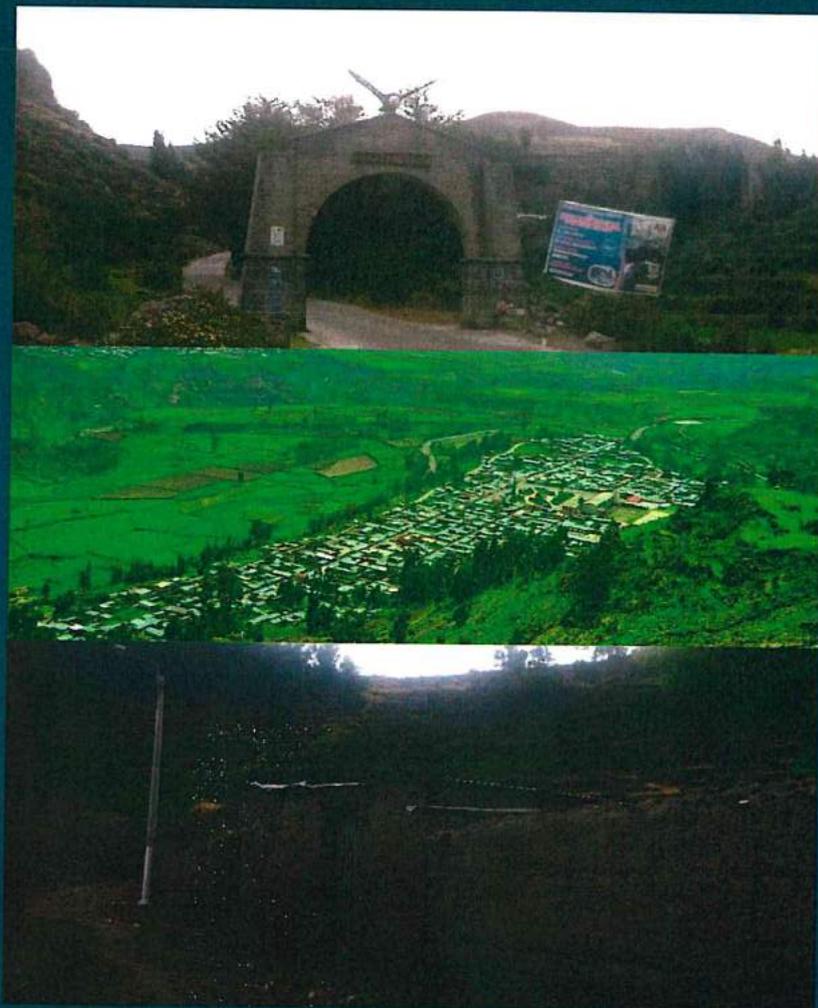




INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL CENTRO POBLADO DE ACHOMA, DISTRITO DE ACHOMA, PROVINCIA DE CAYLLOMA, DEPARTAMENTO DE AREQUIPA.



DICIEMBRE- 2017

Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el area de influencia del centro poblado de Achoma, distrito de Achoma, provincia de caylloma, Departamento de Arequipa.

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

Ing. Geol. Yolanda Isabel Zamudio Díaz
Coordinadora Técnica de la DGP

Profesional Responsable

Ing. Anny Shirley Franco Gallo

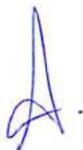
Equipo Técnico:

MSc. Ing. Neil Sandro Alata Olivares

Bach. Sayuri Kimora Ramirez Vilca

Ing. Geol. Maria del Rosario Guevara Salas

Bach. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua



Participación:

Municipalidad Distrital de Achoma

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	
1.1. OBJETIVO GENERAL	7
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.3. FINALIDAD	7
1.4. JUSTIFICACIÓN	7
1.5. ANTECEDENTES.....	7
1.6. MARCO NORMATIVO.....	8
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	9
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	9
2.2. VÍAS DE ACCESO	11
2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES	11
2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	17
2.5. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	18
2.6. CONDICIONES GEOLÓGICAS	23
2.7. COVERTURA VEGETAL.....	27
2.8. PENDIENTES.....	28
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	29
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	29
3.1.1 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	30
3.2 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	30
3.3 FACTOR DE EVALUACION	31
3.4 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	31
3.4.1 Factores condicionantes.....	33
3.4.2 Factor desencadenante	38
3.5 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	39
3.6 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.....	41
3.7 NIVELES DE PELIGRO.....	41
3.8 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROS.....	41
3.9 MAPAS DE PELIGROS	43

CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD	44
4.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL C.P ACHOMA	44
4.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	45
4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	62
4.4 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	67
4.5 NIVELES DE VULNERABILIDAD	68
4.6 MAPA DE VULNERABILIDAD	69
CAPITULO V: CALCULO DE RIESGO	70
5.1 METODOLOGIA DEL CALCULO DE RIESGO	70
5.2 NIVELES DEL RIESGO.....	70
5.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO.....	71
5.4 MAPA DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS.....	72
5.5 MATRIZ DE RIESGOS	73
5.6 CALCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES.....	73
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO.....	74
6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO.....	74
CONCLUSIONES.....	76
RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFÍA.....	78
ANEXO	79



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 su primera fase, la Evaluación del Riesgo de 34 Centros Poblados, afectados por “El Niño Costero” el presente año.

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° 173 2017-VIVIENDA/MMVU, de fecha 05 de mayo 2017, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgo de 34 Centros Poblados, entre las cuales se encuentra el Centro Poblado de Achoma, distrito Achoma, provincia de Caylloma del departamento de Arequipa.

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Achoma, Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto de Estadística e Informática (INEI).

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



INTRODUCCIÓN

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

El día 8 de marzo de 2017, en el centro poblado Achoma, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P_{99})¹ 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 su hábitat.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del centro poblado y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

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

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

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO 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 Achoma, distrito de Achoma, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa

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.

1.3. FINALIDAD

Es necesario determinar los niveles del riesgo ante lluvias intensas para la implementación de medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el área de influencia del centro poblado de Achoma, distrito de Achoma, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Determinar zonas de alto y muy alto riesgo en el distrito de Achoma, en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017 y la 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

Para tales fines, dicha declaratoria será dada por Resolución Ministerial, siendo necesarias las evaluaciones de riesgos que ha de elaborar el CENEPRED sobre las zonas afectadas. Por lo tanto, la presente evaluación de riesgos, no sólo resulta justificable, también resulta relevante, toda vez que permitirá definir la modalidad de intervención del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento con respecto al ámbito urbano del distrito de Achoma en aras de brindar una adecuada atención de las familias damnificadas por el fenómeno.

1.5. ANTECEDENTES

En los meses de febrero y marzo, se registraron precipitaciones pluviales que van de moderada intensidad a fuerte intensidad, las cuales, generaron deslizamientos, huaycos, desbordes e inundaciones, afectando la integridad de las personas, viviendas, servicios básicos, vías de comunicación terrestre y terrenos de cultivo, en las provincias del departamento de Arequipa.

Entre los meses de febrero a marzo de 2017, a consecuencias de las precipitaciones pluviales se registraron caída de huaycos en los centros poblados de Achoma, ocasionado daños a la población, viviendas, servicios básicos, carreteras y áreas de cultivo.

Según registro del SINPAD, el 8 de marzo del presente año a horas 22:58 tiene registrado la presencia de lluvias intensas por 8 horas seguidas en el distrito de Achoma y anexos, provocándose una seria de daños y afectaciones. se desbordó canales, la agricultura y ganadería fue afectada, viviendas afectadas, vías de comunicación interferidas. Las principales carreteras

han sufrido desplome con derrumbe de piedras, arena y tierra, sistema de riego dañado, el servicio de agua potable también se vio afectada, por daños en el ojo de captación.

Considerándose las intensas precipitaciones pluviales ocurridas en el presente año, la Presidencia de Consejo de Ministros con Decreto Supremo N° 008-2017-PCM de fecha 26 de enero de 2017, declara en el Estado de Emergencia en 75 distritos de 13 provincias del departamento de Arequipa (dentro de esos distritos se encuentra el distrito de Achoma) por desastre a consecuencia de intensas lluvias; por un plazo de sesenta (60) días calendario, para la ejecución de acciones de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan.

1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N° 147-2016-PCM, de fecha 18 julio 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.

A.

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Achoma es uno de los diecinueve distritos que conforman la provincia de Caylloma en el Departamento de Arequipa, perteneciente a la Región Arequipa. Achoma, geográficamente está ubicada en las coordenadas 15° 39' 39" Sur, 71° 42' 3" Oeste; es un pueblo enclavado en el Cañón del Colca en la Provincia de Caylloma. en la margen izquierda del río Colca a una altitud de 3,350 m.s.n.m. debido a estar ubicado a esa altitud presenta un clima variado entre frío y templado durante todo el año. La temperatura máxima se reporta entre los meses de diciembre a marzo y una mínima promedio en invierno durante los meses de mayo a julio, presentándose heladas.

La capital del distrito, es la ciudad de Achoma, el mencionado distrito cuenta con una extensión territorial de 393.54 km², y está conformado por 46 centro poblado urbanos y centros poblados rurales.

El distrito de Achoma

- Norte : Región Cuzco
- Sur : Provincia de Arequipa
- Este : Puno Cuzco
- Oeste : Provincia de Castilla

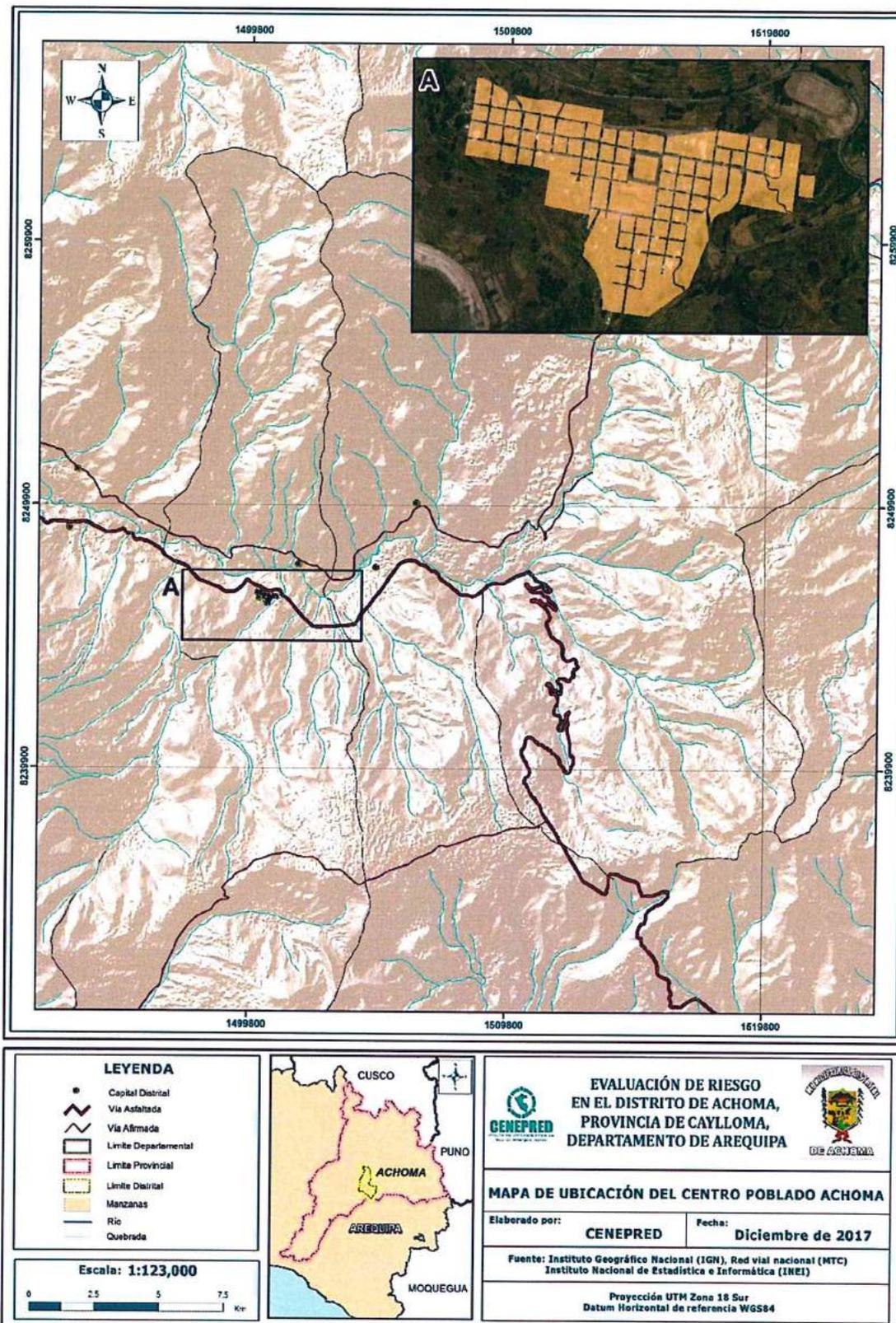
El área de estudio es el distrito de Achoma, es uno de los diecinueve distritos que conforman la provincia de Caylloma, con una altitud media de 3350 msnm, geográficamente se encuentra entre las coordenadas:

Latitud sur : 15°39'39"S
Longitud Oeste : 71°42'3"O

En coordenadas UTM zona 19 sur:

Norte : 210447 m E
Este : 8266717 m S

Figura 1. Mapa de ubicación del Distrito de Achoma



Fuente: CENEPRED

2.2. VÍAS DE ACCESO

- Vía asfaltada Yura – Viscachani hasta la bifurcación hacia la carretera a Santa Lucía – Juliaca tomando la carretera izquierda que entra directamente al distrito de San Antonio de Chuca y que es el ingreso principal por una vía afirmada – empalma por Patapampa se llega a Chivay capital de la provincia de Caylloma con un total de 151.0 Km.
- Vía Asfaltada Arequipa – Lima, ruta Majes, Huambo (centro poblado menor del Alto) ingresando al Pedregal Capital del Distrito de Majes.
- También existen vías de comunicación con el Cuzco y Puno.

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

2.3.1. POBLACIÓN

A. Población Total

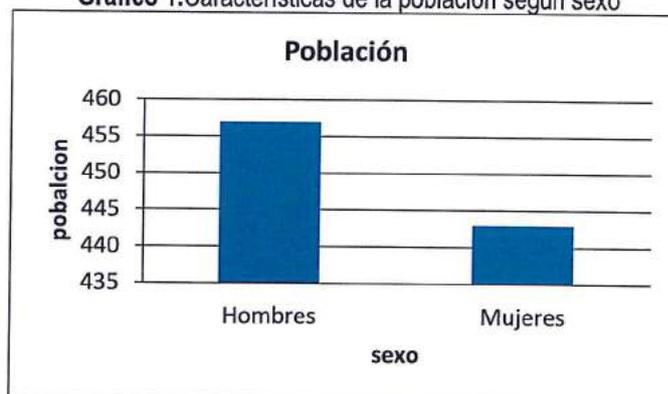
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015, señala que el Distrito de Achoma cuenta con una población de 900 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son hombres que representa el 50.8% de la población del centro poblado, mientras que el 49.2% de la población son mujeres.

Cuadro 1. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	457	50.8
Mujeres	443	49.2
Total de población	900	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 1. Características de la población según sexo



B. Población según grupo de edades

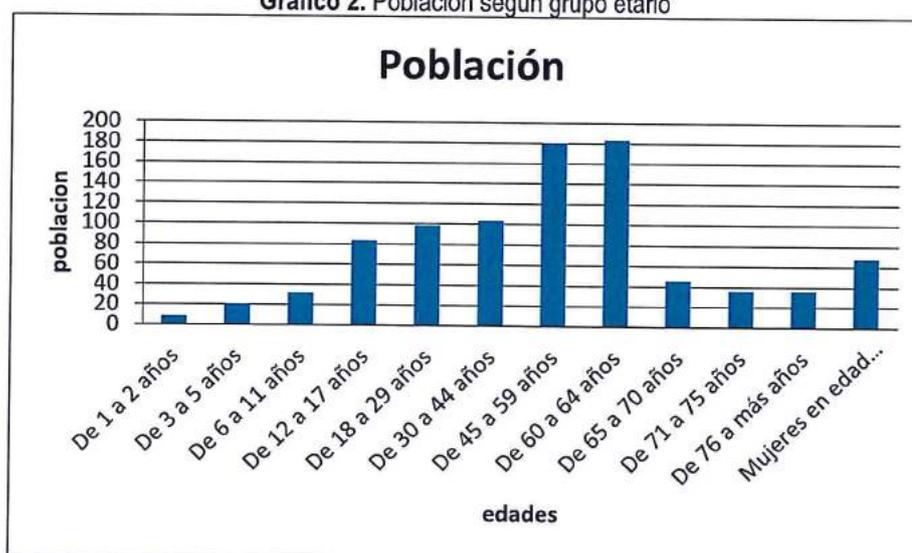
En el cuadro 2, se puede observar la distribución de la población por grupo etario del señala que el Distrito de Achoma, se caracteriza por tener una población joven con el (11.6%) de la población son menores de 29 años de edad (84 habitantes) que se convierte en una posibilidad de desarrollo para el distrito, y solo el 1.0% de la población son menores de un año. Asimismo, 626 habitantes corresponden a la población adulta que oscilan entre las edades de 30 a 44 años de edad (20.1%), y el restante de la población corresponde a las personas que se encuentran entre las edades de 45 a 64 años y de 65 años a más (41.2%).

