



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO ALAN GARCÍA, DISTRITO DE OLMOS, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



Fuente: Municipalidad de Olmos

ENERO - 2018

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

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

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario
Director de Gestión de Procesos

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza
Subdirectora de Normas y Lineamientos

Coordinador Técnico de CENEPRED
Mg. Ing. Juan Carlos Montero Chirito
Subdirector de Políticas y Planes

Evaluador de Riesgo
Melsy Jasmin Solórzano Ramírez

Equipo Técnico:
Ing. Geól. María del Rosario Guevara Salas
Bach. Ecotu. Ruth Jessica Ramos Ochoa
Bach. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua

Participación:
Municipalidad Distrital de Olmos

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	7
1.1. OBJETIVO GENERAL	7
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.3. JUSTIFICACIÓN	7
1.4. ANTECEDENTES	7
1.5. MARCO NORMATIVO	8
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	9
2.1. UBICACIÓN	9
2.2. VÍAS DE ACCESO	9
2.3. ASPECTOS SOCIALES	11
2.3.1. POBLACIÓN	11
2.3.2. VIVIENDA	12
2.3.3. SERVICIOS BÁSICOS	14
2.3.4. EDUCACIÓN	16
2.4. ASPECTOS ECONÓMICOS	17
2.4.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SU CENTRO DE LABOR	17
2.5. ASPECTOS FÍSICOS	17
2.5.1. GEOLOGÍA.....	17
2.5.2. GEOMORFOLOGÍA.....	20
2.5.3. PENDIENTE	22
2.5.4. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....	23
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	27
3.1. METODOLOGÍA	27
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	28
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO	28
3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO.....	28
3.4.1. FACTORES DESENCADENANTES	29
3.4.2. FACTORES CONDICIONANTES.....	29
3.5. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	32
3.6. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	33
3.7. NIVELES DE PELIGRO	33
3.8. NIVELES DEL NIVEL DE PELIGRO.....	33
3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....	35
3.9.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL	35
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	37
4.1. METODOLOGÍA	37
4.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	37
4.1.1.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social.....	38
4.1.1.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social	39
4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	42
4.1.2.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica	43
4.1.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica.....	44

4.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD	45
4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	45
CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO.....	47
5.1. METODOLOGÍA	47
5.2. NIVELES DEL RIESGO	47
5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO	48
5.4. MATRIZ DE RIESGOS	50
5.5. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES.....	50
CAPÍTULO VI: CONTROL DE RIESGO	51
6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO	51
CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFÍA.....	55
ANEXO.....	56

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.

El presente documento es desarrollado en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017-PCM, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 376-2017-VIVIENDA/VMVU, de fecha 13 de Setiembre de 2017, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgo de 52 Centros Poblados, entre las cuales se encuentra el centro poblado Alan García, distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Olmos.

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

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por flujo de detritos permite analizar el impacto potencial del área de influencia de flujo de detritos en el centro poblado Alan García, en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

Los días 31 de enero, 1° y 2 de febrero de 2017 en el distrito de Olmos, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99) como “Extremadamente lluvioso”, como parte de la presencia de “El Niño Costero 2017”, causando desastres tanto en la zona urbana como en la agrícola con un considerable porcentaje de pérdidas.

En este sentido, la ocurrencia de los desastres es uno de los factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física.

En 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 Alan García y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales y económicas.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el respectivo mapa.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por flujo de detritos en el centro poblado Alan García 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 con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel del riesgo originado por flujo de detritos en el centro poblado Alan García, distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

1.3. JUSTIFICACIÓN

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).

En este contexto, la máxima lluvia registrada en el centro poblado Alan García durante “El Niño Costero 2017”, fue catalogada como “Extremadamente Lluvioso”. Asimismo, se registraron precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017, las cuales superaron sus cantidades normales históricas e incluso superaron los acumulados de lluvia registradas en los años de “El Niño 1982-83” y “El Niño 1997-98”. Asimismo, en el mes de febrero se obtuvo un nuevo récord histórico de lluvias máximas en la estación meteorológica Jayanca.

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.

Según el Informe de emergencia N° 535 – 03/05/2017 / COEN – INDECI (Informe N° 51), señala que el distrito de Olmos se registraron 247 personas damnificadas, 5,449 personas afectadas, asimismo 60 viviendas colapsadas, 13 viviendas inhabitables, 2, 299 viviendas afectadas, 13 instituciones educativas afectadas y 1 establecimientos de salud afectados. Asimismo, se registraron daños a la infraestructura del sector transporte, 9.71 km caminos rurales afectados.

1.4. ANTECEDENTES

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.

En este contexto, en el departamento de Lambayeque, el centro poblado Alan García, la máxima lluvia registrada durante “El Niño Costero 2017”, fue catalogada como “Extremadamente Lluvioso”. 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.

Considerándose el evento del fenómeno El Niño Costero, las declaratorias de Estado de emergencia por fenómeno El Niño Costero y la Ley N° 30556. En el numeral 14.3 del artículo 14 del Decreto de Urgencia N° 004-2017, aprueba medidas para estimular la economía, así como la

atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados donde se establece que: "...se debe contar la evaluación de riesgos por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres –CENEPRED...".

Al respecto, CENEPRED ha coordinado con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS, la elaboración del informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) de treinta y uno (31) distritos a nivel nacional, entre los cuales se encuentra comprendido el centro poblado Alan García, donde se produjeron daños a la población, viviendas, servicios básicos y carretera.

Asimismo, CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad distrital de Olmos realizó las coordinaciones para la elaboración del "Informe de evaluación del riesgo de desastres por flujo de detritos en el centro poblado Alan García, donde se produjeron daños.

1.5. 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 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N° 004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN

El centro poblado Alan García se encuentra aproximadamente a 115 kilómetros al norte Chiclayo, en el distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

El centro poblado a evaluar se encuentra una altitud de 190 m.s.n.m. el cual tiene las siguientes coordenadas:

Cuadro N° 1 – Coordenadas del Centro poblado Alan García

Geográficas		UTM (WGS 84 Zona 17 Sur)	
Latitud	Longitud	Este	Sur
5°59'32.58"	79°43'49.77"	640509.04 m E	9337474.87 m S

Fuente: CENEPRED

LÍMITES

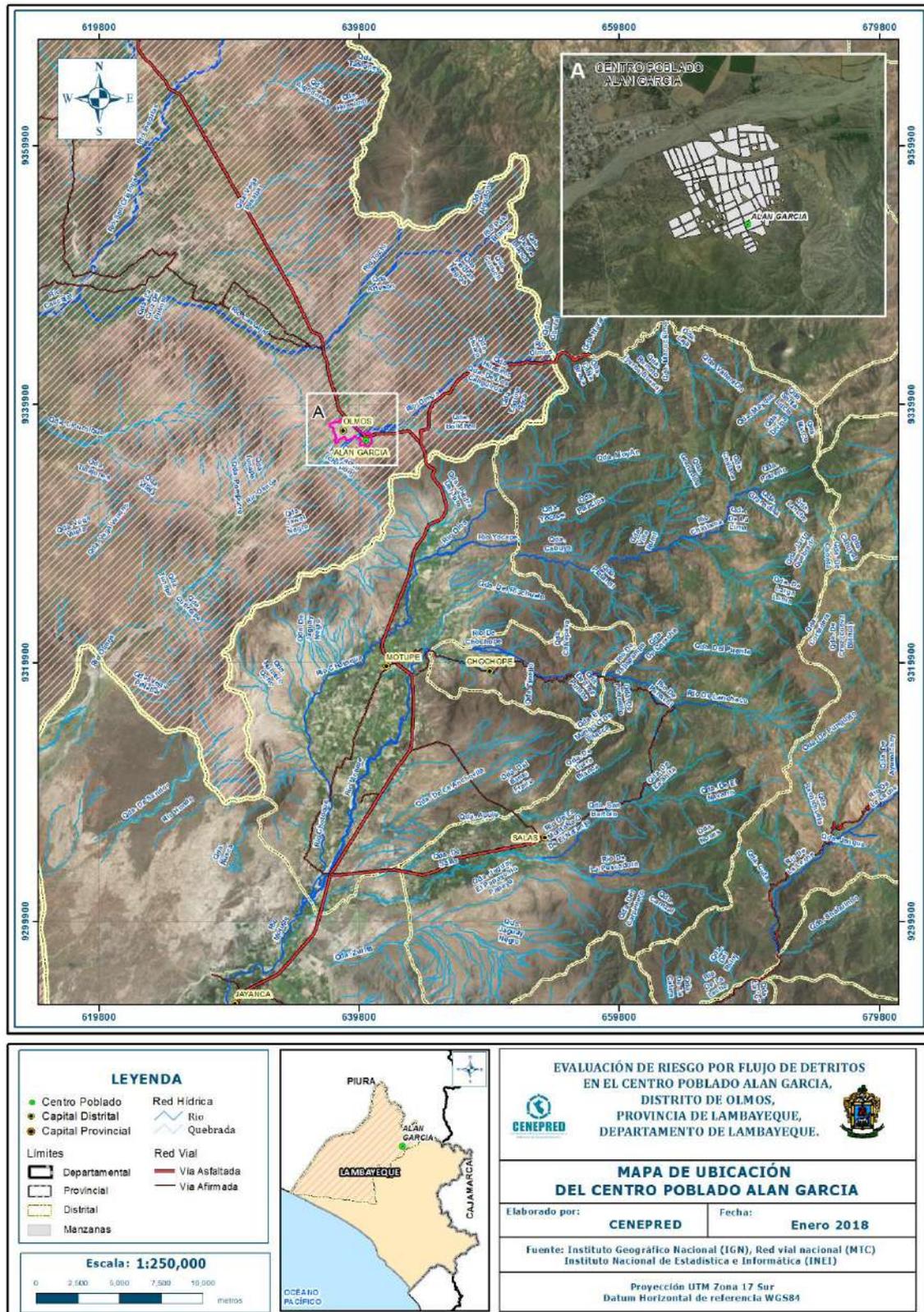
El distrito de Olmos limita con:

- Por el Norte: Con el distrito de Catacaos, Matanza, Buenos Aires y Salitral – departamento de Piura.
- Por el Sur: Con el distrito de Mórrope.
- Por el Este: Con el distrito de Huarmaca – departamento de Piura. Distrito de Motupe, Jayanca y Salas – departamento de Lambayeque.
- Por el Oeste: Con el Océano Pacífico y provincia de Sechura – departamento de Piura.

2.2. VÍAS DE ACCESO

El acceso al centro poblado Alan García, se inicia en la ciudad de Chiclayo, desplazándose por una carretera asfaltada hacia la provincia de Lambayeque. Aproximadamente Alan García se encuentra a tres horas desde la localidad de Chiclayo.

Figura N° 1 - Mapa de ubicación del centro poblado Alan García



Fuente: CENEPRED

2.3. ASPECTOS SOCIALES

2.3.1. POBLACIÓN

a. Población Total

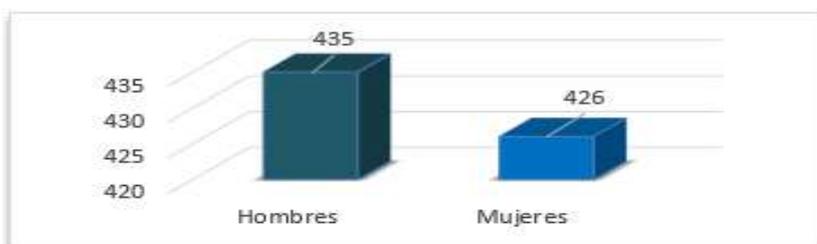
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015, señala que el centro poblado Alan García cuenta con una población de 861 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son hombre el cual representa 50.5% del total de la población del centro poblado y el 49.5% son mujeres.

Cuadro N° 2 - Características de la población según sexo

Sexo	Población Total	Porcentaje (%)
Hombres	435	50.5%
Mujeres	426	49.5%
Total	861	100%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 1 Características de la población según sexo



b. Población según grupo de edades

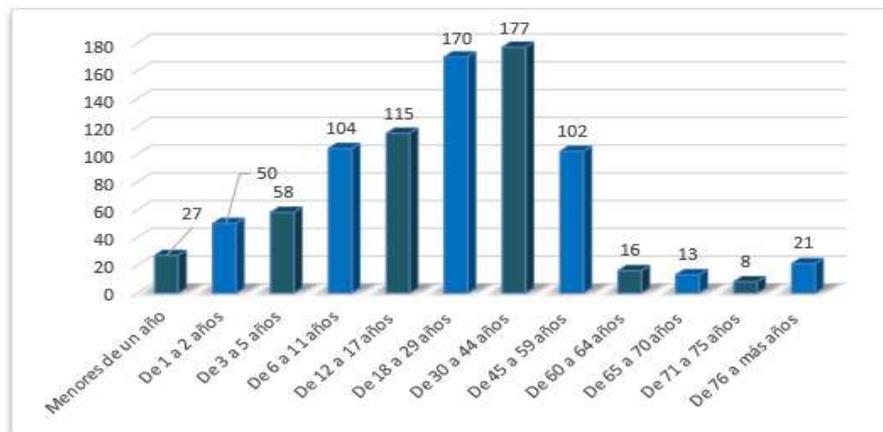
Respecto a la población del centro poblado Alan García, según grupo etario, se caracteriza por ser una población joven comprendida en los grupos de edades de 1 a 17 años y de 18 a 29 años representando el 25.9% y 19.7% respectivamente de acuerdo a la información proporcionado por el INEI 2015.

Cuadro N° 3 - Población según grupos de edades

Edades	Población	Porcentaje (%)
Menores de un año	27	3.1%
De 1 a 2 años	50	5.8%
De 3 a 5 años	58	6.7%
De 6 a 11 años	104	12.1%
De 12 a 17 años	115	13.4%
De 18 a 29 años	170	19.7%
De 30 a 44 años	177	20.6%
De 45 a 59 años	102	11.8%
De 60 a 64 años	16	1.9%
De 65 a 70 años	13	1.5%
De 71 a 75 años	8	0.9%
De 76 a más años	21	2.4%
Total	861	100.0%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 2 - Población según grupos de edades



2.3.2. VIVIENDA

a. Material predominante de las Paredes

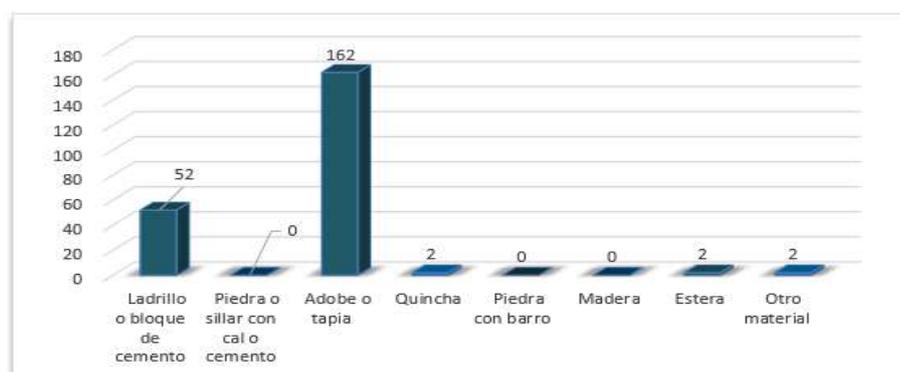
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Alan García, existía 220 viviendas, el porcentaje más significativo del 73.64% con 162 viviendas de adobe o tapia y 23.6% con 52 viviendas tenían como material predominante ladrillo o bloque de cemento.

