



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento



CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN EL SECTOR 2 DEL DISTRITO DE NUEVA ARICA, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



Fotografías del centro poblado Culpón (1), caserío Dos Corrales (2) y la quebrada Culpón (3), obtenidas mediante el uso de RPAS. Octubre 2018

NOVIEMBRE, 2018

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Nueva Arica, Sector 2 Provincia de Chiclayo del Departamento de Lambayeque.

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Supervisor de CENEPRED

Econ. Marycruz Flores Vila
Dirección de Gestión de Procesos

ASISTENCIA TECNICA DEL PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL- MVCS:

Evaluador de Riesgo
Econ. Emilio Rodríguez Villanueva

Equipo Técnico de apoyo:
Bach Geóg. Jhon Kevin Chávez Rojas
Ing. Geóloga Maria Elena Campos Huapaya
Ing. Meteorólogo Erick Lenin Delzo Rojas

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	4
INTRODUCCIÓN.....	5
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	6
1.1 Objetivo General.....	6
1.2 Objetivos específicos.....	6
1.3 Finalidad.....	6
1.4 Justificación.....	6
1.5 Antecedentes.....	7
1.6 Marco normativo.....	7
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	8
2.1 Ubicación geográfica.....	8
2.1.1 Límites.....	8
2.1.2 Área de estudio.....	8
2.2 Vías de acceso.....	11
2.3 Características sociales.....	11
2.3.1 Centro Poblado Culpón.....	11
2.3.2 Caserío pampa de Leque Leque.....	15
2.3.3 Caserío Dos Corrales.....	19
2.4 Características Económicas.....	24
2.4.1 Centro Poblado Culpón.....	24
2.4.2 Caserío Pampa de Leque Leque.....	24
2.4.3 Caserío Dos Corrales.....	25
2.5 Características Físicas.....	26
2.5.1 Condiciones geológicas.....	26
2.5.2 Condiciones geomorfológicas.....	28
2.5.3 Pendiente.....	30
2.5.4 Suelo.....	31
2.5.5 Condiciones climatológicas.....	33
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	38
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad.....	38
3.2 Recopilación y análisis de la información.....	38
3.3 Identificación del peligro.....	39
3.4 Caracterización del peligro.....	39
3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación del peligro.....	40
3.5.1 Magnitud.....	40
3.5.2 Intensidad.....	41
3.5.3 Frecuencia.....	42
3.5.4 Periodo de retorno.....	43
3.5.5 Duración.....	43
3.5.6 Ponderación parámetros de evaluación.....	44
3.6 Susceptibilidad del territorio.....	44
3.6.1 Análisis del factor desencadenante.....	45
3.6.2 Análisis de los factores condicionantes.....	46
3.7 Análisis de elementos expuestos.....	50

3.7.1	Población.....	50
3.7.2	Vivienda.....	50
3.7.3	Educación.....	50
3.7.4	Salud.....	50
3.8	Definición de escenarios.....	52
3.9	Niveles de peligro.....	52
3.10	Estratificación del nivel de peligro.....	52
3.11	Mapa de peligro.....	53
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....		54
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad.....	54
4.2	Análisis de la dimensión social.....	54
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social de la vulnerabilidad.....	55
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social de la vulnerabilidad.....	56
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social de la vulnerabilidad.....	58
4.3	Análisis de la dimensión económica.....	62
4.3.1	Análisis de la exposición en la dimensión económica de la vulnerabilidad.....	63
4.3.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la vulnerabilidad.....	63
4.3.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica de la vulnerabilidad.....	66
4.4	Nivel de vulnerabilidad.....	68
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad.....	69
4.6	Mapa de Vulnerabilidad.....	70
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO.....		83
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo.....	83
5.2	Determinación de los niveles de riesgos.....	84
5.2.1	Niveles del riesgo.....	84
5.2.2	Matriz del riesgo.....	84
5.2.3	Estratificación del riesgo.....	85
5.2.4	Mapa del Riesgo.....	86
5.3	Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa).....	99
5.4	Zonificación del riesgo.....	100
5.5	Medidas de prevención del riesgo.....	101
5.5.1	De orden estructural.....	101
5.5.2	De orden no estructural.....	101
5.6	Medidas de reducción del riesgo.....	102
5.6.1	De orden estructural.....	102
5.6.2	De orden no estructural.....	102
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO.....		103
6.1	De la evaluación de las medidas.....	103
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad.....	103
6.1.2	Control de riesgos.....	105
BIBLIOGRAFÍA.....		106
ANEXO.....		107
LISTA DE CUADROS.....		108
LISTA DE GRÁFICOS.....		111
LISTA DE FIGURAS.....		112

PRESENTACIÓN

Mediante la Ley N° 30290, Ley que establece medidas para promover la ejecución de viviendas rurales seguras e idóneas en el ámbito rural, se establece que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento-MVCS, a través del Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR), desarrolle acciones de construcción, reconstrucción, reforzamiento, confort térmico y mejoramiento de viviendas rurales seguras e idóneas, para lo cual se requiere entre otras condiciones, que la población vulnerable o afectada no esté asentada en las zonas de riesgo no mitigable.