Cuadro 2. Población según grupos de edades

Edades	Población	%
De 1 a 2 años	9	1
De 3 a 5 años	21	2.3
De 6 a 11 años	32	3.6
De 12 a 17 años	84	9.3
De 18 a 29 años	99	11
De 30 a 44 años	104	11.6
De 45 a 59 años	181	20.1
De 60 a 64 años	184	20.4
De 65 a 70 años	46	5.1
De 71 a 75 años	36	4
De 76 a más años	36	4
Mujeres en edad fértil de 15 a 49 años	68	7.6
Total de población	3087	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 2. Población según grupo etario



Fuente: INEI 2015

2.3.2. 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, señala que el Distrito de Achoma, cuenta con 351 viviendas, siendo el porcentaje más significativo del 53.8% con 189 viviendas que tienen como material predominante Piedra con barro, y con el 44.7% de las viviendas cuentan con paredes de ladrillo o bloque de cemento y Adobe o tapia, mientras que en menor porcentaje del 1.5% se encuentra las viviendas que tienen como material predominante Piedra o sillar con cal o cemento y Madera.

Cuadro 3. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	24	6.8
Piedra o sillar con cal o cemento	3	0.9
Adobe o tapia	133	37.9
Quincha (caña con barro)	0	0
Piedra con barro	189	53.8
Madera	2	0.6
Estera	0	0
Otro material	0	0
Total de viviendas	351	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

En el cuadro 4, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del Distrito de Achoma, donde el 87.5% de las viviendas cuentan con techos de plancha de calamina mientras que solo 5.4% de las viviendas cuenta con techos de concreto armado, y un 7.1% son tejas, paja de palmeras.

Cuadro 4. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Concreto armado	19	5.4
Madera	0	0
Tejas	1	0.3
Plancha de calamina	307	87.5
Caña o estera con torta de barro	0	0
Estera	0	0
Paja, hojas de palmera	24	6.8
Otro material	0	0
Total de viviendas	351	100

Fuente: INEI 2015

2.3.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA

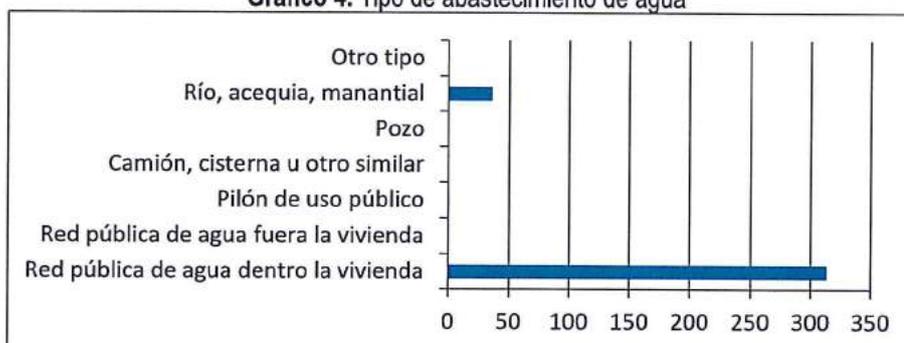
El Distrito de Achoma, el 89.5% de las viviendas cuentan con el abastecimiento de agua através de la red pública, mientras que el 10.67% de las viviendas se abastecen agua através de camión cisterna, pozo, río, acequia u otro tipo.

Cuadro 5. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	314	89.5
Red pública de agua fuera la vivienda	0	0
Pilón de uso público	1	0.3
Camión, cisterna u otro similar	0	0
Pozo	0	0
Río, acequia, manantial	36	10.3
Otro tipo	0	0
Total de viviendas	351	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 4. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.3.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS

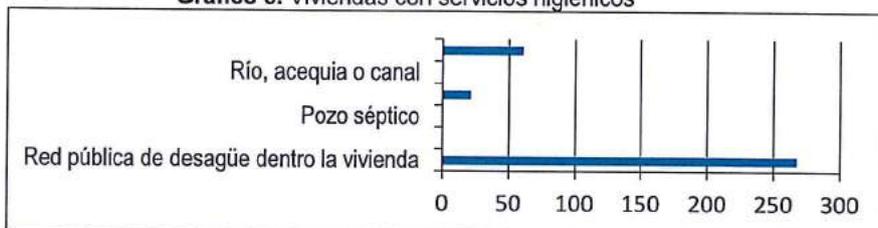
De acuerdo al "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, el 76.4% de las viviendas del Distrito de Achoma cuenta con el servicio higiénico a través de la red pública, mientras que el 6.3% de las viviendas cuentan con el servicio higienico a través de pozo séptico, pozo negro, letrina, río, acequia o canales, contaminando el ambiente siendo un foco infeccioso muy peligroso para la salud del ser humano, y solo el 17.4% de las viviendas no cuenta con el servicio higienico.

Cuadro 6. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	268	76.4
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0	0
Pozo séptico	0	0
Pozo negro, letrina	22	6.3
Río, acequia o canal	0	0
No tiene	61	17.4
Total de viviendas	351	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 5. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.5. TIPO DE ALUMBRADO

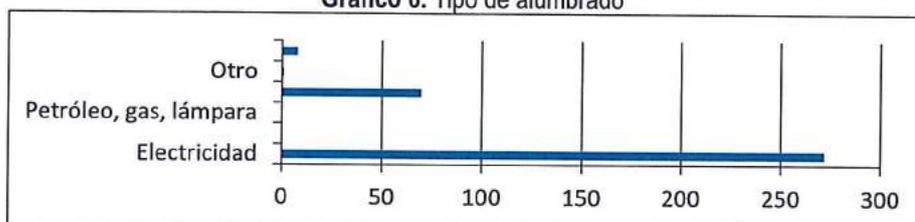
De acuerdo con el cuadro N° 07, en el Distrito de Achoma el 77.5% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que el 19.9% de las viviendas cuentan con otro tipo de alumbrado tales como: petróleo, gas, lámpara, vela u otro, y solo el 2.6% de las viviendas no tienen ningún tipo de alumbrado.

Cuadro 7. Tipo de alumbrado

Viviendas tipo de alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	272	77.5
Kerosene, mechero, lámpara	0	0
Petróleo, gas, lámpara	0	0
Vela	70	19.9
Otro	1	0.3
No tiene	8	2.3
Total de viviendas	351	0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 6. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.3.6. EDUCACIÓN

En el ámbito del Distrito de Achoma, cuenta con una institución educativa donde se desarrollan los niveles inicial, primario, y secundario.

Cuadro 8. Instituciones educativas y programas en el distrito de Achoma

Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Alumnos (Censo educativo 2017)	Docentes (Censo educativo 2017)
ACHOMA	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	28	2
40624	Primaria	Pública - Sector Educación	3	1
40376	Primaria	Pública - Sector Educación	64	8
DANIEL ALCIDES CARRION	Secundaria	Pública - Sector Educación	39	8

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN - Padrón de Instituciones Educativas

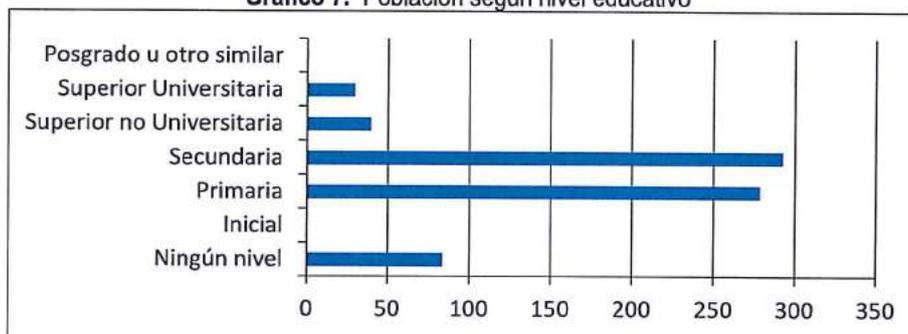
De acuerdo al "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, señala que Distrito de Achoma el mayor porcentaje de escolares terminan la primaria y secundaria representados con un 78.7% de la población escolar, de los cuales el 40.3% de las personas cuentan con estudios de nivel secundario, mientras que 38.4% de personas cuenta con estudios de nivel primario. En menor porcentaje se encuentra la población con nivel educativo superior no universitaria con 5.5%, seguido está el nivel superior universitaria con el 4.1%, y el resto de la población con el 11.6% no cuenta con estudios de ningún nivel.

Cuadro 9. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	84	11.6
Inicial	0	0
Primaria	279	38.4
Secundaria	293	40.3
Superior no Universitaria	40	5.5
Superior Universitaria	30	4.1
Posgrado u otro similar	1	0.1
Total de población	727	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 7. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

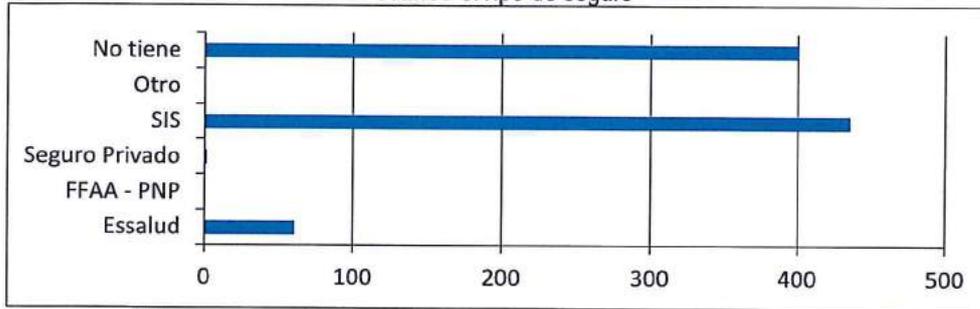
2.3.7. SALUD

De acuerdo al "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015. Como se puede ver en el cuadro 10, la población (6.8%) tiene seguro de ESSALUD, un porcentaje también considerable tiene el seguro SIS (48.4%), sin embargo aún el 44.6% no tiene seguro de salud. Otros tipos de seguro representa el 0.2% (Seguro de FFAA-PNP, seguro privado y otro tipo de seguro).

Cuadro 10. Tipo de seguro

Tipo de Salud	Población	%
Essalud	61	6.8
FFAA - PNP	0	0
Seguro Privado	2	0.2
SIS	436	48.4
Otro	0	0
No tiene	401	44.6
Total de viviendas	900	100

Gráfico 8. Tipo de seguro



Fuente: INEI 2015

2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

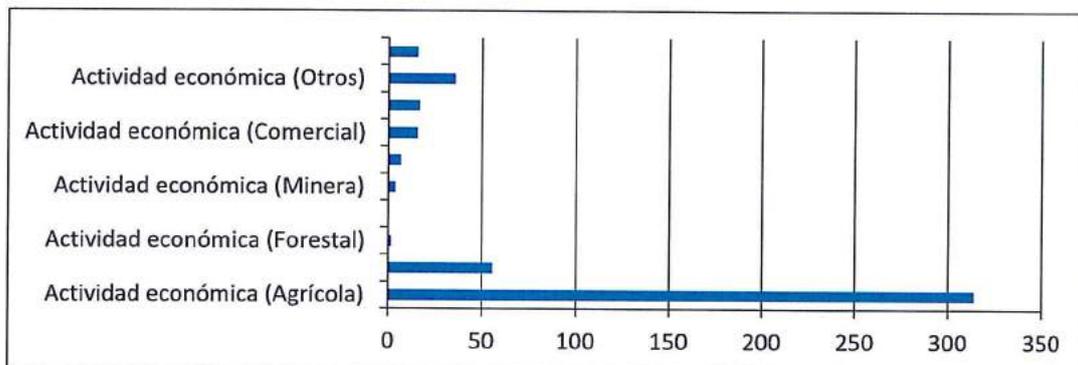
Según el INEI 2015, señala que el Distrito de Achoma, que el 67.1% de la población se dedica a la actividad agrícola, y el 3.6% de a poblacion se dedica a la actividad de servicio, y 29.3 que corresponde al resto de la poblacion se dedican a las actividades pecuaria, artesanal, gobierno y otros.

Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Actividad económica (Agrícola)	314	67.1
Actividad económica (Pecuaria)	56	12
Actividad económica (Forestal)	2	0.4
Actividad económica (Pesquera)	0	0
Actividad económica (Minera)	4	0.9
Actividad económica (Artesanal)	7	1.5
Actividad económica (Comercial)	16	3.4
Actividad económica (Servicios)	17	3.6
Actividad económica (Otros)	36	7.7
Actividad económica (Estado (gobierno))	16	3.4
Total de población	468	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 9. Tipo de seguro



2.5. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

2.5.1. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

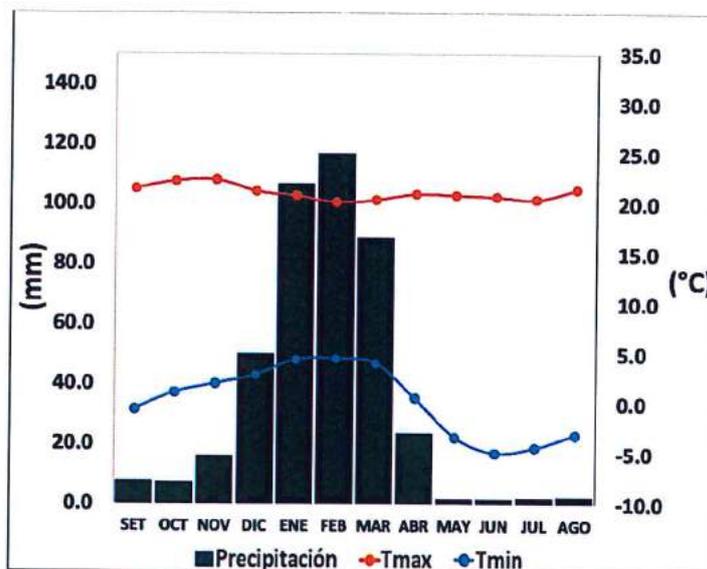
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado de Achoma, se caracteriza por presentar un clima semifrío y lluvioso, a excepción de los meses de otoño e invierno (época de estiaje) donde predominan lluvias deficientes y humedad relativa calificada como húmedo (B (o, i) D' H3).

2.5.2. CLIMATOLOGÍA

La temperatura máxima promedio del aire presenta un comportamiento distinto durante la temporada lluviosa y seca, oscilando sus valores entre 18,4 a 21,1°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 -2,7 a 4,0°C. Durante la temporada seca, suele presentarse heladas meteorológicas producto del enfriamiento de la atmósfera durante la madrugada y primeras horas de la mañana, alcanzando temperaturas entre -3.2 a -4,8°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, comprende una temporada lluviosa y otra seca. El primero se presenta entre los meses de diciembre y marzo, siendo más intensas durante el primer trimestre del año totalizando aproximadamente 287,3 mm. La segunda temporada se presenta principalmente entre los meses de junio a agosto.

Gráfico N° 10. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Chivay



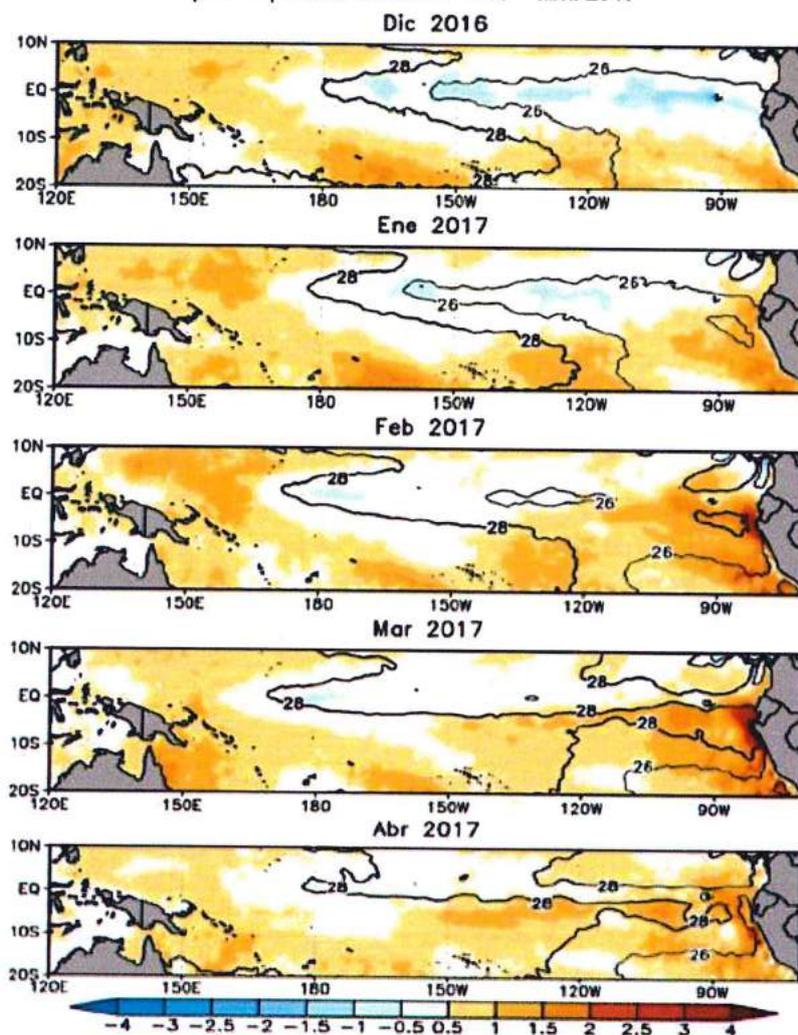
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2017.

2.5.3 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 (Grafico N° 11); 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 y propiciando lluvias fuertes en los Andes occidentales.