Cuadro N° 4 - Tipo de material predominante de las paredes

Material predominante de las Paredes	Cantidad	Porcentaje (%)
Ladrillo o bloque de cemento	52	23.6%
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0.0%
Adobe o tapia	162	73.6%
Quincha	2	0.9%
Piedra con barro	0	0.0%
Madera	0	0.0%
Estera	2	0.9%
Otro material	2	0.9%
Total	220	100.0%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 3 - Tipo de material predominante de las paredes



b. Material Predominante en los Techos

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Alan García, existía 220 viviendas con techo; el porcentaje más significativo es del 90.9%, con 200 viviendas tenían como material predominante en los techos de planchas de calamina; y el de menor porcentaje 9.1% correspondiente a concreto armado.

Cuadro N° 5 - Tipo de material predominante en los techos

Material predominante en los Techos	Cantidad	Porcentaje (%)
Concreto armado	20	9.1%
Madera	0	0.0%
Tejas	0	0.0%
Plancha de calamina	200	90.9%
Caña o estera con torta de barro	0	0.0%
Estera	0	0.0%
Paja, hojas de palmera	0	0.0%
Otro material	0	0.0%
Total	220	100.0%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 4 - Tipo de material predominante en los techos



c. Tipo de Vivienda

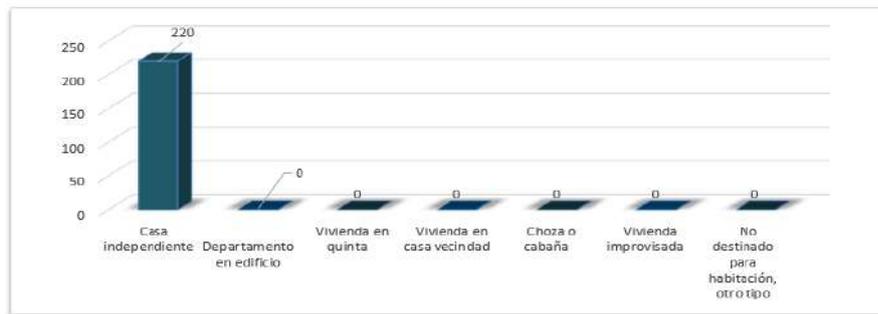
Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que el centro poblado Alan García de un total de 220 viviendas, el 100% tiene casa independiente.

Cuadro N° 6 - Tipo de vivienda

Tipo de vivienda	Cantidad	Porcentaje (%)
Casa independiente	220	100.0%
Departamento en edificio	0	0.0%
Vivienda en quinta	0	0.0%
Vivienda en casa vecindad	0	0.0%
Choza o cabaña	0	0.0%
Vivienda improvisada	0	0.0%
No destinado para habitación, otro tipo	0	0.0%
Total	220	100%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 5 - Tipo de vivienda



2.3.3. SERVICIOS BÁSICOS

a. Tipo Abastecimiento de Agua

Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, señala que el centro poblado Alan García de un total de 220 viviendas, el 80.0% (176 viviendas) tiene acceso red pública de agua dentro la vivienda, siendo este el mayor porcentaje del total de viviendas.

Cuadro N° 7 - Tipo de abastecimiento de agua

Tipo de abastecimiento de agua	Cantidad	Porcentaje (%)
Red pública de agua dentro la vivienda	176	80.0%
Red pública de agua fuera la vivienda	13	5.9%
Pilón de uso público	12	5.5%
Camión, cisterna u otro similar	9	4.1%
Pozo	8	3.6%
Río, acequia, manantial	0	0.0%
Otro tipo	2	0.9%
Total	220	100.0%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 6 - Tipo de abastecimiento de agua



b. Servicio higiénicos

Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, en el centro poblado Alan García señala que un total de 220 viviendas, el 39.1% de viviendas tiene conexión a la red pública de desagüe

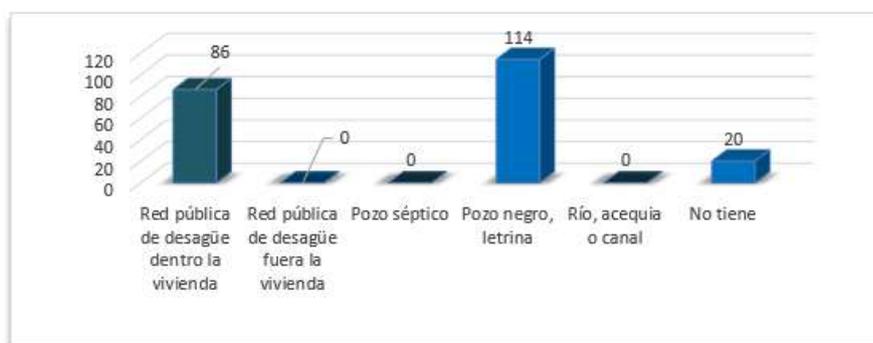
dentro de la vivienda, mientras que un 60.9% No cuenta con servicios higiénicos dentro de la vivienda.

Cuadro N° 8 - Viviendas con servicios higiénicos

Vivienda con servicios higiénicos	Cantidad	Porcentaje (%)
Red pública de desagüe dentro la vivienda	86	39.1%
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0	0.0%
Pozo séptico	0	0.0%
Pozo negro, letrina	114	51.8%
Río, acequia o canal	0	0.0%
No tiene	20	9.1%
Total	220	100.0%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 7 - Viviendas con servicios higiénicos



c. Servicio energía eléctrica

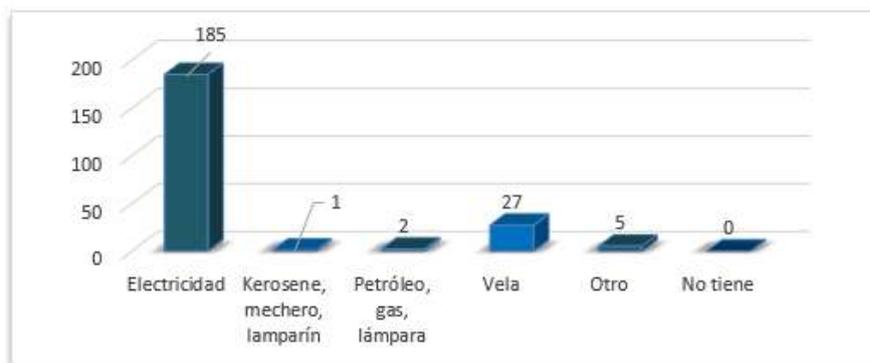
Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, indica que el 84,1% de las viviendas cuenta alumbrado de electricidad y el 15.9% de los restantes de viviendas no disponen de este servicio.

Cuadro N° 9 - Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	Porcentaje (%)
Electricidad	185	84.1%
Kerosene, mechero, lamparín	1	0.5%
Petróleo, gas, lámpara	2	0.9%
Vela	27	12.3%
Otro	5	2.3%
No tiene	0	0.0%
Total	220	100.0%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 8 - Tipo de alumbrado



2.3.4. EDUCACIÓN

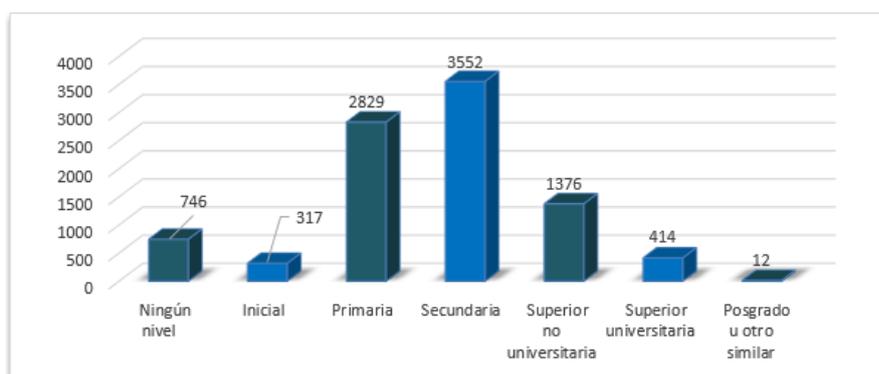
Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, señala que en el centro poblado Alan García el 38.4% del total de personas tienen estudios de nivel secundarios y 30.6% con estudios de nivel primario; asimismo el 4.5% cuenta con estudio superior universitaria y 0.1% cuenta con estudio posgrado u otro similar, 14.9% cuentan con estudios superior no universitarios, el 3.4% cuenta con estudio inicial y finalmente el 8.1% No cuentan con estudios de ningún nivel.

Cuadro N° 10 - Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	Porcentaje (%)
Ningún nivel	746	8.1%
Inicial	317	3.4%
Primaria	2829	30.6%
Secundaria	3552	38.4%
Superior no universitaria	1376	14.9%
Superior universitaria	414	4.5%
Posgrado u otro similar	12	0.1%
Total	9,246	100.0%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 9 - Población según nivel educativo



2.4. ASPECTOS ECONÓMICOS

2.4.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SU CENTRO DE LABOR

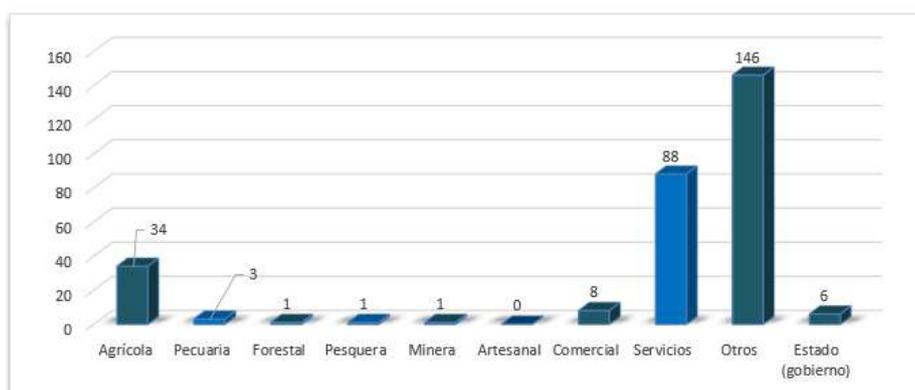
Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, señala que, la actividad principal del centro poblado Alan García, es la actividad de servicio, donde el 30.6% de la población se dedican a esa actividad, el 11.8% de la población se dedica a la agricultura y el 2.8% al comercio.

Cuadro N° 11 - Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica en su centro de labor	Cantidad	Porcentaje (%)
Agrícola	34	11.8%
Pecuaria	3	1.0%
Forestal	1	0.3%
Pesquera	1	0.3%
Minera	1	0.3%
Artesanal	0	0.0%
Comercial	8	2.8%
Servicios	88	30.6%
Otros	146	50.7%
Estado (gobierno)	6	2.1%
Total	288	100.0%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 10 - Actividad económica de su centro de labor



2.5. ASPECTOS FÍSICOS

2.5.1. GEOLOGÍA

Según el mapa geológico de la carta geológica 12d, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, el centro poblado Alan García, distrito de Olmos está conformado por las siguientes unidades geológicas:

a. Grupo Salas (Pi-s)

Corresponde a la parte inferior de la secuencia paleozoica y yace en discordancia erosional con un conglomerado basal sobre el Complejo Olmos; aflora de manera discontinua por sectores. En las estribaciones andinas está constituida por filitas argílicas color gris-violáceo a marrones que se intercalan con cuarcitas grano fino a medio en capas delgadas color gris- blanquecino con esquistos de fractura bien definida. En la región de los Ranchos-Canchaque y valle del Huancabamba, el Grupo Salas contiene gruesos bancos de lavas meta-andesíticas.

b. Volcánico Porculla (Tim – vp)

En promedio esta unidad presenta un espesor variable y con un aproximado a los 500 metros. Litológicamente está constituido por bancos masivos de tobas andesíticas y riolíticas color blanco cremoso y gris blanquecinas que en los principales cursos fluviales conforman farallones (presenta una topografía relativamente accidentada); las tobas se intercalan con brechas piroclásticas y lavas andesíticas. En el sector occidental, la Formación Porculla está constituida por tobas líticas riolíticas color gris verdoso y niveles ignimbriticos y brechas con grandes bloques piroclásticos.