En el marco del Decreto de las Declaratorias de Estado de Emergencia por el Fenómeno “El Niño Costero 2017” y por la Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a los desastre y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios; y, sus modificatorias, en su Octava Disposición Complementaria Final, se establece que para declarar zonas de riesgo no mitigable se necesita contar con información de Evaluación de Riesgo de Desastre, las mismas que se encargan al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastre – CENEPRED

Al respecto, de acuerdo al Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento- MVCS y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre-CENEPRED, el Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR) del MVCS ha programado, en una segunda fase, la elaboración de (ciento treinta y ocho) 138 informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) comprendidos en cincuenta y uno (51) distritos a nivel nacional, en un plazo no mayor de 30 días, entre los cuales se encuentra comprendido en el Sector 2 del Distrito de Nueva Arica, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Nueva Arica, para el reconocimiento de campo, así como para el levantamiento de la información, insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto de Estadística e Informática (INEI).

En el presente informe se ha aplicado 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 las medidas de prevención y/o reducción de desastres en las áreas geográficas objetos de evaluación.

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por flujo de detritos permite analizar el impacto potencial del área de influencia de flujos de detritos en los sectores del distrito de Nueva Arica en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 18 del mes de marzo, el sector 2 pertenecientes al Distrito de Nueva Arica, presentaron 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 los sectores antes mencionados.

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 de los sectores 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 determinar los niveles de riesgo por flujos de detritos del sector 2 del distrito de Nueva Arica, cálculo de los efectos probables, el mapa de riesgo, y las medidas de reducción del riesgo de desastres.

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

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo por flujo de detritos en el Sector 2 del Distrito de Nueva Arica, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

1.2 Objetivos específicos

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

1.3 Finalidad

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

1.4 Justificación

La Ley N° 30556, publicado en el diario oficial El Peruano el 29 de abril de 2017, precisa en la cuarta disposición complementaria finales la determinación de zonas de muy alto riesgo que califican como nivel de emergencia 4 y 5. Según el contexto antes señalado, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED determina las zonas de riesgo alto y muy alto que califican como nivel de emergencia 4 y 5 para los fines de la presente Ley, e informa a la Autoridad.

Según el contexto antes señalado, se reubicará a los damnificados que se ubiquen en zonas de alto riesgo no mitigable bajo la modalidad de vivienda nueva y se reconstruirán las viviendas de los damnificados que se ubiquen en zonas de riesgo mitigable bajo la modalidad de construcción en sitio propio. Todo ello previa declaración de zona de alto riesgo no mitigable y/o mitigable por parte del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, para aquellos casos en que los gobiernos locales no hayan efectuado tal declaratoria. 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 a los centros poblados de Pampa de Leque Leque, Dos Corrales y Culpon del Distrito de Nueva Arica en aras de brindar una adecuada atención de las familias damnificadas.

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

1.5 Antecedentes

Durante los meses de febrero y marzo de 2017 se registraron precipitaciones pluviales que van de moderada intensidad a fuerte intensidad, las cuales ocasionaron inundaciones fluviales o pluviales, así como flujos de detritos, afectando la integridad de las personas, viviendas, servicios básicos, vías de comunicación terrestre, áreas de cultivos, entre otros.

Según el Informe de emergencia N° 725 -24/08/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 64), señala que el Distrito de Nueva Arica se registraron 650 personas damnificadas y 6,450 personas afectadas, 130 viviendas colapsadas, 1320 viviendas afectadas, 20 instituciones educativas afectadas, 02 instituciones educativas inhabitables, 04 establecimientos de salud afectados, 7.5 km de caminos rurales afectados.

Considerándose las intensas precipitaciones pluviales ocurridas en el presente año, la Presidencia de Consejo de Ministros con Decreto Supremo N° 011-2017-PCM de fecha 02 de febrero de 2017, declara el Estado de Emergencia en los departamentos de Tumbes, y Lambayeque, por un plazo de sesenta (60) días calendarios, para la ejecución de acciones de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan.

Con Decreto Supremo N° 052-207-PCM se proroga el Estado de Emergencia en los departamentos de Tumbes y Lambayeque en un plazo de cuarenta y cinco (45 días), por desastre a consecuencia de intensas lluvias, para continuar con la ejecución de acciones y medidas de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que corresponda.

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

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El Distrito de Nueva Arica, se encuentra ubicado en la Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, al Sureste de la ciudad de Chiclayo, se localiza entre las coordenadas 05°52'12" de latitud sur y 79°20'24" longitud este, con una altitud de 205 m.s.n.m., en la región Costa.

El territorio distrital tiene una extensión de 208.63 Km², y cuenta con los centros poblados de Dos Cruces, Las Minas, La Viña, Culpón, El Palmo, Pampa de Leque Leque, Saldaña Bajo, Pampa de San Pedro y Dos Corrales.