Gráfico N° 11. Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacifico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



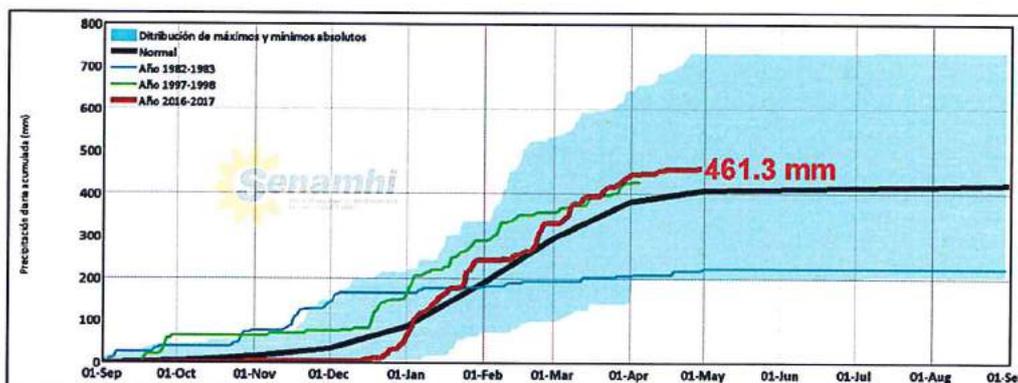
Fuente: ENFEN, 2017

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 de Achoma durante "El Niño Costero 2017" fue catalogada como "Extremadamente Lluvioso" de acuerdo al Cuadro 12 y 13. Asimismo en el **Grafico N° 12**, se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja) superando sus cantidades normales históricas (línea negra) desde inicios de enero e incluso estas cantidades acumuladas fueron superiores a las de "El Niño de 1982-1983" (línea celeste) y "El Niño de 1997-1998" (línea verde) al finalizar abril. A diferencia de los "Niños Extraordinarios" pasados, las lluvias durante "El Niño Costero 2017" presentaron incrementos abruptos y picos irregulares desde inicios de enero.

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.

Grafico N° 12. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Chivay



Fuente: SENAMHI, 2017

Cuadro 12. Caracterización de extremos de precipitación para el Distrito de Achoma

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.

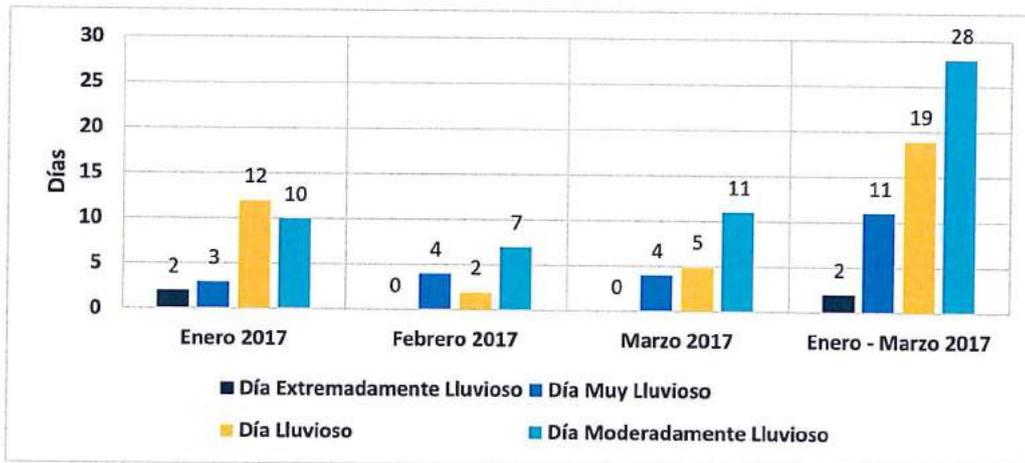
Cuadro 13. Umbrales calculados para el Distrito de Achoma

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > 24,5 mm	Extremadamente Lluvioso
17,5 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 24,5mm	Muy Lluvioso
13,8 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 17,5 mm	Lluvioso
9,0 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 13,8 mm	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ 9,0 mm	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2017.

El Gráfico N° 13, muestra que los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" se presentaron en enero 2017, aunado a ello persistieron días "Muy lluviosos" y "Lluviosos" durante el verano 2017, registrándose 2, 11 y 19 días, respectivamente, pudiendo contribuir a la saturación del suelo.

Gráfico N° 13. Frecuencia de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 para el centro poblado Achoma



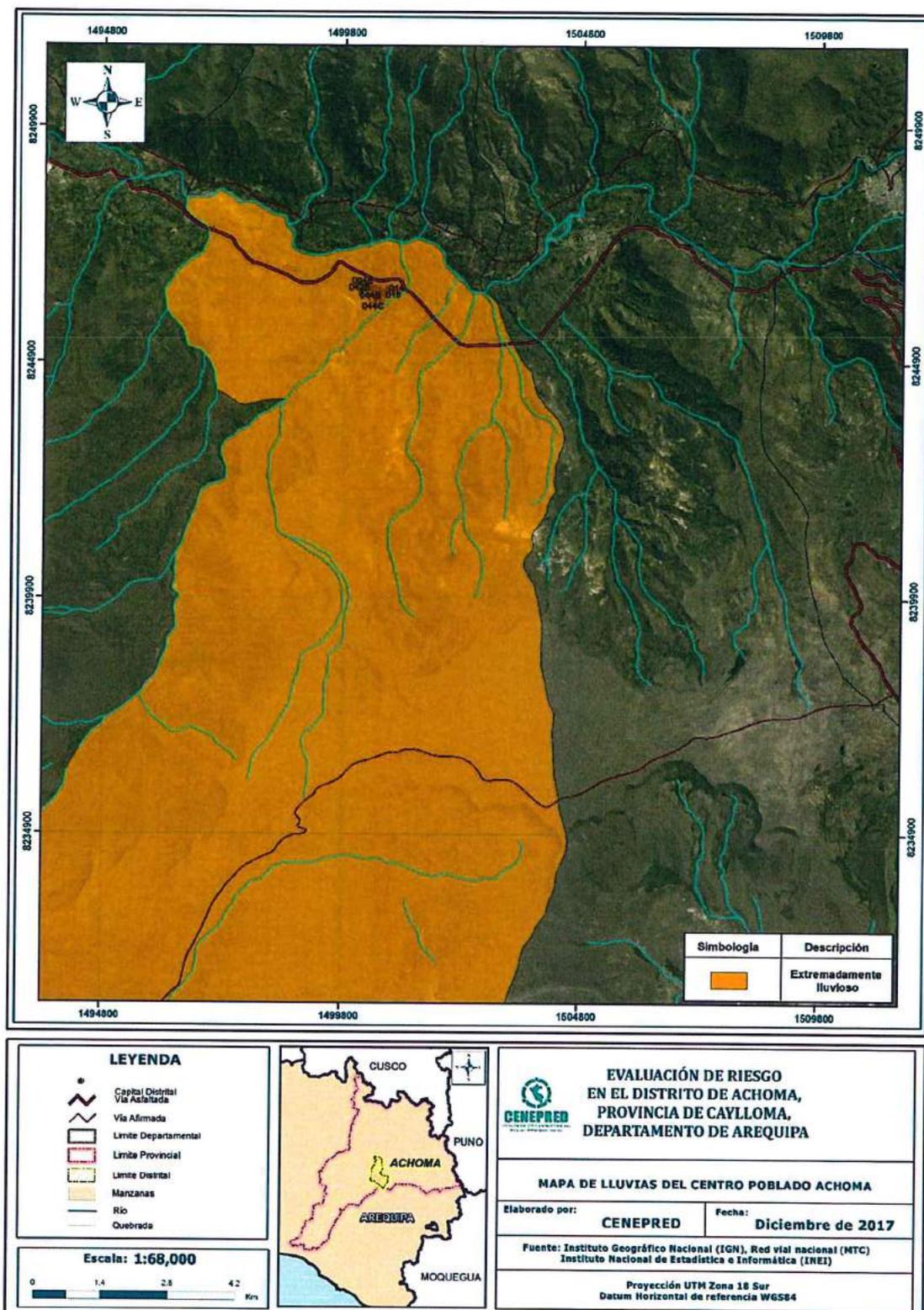
Fuente: SENAMHI, 2017.

El mapa N° 02, 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 24,4 mm en un día, llegando a registrar 30,1 mm el 25 de enero.

En ese sentido, se obtuvo el periodo de retorno¹ de la lluvia máxima en base a series históricas con una mínima de longitud de 19 años y en lo posible series continuas. La precipitación máxima diaria registrada durante "El Niño Costero" en la estación meteorológica Chivay cercana a los centros poblado Achoma, fue de 30,1 mm, por lo que este valor tendría un periodo de retorno o de recurrencia de 3 años.

Figura 2. Mapa Lluvia de categoría "Extremadamente Lluvioso" para el centro poblado Achoma

A



Fuente: CENEPRED

2.6. CONDICIONES GEOLÓGICAS

2.6.1 GEOLOGIA

En el área de estudio se han identificado cinco unidades geológicas:

a) Grupo Barroso, Complejo volcánico Huaracane, (NQ-hu/tbk)

Constituida por una secuencia de tobas, altamente soldadas porfiríticas, textura eutaxítica con minerales esenciales de vidrio, plagioclasas y cuarzo. tobas de cristales y piroclastos de caída.

La parte inferior se compone de derrames y brechas de flujo piroclástico de composición andesítica, dacítica y riolítica de colores grises, pardos y violetas. La parte media incluye lentes de conglomerados y areniscas de coloración verdosa. La parte superior derrames y brechas de flujos riolíticos de colores pardos y aglomerados de colores blanquecinos. Esta secuencia tiene un espesor de 650 a 700 m.

b) Complejo volcánico Huaracane (NQ-hu/tbka)

Piroclásticos y lavas riolíticas con fenos de feldespatos y cuarzo, gris oscuros, púrpuras o verdes. Se emplaza en una faja de dirección NO-SE al borde SO del batolito de la Costa-Segmento Arequipa, siguiendo un control estructural.

c) Depósitos Morrenicos (Qpl-mo)

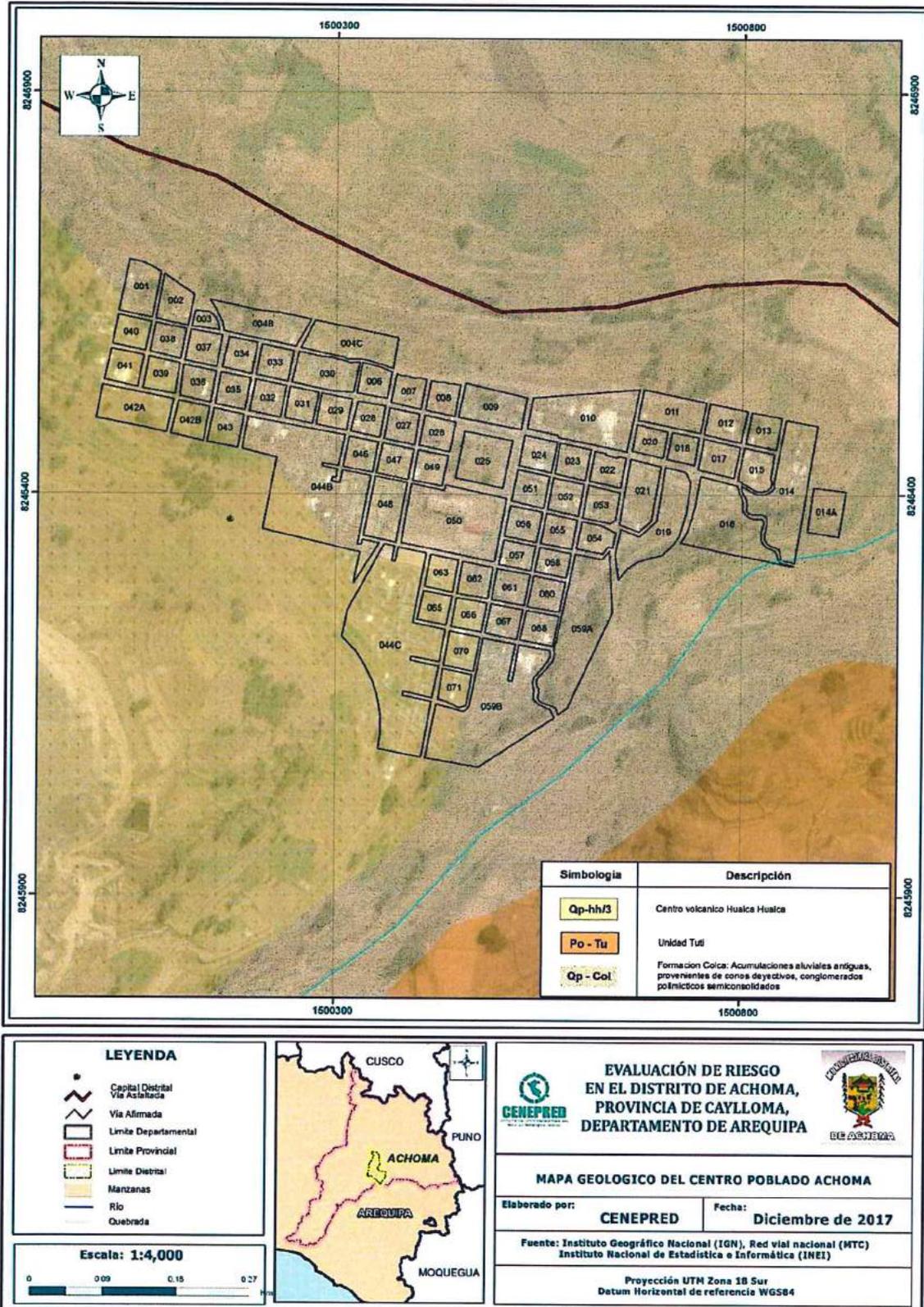
Se localizan cerca de las cumbres de los principales conos volcánicos. Los materiales son de origen volcánico y la potencia variable; corresponderían a la última glaciación (8000 - 6000 años). Está constituido por fragmentos angulosos a subangulosos, diámetro variable en matriz.

d) Depósitos aluviales (Qh-al)

Formaciones recientes que son producidas por aluvionamientos que rellenan el fondo de las quebradas. Litológicamente presentan conglomerados poco consolidados, gravas y arenas y menor arcilla; la potencia de estos depósitos depende del carácter de la depositación y configuración topográfica. Están constituidas por gravas y arenas mal seleccionados en matriz, limo arenoso.

A

Figura 3. Mapa Geológicodel del Distrito de Achoma



Fuente: CENEPRED

2.6.2 GEOMORFOLÓGICA

a) Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)

Esta unidad corresponde a las acumulaciones de ladera originadas por procesos de movimientos en masa prehistóricos, antiguos y recientes (deslizamientos, derrumbes, avalanchas de rocas y/o movimientos complejos). Generalmente se componen de depósitos inconsolidados a ligeramente consolidados; muestran una composición litológica homogénea, tratándose de depósitos con corto a mediano recorrido relacionados a las laderas superiores adyacentes de áreas fluviales o periglaciares. Su morfología es usualmente convexa y su disposición semicircular a elongada en relación con la zona de arranque o despegue del movimiento en masa.

b) Superficie de flujo piroclásticos (Sfp)

Planicies altas levemente inclinadas con frentes escarpados, compuestas por tobas o ignimbritas o flujos piroclásticos incandescentes asociados a calderas volcánicas, depositadas lejos de su centro u origen.

c) Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)

Esta unidad corresponde a las acumulaciones de ladera originadas por procesos de movimientos en masa prehistóricos, antiguos y recientes (deslizamientos, derrumbes, avalanchas de rocas y/o movimientos complejos). Generalmente se componen de depósitos inconsolidados a ligeramente consolidados; muestran una composición litológica homogénea, tratándose de depósitos con corto a mediano recorrido relacionados a las laderas superiores adyacentes de áreas fluviales o periglaciares. Su morfología es usualmente convexa y su disposición semicircular a elongada en relación con la zona de arranque o despegue del movimiento en masa.

d) Laguna y cuerpos de agua (Lg - ca)

Dentro de esta unidad se reúne a todos los cuerpos de agua de origen natural (lagunas) y artificial (represamiento), los cuales tienen dimensiones representables a la escala de trabajo.

e) Morrenas (Mo)

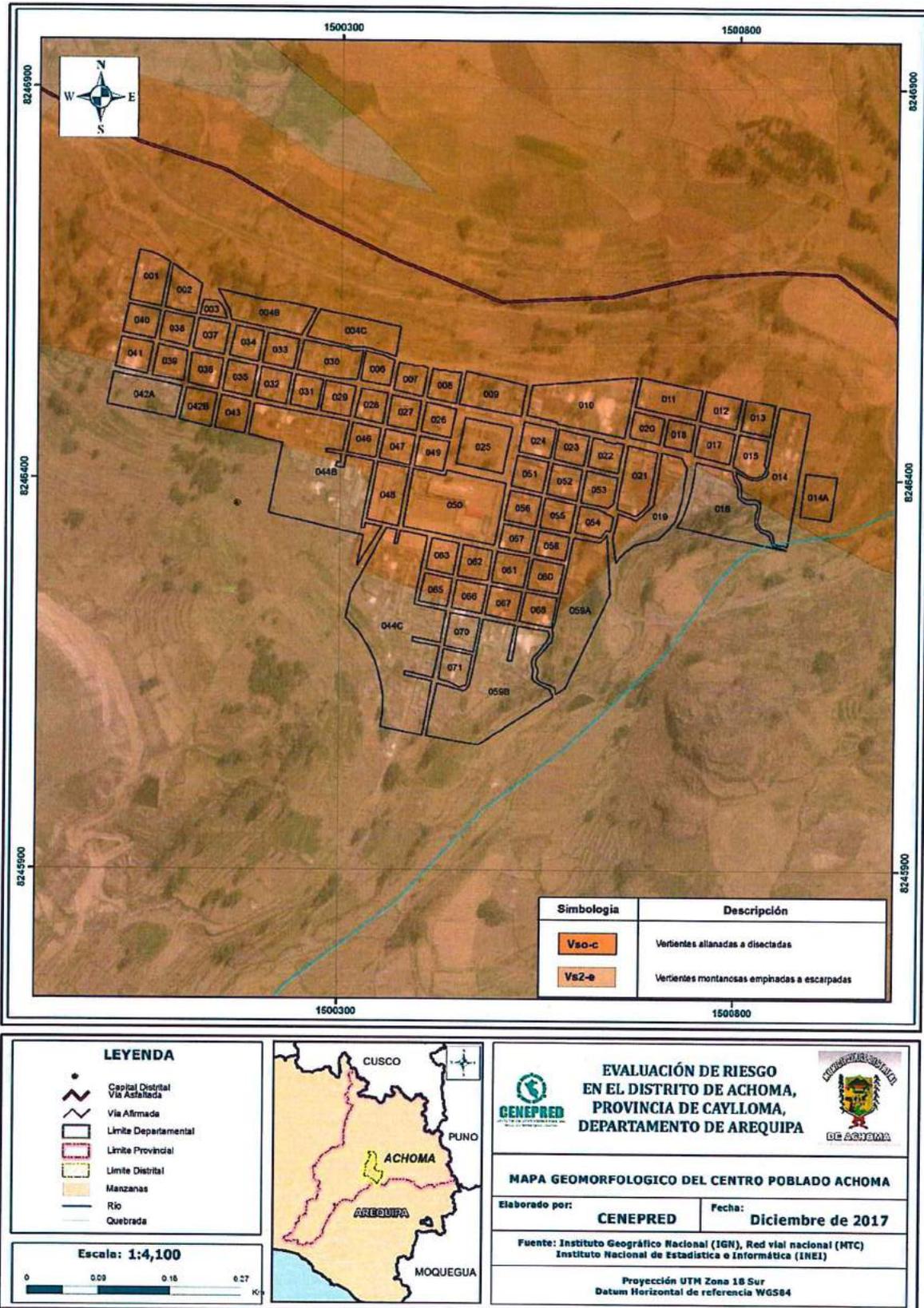
Son acumulaciones glaciares alargadas y colinadas, dispuestas en las laderas superiores de las montañas, los márgenes de valles glaciares o en los bordes de algunas lagunas.