Los volcánicos Llama y Porculla son formaciones cuya litología feldespática se meteoriza con facilidad y además el intenso fracturamiento, las hace susceptibles a sufrir los mayores procesos de remoción en masa de la región andina, como lo podemos observar en la sub cuenca “Sumuche Bajo” en Huarmaca, partes altas del valle de Huancabamba y alturas de Pacaipampa donde muestran numerosos deslizamientos, especialmente en las zonas húmedas y laderas con pendiente pronunciada.

c. Complejo Olmos (Pe – co)

El Complejo Olmos es una secuencia metamórfica conformada por facies pelíticas (clastos argílicos finos), esquistos cloritosos y micáceos y esquistos cuarzosos con anfibolitas de facies verdes con moderado a fuerte grado de metamorfismo regional (anfibolitas), que forman una secuencia de estratos replegados y deformados por la sobre posición de los eventos tectónicos del Paleozoico con neoformación de minerales (hornblenda, albita, zeolita clorita y cuarzo, además de otros minerales accesorios). En algunos casos se observa estructuras gnéissicas con esquistosidad de flujo y de fractura, con pliegues pequeños asociados a cuarzo blanco. La alteración supérgena (meteorización) se limita a una leve coloración gris-marrón a pardusca y es controlada por los factores climáticos presentándose mejor desarrollada en las regiones húmedas como son las partes altas del flanco occidental de Porculla, mientras que hacia el sector oriental conforma terrenos ferruginosos (lateríticos) muy áridos color marrón-rojizo de composición ácida cuyos suelos aluviales y coluviales presentan una morfología tipo “bad lands” con baja fertilidad para la actividad agrícola .

d. Depósito Fluvial Reciente (Qr – fl)

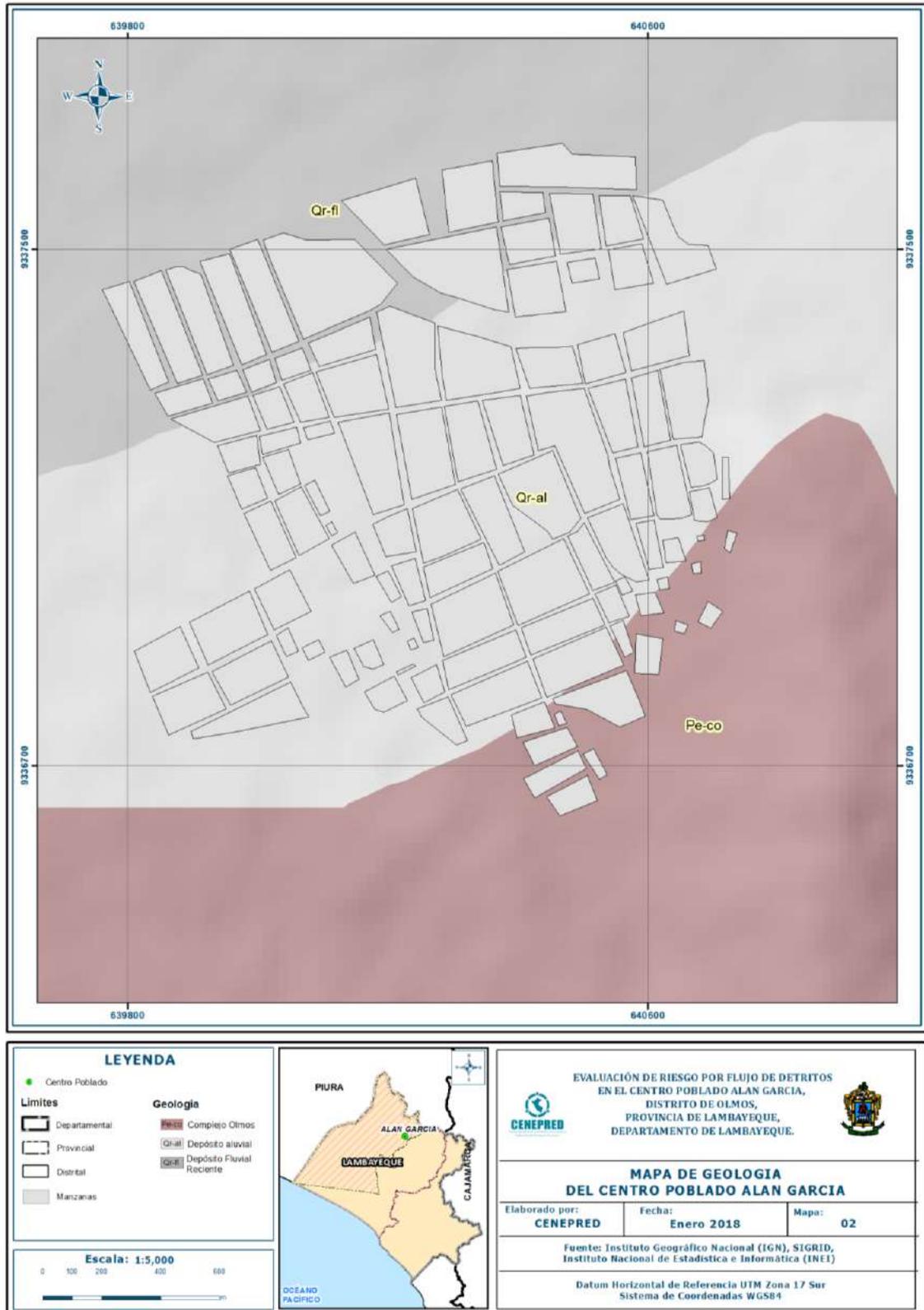
Son sedimentos compuestos por bloques de roca, grava, gravilla y matriz areno limosa.

Estos materiales son propios de lechos de río, se localizan en la parte media y naciente de los ríos Zaña, Chancay-Reque, La Leche, Motupe, Olmos, Cascajal y San Cristóbal.

e. Depósito Aluvial Reciente (Qr – al)

Está compuesto por sedimentos que son de granulometría gruesa, constituida de: cantos rodados, grava, gravilla, arena con matriz areno arcillosa limosa. Estos depósitos recientes corresponden a atapas de elevado traslado de sólidos y de periodos de intenso cambio climatológico.

Figura N° 2 - Mapa de geología del centro poblado Alan García



Fuente: CENEPRED.

2.5.2. GEOMORFOLOGÍA

Según el mapa geomorfológico, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, el centro poblado Alan García, distrito de Olmos está conformado por las siguientes unidades geomorfológicas:

a. Montaña en roca metamórfica (RM – rm)

Esta geoforma corresponde a los afloramientos de rocas metamórficas de topografía agreste, con laderas de pendientes fuertes desprovistas de vegetación. Afloran al noreste del cuadrángulo de Olmos, entre el sector de Olmos-La Pilca (carretera Olmos-Jaén) y el sector de Colaya en Motupe. Es común observar en este tipo de geoformas los desprendimientos de rocas.

b. Colina en roca metamórfica (RC – rm)

Corresponde a relictos de cadenas montañosas antiguas expuestas en el lado occidental de la Región Piura. Presentan laderas con pendientes moderadas a abruptas, cimas agudas y alargadas. Se encuentran muy erosionadas, asociadas a procesos de erosión en cárcavas y flujos de detritos (huaicos).

c. Vertiente o piedemonte aluvio – torrencial (P - at)

Es una planicie inclinada extendida al pie de las estribaciones andinas o los sistemas montañosos. Está conformado por acumulaciones de corrientes de aguas estacionales, de carácter excepcional, asociados usualmente al fenómeno El Niño.

d. Terraza aluvial (T – al)

Corresponden a planicies adyacentes a la llanura de inundación principal, diferenciables a escala de trabajo. Sobre estos terrenos, se desarrollan extensas zonas de cultivo. Son terrenos ubicados encima del cauce y llanura de inundación fluvial. Además, son terrenos planos, de ancho variable; su extensión está limitada a los valles.

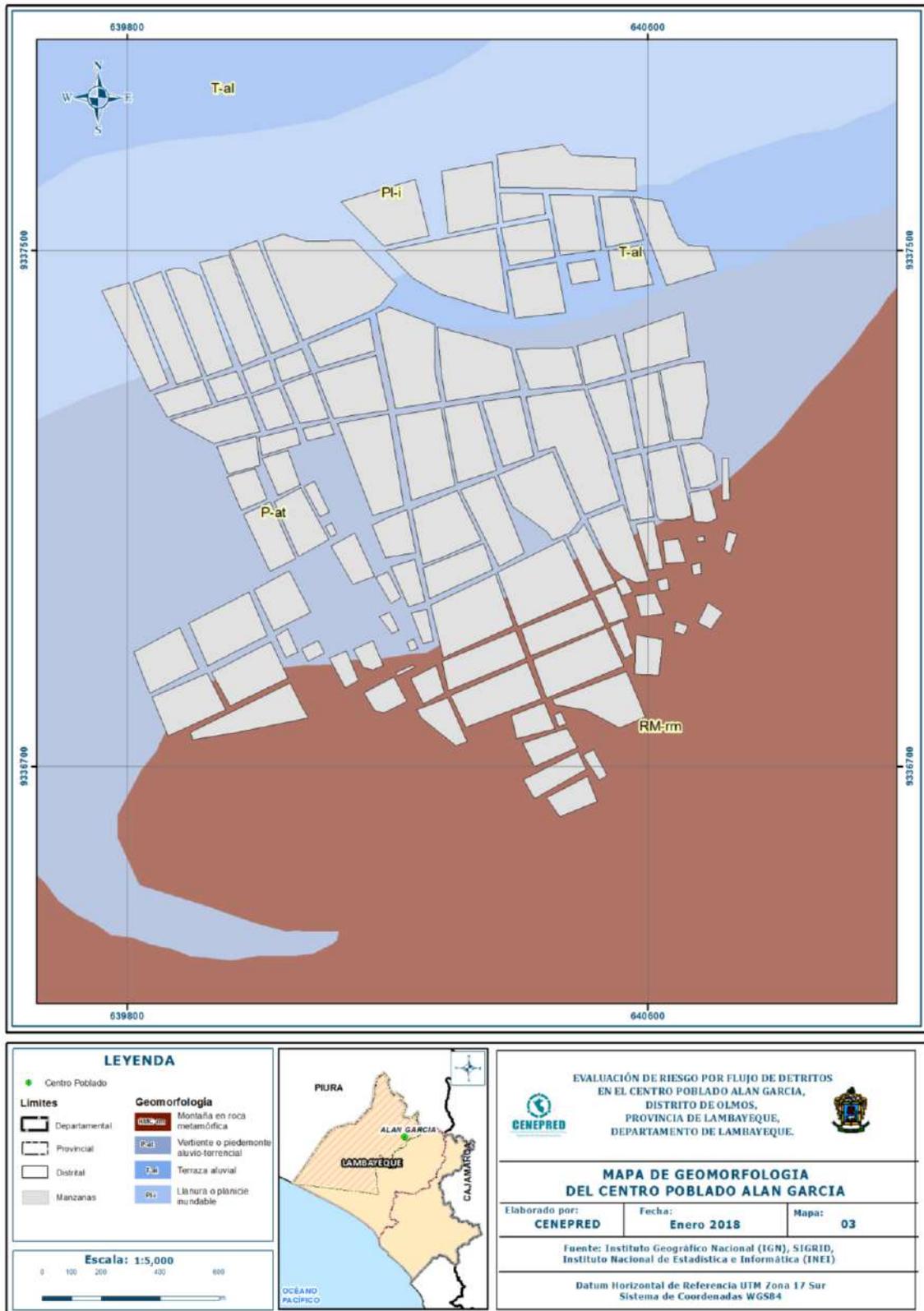
En muchos casos, se han considerado los fondos planos de valles, indiferenciando las terrazas fluviales y las llanuras de inundación de poca amplitud, las cuales muestran, en general, una pendiente suave entre 1° y 5°.

Geodinámicamente, se asocian a procesos de erosión fluvial en las márgenes de ríos y quebradas por socavamiento, con generación de derrumbes, áreas susceptibles a inundaciones y flujos de detritos.

e. Planicie inundable (PI – i)

Son superficies bajas, adyacentes a los fondos de valles principales y al mismo curso fluvial, sujetas a inundaciones recurrentes, ya sean estacionales o excepcionales. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuestos de material o consolidado y removible.

Figura N° 3 - Mapa de geomorfología del centro poblado Alan García



Fuente: CENEPRED.

2.5.3. PENDIENTE

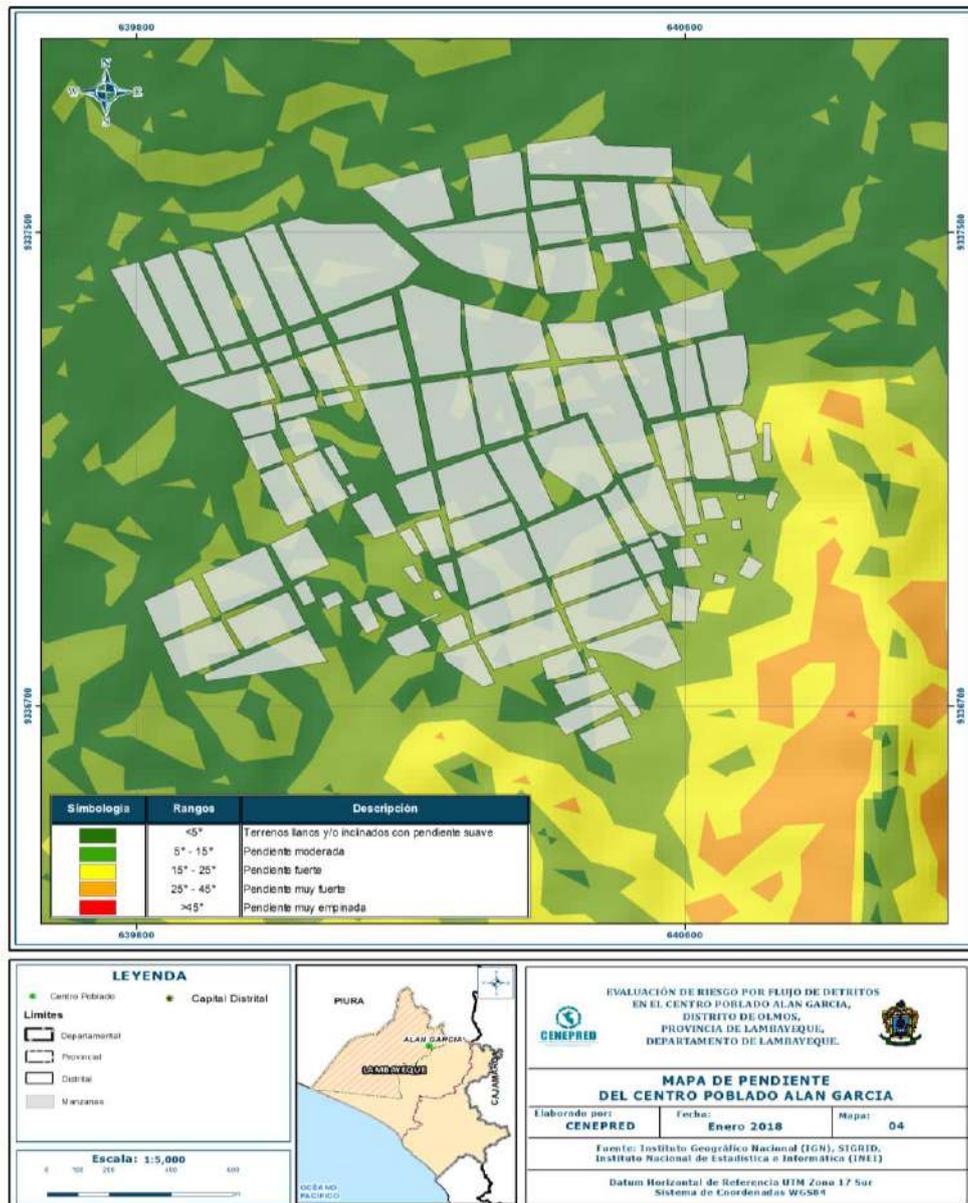
Para determinar la pendiente del terreno, se procedió a generar las mismas, con información del geoservidor del Ministerio del Ambiente (GDEM ASTER). Se procesaron las curvas de nivel y reclasificaron, de acuerdo al ámbito del centro poblado Alan García. Identificándose terrenos con rangos de pendientes que van desde terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave hasta terreno con pendiente muy empinada.