2.1.1 Límites

El Distrito de Nueva Arica limita:

- Por el Norte con el Distrito de Oyotún;
- Por el Este con la Provincia de San Miguel (Cajamarca);
- Por el Sur con la Provincia de Chepén (La Libertad);
- Por el Oeste con el Distrito de Cayalti;

2.1.2 Área de estudio

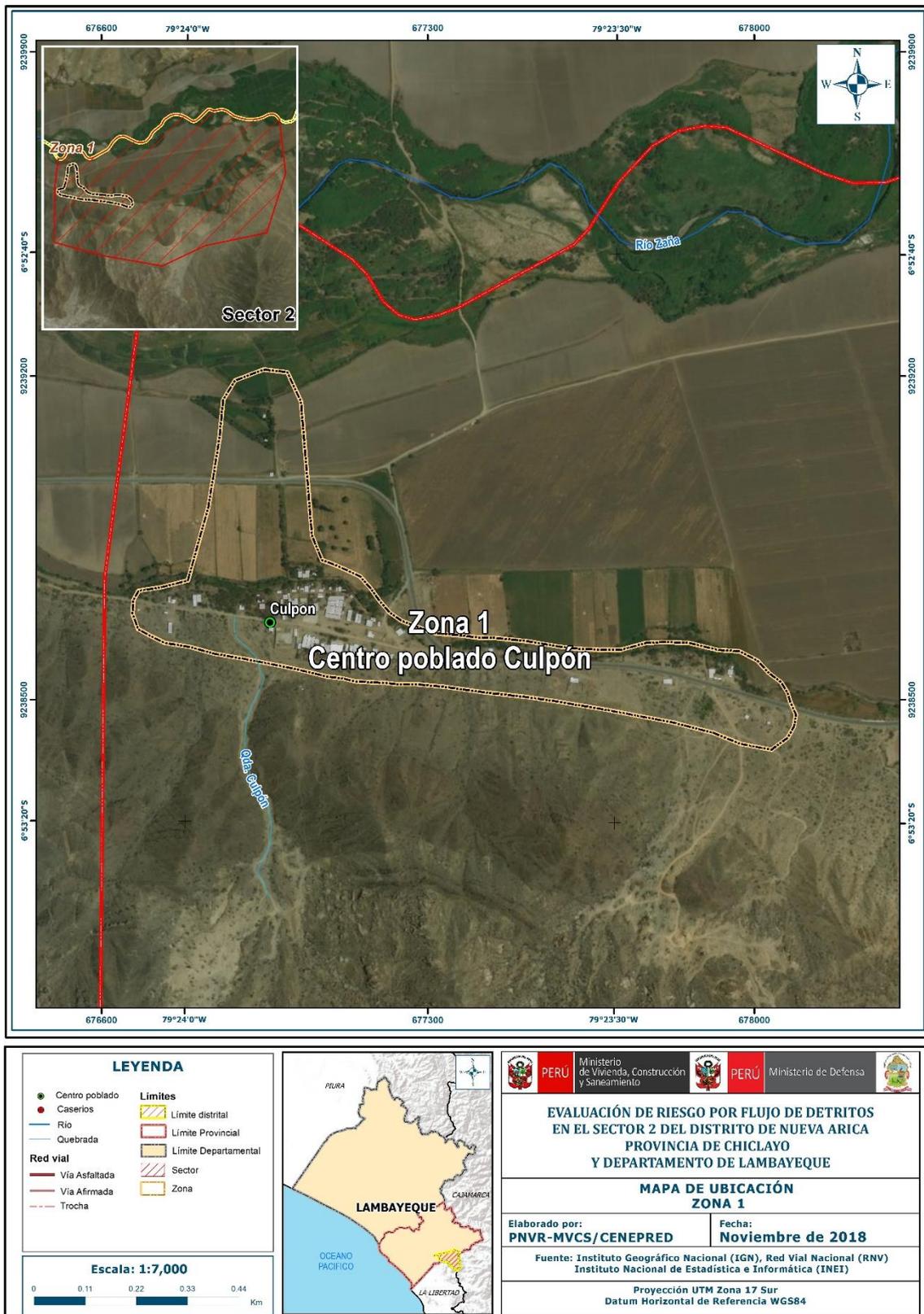
El área de estudio corresponde a los centros poblados de Pampa de Leque Leque, Dos Corrales y Culpón, que se encuentran ubicados en el distrito de Nueva Arica, según detalle:

Cuadro 1. Coordenadas geográficas de los Centros Poblados del área de estudio

Centros Poblados	Coordenadas Geográficas		Altitud
	Latitud Sur	Longitud Oeste	
CP. Culpón	6°53'06" S	79°23'50" O	152 msnm
Caserío Dos Corrales	6°52'40" S	79°21'56" O	160 msnm
Caserío Pampa de Leque Leque	6°53'01" S	79°21'59" O	166 msnm

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Mapa de ubicación de la Zona 1



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Mapa de ubicación de la Zona 2



Fuente: Elaboración propia

2.2 Vías de acceso

Las vías de acceso al Distrito de Nueva Arica, se inicia de la ciudad de Chiclayo, desplazándose por la carretera asfaltada de Chiclayo hasta el Centros poblados de Pampa de Leque Leque, Dos Corrales y Culpón con 76 kilómetros, durante un tiempo de 1h 20m. de recorrido aproximadamente.