Algunas vertientes superiores recientemente afectadas por la deglaciación actual muestran acumulaciones detríticas como testigos del cambio climático.

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

Planicies entre inclinadas a ligeramente inclinadas y extendidas, al pie de los sistemas montañosos o estribaciones, formadas por la acumulación de sedimentos acarreados por corrientes de agua estacionales, de carácter excepcional, en la mayoría de los casos activadas durante el fenómeno El Niño.

Figura 4. Mapa Geomorfológico del Distrito de Achoma



Fuente: CENEPRED

2.7. COBERTURA VEGETAL

La diversidad de pisos altitudinales, el relieve y la exposición y otros factores determinan la presencia de una gran variedad de biodiversidad en el Valle del Colca, podemos encontrar diferentes especies de plantas y animales, muchos de ellos se encuentran en proceso de extinción y otros en estado de protección.

Tenemos entre algunos de ellos, las siguientes especies:

FLORA REPRESENTATIVA

Zonas Agrícolas y Andenes: Las áreas agrícolas tradicionalmente se hallan asociadas principalmente a los cursos de agua, como en el caso de las cuencas del río Colca; en el valle del Colca esta formación está compuesta por andenes que son laderas transformadas en terrazas para atrapar sedimentos sólidos y almacenar la humedad, y en Huanca y Lluta directamente en laderas; se les encuentra desde los 3 000 hasta los 4 000 msnm, son laderas manejadas por el poblador andino por varios siglos para cultivo de plantas alimenticias nativas, como la papa, el maíz y la quinua, especies introducidas como el trigo, la cebada, la alfalfa y una serie de especies frutales y agrícolas de pan llevar.

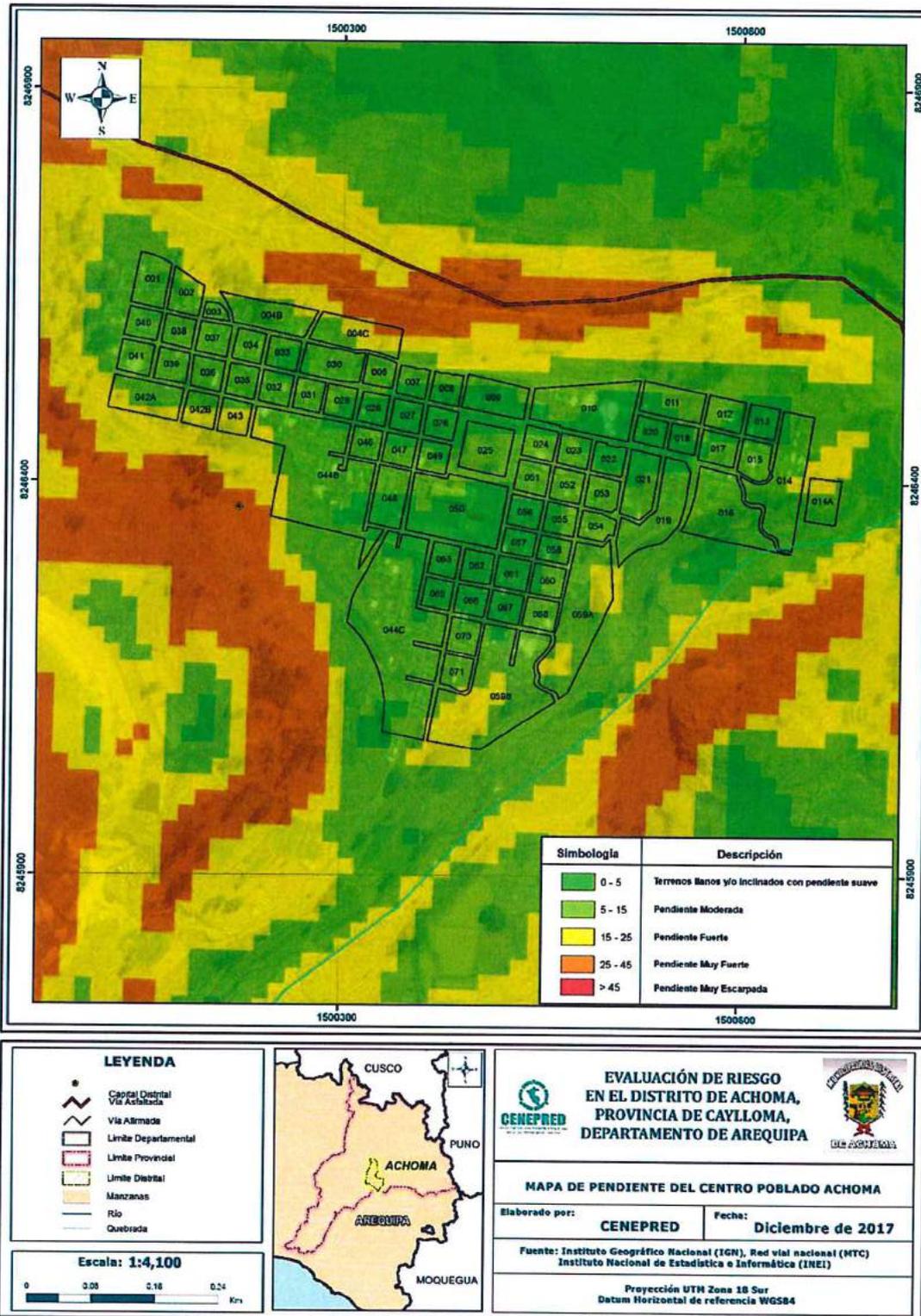
Bosques de Quenua: Se localiza en terrenos de relieves accidentados o fuertemente accidentados, entre los 3 800 y 4 000 msnm. El Queñual constituye un bosque natural residual, conformado por comunidades de árboles achaparrados y retorcidos pertenecientes al género *Polylepis*.

El Queñual representa una fuente energética de gran valor para el campesino; debido a sus peculiares condiciones caloríficas, los árboles de este bosque han sufrido una explotación indiscriminada por parte de los carboneros y leñadores hasta tal punto que hoy solo constituyen relictos de bosque.

2.8. PENDIENTES

El centro poblado de Achoma se caracteriza por tener una pendiente suave de 0° a 15°.

Figura 5. Mapa de Pendientes del Distrito de Achoma



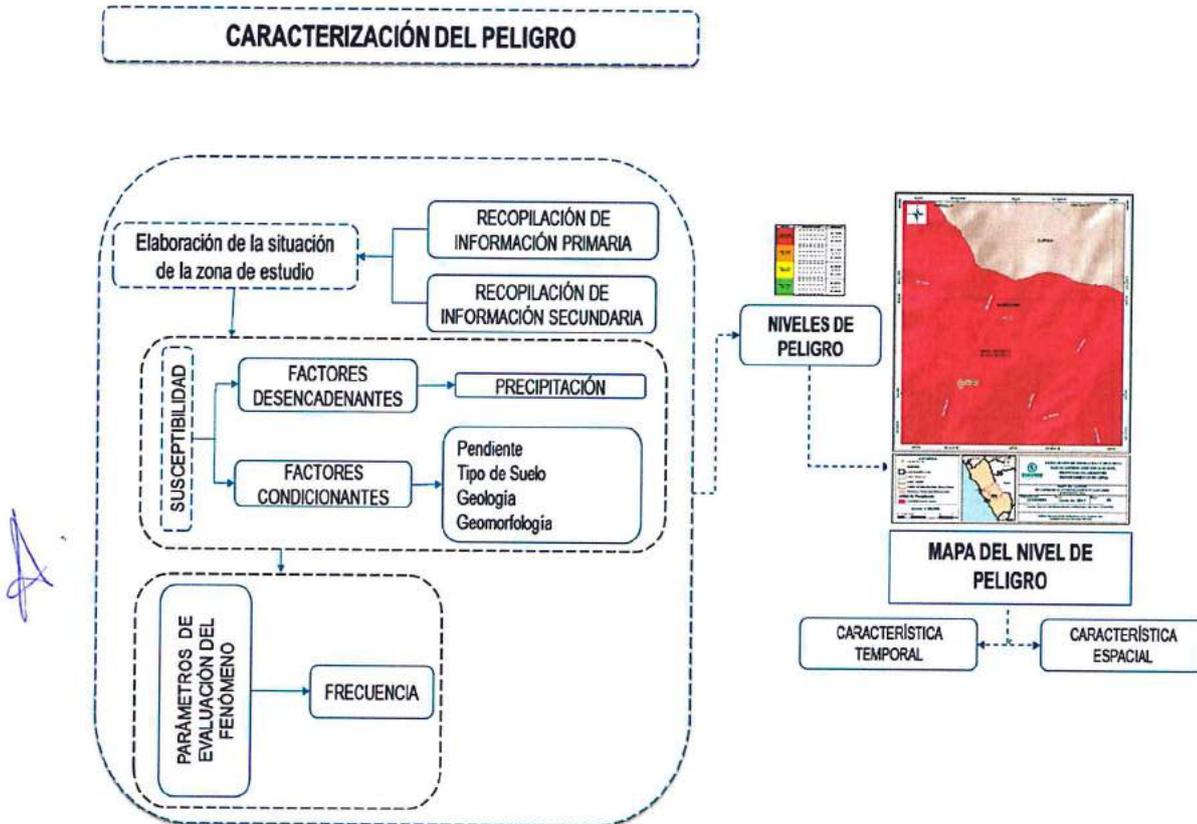
Fuente: CENEPRED

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de inundación pluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 14.

Gráfico 14. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



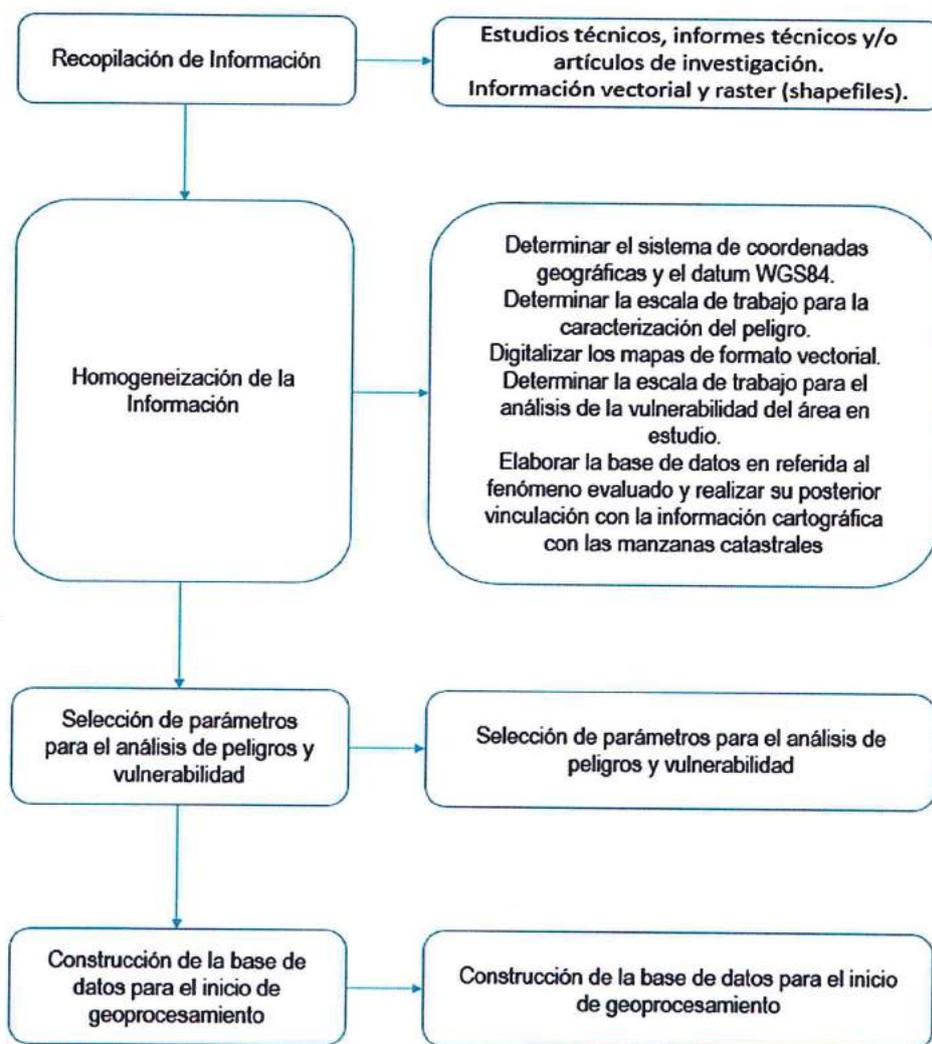
Fuente: CENEPRED

3.1.1 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, MINAM), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, suelos, geología y geomorfología del centro poblado Cayaltí para el fenómeno de inundación pluvial (Gráfico15).

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

Gráfico 15. Flujoograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

3.2 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La identificación del área de influencia por lluvias intensas abarca el centro poblado de Achoma, distrito de Achoma, provincia de Caylloma, se encuentra ubicada a una Latitud: 15°39'39" y Longitud: 71° 42' 3" y a 3350 m.s.n.m aproximadamente.

3.3 FACTOR DE EVALUACION

Frecuencia

De acuerdo a información del SENAMHI, la frecuencia de este fenómeno natural en la zona de estudio es baja. Siendo la incidencia de lluvias normales durante los meses de febrero a abril ante condiciones del fenómeno El Niño, lo que magnifica su ocurrencia.

3.4 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para el análisis, se consideraron los factores condicionantes propuestos por SENAMHI, los cuales se muestran a continuación:

Ponderación de factores condicionantes

- Se muestra en forma general el proceso de cálculo de los pesos ponderados de los descriptores y se utiliza la tabla desarrollada por Saaty para indicar la importancia relativa de cada comparación de descriptores (ver cuadro N° 14).

Cuadro N° 14. Tabla para ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACION
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente a ...	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo
1/5	Menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo
1/7	Mucho menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

Fuente: CENEPRED

Luego se desarrolla la matriz de comparación de pares y la matriz de normalización para obtener los pesos ponderados (ver cuadros N° 15 y N° 16) y su índice relación de consistencia (ver cuadro N° 17). Este proceso se repite para los descriptores que corresponde a los parámetros de precipitación. Este mismo proceso se hará para el parámetro Precipitación y descriptores del factor desencadenante.

A. Parámetro de evaluación

Frecuencia

Cuadro N° 15: Matriz de comparación de Pares

Frecuencia	muy alto	alto	moderado	bajo	leve
muy alto	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
alto	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
moderado	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
bajo	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
leve	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00

Fuente: CENEPRED con información de SENAMHI

Cuadro N° 16: Matriz de normalización

Frecuencia	muy alto	alto	moderado	bajo	leve	Vector Priorización
muy alto	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
alto	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
moderado	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
bajo	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
leve	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Fuente: CENEPRED con información de SENAMHI

Cuadro N° 17: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.012
Relación de consistencia < 0.04	RC	0.011

Fuente: CENEPRED con información de SENAMHI

3.4.1 Factores condicionantes

Se ha considerado a la pendiente, geología y geomorfología.