Cuadro N° 12 - Rangos de pendientes

Rangos	Descripción
<5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave
5° - 15°	Pendiente moderada
15° - 25°	Pendiente fuerte
25° - 45°	Pendiente muy fuerte
>45°	Pendiente muy empinada

Fuente: CENEPRED

Figura N° 4 - Mapa de pendiente del Centro poblado Alan García



Fuente: CENEPRED

2.5.4. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

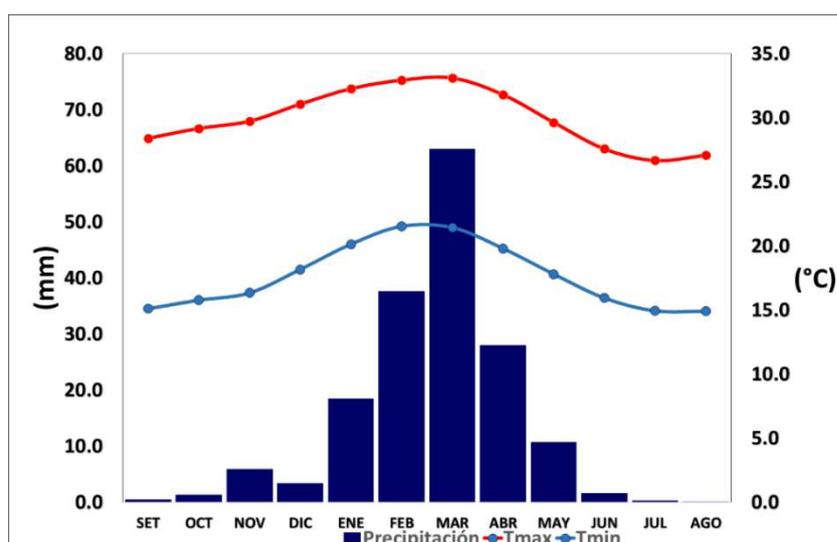
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado Alan García, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) A'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

2.5.4.1. Climatología

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 26,7 a 33,1°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 14,9 a 21,5°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele incrementarse entre los meses de noviembre a mayo, siendo más intensas entre los meses de enero a marzo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 119,1 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto).

Gráfico N° 11 - Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Jayanca



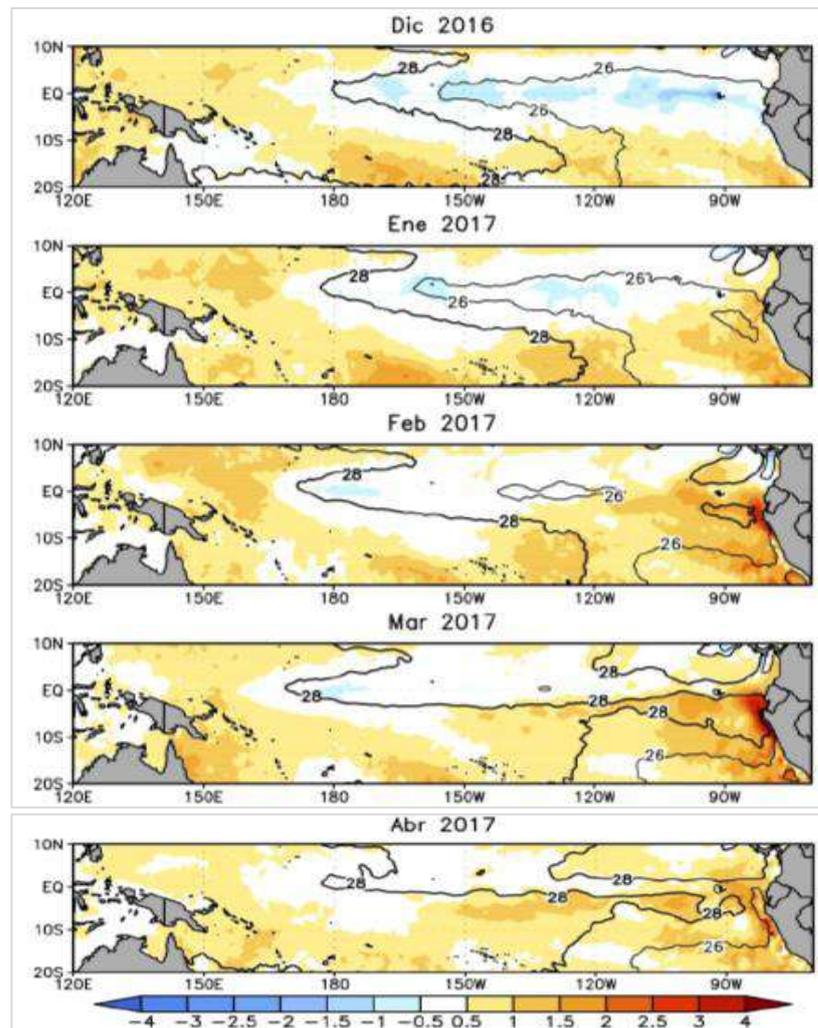
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2017.

2.5.4.2. Precipitaciones extremas

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (gráfico N°12); situación que complementado a 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 del Perú.

Gráfico N° 12 - Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

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

En este contexto, la máxima lluvia registrada en el centro poblado Alan García durante “El Niño Costero 2017”, fue catalogada como “Extremadamente Lluvioso” de acuerdo al cuadro N° 13 y 14, superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años “Niño 1982-83” y “Niño 1997-98”. El evento “El Niño Costero 2017”, por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer “Fenómeno El Niño” más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017)

Cuadro N° 13 - Caracterización de extremos de precipitación

Umbral de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > Percentil 99	Extremadamente Lluvioso
Percentil 95 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 99	Muy Lluvioso
Percentil 90 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 95	Lluvioso
Percentil 75 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 90	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ Percentil 75	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2014. Adaptado CENEPRED, 2017.

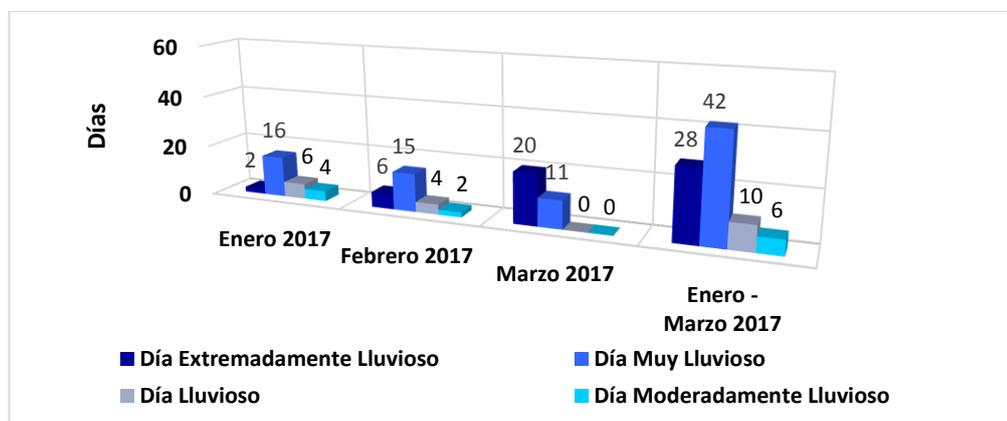
Cuadro N° 14 - Umbrales calculados para el distrito de Olmos

Umbral de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > 59,3 mm	Extremadamente Lluvioso
32,0 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 59,3 mm	Muy Lluvioso
16,3 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 32,0 mm	Lluvioso
5,5 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 16,3 mm	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ 5,5 mm	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2017.

El gráfico N° 13, muestra que los días catalogados como “Extremadamente lluvioso” predominaron en febrero y marzo 2017, aunado a ello persistieron días “Muy lluviosos” durante el verano 2017, pudiendo contribuir a la saturación del suelo.

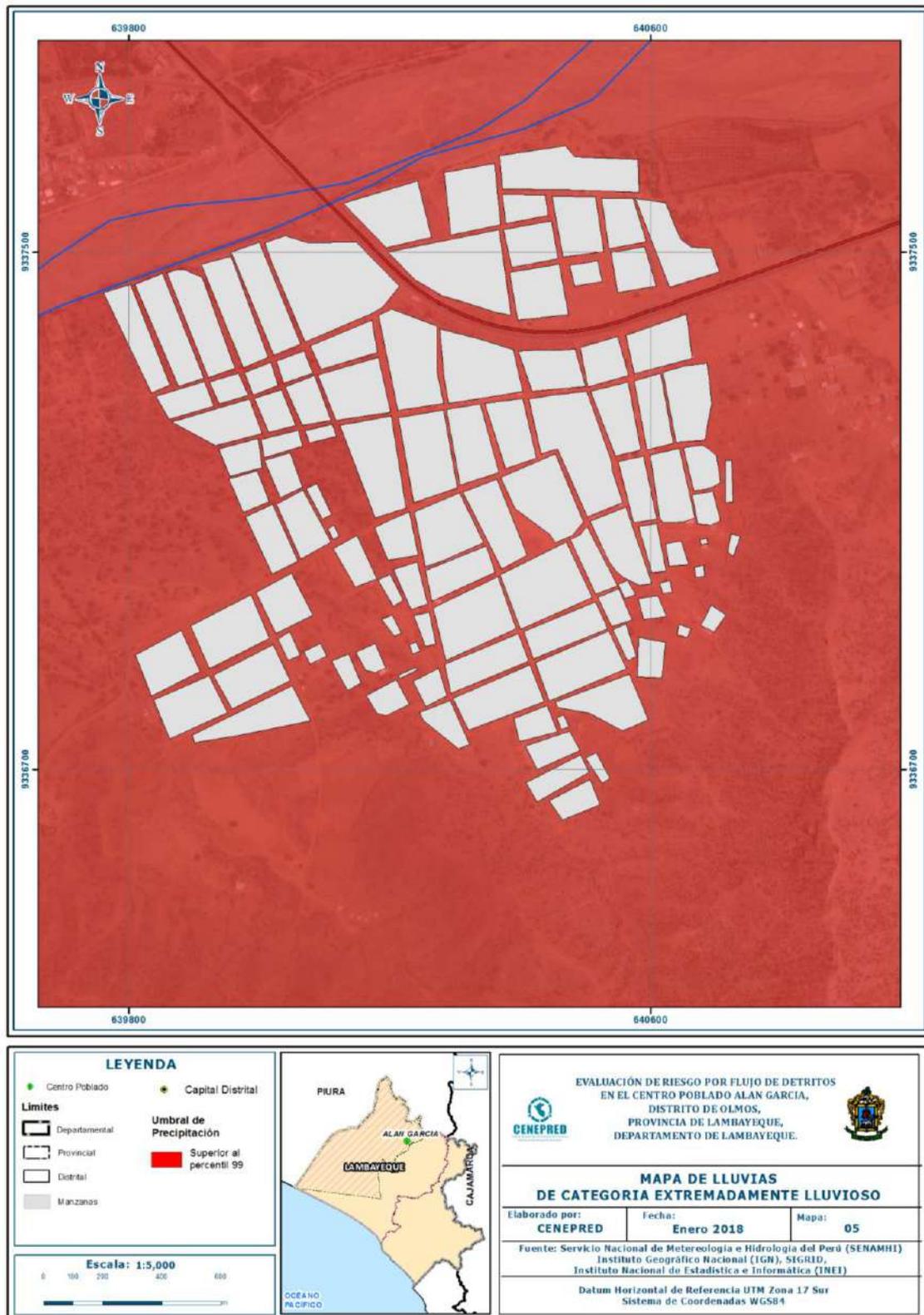
Gráfico N° 13 - Frecuencia de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 para el distrito de Olmos



Fuente: SENAMHI, 2017

El mapa N° 05, muestra la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante “El Niño Costero 2017”, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como “Extremadamente Lluvioso” debido a que la máxima lluvia superó los 9,9 mm en un día, llegando a registrar 100,3 mm el 01 de febrero.

Figura N° 5 – Mapa de Lluvia de categoría “Extremadamente Lluvioso” para el centro poblado Alan García



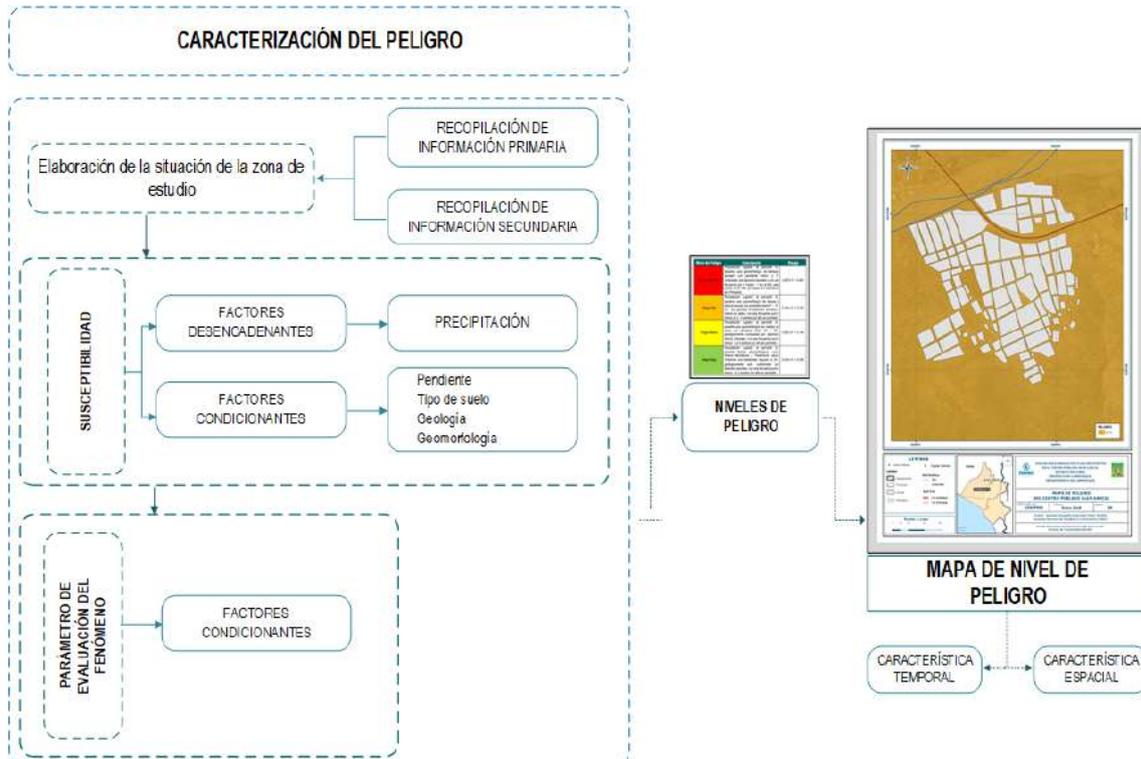
Fuente: SENAMHI.