2.3 Características sociales

2.3.1 Centro Poblado Culpón

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015, señala que el Centro Poblado Culpón cuenta con las siguientes características socioeconómicas.

2.3.1.1 Población

a) Población total

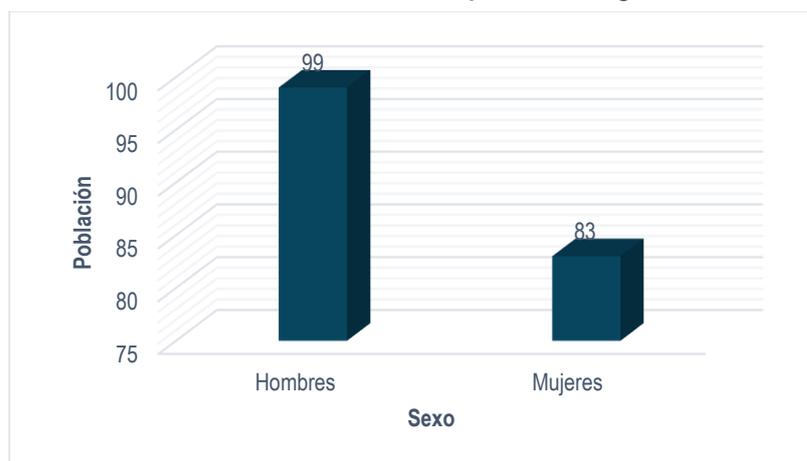
El Centro Poblado Culpón cuenta con una población de 182 habitantes, entre hombre y mujeres, según detalle:

Cuadro 2. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	99	54
Mujeres	83	46
Total de población	182	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 1. Características de la población según sexo



Fuente: INEI 2015

b) Población según grupo de edades

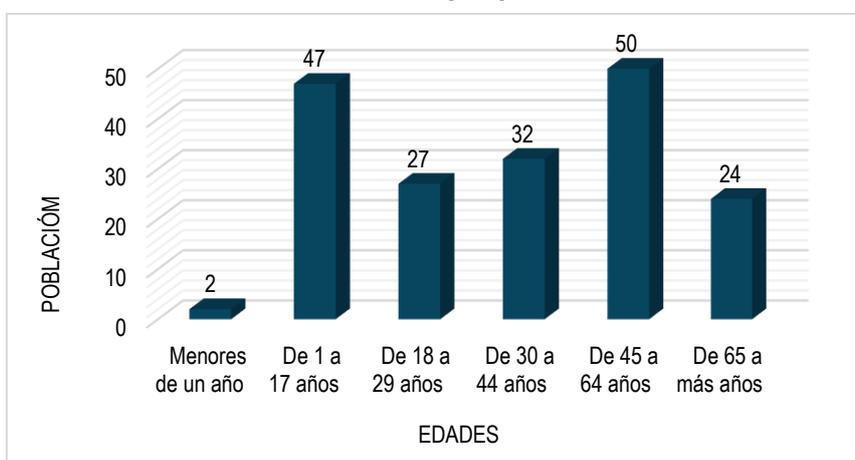
La distribución de la población por grupo etario del Centro Poblado Culpón, se distribuye tal y como señala el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Población según grupos de edades

Edades	Población	%
Menores de un año	2	1
De 1 a 17 años	47	26
De 18 a 29 años	27	15
De 30 a 44 años	32	18
De 45 a 64 años	50	27
De 65 a más años	24	13
Total de población	182	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 2. Población según grupos de edades



Fuente: INEI 2015

2.3.1.2 Vivienda

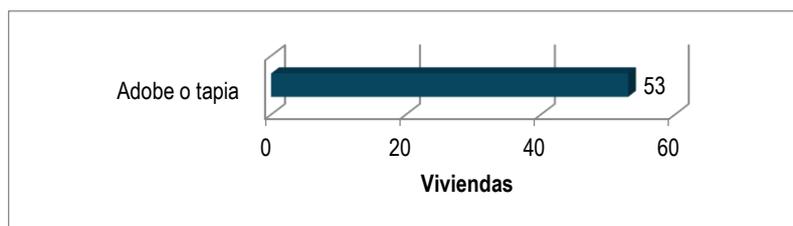
El Centro Poblado Culpón cuenta con 53 viviendas, siendo el porcentaje más significativo con el 100% el material predominante de las paredes el adobe.

Cuadro 4. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Adobe o tapia	53	100
Total de viviendas	53	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

Del mismo modo, podemos observar que el material predominante de los techos es la plancha de calamina (total de las viviendas).

Cuadro 5. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Plancha de calamina	53	100
Total viviendas	53	100.00

Fuente: INEI 2015

2.3.1.3 Servicios básicos

2.3.1.3.1 Abastecimiento de agua

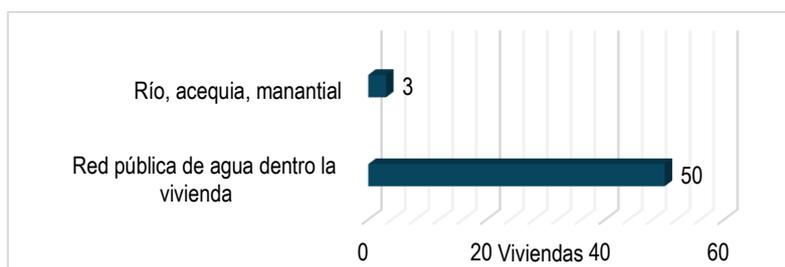
El centro poblado Culpón se abastece de la red pública de agua dentro de la vivienda, y también del río, acequia, manantial.