Ponderación de factores condicionantes

Cuadro N° 18: Matriz de comparación de Pares

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

Fuente: CENEPRED con información de INGEMMET

Cuadro N° 19: Matriz de normalización

Factores condicionantes	Pendiente	Geología	Geomorfología	Vector priorización
Pendiente	0.652	0.667	0.625	0.648
Geología	0.217	0.222	0.250	0.230
Geomorfología	0.130	0.111	0.125	0.122

Fuente: CENEPRED con información de INGEMMET

Cuadro N° 20: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.002
Relación de consistencia < 0.04	RC	0.004

Fuente: CENEPRED con información de INGEMMET

A. Pendiente

La pendiente

Ponderación del factor condicionante: Pendiente

Cuadro N° 21: Matriz de comparación de Pares

Pendiente	Menor a 5°	Entre 5 a 15°	Entre 15 a 25°	Entre 25 a 45°	Mayor a 45°
Menor a 5°	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Entre 5 a 15°	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Entre 15 a 25°	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 25 a 45°	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Mayor a 45°	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: CENEPRED con información de INGEMMET

Cuadro N° 22: Matriz de normalización

Pendiente	Menor a 5°	Entre 5 a 15°	Entre 15 a 25°	Entre 25 a 45°	Mayor a 45°	Vector Priorización
Menor a 5°	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
Entre 5 a 15°	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
Entre 15 a 25°	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
Entre 25 a 45°	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
Mayor a 45°	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055

Fuente: CENEPRED con información de INGEMMET

Cuadro N° 23: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.011
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.010

Fuente: CENEPRED con información de INGEMMET

B. Geología

De acuerdo al GEOGATMIN, del INGEMMET, la geología de la zona de Achoma se caracteriza por las siguientes unidades geológicas:

Grupo Barroso, Complejo volcánico Huaracane, (NQ-hu/tbk)

Constituida por una secuencia de tobas, altamente soldadas porfiríticas, textura eutáxica con minerales esenciales de vidrio, plagioclasas y cuarzo. tobas de cristales y piroclastos de caída.

La parte inferior se compone de derrames y brechas de flujo piroclástico de composición andesítica, dacítica y riolítica de colores grises, pardos y violetas. La parte media incluye lentes de conglomerados y areniscas de coloración verdosa. La parte superior derrames y brechas de flujos riolíticos de colores pardos y aglomerados de colores blanquecinos. Esta secuencia tiene un espesor de 650 a 700 m.

Complejo volcánico Huaracane (NQ-hu/tbka)

Piroclásticos y lavas riolíticas con fenos de feldespatos y cuarzo, gris oscuros, púrpuras o verdes. Se emplaza en una faja de dirección NO-SE al borde SO del batolito de la Costa-Segmento Arequipa, siguiendo un control estructural.

Depósitos Morrenicos (Qpl-mo)

Se localizan cerca de las cumbres de los principales conos volcánicos. Los materiales son de origen volcánico y la potencia variable; corresponderían a la última glaciación (8000 - 6000 años). Está constituido por fragmentos angulosos a subangulosos, diámetro variable en matriz.

Depósitos aluviales (Qh-al)

Formaciones recientes que son producidas por aluvionamientos que rellenan el fondo de las quebradas. Litológicamente presentan conglomerados poco consolidados, gravas y arenas y menor arcilla; la potencia de estos depósitos depende del carácter de la depositación y configuración topográfica. Están constituidas por gravas y arenas mal seleccionados en matriz, limo arenoso.

Otros depósitos aluviales (Qh-al-2)

Formaciones recientes que son producidas por aluvionamientos que rellenan el fondo de las quebradas y aterrizan en el cono deyeectivo.

Ponderación del factor condicionante: Geología

Cuadro N° 24: Matriz de comparación de Pares

Geología	(NQ-hu/tbk)	(NQ-hu/tbka)	(Qpl-mo)	(Qh-al)	(Qh-al-2)
Grupo Barroso, Complejo volcánico Huaracane, (NQ-hu/tbk)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Complejo volcánico Huaracane (NQ-hu/tbka)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Depósitos Morrenicos (Qpl-mo)	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Depósitos aluviales (Qh-al)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Otros depósitos aluviales (Qh-al-2)	0.20	0.25	0.25	0.50	1.00

Cuadro N° 25: Matriz de normalización

Geología	(NQ-hu/tbk)	(NQ-hu/tbka)	(Qpl-mo)	(Qh-al)	(Qh-al-2)	Vector Priorización
Grupo Barroso, Complejo volcánico Huaracane, (NQ-hu/tbk)	0.438	0.490	0.444	0.381	0.313	0.413
Complejo volcánico Huaracane (NQ-hu/tbka)	0.219	0.245	0.296	0.286	0.250	0.259
Depósitos Morrenicos (Qpl-mo)	0.146	0.122	0.148	0.190	0.250	0.171
Depósitos aluviales (Qh-al)	0.109	0.082	0.074	0.095	0.125	0.097
Otros depósitos aluviales (Qh-al-2)	0.088	0.061	0.037	0.048	0.063	0.059

Fuente: CENEPRED con información de INGEMMET

Cuadro N° 26: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.024
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.021

Fuente: CENEPRED con información de INGEMMET

C. Geomorfología

De acuerdo al GEOGATMIN, del INGEMMET, la geomorfología en la zona de Achoma se caracteriza por las siguientes unidades geomorfológicas:

Superficie de flujo piroclásticos (Sfp)

Planicies altas levemente inclinadas con frentes escarpados, compuestas por tobas o ignimbritas o flujos piroclásticos incandescentes asociados a calderas volcánicas, depositadas lejos de su centro u origen.

Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)

Esta unidad corresponde a las acumulaciones de ladera originadas por procesos de movimientos en masa prehistóricos, antiguos y recientes (deslizamientos, derrumbes, avalanchas de rocas y/o movimientos complejos). Generalmente se componen de depósitos inconsolidados a ligeramente consolidados; muestran una composición litológica homogénea, tratándose de depósitos con corto a mediano recorrido relacionados a las laderas superiores adyacentes de áreas fluviales o periglaciares. Su morfología es usualmente convexa y su disposición semicircular a elongada en relación con la zona de arranque o despegue del movimiento en masa.

Laguna y cuerpos de agua (Lg - ca)

Dentro de esta unidad se reúne a todos los cuerpos de agua de origen natural (lagunas) y artificial (represamiento), los cuales tienen dimensiones representables a la escala de trabajo.

Morrenas (Mo)

Son acumulaciones glaciares alargadas y colinadas, dispuestas en las laderas superiores de las montañas, los márgenes de valles glaciares o en los bordes de algunas lagunas.

Algunas vertientes superiores recientemente afectadas por la deglaciación actual muestran acumulaciones detríticas como testigos del cambio climático.



Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)

Planicies entre inclinadas a ligeramente inclinadas y extendidas, al pie de los sistemas montañosos o estribaciones, formadas por la acumulación de sedimentos acarreados por corrientes de agua estacionales, de carácter excepcional, en la mayoría de los casos activadas durante el fenómeno El Niño.

Ponderación del factor condicionante: Geomorfología

Cuadro N° 27: Matriz de comparación de pares

Geomorfología	(Sfp)	(V-cd)	(Lg - ca)	(Mo)	(P-at)
Superficie de flujo piroclásticos (Sfp)	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Laguna y cuerpos de agua (Lg - ca)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Morrenas (Mo)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: CENEPRED con información de INGEMMET

Cuadro N° 28: Matriz de normalización

Geomorfología	(Sfp)	(V-cd)	(Lg - ca)	(Mo)	(P-at)	Vector Priorización
Superficie de flujo piroclásticos (Sfp)	0.449	0.496	0.439	0.381	0.389	0.431
Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)	0.225	0.248	0.293	0.286	0.278	0.266
Laguna y cuerpos de agua (Lg - ca)	0.150	0.124	0.146	0.190	0.167	0.155
Morrenas (Mo)	0.112	0.083	0.073	0.095	0.111	0.095
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	0.064	0.050	0.049	0.048	0.056	0.053

Fuente: CENEPRED con información de INGEMMET

Cuadro N° 29: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.009
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.008

Fuente: CENEPRED con información de INGEMMET

3.4.2 Factor desencadenante

A. Precipitación

Los extremos climáticos suponen un interés especial para la sociedad ya que determinan un nivel de riesgo al que se ve sometida. Tanto los recursos agrícolas como la gestión del territorio urbano se planifican teniendo en cuenta la potencialidad extrema de la precipitación en cada región (Monjo, Universidad de Valencia). Por ello resulta necesario caracterizar tanto los aspectos temporales como los patrones espaciales de la acumulación de precipitación, así como su probabilidad de acontecer.

Cuadro N° 30: Percentiles de precipitación

Umbral de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > 24,5 mm	Extremadamente Lluvioso
17,5 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 24,5mm	Muy Lluvioso
13,8 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 17,5 mm	Lluvioso
9,0 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 13,8 mm	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ 9,0 mm	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI

Ponderación del factor desencadenante

Se muestra el factor desencadenante precipitación en periodo lluvioso y sus descriptores ponderados, el cual fue utilizado para la caracterización del peligro por lluvias intensas.

Cuadro N° 31: Matriz de comparación de Pares

Precipitación	Extremadamente Lluvioso Mayor a P99	Muy Lluvioso Entre P95 a P99	Lluvioso Entre P90 a P95	Moderadamente Lluvioso Entre P75 a P90	Ligeramente Lluvioso Menor a P75
Extremadamente Lluvioso Mayor a P99	1.00	2.00	3.00	7.00	8.00
Muy Lluvioso Entre P95 a P99	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Lluvioso Entre P90 a P95	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Moderadamente Lluvioso Entre P75 a P90	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Ligeramente Lluvioso Menor a P75	0.13	0.25	0.33	0.50	1.00

Fuente: CENEPRED con información de SENAMHI

Cuadro N° 32: Matriz de normalización

Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el área de influencia del centro poblado de Achoma, distrito de Achoma, provincia de caylloma, Departamento de Arequipa.

Precipitación	Extremadamente Lluvioso Mayor a P99	Muy Lluvioso Entre P95 a P99	Lluvioso Entre P90 a P95	Moderadamente Lluvioso Entre P75 a P90	Ligeramente Lluvioso Menor a P75	Vector Priorización
Extremadamente Lluvioso Mayor a P99	0.476	0.490	0.439	0.519	0.444	0.474
Muy Lluvioso Entre P95 a P99	0.238	0.245	0.293	0.222	0.222	0.244
Lluvioso Entre P90 a P95	0.159	0.122	0.146	0.148	0.167	0.148
Moderadamente Lluvioso Entre P75 a P90	0.068	0.082	0.073	0.074	0.111	0.082
Ligeramente Lluvioso Menor a P75	0.059	0.061	0.049	0.037	0.056	0.052

Fuente: CENEPRED con información de SENAMHI

Cuadro N° 33: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.010
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.009

Fuente: CENEPRED con información de SENAMHI

3.5 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área de influencia del centro poblado de Achoma, se encuentran a los elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro por inundación pluvial, como: Población, viviendas, instituciones educativas, establecimientos salud, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros.

3.5.1 ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL

A continuación se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el área de influencia del centro poblado de Achoma.

A. Población

El centro poblado de Achoma cuenta con 900 habitantes, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro.

Cuadro N° 34. Población del centro poblado de Achoma

Centro poblado	Sexo	Población
Achoma	Hombres	457
	Mujeres	443
Total		900

Fuente: INEI 2015

B. Vivienda

El centro poblado de Achoma cuenta con 351 viviendas, la mayoría de las viviendas son casa independiente, y en menor porcentaje son viviendas improvisadas, y cuentan con los servicios de agua potable y energía eléctrica.

C. Educación

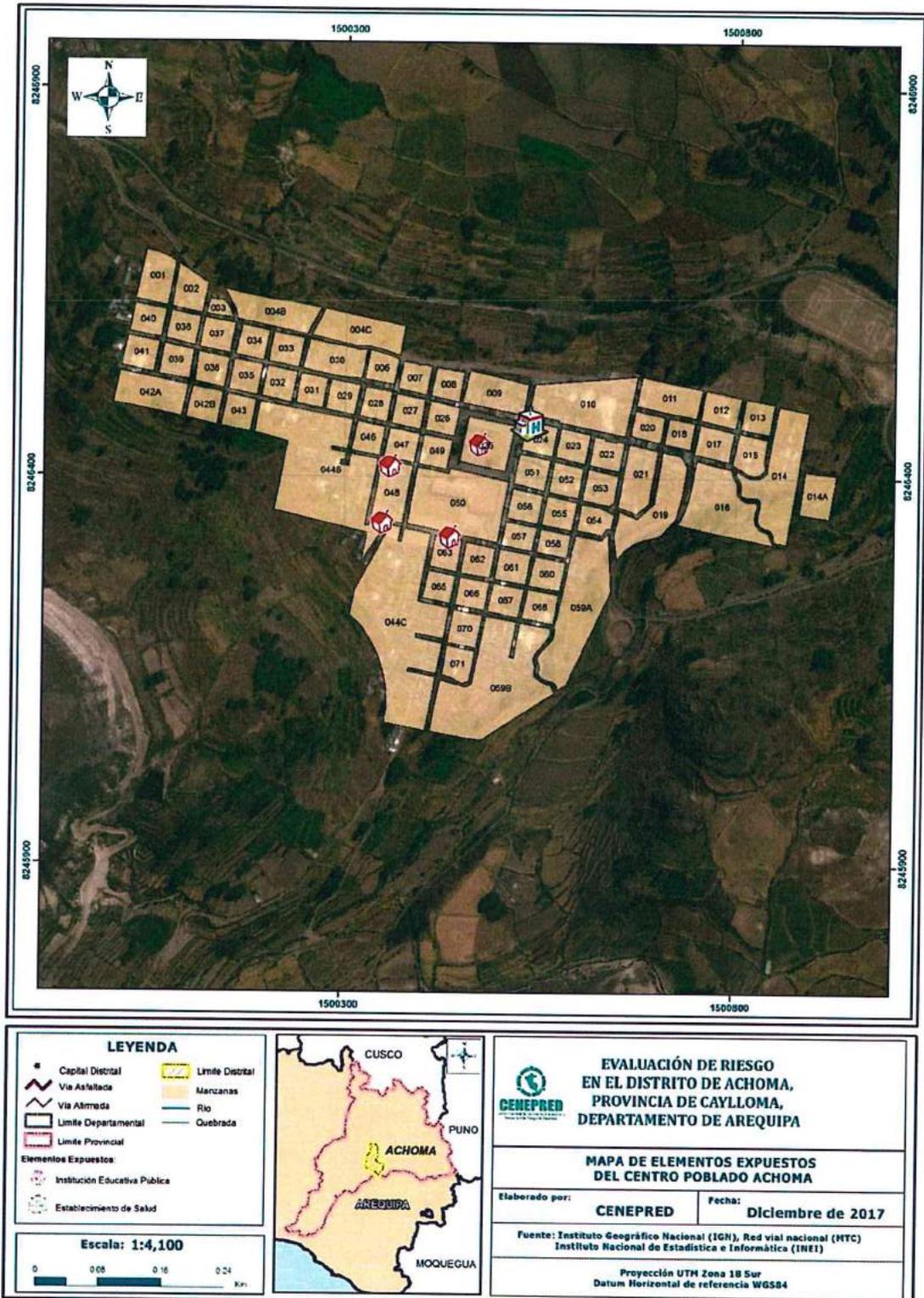
El área de influencia del centro poblado de Achoma cuenta con 04 instituciones educativas.

D. Salud

El área de influencia del centro poblado de Achoma cuenta con un establecimiento de Salud denominado "Achoma" y está en funcionamiento

A continuación, se puede apreciar el mapa de los elementos expuestos del centro poblado de Achoma.

Figura N° 06
Mapa de elementos expuestos del centro poblado de Achoma



Fuente: CENEPRED

3.6 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto:

"Ante la presencia de lluvias intensas se producirían daños severos a los elementos expuestos a nivel social, económico y ambiental en el centro poblado de Achoma".