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. METODOLOGÍA

Para determinar el nivel de peligrosidad por flujo de detritos en el centro poblado Alan García se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico N° 14.

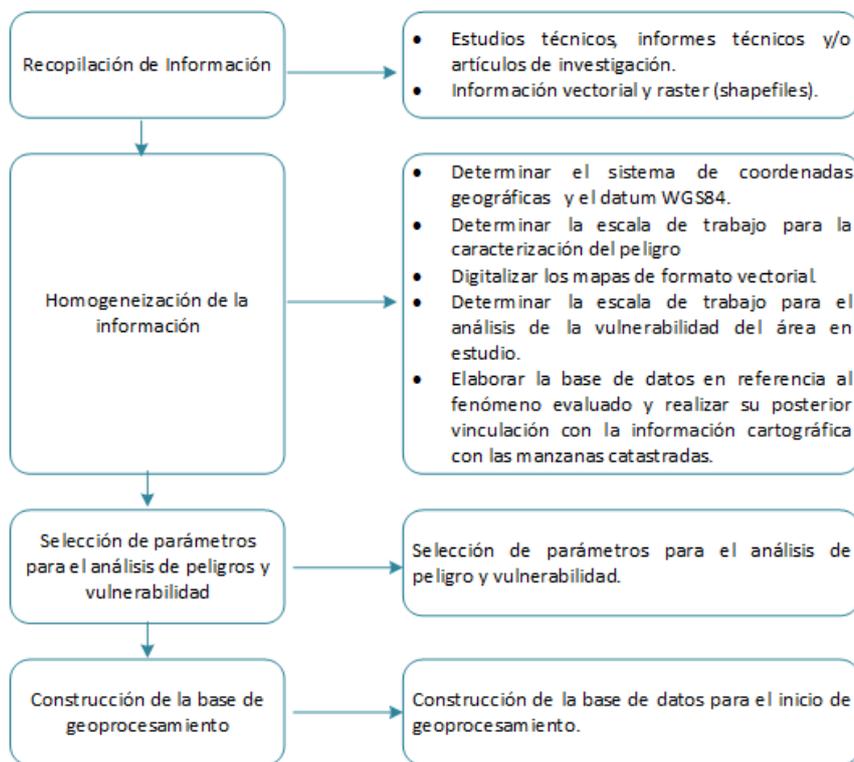
Gráfico N° 14 – Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



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

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Gráfico N° 15 – Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, climatología, geología y geomorfología del área de estudio correspondiente al centro poblado Alan García. Asimismo, se realizó el análisis de la información proporcionada por el gobierno local e información de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de la zona evaluada.

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

Para identificar y caracterizar el peligro, no sólo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, según se ha descrito en el párrafo que precede. Sino también, un reconocimiento in situ, análisis de la configuración actual del ámbito de estudio, post emergencia, que abarca el centro poblado Alan García, distrito de Olmos, provincia de Lambayeque - departamento de Lambayeque.

3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad en el centro poblado Alan García se consideraron los siguientes factores:

Cuadro N° 15 - Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Precipitación	Pendiente	Geomorfología	Geología

Fuente: CENEPRED.

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

A continuación se desarrolla la matriz de comparación de pares, la matriz de normalización, índice de consistencias y los pesos ponderados de cada descriptor. Para el proceso de cálculo de los pesos ponderados se utiliza la tabla desarrollada por Saaty.

3.4.1. FACTORES DESENCADENANTES

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

a. Parámetro: Precipitación

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

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	Mayor P99 (Extremadamente lluvioso)	P95-P99 (Muy lluvioso)	P90-P95 (Lluvioso)	P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	Inferior a P75 (Lluvia usual)
Mayor P99 (Extremadamente lluvioso)	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
P95-P99 (Muy lluvioso)	0.33	1.00	3.00	4.00	9.09
P90-P95 (Lluvioso)	0.25	0.33	1.00	3.00	9.09
P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	0.14	0.25	0.33	1.00	3.03
Inferior a P75 (Lluvia usual)	0.11	0.11	0.11	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.69	8.44	15.33	31.21
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.03

Fuente: CENEPRED.

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

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	Mayor P99 (Extremadamente lluvioso)	P95-P99 (Muy lluvioso)	P90-P95 (Lluvioso)	P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	Inferior a P75 (Lluvia usual)
Mayor P99 (Extremadamente lluvioso)	0.544	0.639	0.474	0.457	0.288
P95-P99 (Muy lluvioso)	0.181	0.213	0.355	0.261	0.291
P90-P95 (Lluvioso)	0.136	0.071	0.118	0.196	0.291
P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	0.078	0.053	0.039	0.065	0.097
Inferior a P75 (Lluvia usual)	0.060	0.023	0.013	0.022	0.032

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.075
RC	0.067

3.4.2. FACTORES CONDICIONANTES

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

a. Parámetro: Geología

Cuadro N° 18 - Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

UNIDADES GEOLÓGICAS	Grupo Salas (Pi-s)	Volcánico Porculla (Tím-vp)	Complejo Olmos (Pe - co)	Depósito Aluvial Reciente (Qr - al)	Depósito Fluvial Reciente (Qr - fl)
Grupo Salas (Pi-s)	1.00	2.00	3.03	7.14	9.00
Volcánico Porculla (Tím-vp)	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Complejo Olmos (Pe - co)	0.33	0.50	1.00	2.00	6.25
Depósito Aluvial Reciente (Qr - al)	0.14	0.25	0.50	1.00	3.03
Depósito Fluvial Reciente (Qr - fl)	0.11	0.14	0.16	0.33	1.00
SUMA	2.08	3.89	6.69	14.47	26.28
1/SUMA	0.48	0.26	0.15	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 19 - Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

UNIDADES GEOLÓGICAS	Grupo Salas (Pi-s)	Volcánico Porculla (Tím-vp)	Complejo Olmos (Pe - co)	Depósito Aluvial Reciente (Qr - al)	Depósito Fluvial Reciente (Qr - fl)
Grupo Salas (Pi-s)	0.481	0.514	0.453	0.494	0.342
Volcánico Porculla (Tím-vp)	0.240	0.257	0.299	0.276	0.266
Complejo Olmos (Pe - co)	0.159	0.128	0.149	0.138	0.238
Depósito Aluvial Reciente (Qr - al)	0.067	0.064	0.075	0.069	0.115
Depósito Fluvial Reciente (Qr - fl)	0.053	0.037	0.024	0.023	0.038

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.023
RC	0.021

b. Parámetro: Geomorfología

Cuadro N° 20 - Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Montaña en roca metamórfica (RM - rm)	Colina en roca metamórfica (RC - rm)	Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial (P - at)	Terraza aluvial (T - al)	Planicie inundable (PI - i)
Montaña en roca metamórfica (RM - rm)	1.00	3.03	5.00	7.14	9.09
Colina en roca metamórfica (RC - rm)	0.33	1.00	3.03	5.00	7.14
Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial (P - at)	0.20	0.33	1.00	3.03	5.00
Terraza aluvial (T - al)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.03
Planicie inundable (PI - i)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.78	4.70	9.56	16.50	25.26
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 21 - Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Montaña en roca metamórfica (RM - rm)	Colina en roca metamórfica (RC - rm)	Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial (P - at)	Terraza aluvial (T - al)	Planicie inundable (PI - i)
Montaña en roca metamórfica (RM - rm)	0.562	0.645	0.523	0.433	0.360
Colina en roca metamórfica (RC - rm)	0.185	0.213	0.317	0.303	0.283
Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial (P - at)	0.112	0.070	0.105	0.184	0.198
Terraza aluvial (T - al)	0.079	0.043	0.035	0.061	0.120
Planicie inundable (PI - i)	0.062	0.030	0.021	0.020	0.040

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.061
RC	0.055

c. Parámetro: Pendiente

Cuadro N° 22 - Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

RANGOS DE PENDIENTE	< 45°	25° - 45	15° - 25°	5° - 15°	< 5°
< 45°	1.00	3.03	4.00	7.14	9.00
25° - 45	0.33	1.00	2.00	7.14	9.00
15° - 25°	0.25	0.50	1.00	3.03	9.09
5° - 15°	0.14	0.14	0.33	1.00	3.03
< 5°	0.11	0.11	0.11	0.33	1.00
SUMA	1.83	4.78	7.44	18.65	31.12
1/SUMA	0.55	0.21	0.13	0.05	0.03

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 23 - Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

RANGOS DE PENDIENTE	< 45°	25° - 45	15° - 25°	5° - 15°	< 5°
< 45°	0.546	0.634	0.538	0.383	0.289
25° - 45	0.180	0.209	0.269	0.383	0.289
15° - 25°	0.137	0.105	0.134	0.163	0.292
5° - 15°	0.076	0.029	0.044	0.054	0.097
< 5°	0.061	0.023	0.015	0.018	0.032

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.072
RC	0.065

d. Análisis de los parámetros de los factores condicionantes

Cuadro N° 24 - Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	Pendiente	Geomorfología	Geología
Pendiente	1.00	2.00	4.00
Geomorfología	0.50	1.00	3.03
Geología	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.03
1/SUMA	0.57	0.30	0.12

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 25 - Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	Pendiente	Geomorfología	Geología	Vector Priorización
Pendiente	0.571	0.601	0.498	0.557
Geomorfología	0.286	0.300	0.377	0.321
Geología	0.143	0.099	0.125	0.122

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.010
RC	0.018

3.5. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

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° 26 - Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año 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 aevento por año en promedio o menos
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año Promedio	1.00	3.03	5.00	7.14	9.00
De 3 a 4 eventos por año en Promedio	0.33	1.00	3.03	5.00	9.00
De 2 a 3 eventos por año en Promedio	0.20	0.33	1.00	2.00	7.14
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
De 1 aevento por año en promedio o menos	0.11	0.11	0.14	0.50	1.00
SUMA	1.78	4.67	9.67	15.64	28.14
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 27 - Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año 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 aevento por año en promedio o menos
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año Promedio	0.561	0.649	0.517	0.457	0.320
De 3 a 4 eventos por año en Promedio	0.185	0.214	0.313	0.320	0.320
De 2 a 3 eventos por año en Promedio	0.112	0.071	0.103	0.128	0.254
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.079	0.043	0.052	0.064	0.071
De 1 aevento por año en promedio o menos	0.062	0.024	0.014	0.032	0.036

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.058
RC	0.052

3.6. DEFINICION DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto: Precipitación superior al percentil 95, presenta unidades geomorfológicas como colina en roca metamórfica compuesta por depósito aluvial reciente, pendientes entre 25° y 45° y con una frecuencia del evento de por lo menos de 3 a 4 eventos al año en promedio.

3.7. 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° 28 - Niveles de Peligro

Nivel de Peligro	Rango
Peligro Muy Alto	$0.266 \leq P < 0.491$
Peligro Alto	$0.146 \leq P < 0.266$
Peligro Medio	$0.064 \leq P < 0.146$
Peligro Bajo	$0.032 \leq P < 0.064$

Fuente: CENEPRED.

3.8. NIVELES DEL NIVEL DE PELIGRO

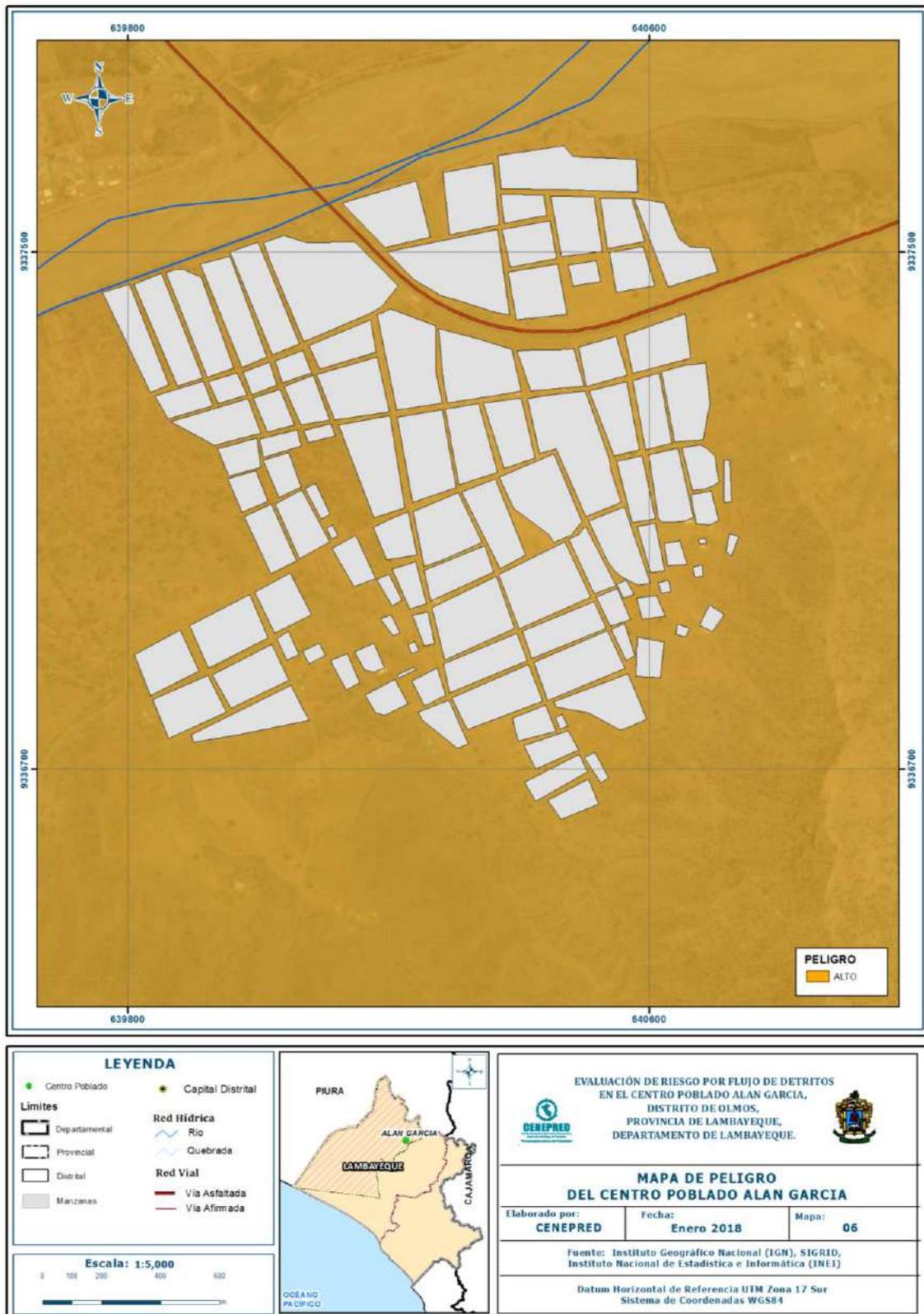
En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenido:

Cuadro N° 29 - Matriz de Peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Precipitación superior al percentil 95, presenta forma geomorfológica como montaña en roca metamórfica con pendientes mayores a 45°, geológicamente está conformada por complejo Olmos, tiene una frecuencia por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor de 5 eventos al año en promedio.	$0.266 \leq P < 0.491$
Peligro Alto	Precipitación superior al percentil 95, presenta formas geomorfológicas como colina en roca metamórfica con pendiente entre 25° - 45°, geológicamente está compuesta por depósito aluvial reciente y tiene una frecuencia por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.	$0.146 \leq P < 0.266$
Peligro Medio	Precipitación superior al percentil 95, con presencia de vertiente o piedemonte aluvio – torrencial y terraza aluvial con pendiente entre 5° - 25°. Con presencia de depósito aluvial reciente y tiene una frecuencia por lo menos de 2 - 3 eventos por año en promedio.	$0.064 \leq P < 0.146$
Peligro Bajo	Precipitación superior al percentil 95, con presencia de planicie inundable con pendiente menores a 5° compuesta por depósito fluvial reciente y tiene una frecuencia por lo menos 1 a 2 eventos por año en promedio.	$0.032 \leq P < 0.064$

Fuente: CENEPRED.

