. Alex Ronald Campos Conde
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N°083-2017-CENEPRED-J

3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más crítico por lluvias intensas: la anomalía de 80-100 % superior a su normal climática, con una frecuencia de por lo menos una vez al año cada evento El Niño y/o superior a cinco eventos al año en promedio, bajo los factores condicionantes propias del sector evaluado.

3.9 Niveles de peligro

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

Cuadro N° 30: Niveles de Peligro

Nivel de Peligro	Rango
Peligro Muy Alto	$0.272 \leq P \leq 0.477$
Peligro Alto	$0.143 \leq P < 0.272$
Peligro Medio	$0.070 \leq P < 0.143$
Peligro Bajo	$0.039 \leq P < 0.070$

Fuente: Elaboración propia

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

3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

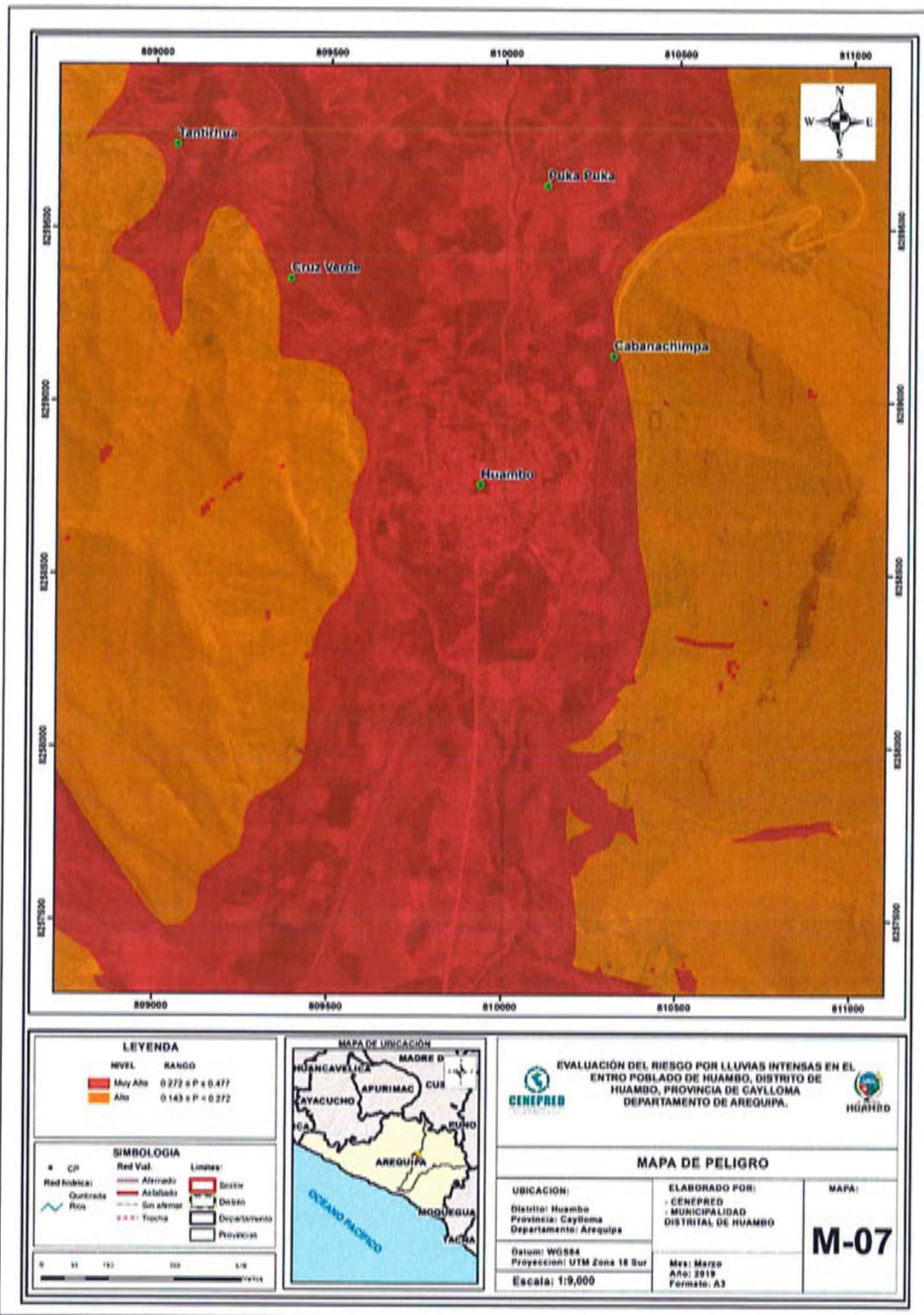
Cuadro N° 31: Matriz de Peligrosidad

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Anomalía entre el 80-100 % superior a su normal climática, representada por la unidad geomorfológica de lecho fluvial con Pendiente 0-5°: Plano o ligeramente inclinado con unidad geológica de Depósitos travertinos (Qpl-tr) y/o Depósito aluvial (Qpl-al) y con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio.	$0.272 \leq P \leq 0.477$
Peligro Alto	Anomalía entre el 80-100 % superior a su normal climática, representada por la unidad geomorfológica de terraza aluvial con Pendiente 5°-15°: moderadamente inclinado, con unidad geológica de Formación Gramadal (Js-gr) y con una frecuencia de 3 a 4 eventos por año en promedio.	$0.143 \leq P < 0.272$
Peligro Medio	Anomalía entre el 80-100 % superior a su normal climática, representada por la unidad geomorfológica de cauce aluvial con pendiente 15°-25°: fuertemente inclinado con unidad geológica de Formación Labra (Js-la) y/o Formación Hualhuani (Ki-hu) y con una frecuencia de 2 a 3 eventos por año en promedio.	$0.070 \leq P < 0.143$
Peligro Bajo	Anomalía entre el 80-100 % superior a su normal climática, representada por la unidad geomorfológica de montañas y/o depresión aluvial con pendiente de 25°-45°: moderadamente empinado >45°: empinado, con unidad geológica de Formación Murco (Ki-mu) y/o Formación Cachlos (Jm-ca) y/o Grupo Andahua, Miembro inferior (Qpl-an_i) y con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año en promedio de 1 evento por año en promedio o inferior.	$0.039 \leq P < 0.070$

Fuente: Elaboración propia

3.11 Mapa de peligro

Mapa N° 7: Peligro del centro poblado de Huambo



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

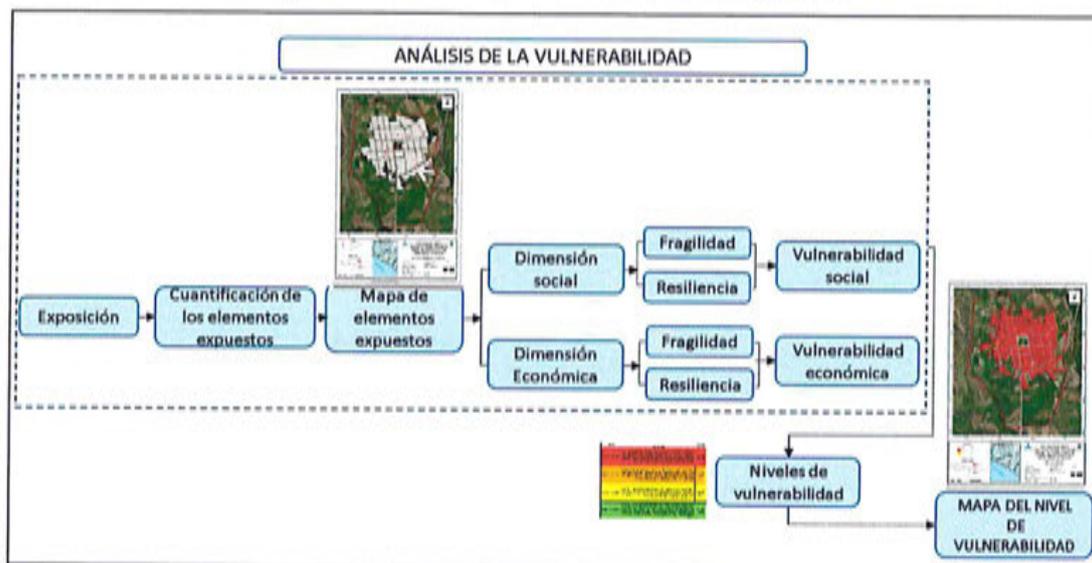
4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos respecto al centro poblado de Huambo se ha trabajado de manera semicuantitativa.