3.7 NIVELES DE PELIGRO

Cuadro N° 35. Niveles de Peligros

NIVELES DE PELIGRO	
$0.256 \leq P \leq 0.439$	MUY ALTO
$0.156 \leq P < 0.256$	ALTO
$0.092 \leq P < 0.156$	MEDIO
$0.057 \leq P < 0.092$	BAJO

Fuente: CENEPRED con información de SENAMHI

Pendiente
Menor a 5°
Entre 5 a 15°
Entre 15 a 25°
Entre 25 a 45°
Mayor a 45°

3.8 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROS

Cuadro N° 36. Matriz de Niveles de Peligros

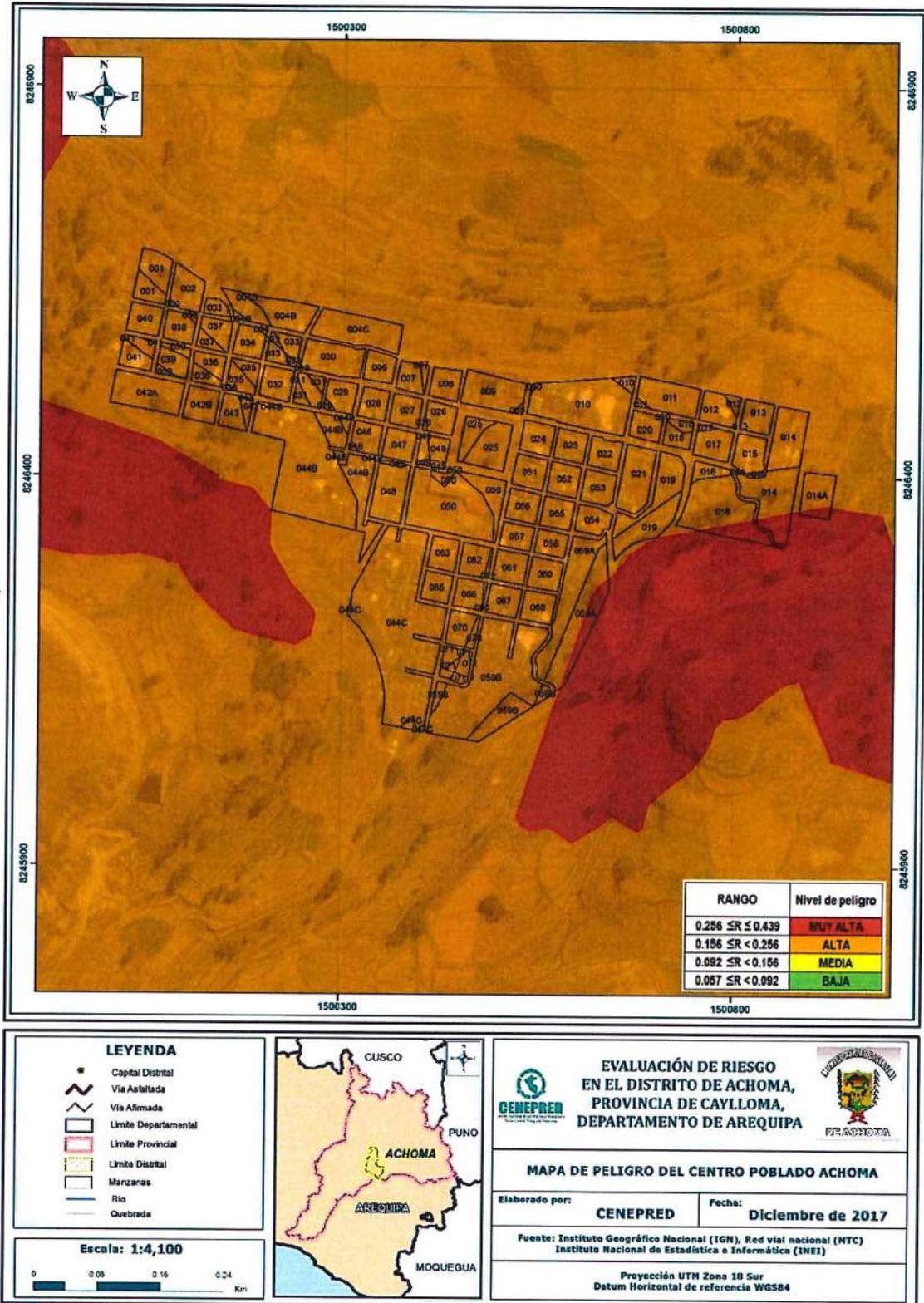
Descripción	Nivel de peligro
Predomina la unidad geológica correspondiente a Grupo Barroso, Complejo volcánico Huaracane, (NQ-hu/tbk). Predomina la unidad geomorfológica: Superficie de flujo piroclásticos (Sfp). Predomina una pendiente del terreno menor a 5°. Umbral de precipitación de Extremadamente Lluvioso.	Muy alto
Predomina la unidad geológica correspondiente a complejo volcánico Huaracane (NQ-hu/tbka). Predomina la unidad geomorfológica: Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd). Predomina una pendiente del terreno entre 5° y 15°. Umbral de precipitación de Muy Lluvioso.	Alto

<p>Predomina la unidad geológica correspondiente a depósitos morrenicos (Qpl-mo).</p> <p>Predomina la unidad geomorfológica: Laguna y cuerpos de agua (Lg – ca). Predomina una pendiente del terreno entre 15° y 25°. Umbral de precipitación de Lluvioso.</p>	Medio
<p>Predomina la unidad geológica correspondiente a grupo depósitos aluviales (Qh-al) y otros depósitos aluviales. Predominan las unidades geomorfológicas: Morrenas (Mo) y Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at). Predomina una pendiente del terreno mayor a 25°. Umbral de precipitación de Moderadamente Lluvioso y Escasamente lluvioso.</p>	Bajo

A

3.9 MAPAS DE PELIGROS

Figura N° 07
Mapa de Peligro por Lluvias Intensas del centro poblado de Achoma



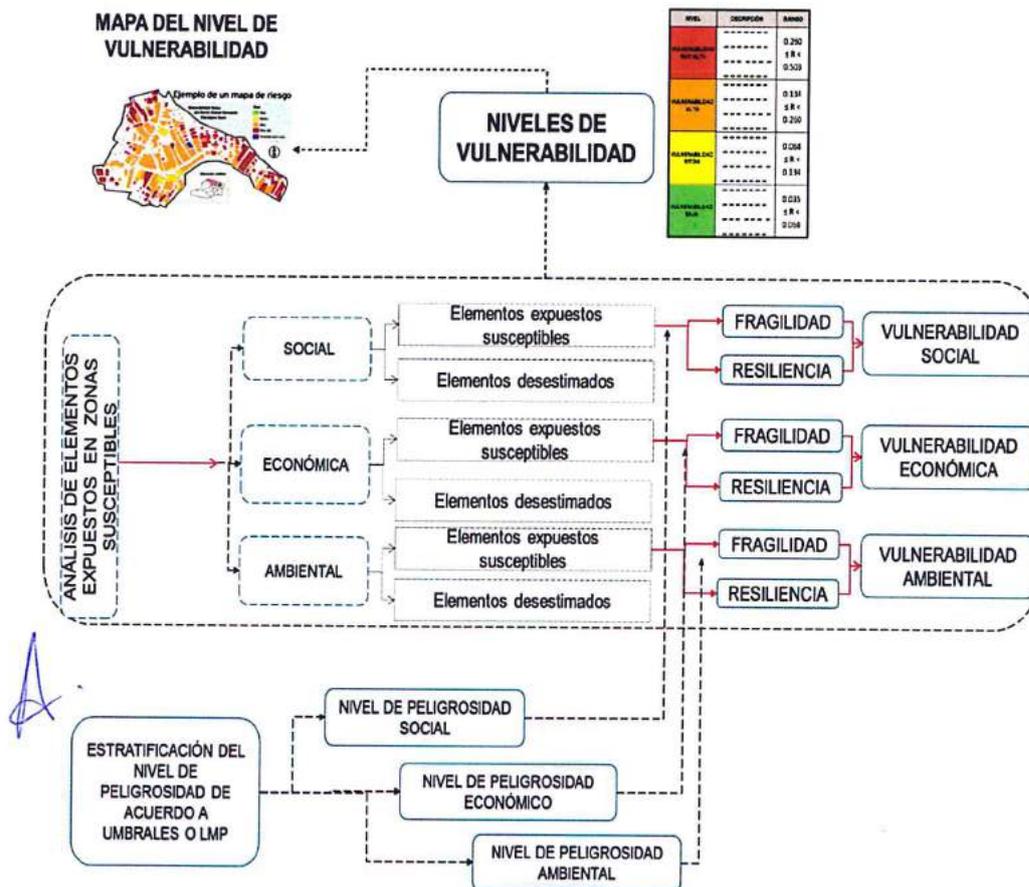
Fuente: CENEPRED

CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL C.P ACHOMA

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Grafico N° 16.

Grafico N° 16. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

4.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

La dimensión social contempla su análisis a través de la fragilidad social y resiliencia social:

Fragilidad Social:

Para este caso se consideran:

- Grupo etario
- Discapacidad

Resiliencia Social.

Para este caso se consideran:

- Nivel educativo
- Tipo de Seguro

4.2.1. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL

Parámetro: Grupo etario

Cuadro N° 37: Matriz de comparación de Pares

Grupo etario	De 0 a 5 y de 65 años a mas	De 5 a 12 años y 60 a 65 años	De 12 a 15 años y 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 y de 65 años a mas	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
De 5 a 12 años y 60 a 65 años	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 12 a 15 años y 50 a 60 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 15 a 30 años	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
De 30 a 50 años	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 38: Matriz de normalización

Grupo etario	De 0 a 5 y de 65 años a mas	De 5 a 12 años y 60 a 65 años	De 12 a 15 años y 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años	Vector priorización
De 0 a 5 y de 65 años a mas	0.444	0.496	0.439	0.381	0.353	0.423
De 5 a 12 años y 60 a 65 años	0.222	0.248	0.293	0.286	0.294	0.269
De 12 a 15 años y 50 a 60 años	0.148	0.124	0.146	0.190	0.176	0.157
De 15 a 30 años	0.111	0.083	0.073	0.095	0.118	0.096
De 30 a 50 años	0.074	0.050	0.049	0.048	0.059	0.056

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 39: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.012
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.010

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas de 0 A 5 y de 65 Años a más por manzana

Cuadro N° 40: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas de 0 A 5 y de 65 Años a más por manzana	9-13	6-8	4-5	2-3	0-1
9-13	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
6-8	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
4-5	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2-3	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
9-13	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 41: Matriz de normalización

Concentración de personas de 0 A 5 Y de 65 Años a más por manzana	7-9	5-7	3-5	1-3	0-1	Vector Priorización
7-9	0.455	0.490	0.439	0.435	0.375	0.439
5-7	0.227	0.245	0.293	0.261	0.250	0.255
3-5	0.152	0.122	0.146	0.174	0.188	0.156
1-3	0.091	0.082	0.073	0.087	0.125	0.092
0-1	0.076	0.061	0.049	0.043	0.063	0.058

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 42: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.012
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.010

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas de 5 a 12 y de 60 a 65 años por manzanas

Cuadro N° 43: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas de 5 A12 y de 60 a 65 años por manzanas	7-12	5-6	3-4	1-2	0
7-12	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
5-6	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
3-4	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
1-2	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
0	0.20	0.20	0.25	0.33	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 44: Matriz de normalización

Concentración de personas de 5 A12 y de 60 a 65 años por manzanas	7-12	5-6	3-4	1-2	0	Vector Priorización
7-12	0.438	0.496	0.444	0.387	0.278	0.409
5-6	0.219	0.248	0.296	0.290	0.278	0.266
3-4	0.146	0.124	0.148	0.194	0.222	0.167
1-2	0.109	0.083	0.074	0.097	0.167	0.106
0	0.088	0.050	0.037	0.032	0.056	0.052

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 45: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.033
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.030

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 46: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas de 12 a 15 y de 50 a 60 Años por manzana	0-1	2-3	4-5	6-8	9-19
0-1	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
2-3	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
4-5	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
6-8	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
9-19	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 47: Matriz de normalización

Concentración de personas de 12 a 15 y de 50 a 60 Años por manzana	0-1	2-3	4-5	6-8	9-19	Vector Priorización
0-1	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
2-3	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
4-5	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
6-8	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
9-19	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 48: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.012
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.011

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas de 15 a 30 Años por manzana

Cuadro N° 49: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas de 15 a 30 Años por manzana	0-1	2-3	4-6	7-10	11-22
0-1	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
2-3	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
4-6	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
7-10	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
11-22	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 50: Matriz de normalización

Concentración de personas de 15 a 30 Años por manzana	0-1	2-3	4-6	7-10	11-22	Vector Priorización
0-1	0.519	0.596	0.511	0.435	0.389	0.490
2-3	0.173	0.199	0.255	0.261	0.278	0.233
4-6	0.130	0.099	0.128	0.174	0.167	0.139
7-10	0.104	0.066	0.064	0.087	0.111	0.086
11-22	0.074	0.040	0.043	0.043	0.056	0.051

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 51: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.020
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.018

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas de 30 a 50 Años por manzana

Cuadro N° 52: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas de 30 a 50 Años por manzana	0	1-2	3	4-5	6-12
0	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
1-2	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
3	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
4-5	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
6-12	0.14	0.17	0.33	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 53: Matriz de normalización

Concentración de personas de 30 a 50 Años por manzana	0	1-2	3	4-5	6-12	Vector Priorización
0	0.449	0.500	0.439	0.381	0.368	0.428
1-2	0.225	0.250	0.293	0.286	0.316	0.274
3	0.150	0.125	0.146	0.190	0.158	0.154
4-5	0.112	0.083	0.073	0.095	0.105	0.094
6-12	0.064	0.042	0.049	0.048	0.053	0.051

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 54: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.010
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.009

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Parámetro: Discapacidad

Cuadro N° 55: Matriz de comparación de Pares

Discapacidad	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o para hablar	No tiene
Mental o intelectual	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Visual	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Para usar brazos y piernas	0.33	0.33	1.00	2.00	5.00
Para oír y/o para hablar	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
No tiene	0.17	0.20	0.20	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 56: Matriz de normalización

Discapacidad	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o para hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental o intelectual	0.455	0.529	0.390	0.400	0.316	0.418
Visual	0.227	0.264	0.390	0.320	0.263	0.293
Para usar brazos y piernas	0.152	0.088	0.130	0.160	0.263	0.159
Para oír y/o para hablar	0.091	0.066	0.065	0.080	0.105	0.081
No tiene	0.076	0.053	0.026	0.040	0.053	0.049

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 57: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.039
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.035

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas con discapacidad mental o intelectual por manzana

Cuadro N° 58: Matriz de ponderación

Mental o intelectual	0.418
1	0.600
0	0.400

Sub parámetro: Concentración de personas con discapacidad visual por manzana

Cuadro N° 59: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas con discapacidad visual por manzana	3-4	2	1	0
3-4	1.00	3.00	4.00	6.00
2	0.33	1.00	3.00	4.00
1	0.25	0.33	1.00	2.00
0	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 60: Matriz de normalización

Concentración de personas con discapacidad visual por manzana	3-4	2	1	0	Vector Priorización
3-4	0.571	0.655	0.471	0.462	0.540
2	0.190	0.218	0.353	0.308	0.267
1	0.143	0.073	0.118	0.154	0.122
0	0.095	0.055	0.059	0.077	0.071

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 61: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.029
Relación de consistencia < 0.08	RC	0.033

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas con discapacidad para usar brazos y piernas

Cuadro N° 62: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas con discapacidad para usar brazos y piernas	2	1	0
2	1.00	2.00	5.00
1	0.50	1.00	4.00
0	0.20	0.25	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 63: Matriz de normalización

Concentración de personas con discapacidad para usar brazos y piernas	2	1	0	Vector Priorización
2	0.588	0.615	0.500	0.568
1	0.294	0.308	0.400	0.334
0	0.118	0.077	0.100	0.098

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 64: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.012
Relación de consistencia < 0.04	RC	0.023

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas con discapacidad para oír y hablar por manzanas

Cuadro N° 65: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas con discapacidad para oír y hablar por manzanas	1-2	0-1	0
1-2	1.00	2.00	4.00
0-1	0.50	1.00	3.00
0	0.25	0.33	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 66: Matriz de normalización

Concentración de personas con discapacidad para oír y hablar por manzanas	1-2	0-1	0	Vector Priorización
1-2	0.571	0.600	0.500	0.557
0-1	0.286	0.300	0.375	0.320
0	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el área de influencia del centro poblado de Achoma, distrito de Achoma, provincia de caylloma, Departamento de Arequipa.

Cuadro N° 67: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.009
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.017

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas que no tienen discapacidad por manzana

Cuadro N° 68: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas que no tienen discapacidad por manzana	0-5	6-11	12-16	17-28	29-63
0-5	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00
6-11	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
12-16	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
17-28	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
29-63	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 69: Matriz de normalización

Concentración de personas que no tienen discapacidad por manzana	0-5	6-11	12-16	17-28	29-63	Vector Priorización
0-5	0.528	0.627	0.466	0.419	0.350	0.478
6-11	0.176	0.209	0.350	0.279	0.250	0.253
12-16	0.132	0.070	0.117	0.209	0.200	0.146
17-28	0.088	0.052	0.039	0.070	0.150	0.080
29-63	0.075	0.042	0.029	0.023	0.050	0.044

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 70: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.069
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.062

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

4.2.2. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL

Parámetro: Nivel educativo

Cuadro N° 71: Matriz de comparación de Pares

Nivel educativo	Ninguno	Primaria	Secundaria	Superior no universitario	Universitario y/o posgrado u otro similar
Ninguno	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Primaria	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Secundaria	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Superior no universitario	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Universitario y/o posgrado u otro similar	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 72: Matriz de normalización

Nivel educativo	Ninguno	Primaria	Secundaria	Superior no universitario	Universitario y/o posgrado u otro similar	Vector Priorización
Ninguno	0.444	0.496	0.439	0.387	0.333	0.420
Primaria	0.222	0.248	0.293	0.290	0.278	0.266
Secundaria	0.148	0.124	0.146	0.194	0.167	0.156
Superior no universitario	0.111	0.083	0.073	0.097	0.167	0.106
Universitario y/o posgrado u otro similar	0.074	0.050	0.049	0.032	0.056	0.052

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 73: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.023
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.021

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas que no tienen ningún nivel educativo por manzana

Cuadro N° 74: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas que no tienen ningún nivel educativo por manzana	7-15	4-7	1-4	0-1	0
7-15	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
4-7	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
1-4	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
0-1	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
0	0.20	0.20	0.25	0.33	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 75: Matriz de normalización

Concentración de personas que no tienen ningún nivel educativo por manzana	7-15	4-7	1-4	0-1	0	Vector Priorización
7-15	0.438	0.496	0.444	0.387	0.278	0.409
4-7	0.219	0.248	0.296	0.290	0.278	0.266
1-4	0.146	0.124	0.148	0.194	0.222	0.167
0-1	0.109	0.083	0.074	0.097	0.167	0.106
0	0.088	0.050	0.037	0.032	0.056	0.052

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 76: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.033
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.030

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas que tienen nivel educativo primario por manzana

Cuadro N° 77: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas que tienen nivel educativo primario por manzana	0-1	2-4	5-9	10-16	17-30
0-1	1.00	3.00	5.00	6.00	7.00
2-4	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
5-9	0.20	0.50	1.00	3.00	4.00
10-16	0.17	0.33	0.33	1.00	2.00
17-30	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 78: Matriz de normalización

Concentración de personas que tienen nivel educativo primario por manzana	0-1	2-4	5-9	10-16	17-30	Vector Priorización
0-1	0.543	0.596	0.583	0.444	0.368	0.507
2-4	0.181	0.199	0.233	0.222	0.263	0.220
5-9	0.109	0.099	0.117	0.222	0.211	0.151
10-16	0.090	0.066	0.039	0.074	0.105	0.075
17-30	0.078	0.040	0.029	0.037	0.053	0.047

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 79: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.040
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.036

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas que tienen nivel educativo secundario por manzana

Cuadro N° 80: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas que tienen nivel educativo secundario por manzana	0-1	2-3	4-5	6-9	10-20
0-1	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00
2-3	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
4-5	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
6-9	0.17	0.33	0.33	1.00	2.00
10-20	0.14	0.20	0.20	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el área de influencia del centro poblado de Achoma, distrito de Achoma, provincia de caylloma, Departamento de Arequipa.