Figura N° 6° – Mapa de Peligro del centro poblado Alan García



Fuente: CENEPRED

3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos del centro poblado Alan García 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 flujo de detritos, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

3.9.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL

A continuación se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el centro poblado Alan García.

a. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del centro poblado Alan García, son considerados como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del evento de flujo de detritos.

Cuadro N° 30 – Población

Sexo	Población Total	Porcentaje (%)
Hombres	435	50.5%
Mujeres	426	49.5%
Total	861	100%

Fuente: INEI, 2015.

b. Vivienda

El área de influencia del centro poblado Alan García, cuenta con 220 viviendas, las viviendas de ladrillo o bloque de cemento representa el 23.6%, mientras que las viviendas de material precario asciende al 76.4% considerados como adobe o tapia, quincha, estera y/u otro material.

Cuadro N° 31 - Tipo de vivienda del centro poblado Alan García

Tipo de vivienda	Cantidad	Porcentaje (%)
Material concreto	52	23.6%
Material precario	168	76.4%
Total	220	100%

Fuente: INEI, 2015.

c. Educación

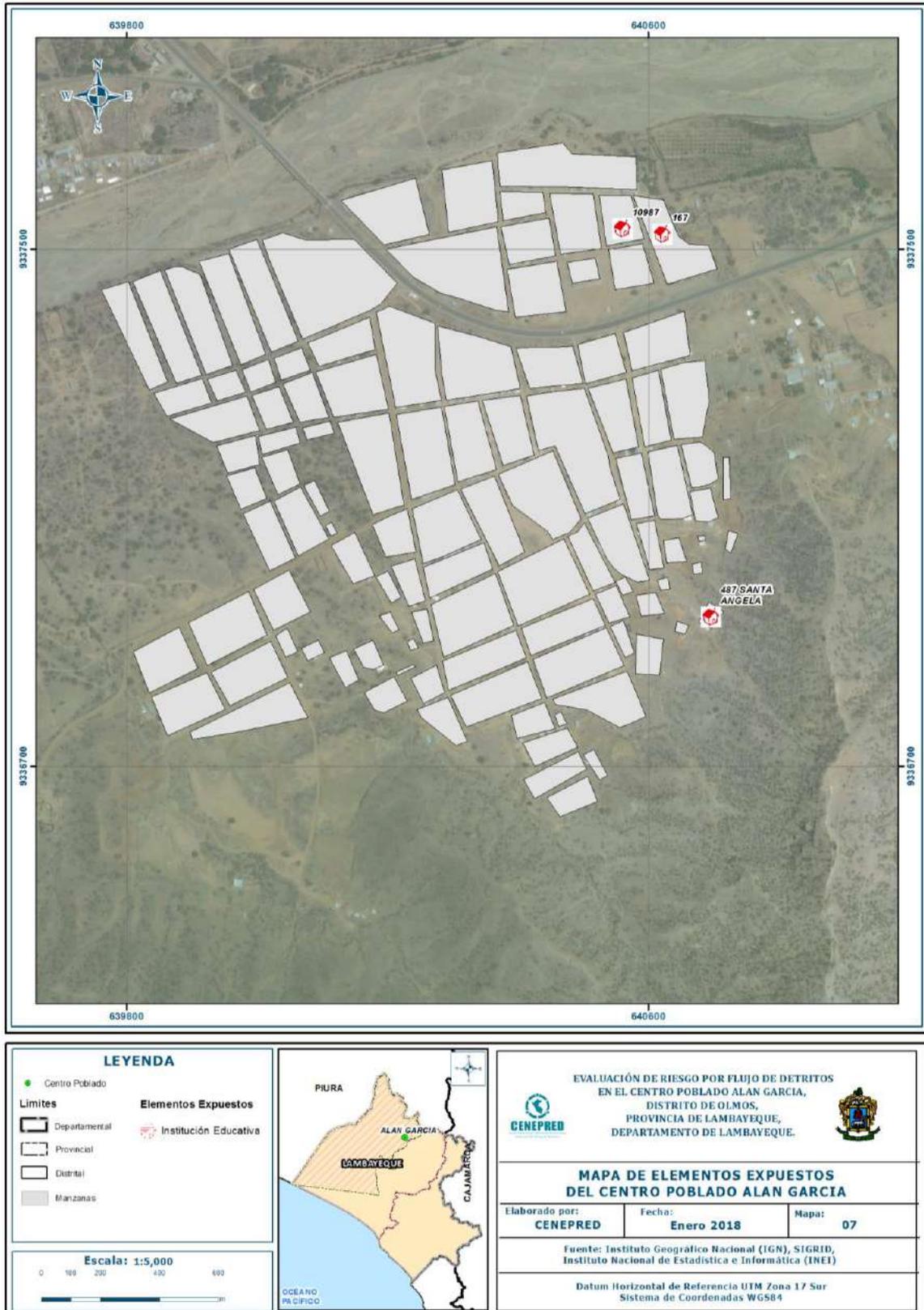
El centro poblado Alan García cuenta con 02 instituciones educativas de nivel inicial y 02 instituciones educativas de nivel primario.

Cuadro N° 32 - Instituciones Educativas Expuestas

Local	Módulo	Nivel	Nombre
286074	0527762	PRIMARIA: BÁSICA REGULAR	10897
757502	1672690	PRIMARIA: BÁSICA REGULAR	11614 EL SIGLO
285687	0753491	INICIAL JARDÍN	167
758455	1674050	INICIAL JARDÍN	487 SANTA ANGELA

Fuente: ESCALE

Figura N° 7 - Mapa de elementos expuestos del centro poblado Alan García



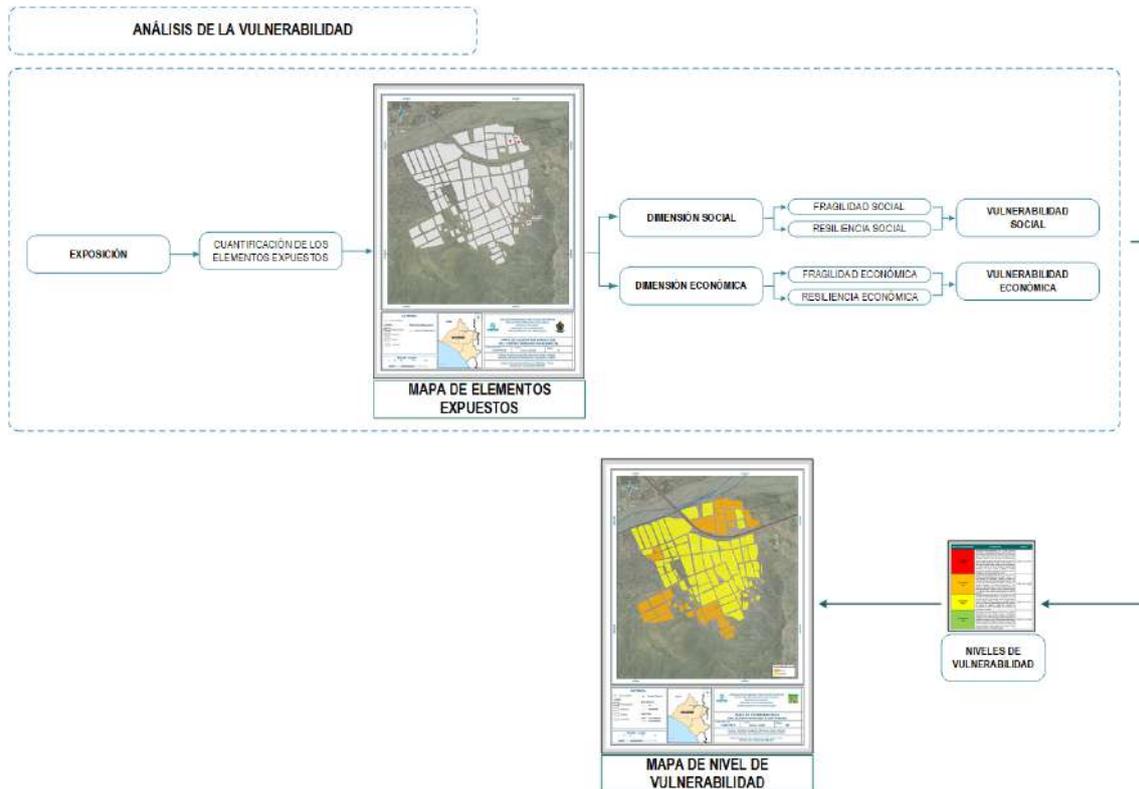
Fuente: CENEPRED

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

4.1. METODOLOGÍA

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuesto correspondiente al centro poblado Alan García se ha trabajado de manera semicuantitativa. Para lo cual se ha desarrollado la siguiente metodología:

Gráfico N° 16 - Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el centro poblado Alan García, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros de acuerdo a cada dimensión.

4.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

Cuadro N° 33 - Parámetro de Dimensión Social

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
Grupo Etario Discapacidad	Nivel Educativo Tipo de Seguro Beneficiario de Programas Sociales

Fuente: CENEPRED.

4.1.1.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

a. Parámetro: Grupo Etario

Cuadro N° 34 - Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	3.03	5.00	7.14	9.09
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.33	1.00	3.03	5.00	7.14
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.20	0.33	1.00	2.00	7.14
De 15 a 30 años	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
De 30 a 50 años	0.11	0.14	0.14	0.50	1.00
SUMA	1.78	4.70	9.67	15.64	26.38
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 35 - Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.56	0.64	0.52	0.46	0.34	0.505
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.19	0.21	0.31	0.32	0.27	0.260
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.11	0.07	0.10	0.13	0.27	0.137
De 15 a 30 años	0.08	0.04	0.05	0.06	0.08	0.063
De 30 a 50 años	0.06	0.03	0.01	0.03	0.04	0.035

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.059
RC	0.053

b. Parámetro: Discapacidad

Cuadro N° 36 - Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o Para Hablar	No tiene
Mental o intelectual	1.00	3.03	5.00	7.14	9.09
Visual	0.33	1.00	3.03	4.00	7.14
Para usar brazos y piernas	0.20	0.33	1.00	4.00	6.25
Para oír y/o Para Hablar	0.14	0.25	0.25	1.00	4.00
No tiene	0.11	0.14	0.16	0.25	1.00
SUMA	1.78	4.75	9.44	16.39	27.48
1/SUMA	0.56	0.21	0.11	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 37 - Matriz de normalización de pares del parámetro discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o Para Hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental o intelectual	0.562	0.638	0.530	0.436	0.331	0.499
Visual	0.185	0.211	0.321	0.244	0.260	0.244
Para usar brazos y piernas	0.112	0.069	0.106	0.244	0.227	0.152
Para oír y/o Para Hablar	0.079	0.053	0.026	0.061	0.146	0.073
No tiene	0.062	0.029	0.017	0.015	0.036	0.032

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.096
RC	0.087

4.1.1.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

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:

a. Parámetro: Nivel Educativo

Cuadro N° 38 - Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningun Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar
Ningun Nivel y/o Inicial	1.00	3.03	4.00	7.00	9.00
Primaria	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
Secundaria	0.25	0.33	1.00	2.00	7.14
Superior no Universitario	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.11	0.11	0.14	0.50	1.00
SUMA	1.83	4.67	8.64	15.50	28.14
1/SUMA	0.55	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 39 - Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningun Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	Vector Priorización
Ningun Nivel y/o Inicial	0.545	0.648	0.463	0.452	0.320	0.486
Primaria	0.180	0.214	0.347	0.323	0.320	0.277
Secundaria	0.136	0.071	0.116	0.129	0.254	0.141
Superior no Universitario	0.078	0.043	0.058	0.065	0.071	0.063
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.061	0.024	0.016	0.032	0.036	0.034

Fuente: CENEPRED.

Cuadro: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel Educativo.