Cuadro 6. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	50	94
Río, acequia, manantial	3	6
Total de viviendas	53	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 4. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.3.1.3.2 Servicios higiénicos

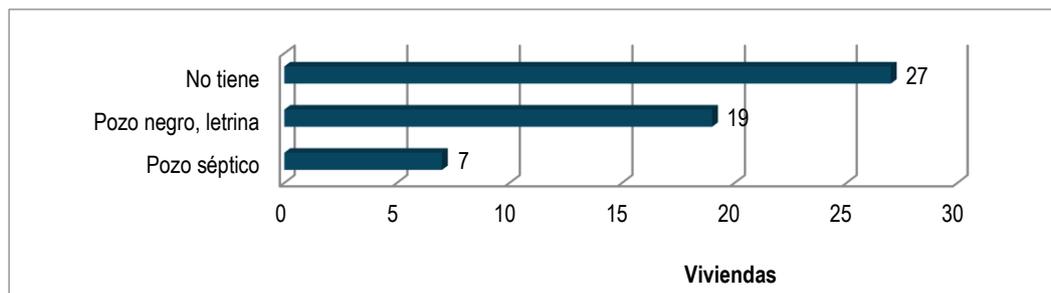
El centro poblado Culpón se abastece de la red pública de agua dentro de la vivienda, y también del río, acequia, manantial, contaminando el ambiente siendo un foco infeccioso muy peligroso para la salud del ser humano.

Cuadro 7. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Pozo séptico	7	13.21
Pozo negro, letrina	19	35.85
No tiene	27	50.94
Total de viviendas	53	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 5. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.1.4 Tipo de Alumbrado

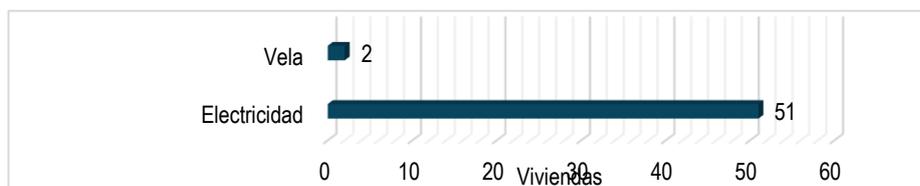
El centro poblado Culpón se abastece de energía a través de la red pública de luz y vela.

Cuadro 8. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	51	96
vela	2	4
Total de viviendas	53	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 6. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

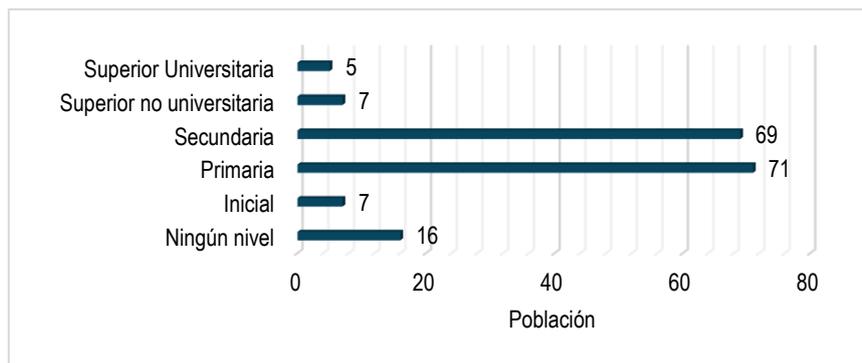
2.3.1.5 Nivel Educativo de la Población

Podemos señalar que en el Centro Poblado Culpón terminan la primaria y secundaria.

Cuadro 9. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	16	9
Inicial	7	4
Primaria	71	41
Secundaria	69	39
Superior no universitaria	7	4
Superior Universitaria	5	3
Total de población	175	100

Gráfico 7. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.3.2 Caserío pampa de Leque Leque

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 Caserío Pampa de Leque Leque cuenta con las siguientes características socioeconómicas.

2.3.2.1 Población

a) Población total

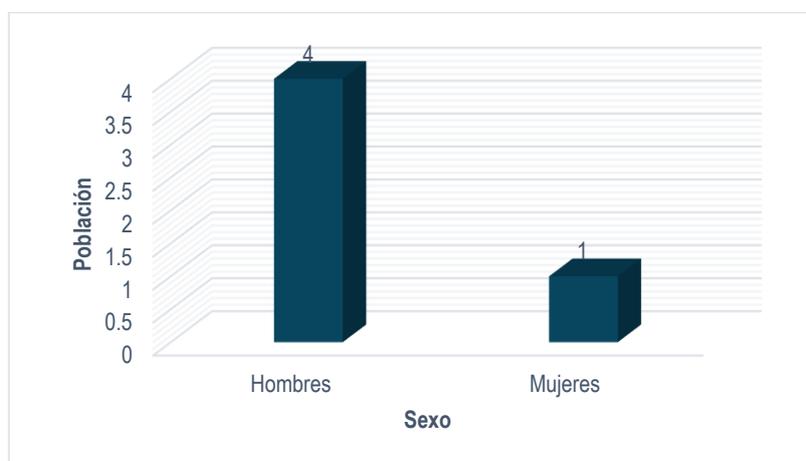
El Caserío de Pampa de Leque Leque cuenta con una población de 5 habitantes, entre hombre y mujeres.