Cuadro N° 81: Matriz de normalización

Concentración de personas que tienen nivel educativo secundario por manzana	0-1	2-3	4-5	6-9	10-20	Vector Priorización
0-1	0.467	0.496	0.459	0.444	0.350	0.443
2-3	0.233	0.248	0.306	0.222	0.250	0.252
4-5	0.156	0.124	0.153	0.222	0.250	0.181
6-9	0.078	0.083	0.051	0.074	0.100	0.077
10-20	0.067	0.050	0.031	0.037	0.050	0.047

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 82: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.023
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.021

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas que tienen nivel no universitario por manzana

Cuadro N° 83: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas que tienen nivel no universitario por manzana	0	1	2	3	4
0	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00
1	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
2	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
3	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
4	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 84: Matriz de normalización

Concentración de personas que tienen nivel no universitario por manzana	0	1	2	3	4	Vector Priorización
0	0.467	0.506	0.444	0.444	0.368	0.446
1	0.233	0.253	0.296	0.296	0.263	0.268
2	0.156	0.127	0.148	0.148	0.211	0.158
3	0.078	0.063	0.074	0.074	0.105	0.079
4	0.067	0.051	0.037	0.037	0.053	0.049

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el área de influencia del centro poblado de Achoma, distrito de Achoma, provincia de caylloma, Departamento de Arequipa.

Cuadro N° 85: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.013
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.012

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas que tienen nivel educativo superior universitario por manzana

Cuadro N° 86: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas que tienen educación Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0	0-1	1-2	2-3
0	1.00	2.00	3.00	5.00
0-1	0.50	1.00	2.00	3.00
1-2	0.33	0.50	1.00	2.00
2-3	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 87: Matriz de normalización

Concentración de personas que tienen educación Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0	0-1	1-2	2-3	Vector Priorización
0	0.492	0.522	0.462	0.455	0.482
0-1	0.246	0.261	0.308	0.273	0.272
1-2	0.164	0.130	0.154	0.182	0.158
2-3	0.098	0.087	0.077	0.091	0.088

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 88: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.005
Relación de consistencia < 0.08	RC	0.005

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Parámetro: Tipo de seguro

Cuadro N° 89: Matriz de comparación de Pares

Tipo de seguro	No tiene	SIS	ESSALUD	Seguro privado
No tiene	1.00	2.00	4.00	5.00
SIS	0.50	1.00	2.00	3.00
ESSALUD	0.25	0.50	1.00	2.00
Seguro privado	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el área de influencia del centro poblado de Achoma, distrito de Achoma, provincia de caylloma, Departamento de Arequipa.

Cuadro N° 90: Matriz de normalización

Tipo de seguro	No tiene	SIS	ESSALUD	Seguro privado	Vector Priorización
No tiene	0.513	0.522	0.533	0.455	0.506
SIS	0.256	0.261	0.267	0.273	0.264
ESSALUD	0.128	0.130	0.133	0.182	0.143
Seguro privado	0.103	0.087	0.067	0.091	0.087

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 91: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.007
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.008

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas que no tienen seguro por manzana

Cuadro N° 92: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas que no tienen seguro por manzana	16-34	10-15	6-9	3-5	0-2
16-34	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00
10-15	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
6-9	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
3-5	0.17	0.33	0.50	1.00	3.00
0-2	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

A

Cuadro N° 93: Matriz de normalización

Concentración de personas que no tienen seguro por manzana	16-34	10-15	6-9	3-5	0-2	Vector Priorización
16-34	0.467	0.496	0.444	0.486	0.350	0.449
10-15	0.233	0.248	0.296	0.243	0.250	0.254
6-9	0.156	0.124	0.148	0.162	0.200	0.158
3-5	0.078	0.083	0.074	0.081	0.150	0.093
0-2	0.067	0.050	0.037	0.027	0.050	0.046

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el área de influencia del centro poblado de Achoma, distrito de Achoma, provincia de caylloma, Departamento de Arequipa.

Cuadro N° 94: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.023
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.020

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas que tienen Seguro SIS por manzana

Cuadro N° 95: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas que tienen Seguro SIS por manzana	0-2	3-6	7-12	13-21	22-36
0-2	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
3-6	0.50	1.00	2.00	5.00	6.00
7-12	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
13-21	0.20	0.20	0.50	1.00	2.00
22-36	0.17	0.17	0.20	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 96: Matriz de normalización

SIS	0-2	3-6	7-12	13-21	22-36	Vector Priorización
0-2	0.472	0.517	0.519	0.370	0.300	0.436
3-6	0.236	0.259	0.260	0.370	0.300	0.285
7-12	0.118	0.129	0.130	0.148	0.250	0.155
13-21	0.094	0.052	0.065	0.074	0.100	0.077
22-36	0.079	0.043	0.026	0.037	0.050	0.047

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 97: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.030
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.027

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas que tienen Seguro ESSALUD por manzana

Cuadro N° 98: Matriz de comparación de Pares

Concentración de personas que tienen Seguro ESSALUD por manzana	0	1	2	3-4	5
0	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
1	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
2	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
3-4	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
5	0.20	0.20	0.20	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 99: Matriz de normalización

Concentración de personas que tienen Seguro ESSALUD por manzana	0	1	2	3-4	5	Vector Priorización
0	0.438	0.496	0.448	0.381	0.278	0.408
1	0.219	0.248	0.299	0.286	0.278	0.266
2	0.146	0.124	0.149	0.190	0.278	0.177
3-4	0.109	0.083	0.075	0.095	0.111	0.095
5	0.088	0.050	0.030	0.048	0.056	0.054

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 100: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.030
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.027

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de personas que tienen seguro privado por manzana

Cuadro N° 101: Matriz de ponderación

Seguro Privado y/u otro	0.086
0	0.600
1	0.400

4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

4.3.1 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE FRAGILIDAD ECONÓMICA

Parámetro: Material estructural predominante

Cuadro N° 102: Matriz de ponderación

MEP Pared	Adobe
Adobe	0.700
Ladrillo	0.300

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de viviendas de adobe por manzana

Cuadro N° 103: Matriz de comparación de Pares

Concentración de viviendas de adobe por manzana	6-17	4-5	2-3	1	0
6-17	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
4-5	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
2-3	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
1	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
0	0.20	0.25	0.25	0.33	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 104: Matriz de normalización

Concentración de viviendas de adobe por manzana	6-17	4-5	2-3	1	0	Vector Priorización
6-17	0.438	0.490	0.444	0.387	0.294	0.411
4-5	0.219	0.245	0.296	0.290	0.235	0.257
2-3	0.146	0.122	0.148	0.194	0.235	0.169
1	0.109	0.082	0.074	0.097	0.176	0.108
0	0.088	0.061	0.037	0.032	0.059	0.055

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 105: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.036
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.033

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de viviendas con ladrillo por manzana

Cuadro N° 106: Matriz de comparación de Pares

Concentración de viviendas de pared de ladrillo por manzana	0	1	2	3-4
0	1.00	2.00	3.00	4.00
1	0.50	1.00	2.00	3.00
2	0.33	0.50	1.00	2.00
3-4	0.25	0.33	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 107: Matriz de normalización

Concentración de viviendas de pared de ladrillo por manzana	0	1	2	3-4	Vector Priorización
0	0.480	0.522	0.462	0.400	0.466
1	0.240	0.261	0.308	0.300	0.277
2	0.160	0.130	0.154	0.200	0.161
3-4	0.120	0.087	0.077	0.100	0.096

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 108: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.010
Relación de consistencia < 0.08	RC	0.012

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Parámetro: Material de techo

Cuadro N° 109: Matriz de comparación de Pares

Material techo	Estera	Plancha calamina	Concreto armado
Estera	1.00	2.00	3.00
Plancha calamina	0.50	1.00	3.00
Concreto armado	0.33	0.33	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 110: Matriz de normalización

MEP Techo	Madera y/o caña	Plancha de calamina	Concreto armado	Vector Priorización
Madera y/o caña	0.545	0.600	0.429	0.525
Plancha de calamina	0.273	0.300	0.429	0.334
Concreto armado	0.182	0.100	0.143	0.142

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 111: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.027
Relación de consistencia < 0.04	RC	0.051

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de viviendas con techo de madera por manzana

Cuadro N° 112: Matriz de comparación de Pares

Concentración de viviendas con techo de madera	0-1	1-2	2-3	3-5	5-7
0-1	1.00	2.00	5.00	6.00	9.00
1-2	0.50	1.00	2.00	5.00	6.00
2-3	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
3-5	0.17	0.20	0.50	1.00	2.00
5-7	0.11	0.17	0.33	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 113: Matriz de normalización

Concentración de viviendas con techo de madera	0-1	1-2	2-3	3-5	5-7	Vector Priorización
0-1	0.506	0.517	0.566	0.414	0.429	0.486
1-2	0.253	0.259	0.226	0.345	0.286	0.274
2-3	0.101	0.129	0.113	0.138	0.143	0.125
3-5	0.084	0.052	0.057	0.069	0.095	0.071
5-7	0.056	0.043	0.038	0.034	0.048	0.044

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 114: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.014
Relación de consistencia < 0.04	RC	0.013

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el área de influencia del centro poblado de Achoma, distrito de Achoma, provincia de caylloma, Departamento de Arequipa.

Sub parámetro: Concentración de viviendas con techo con plancha de calamina por manzana

Cuadro N° 115: Matriz de comparación de Pares

Concentración de viviendas con techo con plancha de calamina por manzana	0	1	2-3	4-5	6-17
0	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
1	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
2-3	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
4-5	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
6-17	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 116: Matriz de normalización

Concentración de viviendas con techo con plancha de calamina por manzana	0	1	2-3	4-5	6-17	Vector Priorización
0	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
1	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
2-3	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
4-5	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
6-17	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 117: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.012
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.011

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de viviendas con techo de concreto armado por manzana

Cuadro N° 118: Matriz de comparación de Pares

Concentración de viviendas con techo con plancha de calamina por manzana	0	1	2	3-4
0	1.00	2.00	3.00	4.00
1	0.50	1.00	3.00	4.00
2	0.33	0.33	1.00	2.00
3-4	0.25	0.25	0.50	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 119: Matriz de normalización

Concentración de viviendas con techo con plancha de calamina por manzana	0	1	2	3-4	Vector Priorización
0	0.480	0.558	0.400	0.364	0.450
1	0.240	0.279	0.400	0.364	0.321
2	0.160	0.093	0.133	0.182	0.142
3-4	0.120	0.070	0.067	0.091	0.087

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 120: Índice y Relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.027
Relación de consistencia < 0.08	RC	0.031

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

4.3.2 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESILIENCIA ECONÓMICA

Parámetro: Tipo de vivienda Casa Independiente

Cuadro N° 121: Matriz de ponderación

Tipo de vivienda	Ponderación
Casa independiente	1

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Sub parámetro: Concentración de casa independiente por manzana

Cuadro N° 122: Matriz de comparación de Pares

Concentración de casa independiente por manzana	0-1	2-3	4-5	6-7	8-22
0-1	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
2-3	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
4-5	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
6-7	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
8-22	0.20	0.25	0.33	0.33	1.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 123: Matriz de normalización

Concentración de casa independiente por manzana	0-1	2-3	4-5	6-9	10-13	Vector Priorización
0-1	0.438	0.490	0.439	0.387	0.313	0.413
2-3	0.219	0.245	0.293	0.290	0.250	0.259
4-5	0.146	0.122	0.146	0.194	0.188	0.159
6-9	0.109	0.082	0.073	0.097	0.188	0.110
10-13	0.088	0.061	0.049	0.032	0.063	0.058

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

Cuadro N° 124. Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.032
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.029

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

4.4 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro N° 125. Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 años y Mayores de 60 años. Con discapacidad visual y/o mental o intelectual; El material predominante de las paredes es Adobe o tapia y/o Piedra con Barro en mal estado, con techo de calamina en mal estado. Con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel. Cuenta con vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo. Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro.
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.

Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el área de influencia del centro poblado de Achoma, distrito de Achoma, provincia de caylloma, Departamento de Arequipa.

Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.
Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

4.5 NIVELES DE VULNERABILIDAD

Cuadro N° 126. Niveles de vulnerabilidad

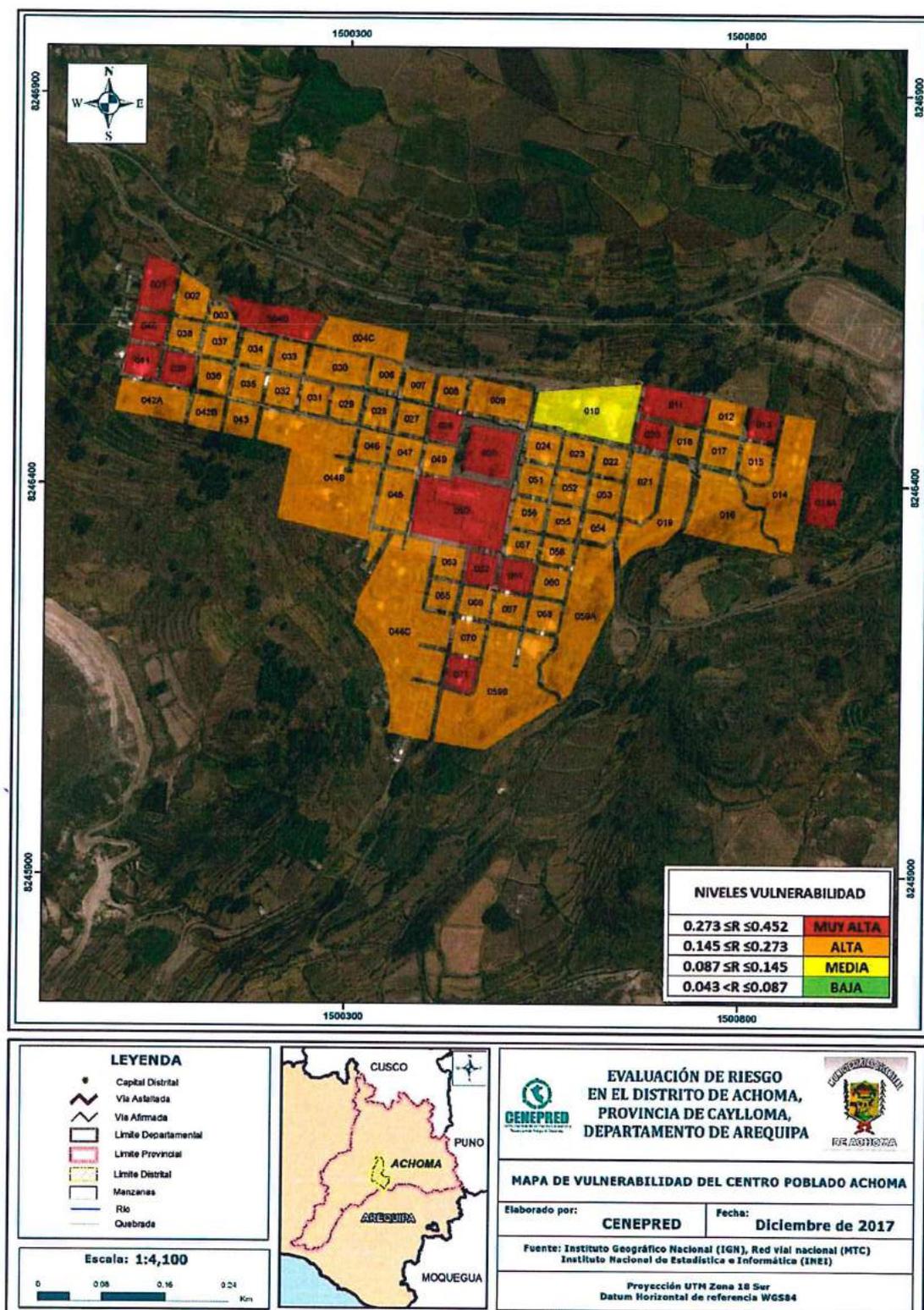
Niveles de vulnerabilidad	
$0.273 \leq V \leq 0.452$	MUY ALTA
$0.145 \leq V \leq 0.273$	ALTA
$0.087 \leq V \leq 0.145$	MEDIA
$0.043 < V \leq 0.087$	BAJA

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

A

4.6 MAPA DE VULNERABILIDAD

Figura N° 08.
Mapa de Vulnerabilidad del centro poblado de Achoma



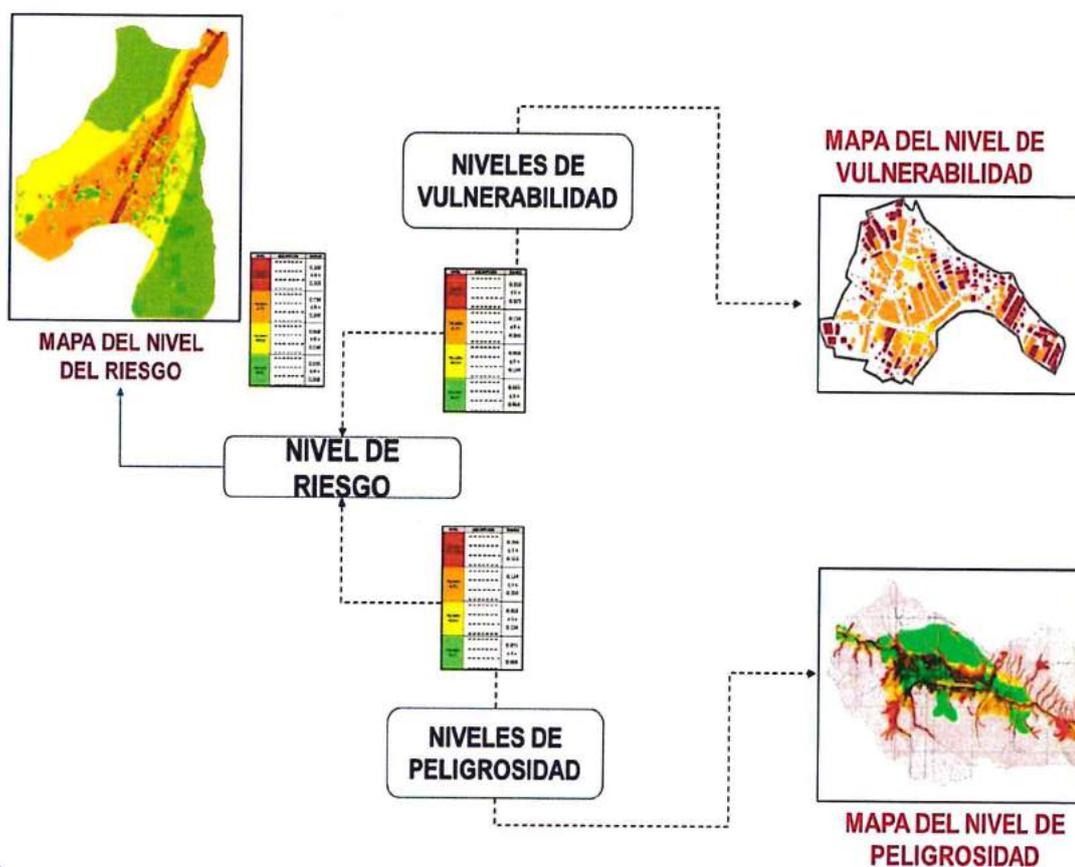
Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI

CAPITULO V: CALCULO DE RIESGO

5.1 METODOLOGIA DEL CALCULO DE RIESGO

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

Grafico N° 17. Flujoograma para estimar los niveles del riesgo



A

Fuente: CENEPRED

5.2 NIVELES DEL RIESGO

Cuadro N° 127. Niveles de riesgo

Niveles de riesgo	
$0.070 \leq R \leq 0.198$	MUY ALTO
$0.023 \leq R < 0.070$	ALTO
$0.008 \leq R < 0.023$	MEDIO
$0.002 \leq R < 0.008$	BAJO

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI.