IC	0.054
RC	0.049

b. Parámetro: Tipo de Seguro

Cuadro N° 40 - Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	Essalud	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro
No tiene	1.00	3.00	5.00	7.14	9.00
SIS	0.33	1.00	3.00	5.00	7.14
Essalud	0.20	0.33	1.00	3.03	5.00
FFAA - PNP	0.14	0.20	0.33	1.00	3.03
Seguro Privado y/u otro	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.78	4.67	9.53	16.50	25.17
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 41 - Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	Essalud	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro	Vector Priorización
No tiene	0.5604	0.6419	0.5247	0.4328	0.3575	0.503
SIS	0.1868	0.2140	0.3148	0.3030	0.2837	0.260
Essalud	0.1121	0.0713	0.1049	0.1836	0.1986	0.134
FFAA - PNP	0.0785	0.0428	0.0346	0.0606	0.1204	0.067
Seguro Privado y/u otro	0.0623	0.0300	0.0210	0.0200	0.0397	0.035

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.061
RC	0.055

c. Parámetro: Beneficiarios de Programas Sociales

Cuadro N° 42 - Matriz de comparación de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

BENEFICIARIO PROGRAMAS SOCIALES	Papilla o yapita y/o Cuna más	Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	Techo propio o Mi vivienda	Ninguno
Papilla o yapita y/o Cuna más	1.00	2.00	5.00	7.14	9.00
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.50	1.00	3.03	6.25	7.14
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.20	0.33	1.00	3.00	7.14
Techo propio o Mi vivienda	0.14	0.16	0.33	1.00	3.00
Ninguno	0.11	0.14	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.63	9.50	17.73	27.29
1/SUMA	0.51	0.28	0.11	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 43 - Matriz de normalización de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

BENEFICIARIO PROGRAMAS SOCIALES	Papilla o yapita y/o Cuna más	Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	Techo propio o Mi vivienda	Ninguno	Vector Priorización
Papilla o yapita y/o Cuna más	0.513	0.551	0.526	0.403	0.330	0.464
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.256	0.275	0.319	0.353	0.262	0.293
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.103	0.091	0.105	0.169	0.262	0.146
Techo propio o Mi vivienda	0.072	0.044	0.035	0.056	0.110	0.063
Ninguno	0.057	0.039	0.015	0.019	0.037	0.033

Fuente: CENEPRED.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Beneficiarios de Programas Sociales.

IC	0.064
RC	0.058

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

Cuadro N° 44 - Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

PARÁMETRO RESILIENCIA	Nivel Educativo	Tipo de Seguro	Beneficiarios Programas Sociales
Nivel Educativo	1.00	3.03	7.14
Tipo de Seguro	0.33	1.00	2.00
Beneficiarios Programas Sociales	0.14	0.50	1.00
SUMA	1.47	4.53	10.14
1/SUMA	0.68	0.22	0.10

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 45 - Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

PARÁMETRO RESILIENCIA	Nivel Educativo	Tipo de Seguro	Beneficiarios Programas Sociales	Vector Priorización
Nivel Educativo	0.680	0.669	0.704	0.684
Tipo de Seguro	0.224	0.221	0.197	0.214
Beneficiarios Programas Sociales	0.095	0.110	0.099	0.101

Fuente: CENEPRED.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.

IC	0.002
RC	0.003

4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro N° 46 - Parámetro de Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
Material Predominante de las Paredes Material Predominante en los Techos	Tipo de Vivienda

Fuente: CENEPRED.

4.1.2.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

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:

a. Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Cuadro N° 47 - Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	1.00	3.03	5.00	7.14	9.00
Estera y/u Otro material	0.33	1.00	3.03	7.14	9.09
Quincha (caña con barro)	0.20	0.33	1.00	3.00	7.14
Madera	0.14	0.14	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal	0.11	0.11	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.78	4.61	9.50	18.62	29.23
1/SUMA	0.56	0.22	0.11	0.05	0.03

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 48 - Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal	Vector Priorización
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0.56	0.66	0.53	0.38	0.31	0.487
Estera y/u Otro material	0.19	0.22	0.32	0.38	0.31	0.283
Quincha (caña con barro)	0.11	0.07	0.11	0.16	0.24	0.139
Madera	0.08	0.03	0.04	0.05	0.10	0.060
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal	0.06	0.02	0.01	0.02	0.03	0.031

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.080
RC	0.072

b. Parámetro: Material Predominante en los techos

Cuadro N° 49 - Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante en los Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS TECHOS	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	1.00	3.03	5.00	7.14	9.09
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.33	1.00	3.03	5.00	7.14
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.14	0.20	0.50	1.00	3.03
Concreto Armado	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.78	4.70	9.78	15.47	24.26
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 50 - Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante en los Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS TECHOS	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado	Vector Priorización
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	0.562	0.645	0.511	0.462	0.375	0.511
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.185	0.213	0.310	0.323	0.294	0.265
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.112	0.070	0.102	0.129	0.165	0.116
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.079	0.043	0.051	0.065	0.125	0.072
Concreto Armado	0.062	0.030	0.026	0.021	0.041	0.036

Fuente: CENEPRED.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante en los techos.

IC	0.044
RC	0.039

4.1.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

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:

a. Parámetro: Tipo de Vivienda

Cuadro N° 51 - Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente
No destinado para habitación, otro tipo	1.00	2.00	5.00	7.14	9.00
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.50	1.00	3.00	7.00	9.00
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.20	0.33	1.00	3.03	7.14
Departamento en edificio	0.14	0.14	0.33	1.00	3.00
Casa independiente	0.11	0.11	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.59	9.47	18.51	29.14
1/SUMA	0.51	0.28	0.11	0.05	0.03

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 52 - Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente	Vector Priorización
No destinado para habitación, otro tipo	0.513	0.558	0.528	0.386	0.309	0.459
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.256	0.279	0.317	0.378	0.309	0.308
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.103	0.093	0.106	0.164	0.245	0.142
Departamento en edificio	0.072	0.040	0.035	0.054	0.103	0.061
Casa independiente	0.057	0.031	0.015	0.018	0.034	0.031

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.061
RC	0.054

4.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro N° 53 - Niveles de Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Rango
Vulnerabilidad Muy Alto	$0.267 \leq V < 0.476$
Vulnerabilidad Alto	$0.147 \leq V < 0.267$
Vulnerabilidad Medio	$0.072 \leq V < 0.147$
Vulnerabilidad Bajo	$0.038 \leq V < 0.072$

Fuente: CENEPRED.

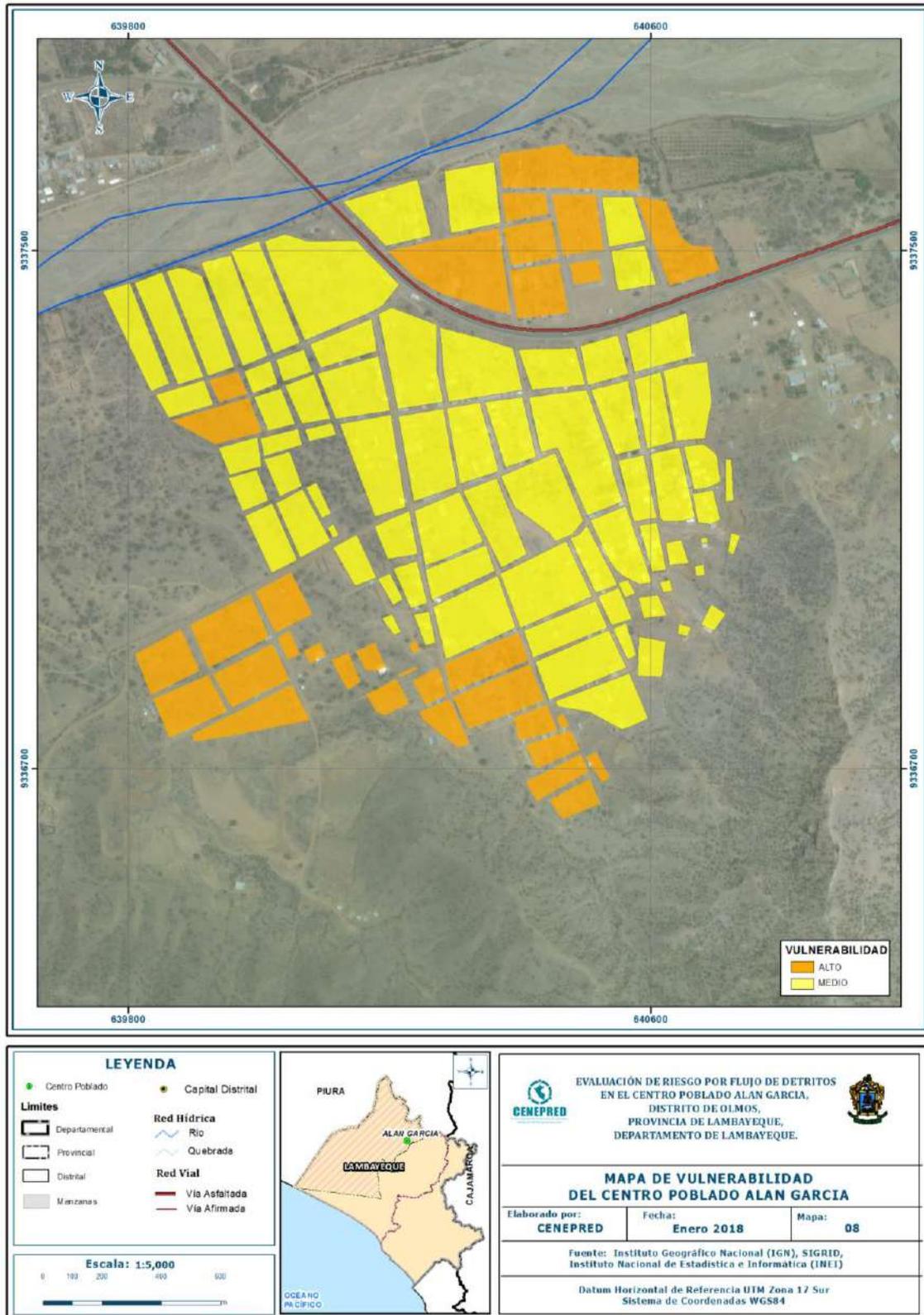
4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro N° 54 - Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Vulnerabilidad Muy Alto	Grupo etario de 0 a 12 años y mayores de 60 años, con discapacidad mental o intelectual y visual; con nivel educativo inicial y/o primaria; con tipo de seguro SIS y No cuentan con seguro; cuentan con beneficio de programas social juntos y/o pensión 65 y/o otros; material predominante de las viviendas son de adobe o tapia y/o piedra con barro y material predominante de los techos son de estera; tipo de vivienda No destinado para habitación o vivienda improvisada.	$0.267 \leq V < 0.476$
Vulnerabilidad Alto	Grupo etario predominante de 12 a 15 años y de 50 a 60 años; con discapacidad para usar brazos y pierna; con nivel educativo de secundaria; cuenta con el beneficio del programa social de vaso de leche y/o comedor popular y/o desayuno o almuerzo y/o canasta alimentaria; material predominante de las paredes con de quincha (caña con barro) y material predominante en los techos de las viviendas es de madera y/o caña o estera con torta de barro; con tipo de vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0.147 \leq V < 0.267$
Vulnerabilidad Medio	Grupo etario de 15 a 30 años; con nivel educativo superior no universitaria; cuenta con el programa social de techo propio; material predominante en los techos de las viviendas es de plancha de calamina y/o tejas.	$0.072 \leq V < 0.147$
Vulnerabilidad Bajo	Grupo etario de 30 a 50 años; No tienen discapacidad, con nivel educativo superior universitario y/o posgrado u otros similar; cuentan con seguro privado y/u otro y/o seguro de las fuerzas armadas y/o de la policía nacional del Perú; material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento con techo predominante de concreto armado; el tipo de casa es independiente.	$0.038 \leq V < 0.072$

Fuente: CENEPRED.

Figura N° 8 - Mapa de Vulnerabilidad del centro poblado Alan García



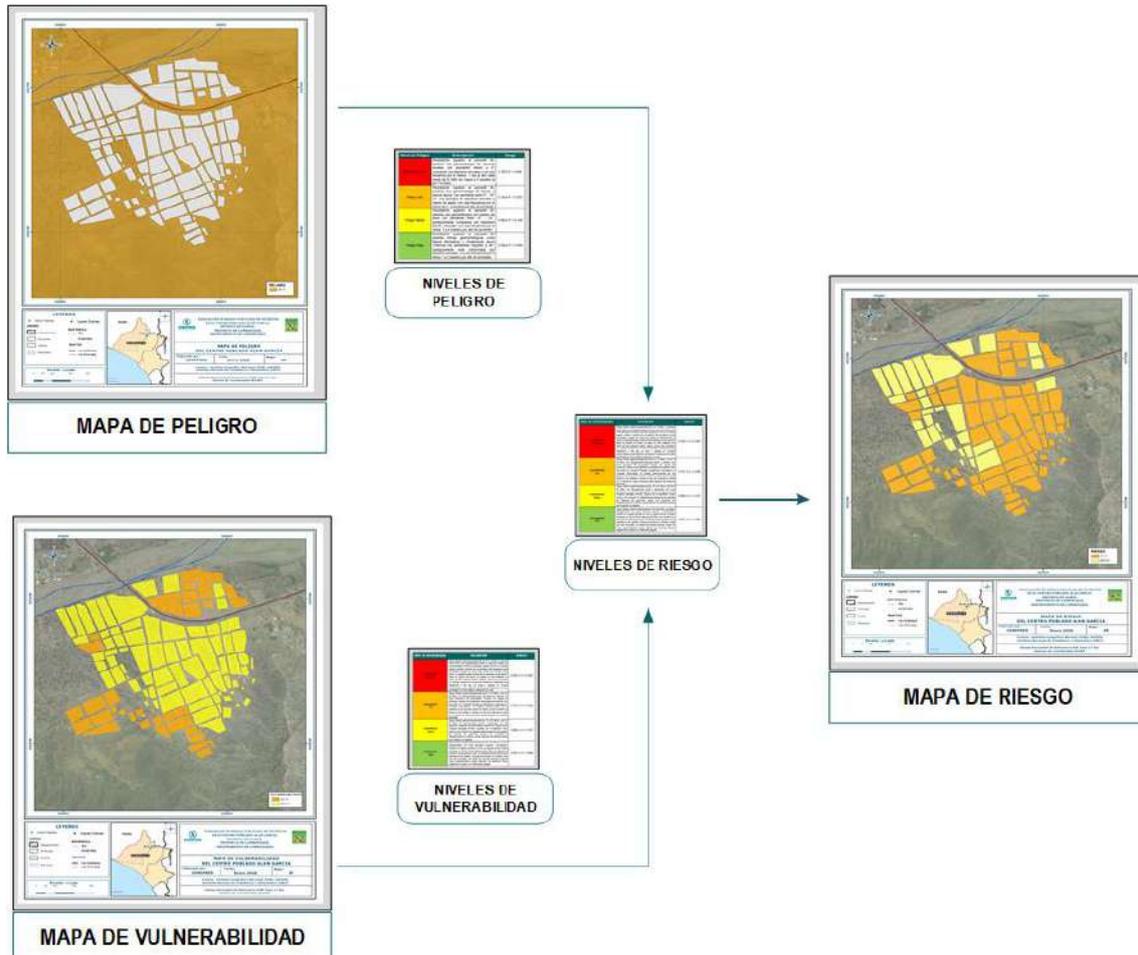
Fuente: CENEPRED

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1. METODOLOGÍA

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

Gráfico N° 17 - Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED.