Cuadro 10. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	4	80
Mujeres	1	20
Total de población	5	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 8. Características de la población según sexo



Fuente: INEI 2015

Población según grupo de edades

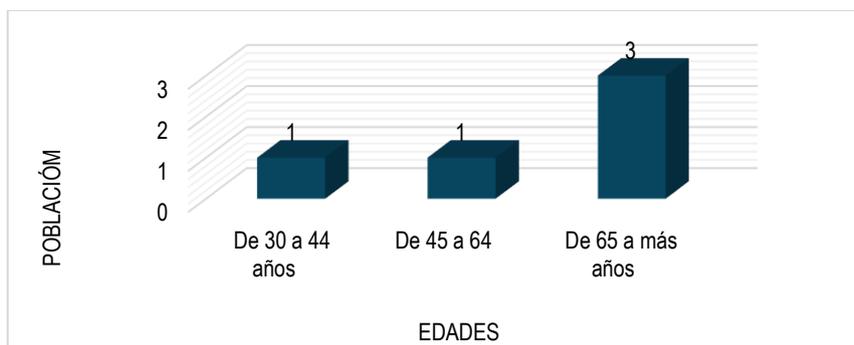
La distribución de la población por grupo etario del caserío Pampa de Leque Leque, tales como señala el siguiente cuadro 3.

Cuadro 11. Población según grupos de edades

Edades	Población	%
De 30 a 44 años	1	20
De 45 a 64 años	1	20
De 65 a más años	3	60
Total de población	5	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 9. Población según grupos de edades



Fuente: INEI 2015

2.3.2.2 Vivienda

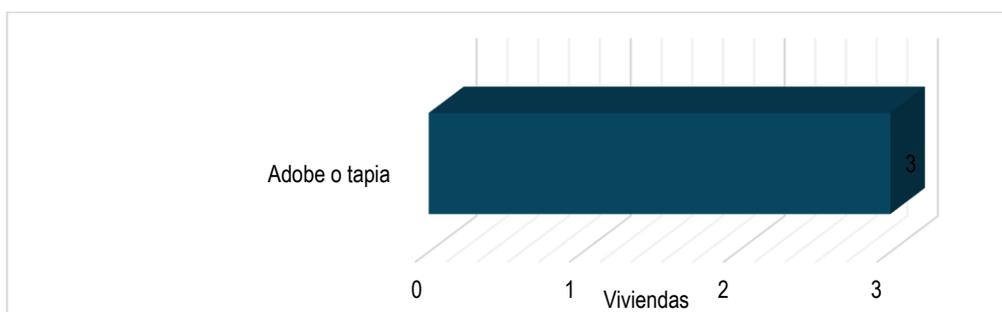
El caserío Pampa de Leque Leque cuenta con 3 viviendas, siendo el porcentaje más significativo del 100% con 3 viviendas que tienen como material predominante el adobe o tapia.

Cuadro 12. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Adobe o tapia	3	100
Total de viviendas	3	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 10. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

Del mismo modo, podemos observar que el material predominante de los techos es de plancha de calamina.

Cuadro 13. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Plancha de calamina	3	100
Total viviendas	3	100.00

Fuente: INEI 2015

2.3.2.3 Servicios básicos

2.3.2.3.1 Abastecimiento de agua

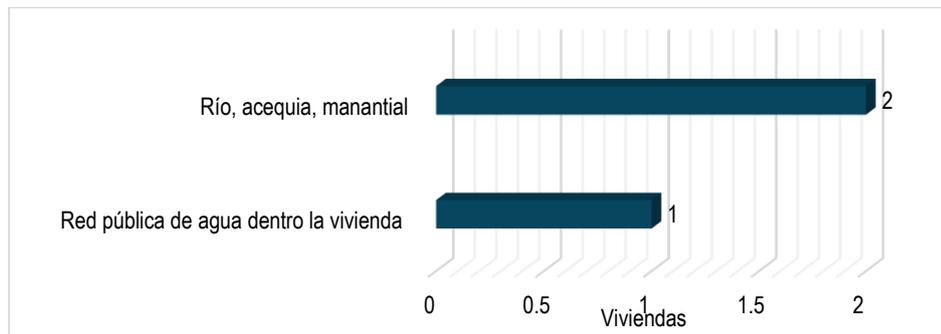
El caserío de Leque Leque se abastece de la red pública de agua dentro de la vivienda (1 vivienda), y también del río, acequia o manatial (2 viviendas).