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

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

Figura N° 4: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el centro poblado de Huambo, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad: Exposición, fragilidad y Resiliencia en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos, según detalle.

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro N° 32: Parámetro de Dimensión Social

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
Acceso a agua potable	Conocimiento de ocurrencia de desastres
Acceso a servicios higiénicos	Capacitación en riesgo de desastres
Fuente de Energía	Actitud frente al riesgo

Fuente: Elaboración propia.

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

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

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

Cuadro N° 33: Matriz de comparación de pares fragilidad social

Parámetro	Acceso a agua potable	Acceso a servicios higiénicos	Fuente energía
Acceso a agua potable	1.000	3.000	5.000
Acceso a servicios higiénicos	0.333	1.000	3.000
Fuente energía	0.200	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 34: Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad social

Parámetro	Acceso a agua potable	Acceso a servicios higiénicos	Fuente de energía	Vector Priorización
Acceso a agua potable	0.652	0.692	0.556	0.633
Acceso a servicios higiénicos	0.217	0.231	0.333	0.260
Fuente de energía	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.019
RC	0.037

a) Parámetro: Acceso a agua potable

Cuadro N° 35: Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a agua potable

Acceso a agua potable	No tiene	Pozo, acequia	Pilón de uso público	Red pública de agua fuera la vivienda	Red pública de agua dentro la vivienda
No tiene	1.000	2.000	4.000	5.000	9.000
Pozo, acequia	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
Pilón de uso público	0.250	0.500	1.000	3.000	5.000
Red pública de agua fuera la vivienda	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
Red pública de agua dentro la vivienda	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 36: Matriz de normalización de pares del parámetro acceso a agua potable

Agua potable	No tiene	Pozo, acequia	Pilón de uso público	Red pública de agua fuera la vivienda	Red pública de agua dentro la vivienda	Vector Priorización
No tiene	0.485	0.514	0.531	0.375	0.360	0.453
Pozo, acequia	0.243	0.257	0.265	0.300	0.280	0.269
Pilón de uso público	0.121	0.128	0.133	0.225	0.200	0.161
Red pública de agua fuera la vivienda	0.097	0.064	0.044	0.075	0.120	0.080
Red pública de agua dentro la vivienda	0.054	0.037	0.027	0.025	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.031
RC	0.028



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

b) Parámetro: Acceso a servicios higiénicos

Cuadro N° 37: Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a servicios higiénicos

Acceso a servicios higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo séptico y Pozo negro, letrina	Unidad Básica de Saneamiento	Red pública de desagüe dentro la vivienda
No tiene	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Río, acequia o canal	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
Pozo séptico y Pozo negro, letrina	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Unidad Básica de Saneamiento	0.143	0.200	0.333	1.000	2.000
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0.111	0.143	0.200	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 38: Matriz de normalización de pares del parámetro acceso a servicios higiénicos

Acceso a servicios higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo séptico y Pozo negro, letrina	Unidad Básica de Saneamiento	Red pública de desagüe dentro la vivienda	Vector Priorización
No tiene	0.560	0.642	0.524	0.424	0.375	0.505
Río, acequia o canal	0.187	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
Pozo séptico y Pozo negro, letrina	0.112	0.071	0.105	0.182	0.208	0.136
Unidad Básica de Saneamiento	0.080	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0.062	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro acceso a servicios higiénicos

IC	0.047
RC	0.042


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

c) Parámetro: Fuente de energía

Cuadro N° 39: Matriz de comparación de pares del parámetro Fuente de energía

Fuente de energía	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad
No tiene	1.000	2.000	3.000	4.000	7.000
Vela y Otro	0.500	1.000	2.000	3.000	6.000
Petróleo, gas, lámpara	0.333	0.500	1.000	2.000	5.000
Kerosene, mechero, lamparín	0.250	0.333	0.500	1.000	3.000
Electricidad	0.143	0.167	0.200	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 40: Matriz de normalización de pares del parámetro Fuente de energía

Fuente de energía	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.449	0.500	0.448	0.387	0.318	0.420
Vela y Otro	0.225	0.250	0.299	0.290	0.273	0.267
Petróleo, gas, lámpara	0.150	0.125	0.149	0.194	0.227	0.169
Kerosene, mechero, lamparín	0.112	0.083	0.075	0.097	0.136	0.101
Electricidad	0.064	0.042	0.030	0.032	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.021
RC	0.019

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

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

Cuadro N° 41: Matriz de comparación de pares resiliencia social

Resiliencia Social	Conocimiento ocurrencia desastres	Capacitación en Riesgo desastres	Actitud frente al riesgo
Conocimiento ocurrencia desastres	1.000	3.000	5.000
Capacitación en Riesgo desastres	0.333	1.000	3.000
Actitud frente al riesgo	0.200	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 42: Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia social

Resiliencia Social	Conocimiento ocurrencia desastres	Capacitación en Riesgo desastres	Actitud frente al riesgo	Vector Priorización
Conocimiento ocurrencia desastres	0.652	0.692	0.556	0.633
Capacitación Riesgo desastres	0.217	0.231	0.333	0.260
Actitud frente al riesgo	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.019
RC	0.037

a) Parámetro: conocimiento de ocurrencia de desastres

Cuadro N° 43: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de desastres

Conocimiento de desastres	Desconoce	Poco conocimiento	Mediano conocimiento	Conoce bien	Conoce muy bien
Desconoce	1.000	2.000	3.000	5.000	7.000
Poco conocimiento	0.500	1.000	3.000	4.000	5.000
Mediano conocimiento	0.333	0.333	1.000	3.000	4.000
Conoce bien	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
Conoce muy bien	0.143	0.200	0.250	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 44: Matriz de normalización de pares del parámetro conocimiento de desastres

Conocimiento de desastres	Desconoce	Poco conocimiento	Mediano conocimiento	Conoce bien	Conoce muy bien	Vector Priorización
Desconoce	0.460	0.529	0.396	0.375	0.350	0.422
Poco conocimiento	0.230	0.264	0.396	0.300	0.250	0.288
Mediano conocimiento	0.153	0.088	0.132	0.225	0.200	0.160
Conoce bien	0.092	0.066	0.044	0.075	0.150	0.085
Conoce muy bien	0.066	0.053	0.033	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.051
RC	0.045



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

b) Parámetro: capacitación en riesgo de desastres

Cuadro N° 45: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en riesgo de desastres

capacitación en riesgo de desastres	0 al año	1-2 al año	3-4 al año	4 - 5 al año	> 6 al año
0 al año	1.000	2.000	3.000	4.000	7.000
1-2 al año	0.500	1.000	3.000	5.000	6.000
3-4 al año	0.333	0.333	1.000	3.000	5.000
4 - 5 al año	0.250	0.200	0.333	1.000	2.000
> 6 al año	0.143	0.167	0.200	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 46: Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en riesgo de desastres