5.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

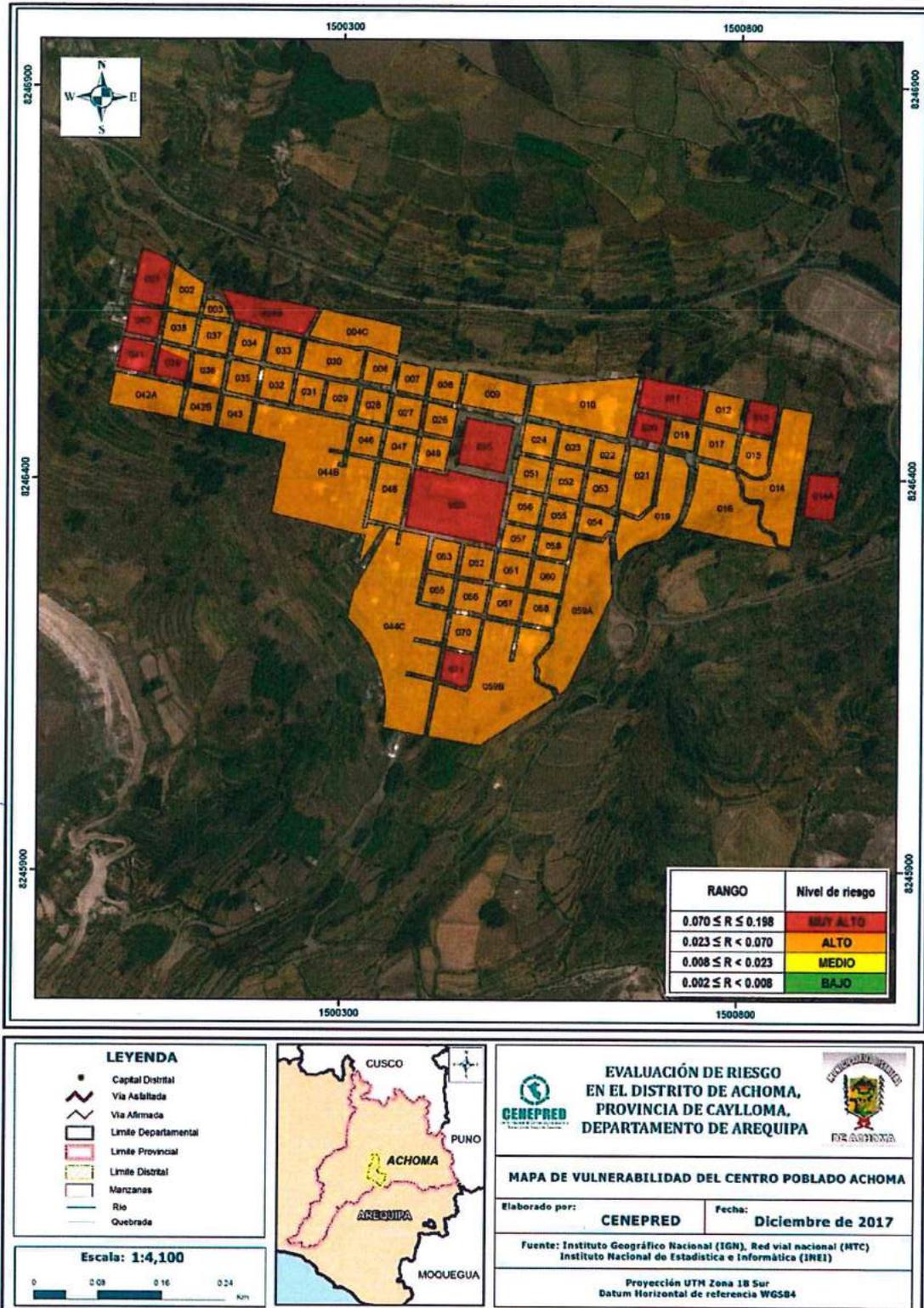
Cuadro N° 128. Estratificación del riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción
Riesgo Muy Alto	<p>Predomina la unidad geológica correspondiente a Grupo Barroso, Complejo volcánico Huaracane, (NQ-hu/tbk). Predomina la unidad geomorfológica: Superficie de flujo piroclásticos (Sfp). Predomina una pendiente del terreno menor a 5°. Umbral de precipitación de Extremadamente Lluvioso frecuencia de categoría muy alta.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 años y Mayores de 60 años. Con discapacidad visual y/o mental o intelectual; El material predominante de las paredes es Adobe o tapia y/o Piedra con Barro en mal estado, con techo de calamina en mal estado. Con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel. Cuenta con vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo. Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro.</p>
Riesgo Alto	<p>Predomina la unidad geológica correspondiente a complejo volcánico Huaracane (NQ-hu/tbka). Predomina la unidad geomorfológica: Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd). Predomina una pendiente del terreno entre 5° y 15°. Umbral de precipitación de Muy Lluvioso.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.</p>
A Riesgo Medio	<p>Predomina la unidad geológica correspondiente a depósitos morrenicos (Qpl-mo).</p> <p>Predomina la unidad geomorfológica: Laguna y cuerpos de agua (Lg – ca). Predomina una pendiente del terreno entre 15° y 25°. Umbral de precipitación de Lluvioso. Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundario; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.</p>
Riesgo Bajo	<p>Predomina la unidad geológica correspondiente a grupo depósitos aluviales (Qh-al) y otros depósitos aluviales. Predominan las unidades geomorfológicas: Morrenas (Mo) y Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at). Predomina una pendiente del terreno mayor a 25°. Umbral de precipitación de Moderadamente Lluvioso y Escasamente lluvioso de categoría baja y muy baja. Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.</p>

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI.

5.4 MAPA DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS

Figura N° 09.
Mapa de riesgos por lluvia intensas en Achoma



Fuente: CENEPRED

5.5 MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originados por lluvias intensas en el área de influencia del centro poblado de Achoma, distrito de Achoma, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa es la siguiente:

Cuadro N° 129. Matriz de Riesgo

PMA	0.439	0.038	0.064	0.120	0.198
PA	0.256	0.022	0.037	0.070	0.116
PMA	0.156	0.014	0.023	0.043	0.071
PB	0.092	0.008	0.013	0.025	0.042
		0.087	0.145	0.273	0.452
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI.

5.6 CALCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

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

Los efectos probables del centro poblado de Achoma asciende a S/. 17, 277,580.65 de los S/. 12, 975,000.00 corresponde a los daños probables y S/. 4, 302,580.65 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro N° 130. Efectos probables del centro poblado Achoma ante el impacto del peligro por lluvias intensas

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
351 viviendas	8,775,000.00	8,775,000.00	
04 Instituciones educativas	3,600,000.00	3,600,000.00	
02 Establecimiento de Salud	600,000.00	600,000.00	
Pérdidas probables			
33,840 horas perdidas de clases lectivas			
Costos de adquisición de carpas	226451.61		226451.61
Costos de adquisición de módulos de viviendas	4076129.03		4076129.03
Total	17,277,580.65	12,975,000.00	4,302,580.65

Fuente: CENEPRED sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI.

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

- **Peligro por Lluvias intensas**

Tipo de Peligro: Hidrometeorológico

Tipo de Fenómeno: Lluvias intensas

Elementos Expuestos: Centro Poblado de Achoma, distrito de Achoma, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa.

- **Valoración de las Consecuencias:**

Muy Alta

Los peligros asociados al fenómeno de lluvias intensas destruyen viviendas de material estructural a base de adobe.

Cuadro N° 131. 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	Media	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: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI.

- **Valoración de Frecuencia de Recurrencia:**

Muy Alta

Las lluvias intensas son muy eventuales, por lo que la valoración de la frecuencia de recurrencia sería BAJA.

Cuadro N° 132. Valoración de frecuencia de recurrencia

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	Media	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI.

• **Nivel de Consecuencia y Daño (Matriz): Alta**

El nivel Baja se obtiene al interceptar consecuencia (Muy Alta) y Frecuencia (Baja).

Cuadro N° 133. Nivel de Consecuencia y Daño

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: Municipalidad Distrital de Achoma-CENEPRED con información de INEI.

CONCLUSIONES

- El centro poblado de Achoma del Distrito Achoma se encuentra en Zona de **MUY ALTO RIESGO y ALTO RIESGO** ante lluvias intensas.
- Se identificó el nivel de peligro Muy Alto ante lluvias intensas en el ámbito del centro poblado de Achoma del Distrito de Achoma, Provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa.
- Se identificó el nivel de vulnerabilidad Alta y vulnerabilidad Muy Alta ante lluvias intensas en el ámbito del centro poblado de Achoma del Distrito de Achoma, Provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa.
- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es inaceptable, de lo cual se debe contemplar actividades para el manejo del riesgo ante lluvias intensas.
- El cálculo probable de pérdidas económicas del centro poblado de Achoma asciende a S/. 14, 501,129.03 de los S/. 10, 125,000.00 corresponde a los daños probables y S/. 4, 376,129.03 corresponde a las pérdidas probables.



RECOMENDACIONES

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

a) Medidas Estructurales:

- Contrarrestar la humedad y la erosión producidas en los muros debido al deterioro de las construcciones de tierra o adobe.
- Se recomienda, reforzar los techos de las viviendas con material impermeable de la zona y/o concreto.
- Mejorar y ampliar los drenes de las calles en el CP Achoma.
- Zanjales de drenaje en la zona del reservorio, para poder evacuar el exceso riego y lluvias
- Planificar y diseñar las nuevas habilitaciones urbanas, contemplando un sistema integral de drenaje del centro poblado

b) Medidas No Estructurales:

- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Con fines de evitar la colmatación y desborde de los canales de riego se debe realizar el mantenimiento correspondiente.
- Identificar los puntos y vías de evacuación en coordinación con el Municipio de Lari.



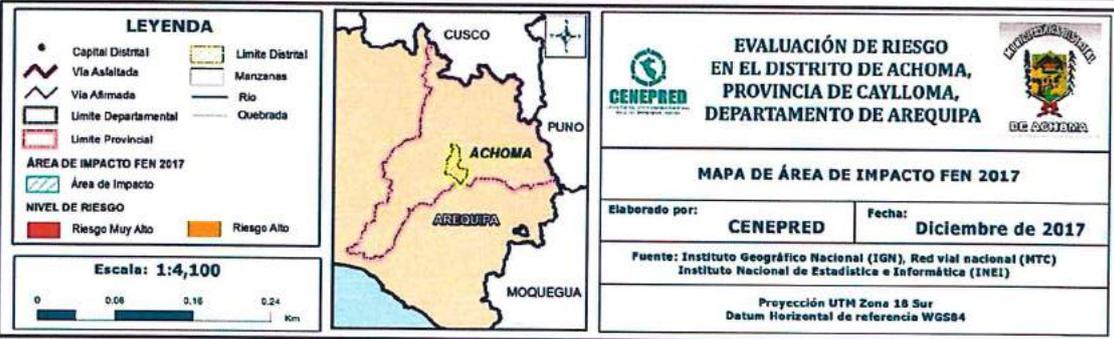
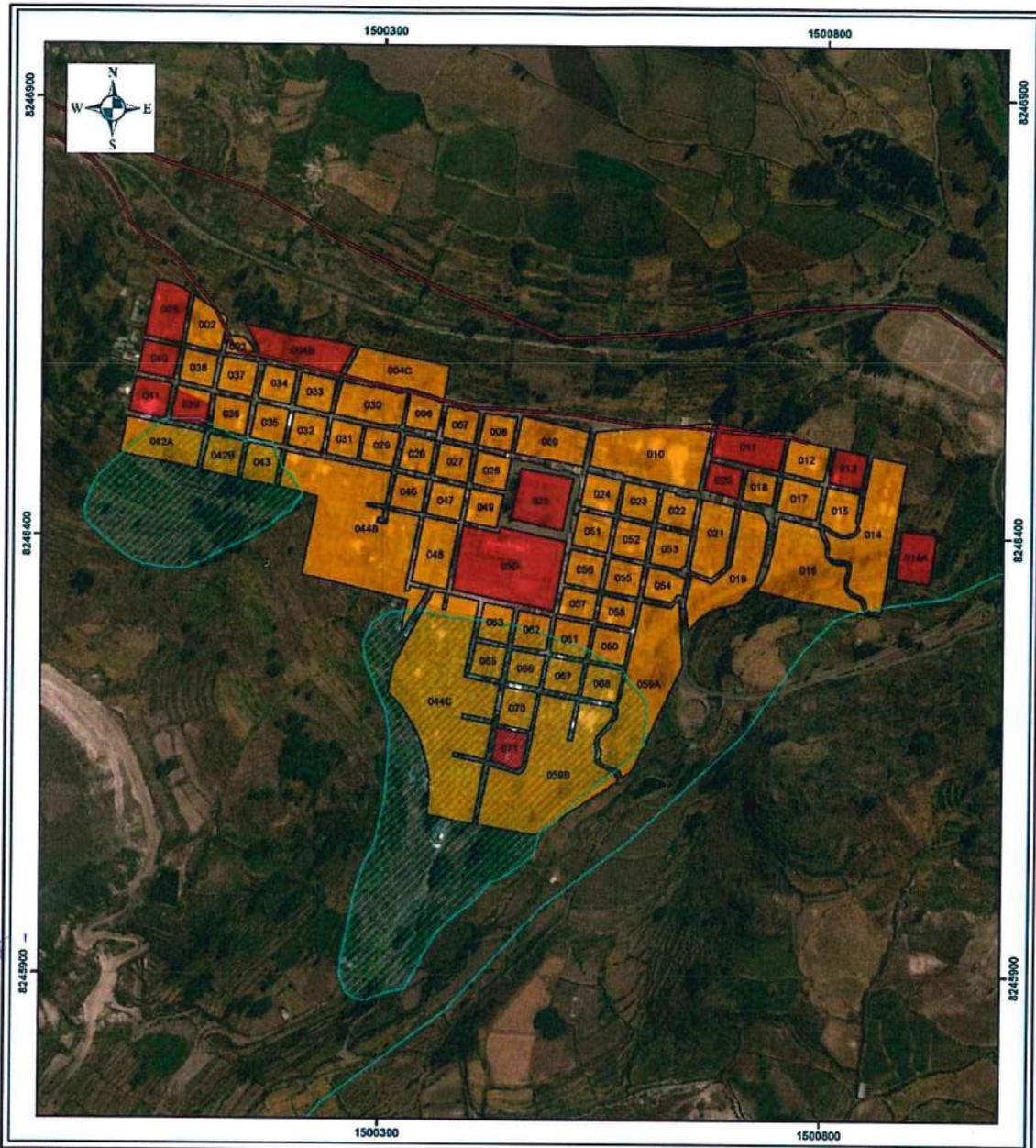
BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES) (2009). Plan Local de Gestión de Riesgos del Distrito Achoma - Ica. pp. 08-21
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2016. 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.
- CLIMATE.DATA.ORG. 2017. <https://es.climate-data.org/location/25918/>
- Revista de Antropología de Román Robles Mendoza (UNMSM). 2016.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.



ANEXO

ANEXO 01. Mapa de Área de Impacto FEN 2017.



Fuente: CENEPRED