5.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por flujo de detritos en el centro poblado Alan García se detallan a continuación:

Cuadro N° 55 - Niveles del Riesgo

Nivel de Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alta	$0.071 \leq R < 0.234$
Riesgo Alto	$0.021 \leq R < 0.071$
Riesgo Medio	$0.005 \leq R < 0.021$
Riesgo Bajo	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: CENEPRED.

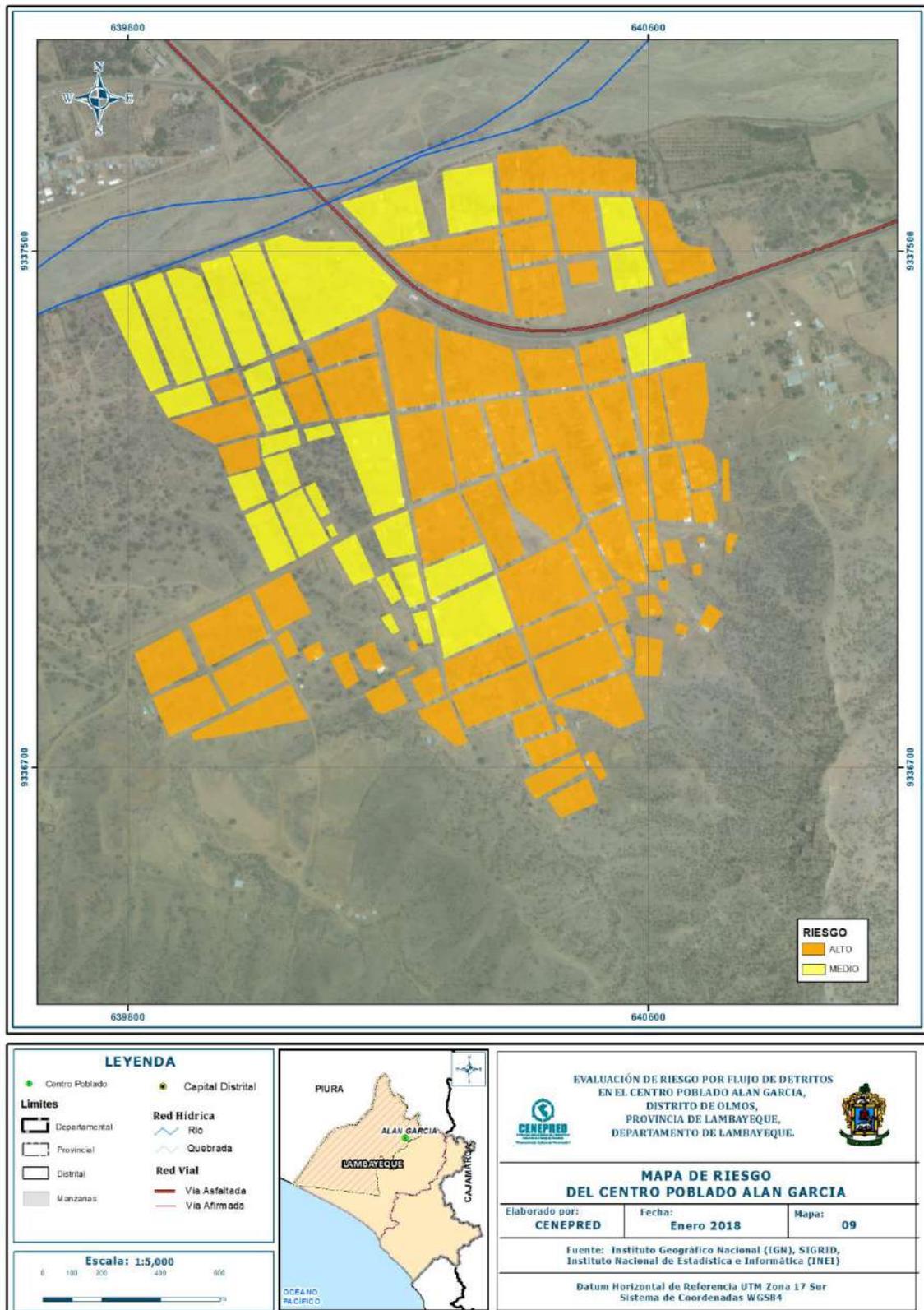
5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Cuadro N° 56 - Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
Riesgo Muy Alto	<p>Precipitación superior al percentil 95, presenta forma geomorfológica como montaña en roca metamórfica con pendientes mayores a 45°, geológicamente está conformada por complejo Olmos, tiene una frecuencia por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor de 5 eventos al año en promedio.</p> <p>Grupo etario de 0 a 12 años y mayores de 60 años, con discapacidad mental o intelectual y visual; con nivel educativo inicial y/o primaria; con tipo de seguro SIS y No cuentan con seguro; cuentan con beneficio de programas social juntos y/o pensión 65 y/o otros; material predominante de las viviendas son de adobe o tapia y/o piedra con barro y material predominante de los techos son de estera; tipo de vivienda No destinado para habitación o vivienda improvisada.</p>	0.070 ≤ R < 0.235
Riesgo Alto	<p>Precipitación superior al percentil 95, presenta formas geomorfológicas como colina en roca metamórfica con pendiente entre 25° - 45°, geológicamente está compuesta por depósito aluvial reciente y tiene una frecuencia por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.</p> <p>Grupo etario predominante de 12 a 15 años y de 50 a 60 años; con discapacidad para usar brazos y pierna; con nivel educativo de secundaria; cuenta con el beneficio del programa social de vaso de leche y/o comedor popular y/o desayuno o almuerzo y/o canasta alimentaria; material predominante de las paredes con de quincha (caña con barro) y material predominante en los techos de las viviendas es de madera y/o caña o estera con torta de barro; con tipo de vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.</p>	0.021 ≤ R < 0.070
Riesgo Medio	<p>Precipitación superior al percentil 95, con presencia de vertiente o piedemonte aluvio – torrencial y terraza aluvial con pendiente entre 5° - 25°. Con presencia de depósito aluvial reciente y tiene una frecuencia por lo menos de 2 - 3 eventos por año en promedio.</p> <p>Grupo etario de 15 a 30 años; con nivel educativo superior no universitaria; cuenta con el programa social de techo propio; material predominante en los techos de las viviendas es de plancha de calamina y/o tejas.</p>	0.005 ≤ R < 0.021
Riesgo Bajo	<p>Precipitación superior al percentil 95, con presencia de planicie inundable con pendiente menores a 5° compuesta por depósito fluvial reciente y tiene una frecuencia por lo menos 1 a 2 eventos por año en promedio.</p> <p>Grupo etario de 30 a 50 años; No tienen discapacidad, con nivel educativo superior universitario y/o posgrado u otros similar; cuentan con seguro privado y/u otro y/o seguro de las fuerzas armadas y/o de la policía nacional del Perú; material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento con techo predominante de concreto armado; el tipo de casa es independiente.</p>	0.001 ≤ R < 0.005

Fuente: CENEPRED.

Figura N° 9 - Mapa de Riesgo del centro poblado Alan García



Fuente: CENEPRED

5.4. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por flujo de detritos en el ámbito de estudio es el siguiente:

Cuadro N° 57 - Matriz de niveles del Riesgo

Método simplificado - Niveles del Riesgo					
PMA	0.491	0.036	0.072	0.131	0.234
PA	0.265	0.019	0.039	0.071	0.126
PM	0.145	0.011	0.021	0.039	0.069
PB	0.066	0.005	0.010	0.018	0.032
		0.072	0.147	0.267	0.476
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: CENEPRED.

5.5. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el centro poblado Alan García, distrito de Olmos, a consecuencia del impacto del peligro por flujo de detritos.

Los efectos probables en el centro poblado Alan García ascienden a S/. 11' 064, 485.76 de los cuales S/. 6' 849, 485.76 corresponde a los daños probables y S/. 4' 215, 000.00 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro N° 58 - Efectos probables en el centro poblado Alan García

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
CENTRO POBLADO ALAN GARCÍA			
Daños probables			
52 Viviendas construidas con material de concreto	2,079,242.38	2,079,242.38	
168 Viviendas construidas con material precario	2,520,243.37	2,520,243.37	
4 Instituciones Educativas	2,250,000.00	2,250,000.00	
Pérdidas probables			
Costos de adquisición de carpas	35,000.00		35,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	180,000.00		180,000.00
Gastos de atención de emergencia	4,000,000.00		4,000,000.00
SUB TOTAL - CCPP ALAN GARCÍA	S/. 11,064,485.76	S/. 6,849,485.76	S/. 4,215,000.00
TOTAL - CCPP ALAN GARCÍA	S/. 11,064,485.76		11,064,485.76

Fuente: CENEPRED sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI.
 (*) Viviendas con material precario (Adobe, quincha, piedra o sillar, estera u otro material).

CAPÍTULO VI: CONTROL DE RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a. Valoración de consecuencias

Cuadro N° 59 - 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: CENEPRED

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

b. Valoración de frecuencia

Cuadro N° 60 – 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: CENEPRED.

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de flujo de detritos puede ocurrir en circunstancias excepcionales, es decir, posee el nivel 1 –Baja.

c. Nivel de consecuencia y daños

Cuadro N° 61 – Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 2 – Media.

d. Aceptabilidad y/o Tolerancia

Cuadro N° 62 – 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: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por flujo de detritos en el centro poblado Alan García es de nivel **MEDIO – Tolerable**. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro N° 63 – Nivel de Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA			
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	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: CENEPRED.

e. Prioridad de Intervención

Cuadro N° 64 – Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED.

CONCLUSIONES

- El centro poblado Alan García se encuentra en una zona Media y Alto Riesgo ante flujo de detritos.
- Se identificó el nivel de Peligro Alto en el centro poblado Alan García ante eventos de flujo de detritos.
- Se identificaron los niveles de Vulnerabilidad Media y Alta en el centro poblado Alan García.
- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Tolerable, del cual se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
- El cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a S/. 11' 064, 485.76 soles.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la evaluación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales, entre otras.

A la autoridad que corresponda:

a. Medidas Estructurales

- Realizar trabajos de forestación para disminuir la erosión del suelo y mejorar la captación de agua para los acuíferos.
- Realizar trabajos de descolmatación y encauce de las quebradas.

b. Medidas No Estructurales

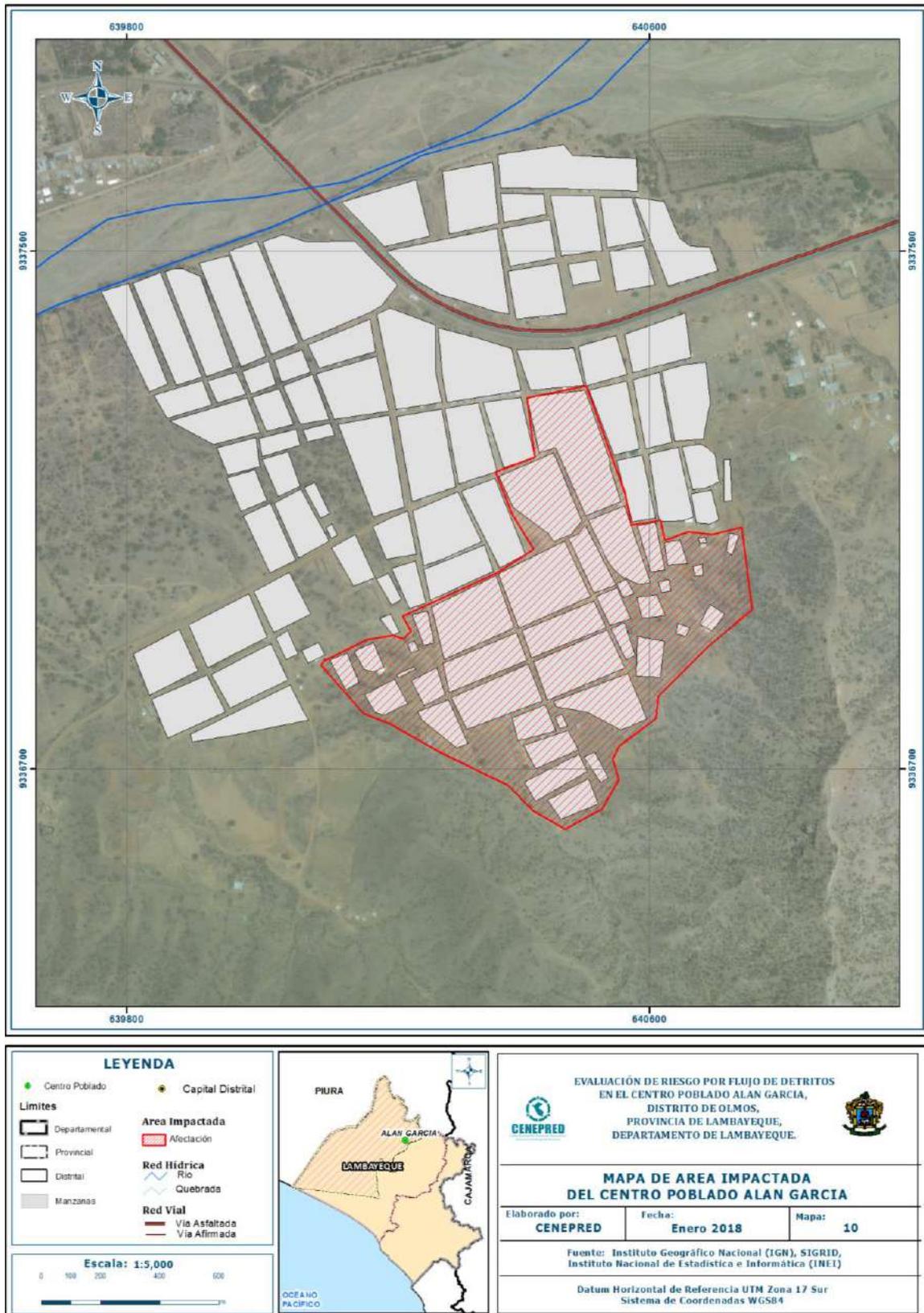
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de flujo de detritos, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres de la provincia y del distrito de Olmos, en el marco de la normatividad vigente y sus competencias.
- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de Lambayeque (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.

BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por “El Niño Costero”
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2016). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2009). Perú: Estimaciones y proyecciones de población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015. Lima.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2014). Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (1988). Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- Ministerio de Agricultura y Riesgo - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2013). Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp. -SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones Tumbes, Piura, Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Huancavelica e Ica, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.
- Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET). (1999). Mapa geológico del cuadrángulo de Olmos - 12d.

ANEXO

Figura N° 10 – Mapa del área impactada por El Niño Costero 2017



Fuente: CENEPRED