Capacitación en riesgo de desastres	0 al año	1-2 al año	3-4 al año	4 - 5 al año	> 6 al año	Vector Priorización
0 al año	0.449	0.541	0.398	0.296	0.333	0.404
1-2 al año	0.225	0.270	0.398	0.370	0.286	0.310
3-4 al año	0.150	0.090	0.133	0.222	0.238	0.167
4 - 5 al año	0.112	0.054	0.044	0.074	0.095	0.076
> 6 al año	0.064	0.045	0.027	0.037	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro capacitación en riesgo de desastres

IC	0.044
RC	0.040



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

c) Parámetro: actitud frente al riesgo

Cuadro N° 47: Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Nada Preventivo	Escasamente preventivo	Parcialmente preventivo	Preventivo	Preventivo e implementa acciones de reducción
Nada Preventivo	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Escasamente preventivo	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
Parcialmente preventivo	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Preventivo	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
Preventivo e implementa acciones de reducción	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 48: Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Nada Preventivo	Escasamente preventivo	Parcialmente preventivo	Preventivo	Preventivo e implementa acciones de reducción	Vector Priorización
Nada Preventivo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Escasamente preventivo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Parcialmente preventivo	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Preventivo	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Preventivo e implementa acciones de reducción	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.061
RC	0.054



.....

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

4.3 Análisis de la dimensión económica

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

Cuadro N° 49: Parámetro de Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
Material Predominante de las Paredes	Actividad económica
Material Predominante en los techos	¿Cumple con la norma constructiva?
Estado de conservación de la vivienda	Ocupación laboral
	Régimen de tenencia de tierras

Fuente: Elaboración propia

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

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

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

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

Cuadro N° 50: Matriz de comparación de pares fragilidad económica

Parámetro	Material Predominante de las Paredes	Material Predominante en los techos	Estado conservación vivienda
Material Predominante de las Paredes	1.000	3.000	5.000
Material Predominante en los techos	0.333	1.000	3.000
Estado conservación vivienda	0.200	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 51: Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad económica

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

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.019
RC	0.037

a) Parámetro: Material Predominante de techos

Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

Material de Techos	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Teja, Eternit	Calamina	Concreto Armado
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)	1.000	2.000	4.000	5.000	7.000
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.500	1.000	3.000	4.000	6.000
Teja, Eternit	0.250	0.333	1.000	3.000	5.000
Calamina	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
Concreto Armado	0.143	0.167	0.200	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 53: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

Material de Techos	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Teja, Eternit	Calamina	Concreto Armado	Vector Priorización
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	0.478	0.533	0.469	0.375	0.318	0.435
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.239	0.267	0.352	0.300	0.273	0.286
Teja, Eternit	0.119	0.089	0.117	0.225	0.227	0.156
Calamina	0.096	0.067	0.039	0.075	0.136	0.083
Concreto Armado	0.068	0.044	0.023	0.025	0.045	0.041

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.057
RC	0.051

b) Parámetro: Material Predominante de paredes

Cuadro N° 54: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de paredes

Material de pared	estera, madera o triplay	Adobe, Tapial	Piedra con mortero de barro	Ladrillo	Bloqueta de cemento
estera, madera o triplay	1.000	3.000	4.000	5.000	7.000
Adobe, Tapial	0.333	1.000	2.000	3.000	6.000
Piedra con mortero de barro	0.250	0.500	1.000	3.000	5.000
Ladrillo	0.200	0.333	0.333	1.000	3.000
Bloqueta de cemento	0.143	0.167	0.200	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 55: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de paredes

Material de pared	Quincha, estera, madera o triplay	Adobe, Tapial	Piedra con mortero de barro	Ladrillo	Bloqueta de cemento	Vector Priorización
Quincha, estera, madera o triplay	0.519	0.600	0.531	0.405	0.318	0.475
Adobe, Tapial	0.173	0.200	0.265	0.243	0.273	0.231
Piedra con mortero de barro	0.130	0.100	0.133	0.243	0.227	0.167
Ladrillo	0.104	0.067	0.044	0.081	0.136	0.086
Bloqueta de cemento	0.074	0.033	0.027	0.027	0.045	0.041

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.053
RC	0.047

c) Parámetro: Estado de conservación de la vivienda

Cuadro N° 56: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de la vivienda	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Malo	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Regular	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Bueno	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Muy bueno	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 57: Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de la vivienda	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Malo	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Regular	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Bueno	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Muy bueno	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 estado de conservación de la vivienda

IC	0.017
RC	0.015

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

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

Cuadro N° 58: Matriz de comparación de pares resiliencia económica

Parámetro	Régimen de tenencia de tierras	Actividad económica	¿Cumple con la norma constructiva?	Ocupación laboral
Régimen de tenencia de tierras	1.000	2.000	3.000	5.000
Actividad económica	0.500	1.000	3.000	4.000
¿Cumple con la norma constructiva?	0.333	0.333	1.000	3.000
Ocupación laboral	0.200	0.250	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 59: Matriz de normalización de pares del parámetro Resiliencia Económica

Parámetro	Régimen de tenencia	Actividad económica	¿Cumple con la norma constructiva?	Ocupación laboral	Vector Priorización
Régimen de tenencia	0.492	0.558	0.409	0.385	0.461
Actividad económica	0.246	0.279	0.409	0.308	0.310
¿Cumple con la norma constructiva?	0.164	0.093	0.136	0.231	0.156
Ocupación laboral	0.098	0.070	0.045	0.077	0.073

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.036
RC	0.041

a) Parámetro: actividad económica

Cuadro N° 60: Matriz de comparación de pares del parámetro de actividad económica

Actividad económica	Agrícola	pecuario	Servicios Eventuales	Servicios	Comerciante
Agrícola	1.000	2.000	3.000	5.000	7.000
Pecuario	0.500	1.000	3.000	5.000	6.000
Servicios Eventuales	0.333	0.333	1.000	3.000	5.000
Servicios	0.200	0.200	0.333	1.000	2.000
Comerciante	0.143	0.167	0.200	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 61: Matriz de normalización de pares del parámetro de actividad económica

Actividad económica	Agrícola	pecuario	Servicios Eventuales	Servicios	Comerciante	Vector Priorización
Agrícola	0.460	0.541	0.398	0.345	0.333	0.415
Pecuario	0.230	0.270	0.398	0.345	0.286	0.306
Servicios Eventuales	0.153	0.090	0.133	0.207	0.238	0.164
Servicios	0.092	0.054	0.044	0.069	0.095	0.071
Comerciante	0.066	0.045	0.027	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 actividad económica

IC	0,039
RC	0,035

b) Parámetro: cumplimiento de la norma constructiva del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

Cuadro N° 62: Matriz de comparación de pares del parámetro cumplimiento de la norma constructiva del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

Cumplimiento de la Norma Constructiva	0 - 20 %	20 - 40 %	40 - 60 %	60 - 80 %	80 - 100 %
0 - 20 %	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
20 - 40 %	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
40 - 60 %	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
60 - 80 %	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
80 - 100 %	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 63: Matriz de normalización de pares del parámetro cumplimiento de la norma constructiva del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

cumplimiento de la norma constructiva	0 - 20 %	20 - 40 %	40 - 60 %	60 - 80 %	80 - 100 %	Vector Priorización
0 - 20 %	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
20 - 40 %	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
40 - 60 %	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
60 - 80 %	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
80 - 100 %	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 cumplimiento de la norma constructiva del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

IC	0,017
RC	0,015

c) Parámetro: Ocupación laboral

Cuadro N° 64: Matriz de comparación de pares del parámetro de ocupación laboral

Ocupación Laboral	Dedicado a los quehaceres del hogar	Trabajador familiar no remunerado	Trabajador dependiente	trabajador independiente	Empleador
Dedicado a los quehaceres del hogar	1.000	2.000	3.000	5.000	8.000
Trabajador familiar no remunerado	0.500	1.000	3.000	5.000	7.000
Trabajador dependiente	0.333	0.333	1.000	3.000	5.000
trabajador independiente	0.200	0.200	0.333	1.000	2.000
Empleador	0.125	0.143	0.200	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 65: Matriz de normalización de pares del parámetro ocupación laboral

Ocupación Laboral	Dedicado a los quehaceres del hogar	Trabajador familiar no remunerado	Trabajador dependiente	trabajador independiente	Empleador	Vector Priorización
Dedicado a los quehaceres del hogar	0.463	0.544	0.398	0.345	0.348	0.420
Trabajador familiar no remunerado	0.232	0.272	0.398	0.345	0.304	0.310
Trabajador dependiente	0.154	0.091	0.133	0.207	0.217	0.160
trabajador independiente	0.093	0.054	0.044	0.069	0.087	0.069
Empleador	0.058	0.039	0.027	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 ocupación laboral

IC	0.032
RC	0.029



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

d) Parámetro: Régimen de tenencia de tierras

Cuadro N° 66: Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia

Régimen de tenencia de tierras	Otro	Cedida por la comunidad	Alquilada	Propia, pagándola a plazos	Propia totalmente pagada
Otro	1.000	2.000	3.000	4.000	7.000
Cedida por la comunidad	0.500	1.000	2.000	3.000	5.000
Alquilada	0.333	0.500	1.000	3.000	4.000
Propia, pagándola a plazos	0.250	0.333	0.333	1.000	3.000
Propia totalmente pagada	0.143	0.200	0.250	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 67: Matriz de normalización de pares del parámetro régimen de tenencia de tierras

Régimen de tenencia de tierras	Otro	Cedida por la comunidad	Alquilada	Propia, pagándola a plazos	Propia totalmente pagada	Vector Priorización
Otro	0.449	0.496	0.456	0.353	0.350	0.421
Cedida por la comunidad	0.225	0.248	0.304	0.265	0.250	0.258
Alquilada	0.150	0.124	0.152	0.265	0.200	0.178
Propia, pagándola a plazos	0.112	0.083	0.051	0.088	0.150	0.097
Propia totalmente pagada	0.064	0.050	0.038	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 régimen de tenencia de tierras

IC	0.034
RC	0.031


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

4.4 Nivel de vulnerabilidad

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

Cuadro N° 68: Niveles de Vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	$0.271 \leq V \leq 0.441$
Vulnerabilidad Alta	$0.162 \leq V < 0.271$
Vulnerabilidad Media	$0.083 \leq V < 0.162$
Vulnerabilidad Baja	$0.043 \leq V < 0.083$

Fuente: Elaboración propia

El centro poblado de Huambo, está determinada por el resultado del mapa de Vulnerabilidad, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones y su nivel de vulnerabilidad, de 448 edificaciones 247 resultaron con Vulnerabilidad Muy alto, 200 edificaciones resultaron con Vulnerabilidad Alto y 1 edificación resultó con Vulnerabilidad Medio.


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

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

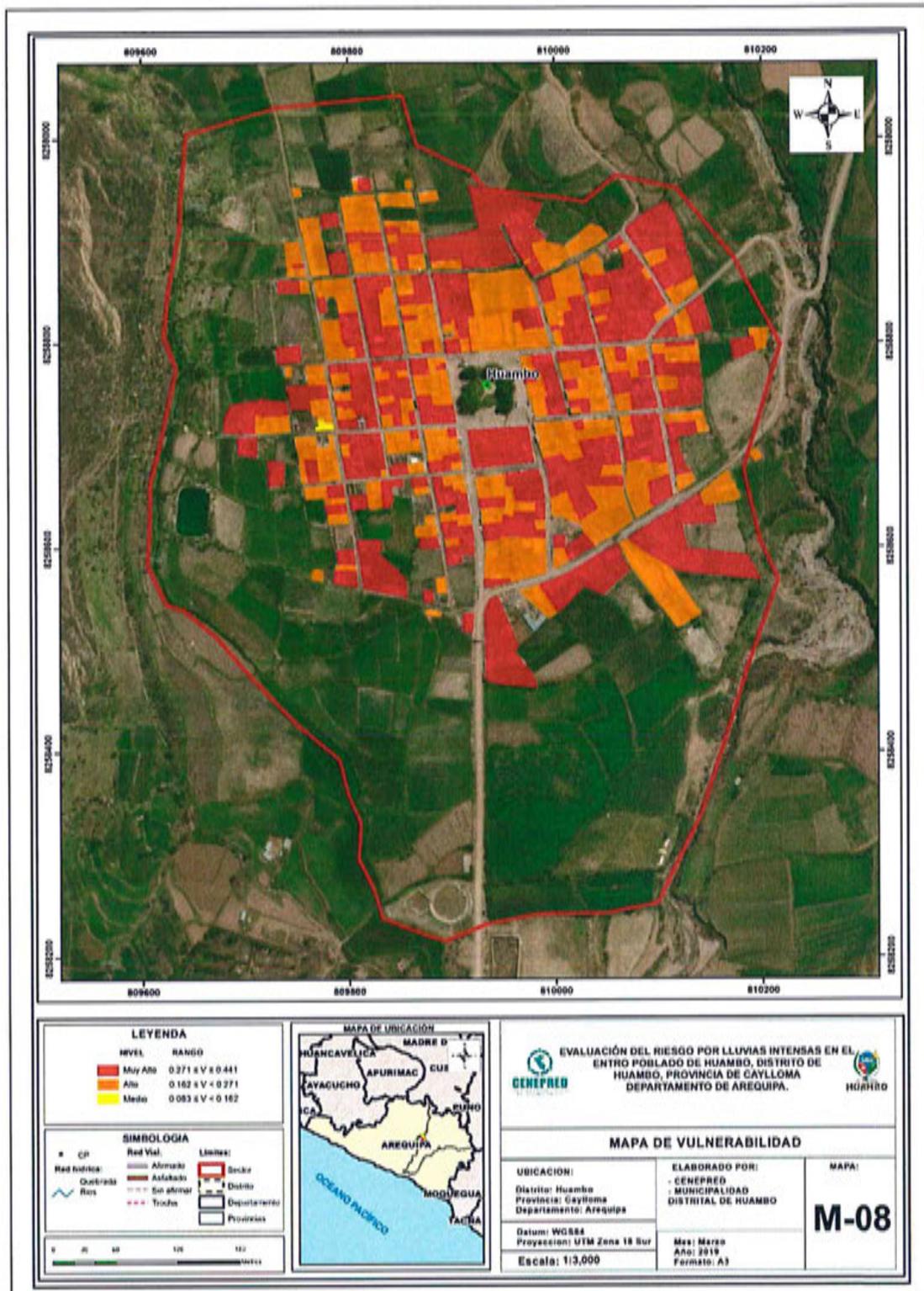
Cuadro N° 69: Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	No cuenta con agua potable, no cuenta con servicios higiénicos ,no cuenta con fuente de energía, no tiene conocimiento de riesgo de desastres; con actitud nada preventivo frente al riesgo; nunca fue capacitado en riesgo de desastres ;tipo de pared otros materiales; techo de Otro Material (cartón, plástico, entre otros similares; estado de conservación muy malo, régimen de tenencia otros, con ocupación de quehaceres del hogar; cumple con norma constructiva de 0-20%; actividad laboral agrícola.	$0.271 \leq V \leq 0.441$
Vulnerabilidad Alta	Cuenta con agua para consumo de pozo o acequia, realiza sus necesidades en el río, acequia o canal, fuente de energía vela u otro, con poco conocimiento de riesgo de desastres; con actitud frente al riesgo no desarrolla acciones de prevención; capacitación en riesgo de desastres escasamente; tipo de pared piedra con barro; techo de estera y/o paja, hojas de palmera; estado de conservación malo, régimen de tenencia cedida por la comunidad, con ocupación de trabajador familiar no remunerado; cumple con norma constructiva de 20-40%; actividad laboral pecuaria.	$0.162 \leq V < 0.271$
Vulnerabilidad Media	Cuenta con agua para consumo del pilón de uso público, con pozo séptico y/o pozo negro y/o letrina, con alumbrado de kerosene, mechero o lamparín, con mediano conocimiento de riesgo de desastres; con actitud frente al riesgo parcialmente preventivo, con capacitación en riesgo de desastres regularmente, material de pared adobe de autoconstrucción, techo con calamina de latón, estado de conservación regular, régimen de tenencia de tierras alquilada, ocupación trabajador dependiente, cumple con la norma constructiva de 40 - 60%, actividad laboral servicios eventuales.	$0.083 \leq V < 0.162$
Vulnerabilidad Baja	Cuenta con agua para consumo de la red pública de agua y desagüe dentro de la vivienda y/o fuera de la vivienda con unidad básica de saneamiento; fuente de energía de electricidad y/o petróleo, gas, lámpara, conoce bien y/o conoce muy bien el riesgo de desastres, es preventivo y/o preventivo e implementa acciones de reducción; capacitado en riesgo de desastres constantemente y/o totalmente, material de pared de ladrillo y/o adobe con elementos de protección ante inundaciones, con material de techo de concreto armado y/o calamina; estado de conservación bueno y/o muy bueno, régimen de tenencia totalmente pagada y/o propia pagándola a plazos, con ocupación trabajador independiente y/o empleador, cumple con la norma constructiva de 60 a 80% y/o 80 al 100%, con actividad económica comerciante y/o servicios	$0.043 \leq V < 0.083$

Fuente: Elaboración propia

4.6 Mapa de vulnerabilidad

Mapa N° 8: Vulnerabilidad del centro poblado de Huambo.



Fuente: Elaboración propia

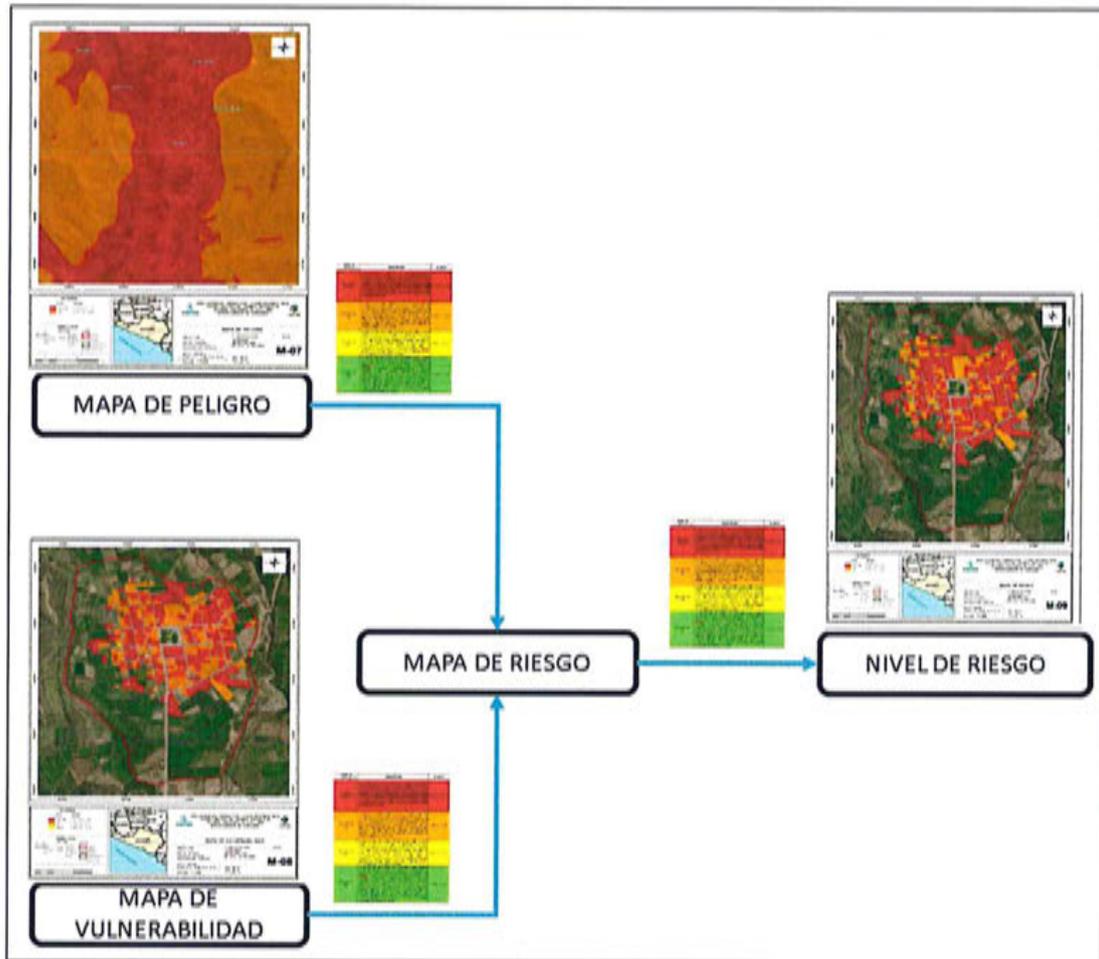
Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Figura N° 5: Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.1.1. Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por lluvias intensas en el Centro poblado de Huambo se detallan a continuación:

Cuadro N° 70: Niveles del Riesgo

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.074	≤	R	≤	0.210
ALTO	0.023	≤	R	<	0.074
MEDIO	0.006	≤	R	<	0.023
BAJO	0.002	≤	R	<	0.006

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Matriz del riesgo

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

Cuadro N° 71: Matriz de Riesgo

PELIGRO	0.477	0.040	0.077	0.129	0.210
	0.272	0.023	0.044	0.074	0.120
	0.143	0.012	0.023	0.039	0.063
	0.070	0.006	0.011	0.019	0.031
MATRIZ DEL RIESGO		0.083	0.162	0.271	0.441
VULNERABILIDAD					

Fuente: Elaboración propia

5.1.3. Estratificación del riesgo

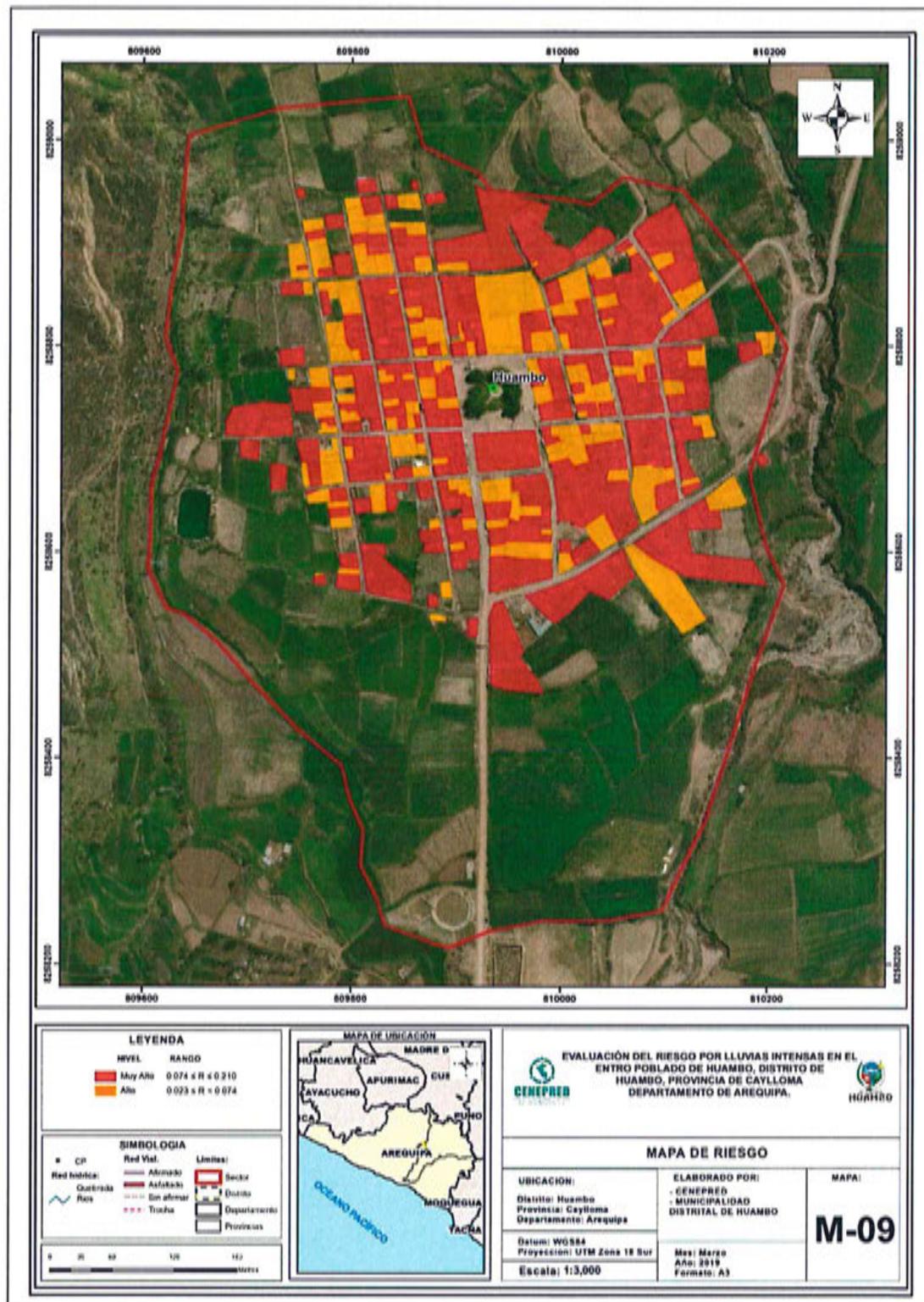
Cuadro N° 72: Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Anomalia entre el 80-100 % superior a su normal climática, representada por la unidad Geomorfológica de Lecho fluvial con Pendiente 0-5°: Plano o ligeramente inclinado con unidad geológica de Depósitos travertinos (Qpl-tr) y/o Depósito aluvial (Qpl-al) y con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio.</p> <p>No cuenta con agua potable, No cuenta con servicios higiénicos, no cuenta con fuente de energía, no tiene conocimiento de riesgo de desastres; con actitud nada preventivo frente al riesgo; nunca fue capacitado en riesgo de desastres; tipo de pared otros materiales; techo de Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares; estado de conservación muy malo, régimen de tenencia otros, con ocupación de quehaceres del hogar; cumple con norma constructiva de 0-20%; actividad laboral agrícola.</p>	$0.074 \leq R \leq 0.210$
Riesgo Alto	<p>Anomalia entre el 80-100 % superior a su normal climática, representada por la unidad geomorfológica de Terraza aluvial con Pendiente 5°-15°: Moderadamente inclinado, con unidad Geológica de Formación Gramadal (Js-gr) y con una frecuencia de 3 a 4 eventos por año en promedio.</p> <p>Cuenta con agua para consumo de pozo o acequia, realiza sus necesidades en el río, acequia o canal, fuente de energía vela u otro, con poco conocimiento de riesgo de desastres; con actitud frente al riesgo no desarrolla acciones de prevención; capacitación en riesgo de desastres escasamente; tipo de pared piedra con barro; techo de Estera y/o Paja, hojas de palmera; estado de conservación malo, régimen de tenencia cedida por la comunidad, con ocupación de trabajador familiar no remunerado; cumple con norma constructiva de 20-40%; actividad laboral pecuaria..</p>	$0.023 \leq R < 0.074$
Riesgo Medio	<p>Anomalia entre el 80-100 % superior a su normal climática, representada por la unidad geomorfológica de Cauce aluvial con Pendiente 15°-25°: Fuertemente inclinado con unidad Geológica de Formación Labra (Js-la) y/o Formación Hualhuani (Ki-hu) y con una frecuencia de 2 a 3 eventos por año en promedio.</p> <p>Cuenta con agua para consumo del pilón de uso público, con pozo séptico y/o pozo negro y/o letrina, con alumbrado de kerosene, mechero o lamparín, con mediano conocimiento de riesgo de desastres ; con actitud frente al riesgo parcialmente preventivo, con capacitación en riesgo de desastres regularmente, material de pared adobe de autoconstrucción, techo con calamina de latón, estado de conservación regular, régimen de tenencia alquilada, ocupación trabajador dependiente, cumple con la norma constructiva de 40 - 60%, actividad laboral servicios eventuales.</p>	$0.006 \leq R < 0.023$
Riesgo Bajo	<p>Anomalia entre el 80-100 % superior a su normal climática, representada por la unidad geomorfológica de Montañas y/o Depresión aluvial con Pendiente de 25°-45°: Moderadamente empinado >45°: Empinado con unidad geológica de formación Murco (Ki-mu) y/o formación Cachios (Jm-ca) y/o Grupo Andahua, Miembro inferior (Qpl-an_i) y con una frecuencia De 1 a 2 eventos por año en promedio de 1 evento por año en promedio o inferior.</p> <p>Cuenta con agua para consumo de la red pública de agua y desagüe dentro de la vivienda y/o fuera de la vivienda con unidad básica de saneamiento; Fuente de energía de electricidad y/o petróleo, gas, lámpara, conoce bien y/o conoce muy bien el riesgo de desastres, es preventivo y/o preventivo e implementa acciones de reducción; capacitado en riesgo de desastres constantemente y/o totalmente, material de pared de ladrillo y/o adobe con elementos de protección ante inundaciones, con material de techo de concreto armado y/o calamina; estado de conservación bueno y/o muy bueno, régimen de tenencia totalmente pagada y/o propia pagándola a plazos, con ocupación trabajador independiente y/o empleador, cumple con la norma constructiva de 60 a 80% y/o 80 al 100%, con actividad económica comerciante y/o servicios</p>	$0.002 \leq R < 0.006$

Fuente: Elaboración propia

5.1.4. Mapa del riesgo

Mapa N° 9: Riesgos del centro poblado de Huambo.



Fuente: Elaboración propia

Ing. Alex Ronald Campos Conde
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N°083-2017-CENEPRED-J

5.3 Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el centro poblado de Huambo, a consecuencia del impacto del peligro por lluvias intensas.

Los efectos y daños probables en el Centro poblado de Huambo ascienden a S/.11' 558,851.70 soles.

Cuadro N° 73: Efectos probables en el centro poblado de Huambo

EFFECTOS PROBABLES	CANT.	COSTO UNITARIO	TOTAL	DAÑOS PROBABLES	PÉRDIDAS PROBABLES
DAÑOS PROBABLES (Soles S/.)					
Viviendas construidas con adobe, piedra con barro o material precario	448	23,344.20	10,458,201.60	10,458,201.60	
Instituciones educativas	3	74,629.20	223,887.60	223,887.60	
Establecimientos de Salud	1	93,286.50	93,286.50	93,286.50	
PÉRDIDAS PROBABLES					
Costos de adquisición de carpas	108	4,000.00	432,000.00		432,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	82	18.00	1,476.00		1,476.00
Gastos de atención de la emergencia	1	350,000.00	350,000.00		350,000.00
TOTAL			11'558,851.70	10'775,375.70	783,476.00
VALOR DEPRECIADO ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN (20%)				2'155,075.14	

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

5.1 Zonificación de Riesgos

La zonificación del Riesgo, en el centro poblado de Huambo, está determinada por el resultado del mapa de Riesgo, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones y su nivel de riesgo, donde se puede ver que de 448 edificaciones 309 tienen Riesgo Muy Alto y 139 tienen Riesgo Alto, es decir la zonificación predominante es de Riesgo Muy Alto y en menor proporción Riesgo Alto.



Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°083-2017-CENEPRED-J

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

5.4.1. De orden estructural

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

5.4.2. De orden no estructural

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

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




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

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

5.5.1. De orden estructural

- Considerar en techos el uso de calamina de aluminio, debido a que refracta el calor, no oxida y es más durable. Considerar aleros laterales de 1.20 a más que permita la protección de la edificación ante lluvias.
- Implementar zanjas coronación y de drenaje para evacuar las aguas de lluvia en las zonas destinadas a vivienda
- Instalaciones de agua y luz no deben ser empotrados, considerar canaletas y entubados exteriores.
- Considerar reforzamiento vertical y horizontal de los muros, así como el uso de viga collarín de al perímetro de la vivienda.

5.5.2. De orden no estructural

- Capacitación y asistencia técnica a la población en el Diseño y construcción con tierra reforzada. (NORMA E.080).
- Diseñar metodos de gestion de inundacion para maximizar los beneficios netos de aguas de inundacion.




Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°083-2017-CENEPRED-J

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

De la evaluación de las medidas

6.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro N° 74: Valoración de consecuencias

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

Fuente: Elaboración propia

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

b) Valoración de frecuencia

Cuadro N° 75: Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia

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

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro N° 76: Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro N° 77: Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por lluvias intensas en el centro poblado de Huambo es de nivel 3 - Inaceptable.

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

Cuadro N° 78: Nivel 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



Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°083-2017-CENEPRED-J

e) Prioridad de Intervención

Cuadro N° 79: Prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración propia

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

6.2 Control de riesgos

En el área de influencia del centro poblado de Huambo, la totalidad de las edificaciones están expuestas a las lluvias intensas y las más afectadas por el Niño Costero 2017, son las paredes conformadas por adobe y piedra con adobe, las mismas que presentan un Riesgo muy Alto y alto.

El nivel de riesgo, ante la ocurrencia de lluvias intensas, del centro poblado de Huambo, resultó predominantemente Muy Alto y Alto, como se aprecia en los mapas de riesgo.

El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado en el Centro poblado de Huambo es Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias de las medidas de control

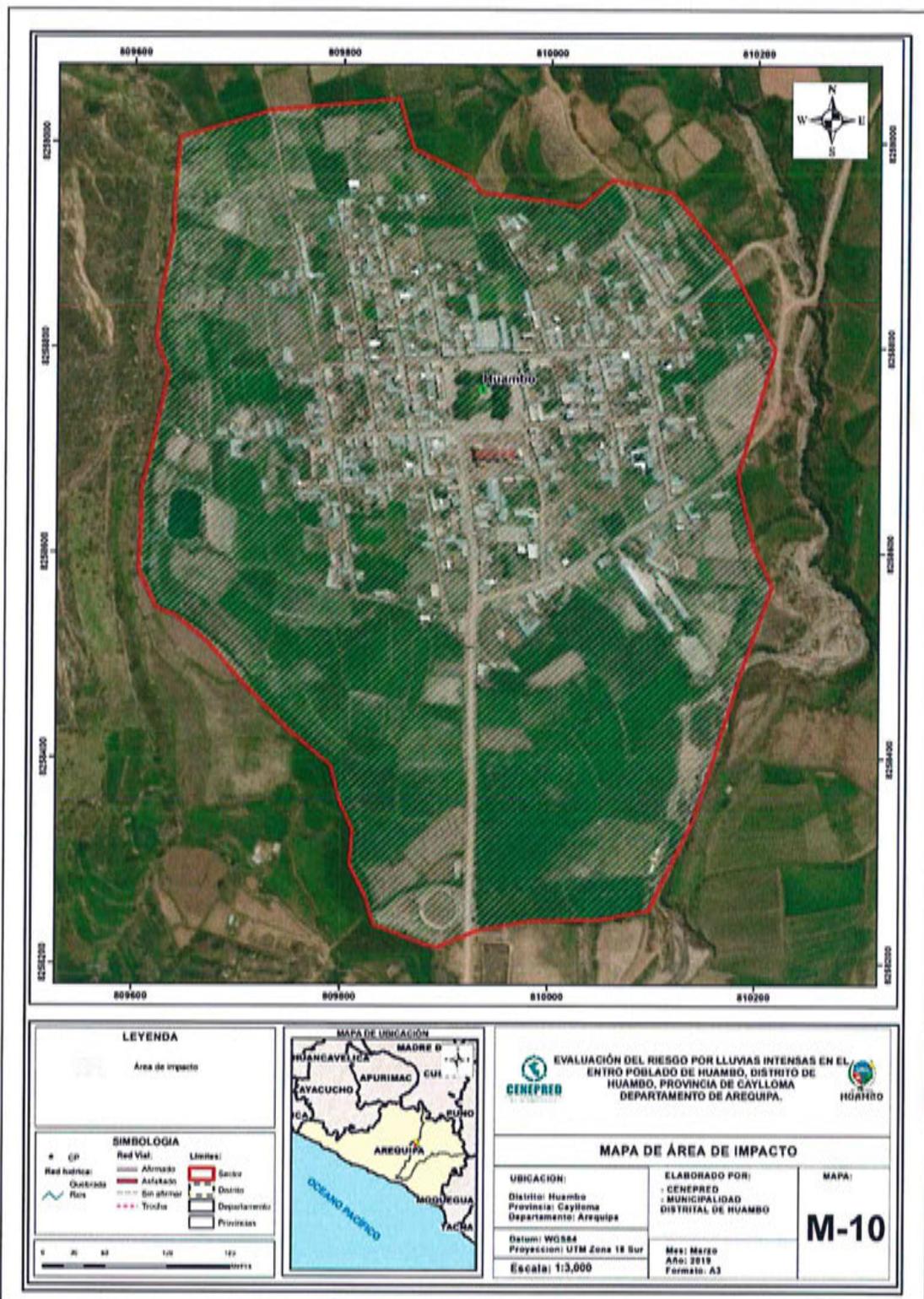

Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

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.
- Zonas Críticas por peligros geológicos en la región Arequipa (INGEMMET, 2014).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2015. Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero"
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N° 37: Monitoreo diario de lluvias en 52 centros poblados distribuidos en los departamentos de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- ENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017, 21pp.
- SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.
- Caldas, J. (1993) Geología - Cuadrángulo de Huambo (32r) y Orcopampa (31r), N°Boletín 46 Serie A. Carta geológica Nacional. Lima: INGEMMET. 78 p.
- Fidel, L., Zavala, B. (1994) Geología – Estudio Geodinámico de la Cueca del Río Camaná-Majes (Colca), N°Boletín 14 Serie C. Geodinámica e Ingeniería Geológica. Lima: INGEMMET. 205 p.

ANEXOS

Mapa N° 10: Área de Impacto FEN 2017.



Fuente: Elaboración Propia

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

Observaciones

✓ Vulnerabilidad ambiental

No se consideró el análisis de la vulnerabilidad ambiental debido a la falta de información por parte de las entidades técnico científicas, lo cual es necesaria para realizar dicho análisis.




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

Índice de Cuadros

Cuadro N° 1: Centro poblado evaluado	10
Cuadro N° 2: Vías de acceso al centro poblado de Huambo.....	12
Cuadro N° 3 - Características de la población según Sexo en el centro poblado de Huambo....	12
Cuadro N° 4: Población según grupos de edades en el centro poblado de Huambo	13
Cuadro N° 5: Tipo de material predominante de las paredes en el centro poblado de Huambo	14
Cuadro N° 6: Tipo de abastecimiento de agua en el en el centro poblado de Huambo.....	15
Cuadro N° 7: Viviendas con servicios higiénicos en el centro poblado de Huambo	16
Cuadro N° 8: Tipo de alumbrado.....	17
Cuadro N° 9: Población según nivel educativo en el centro poblado de Huambo	18
Cuadro N° 10: Población Total, Por Afiliación A Algún Tipo De Seguro De Salud, Según Departamento, Provincia, Distrito, Área Urbana Y Rural.....	19
Cuadro N° 11: Principales actividades económicas de la población en el centro poblado de Huambo.....	19
Cuadro N° 12: Población censada de 14 y más años de edad, por grupos de edad, Según provincia, distrito, área urbana y rural, condición de actividad Económica y sexo	20
Cuadro N° 13: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia	32
Cuadro N° 14: Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia.....	33
Cuadro N° 15: Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el centro poblado de Huambo.....	34
Cuadro N° 16: Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación.....	34
Cuadro N° 17: Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación	35
Cuadro N° 18: Matriz de comparación de pares de los Factores condicionantes	37
Cuadro N° 19: Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes	37
Cuadro N° 20: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas	38
Cuadro N° 21: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas.....	38
Cuadro N° 22: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas	39
Cuadro N° 23: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geomorfológicas....	39
Cuadro N° 24: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente	40
Cuadro N° 25: Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente.....	40
Cuadro N° 26: Población de los centros poblados	41
Cuadro N° 27: Viviendas Expuestas.....	41
Cuadro N° 28: Instituciones Educativas Expuestas	42
Cuadro N° 29: Establecimientos de salud Expuestas	42
Cuadro N° 30: Niveles de Peligro	44
Cuadro N° 31: Matriz de Peligrosidad	45
Cuadro N° 32: Parámetro de Dimensión Social.....	48
Cuadro N° 33: Matriz de comparación de pares fragilidad social.....	48
Cuadro N° 34: Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad social	48
Cuadro N° 35: Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a agua potable	49
Cuadro N° 36: Matriz de normalización de pares del parámetro acceso a agua potable	49
Cuadro N° 37: Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a servicios higiénicos ..	50

Cuadro N° 38: Matriz de normalización de pares del parámetro acceso a servicios higiénicos.....	50
Cuadro N° 39: Matriz de comparación de pares del parámetro Fuente de energía.....	51
Cuadro N° 40: Matriz de normalización de pares del parámetro Fuente de energía.....	51
Cuadro N° 41: Matriz de comparación de pares resiliencia social.....	52
Cuadro N° 42: Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia social.....	52
Cuadro N° 43: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de desastres.....	53
Cuadro N° 44: Matriz de normalización de pares del parámetro conocimiento de desastres.....	53
Cuadro N° 45: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en riesgo de desastres.....	54
Cuadro N° 46: Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en riesgo de desastres.....	54
Cuadro N° 47: Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo.....	55
Cuadro N° 48: Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo.....	55
Cuadro N° 49: Parámetro de Dimensión Económica.....	56
Cuadro N° 50: Matriz de comparación de pares fragilidad económica.....	56
Cuadro N° 51: Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad económica.....	57
Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos.....	57
Cuadro N° 53: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos.....	58
Cuadro N° 54: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de paredes.....	58
Cuadro N° 55: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de paredes.....	59
Cuadro N° 56: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda.....	59
Cuadro N° 57: Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda.....	60
Cuadro N° 58: Matriz de comparación de pares resiliencia económica.....	60
Cuadro N° 59: Matriz de normalización de pares del parámetro Resiliencia Económica.....	61
Cuadro N° 60: Matriz de comparación de pares del parámetro de actividad económica.....	61
Cuadro N° 61: Matriz de normalización de pares del parámetro de actividad económica.....	61
Cuadro N° 62: Matriz de comparación de pares del parámetro cumplimiento de la norma constructiva del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).....	62
Cuadro N° 63: Matriz de normalización de pares del parámetro cumplimiento de la norma constructiva del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).....	62
Cuadro N° 64: Matriz de comparación de pares del parámetro de ocupación laboral.....	63
Cuadro N° 65: Matriz de normalización de pares del parámetro ocupación laboral.....	63
Cuadro N° 66: Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia.....	64
Cuadro N° 67: Matriz de normalización de pares del parámetro régimen de tenencia de tierras.....	64
Cuadro N° 68: Niveles de Vulnerabilidad.....	65
Cuadro N° 69: Estratificación de la Vulnerabilidad.....	66
Cuadro N° 70: Niveles del Riesgo.....	69

.....
Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°083-2017-CENEPRED-J

Cuadro N° 71: Matriz de Riesgo	69
Cuadro N° 72: Estratificación del Riesgo	70
Cuadro N° 73: Efectos probables en el centro poblado de Huambo	72
Cuadro N° 74: Valoración de consecuencias	75
Cuadro N° 75: Valoración de la frecuencia de ocurrencia	75
Cuadro N° 76: Nivel de consecuencia y daños	76
Cuadro N° 77: Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia	76
Cuadro N° 78: Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia	76
Cuadro N° 79: Prioridad de Intervención	77

Índice de Mapas

Mapa N° 1: Ubicación del centro poblado de Huambo	11
Mapa N° 2: Geológico del centro poblado de Huambo	23
Mapa N° 3: Geomorfológico del centro poblado de Huambo	25
Mapa N° 4: Pendientes del centro poblado de Huambo	26
Mapa N° 5: Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (Enero-Marzo) para el distrito Huambo.....	36
Mapa N° 6: Elementos expuestos del centro poblado de Huambo	43
Mapa N° 7: Peligro del centro poblado de Huambo	46
Mapa N° 8: Vulnerabilidad del centro poblado de Huambo.....	67
Mapa N° 9: Riesgos del centro poblado de Huambo.	71
Mapa N° 10: Área de Impacto FEN 2017.....	79

Índice de Gráficos

Gráfico N° 1: Características de la población según sexo en el centro poblado de Huambo	13
Gráfico N° 2: Población según grupos de edades en el centro poblado de Huambo	13
Gráfico N° 3: Tipo de material predominante de las paredes en el centro poblado de Huambo	14
Gráfico N° 4: Tipo de abastecimiento de agua en el centro poblado de Huambo	15
Gráfico N° 5: Viviendas con servicios higiénicos en el centro poblado de Huambo	16
Gráfico N° 6: Fuente de alumbrado	17
Gráfico N° 7: Población según nivel educativo en el centro poblado de Huambo	18
Gráfico N° 8: Principales Actividades económicas de la población en el centro poblado de Huambo	20
Gráfico N° 9: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Huambo	27
Gráfico N° 10: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Huambo.	29
Gráfico N° 11: Flujograma general del proceso de análisis de información	31

P


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

Índice de Figuras

Figura N° 1: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	28
Figura N° 2: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Huambo	29
Figura N° 3: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....	30
Figura N° 4: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	47
Figura N° 5: Flujograma para estimar los niveles del riesgo	68




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