Cuadro 14. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	1	40
Río, acequia, manatial	2	60
Total de viviendas	3	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 11. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.3.2.3.2 Servicios Higiénicos

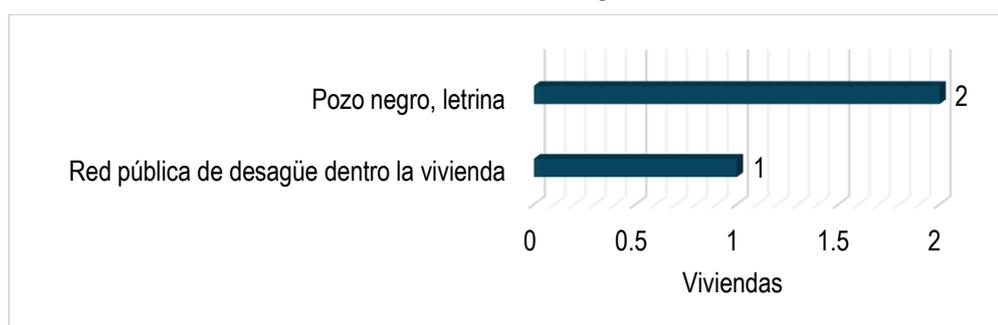
El caserío de pampa de Leque Leque se abastece de la red pública de agua dentro de la vivienda, y también del río, acequia, manantial, contaminando el ambiente siendo un foco infeccioso muy peligroso para la salud del ser humano.

Cuadro 15. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	1	40
Pozo negro, letrina	2	60
Total de viviendas	3	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 12. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.2.4 Tipo de Alumbrado

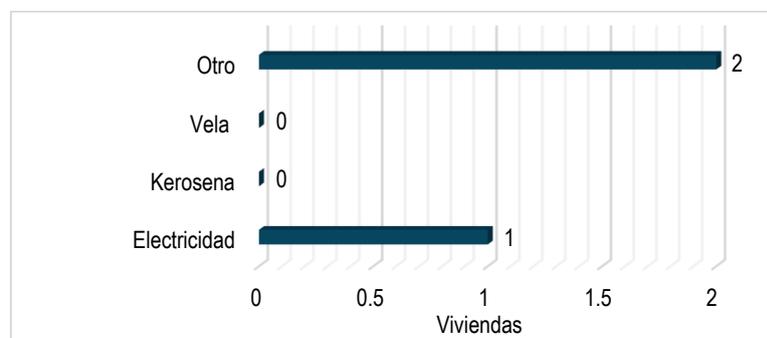
El caserío de pampa de Leque Leque se abastece de energía a través de la red pública de agua dentro de la vivienda (1 vivienda), u otro (2 viviendas).

Cuadro 16. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	1	40
otro	2	60
Total de viviendas	3	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 13. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.3.2.5 Nivel Educativo de la Población

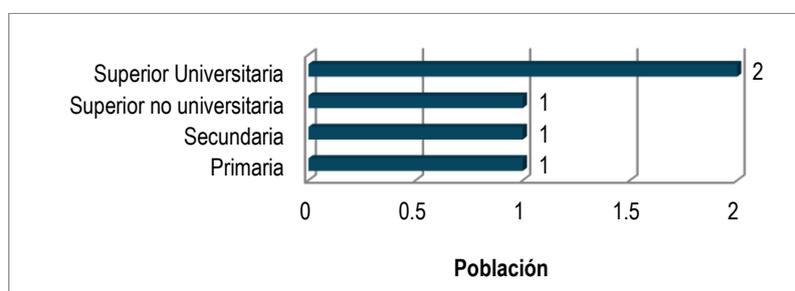
Podemos señalar que en el caserío Pampa de Leque Leque existe 1 persona con primaria, 1 persona con secundaria, 1 persona con nivel superior no universitarios y por último dos personas con nivel superior universitario.

Cuadro 17. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Primaria	1	20.0
Secundaria	1	20.0
Superior no universitaria	1	20.0
Superior Universitaria	2	40.0
Total	5	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 14. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.3.3 Caserío Dos Corrales

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 caserío Dos Corrales cuenta con las siguientes características socioeconómicas.

2.3.3.1 Población

a) Población total

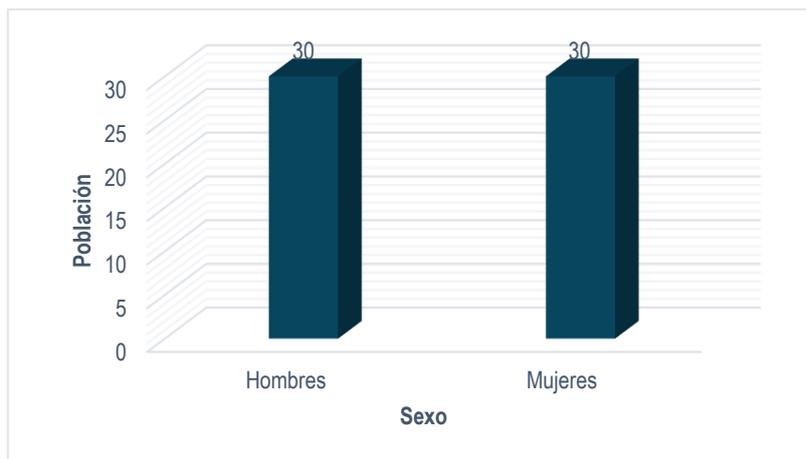
El caserío Dos Corrales cuenta con una población de 60 habitantes, entre hombre y mujeres, según detalle:

Cuadro 18. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	30	50
Mujeres	30	50
Total de población	60	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 15. Características de la población según sexo



Fuente: INEI 2015

b) Población según grupo de edades

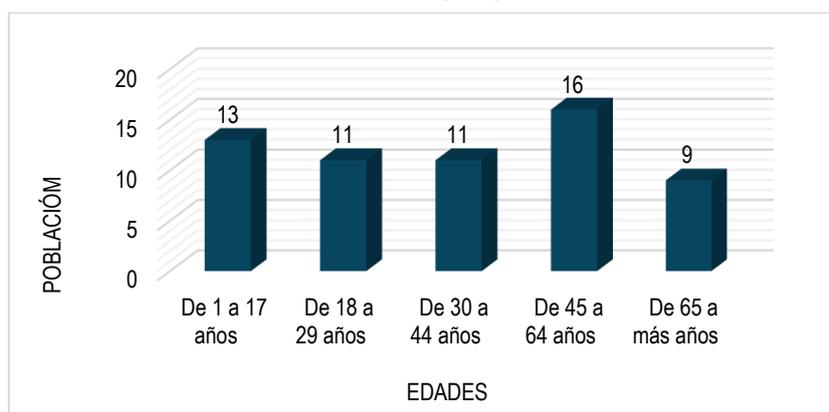
La distribución de la población por grupo etario del caserío Dos Corrales, tales como señala el siguiente cuadro:

Cuadro 19. Población según grupos de edades.

Edades	Población	%
De 1 a 17 años	13	22
De 18 a 29 años	11	18
De 30 a 44 años	11	18
De 45 a 64 años	16	27
De 65 a más años	9	15
Total de población	60	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 16. Población según grupos de edades



Fuente: INEI 2015

2.3.3.2 Vivienda

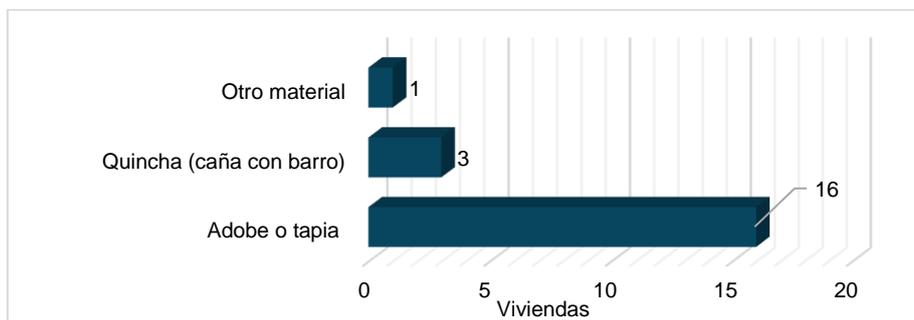
El caserío Dos Corrales cuenta con 20 viviendas, siendo el porcentaje más significativo con el 100%.

Cuadro 20. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Adobe o tapia	16	80.0
Quincha (caña con barro)	3	15.0
Otro material	1	5.0
Total de viviendas	20	80

Fuente: INEI 2015

Gráfico 17. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

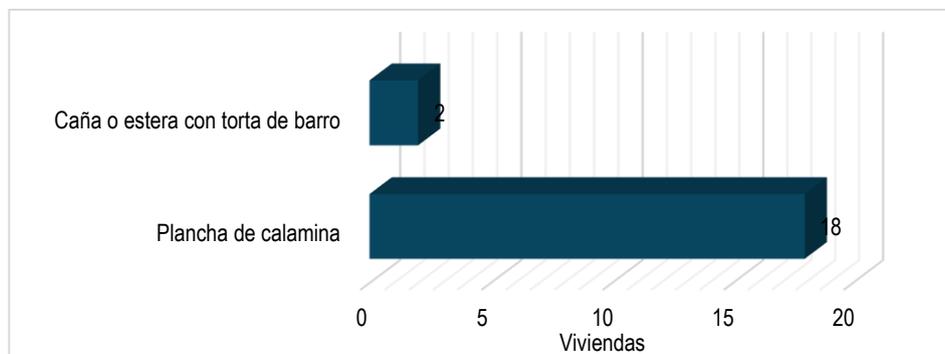
Del mismo modo, podemos observar que el material predominante de los techos es la plancha de calamina (18 viviendas), mientras que 2 viviendas tienen techos de caña o estera.

Cuadro 21. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Plancha de calamina	18	90
Caña o estera con torta de barro	2	10
Total de viviendas	20	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 18. Material predominante de los techos



Fuente: INEI 2015

2.3.3.3 Servicios básicos

2.3.3.3.1 Abastecimiento de agua

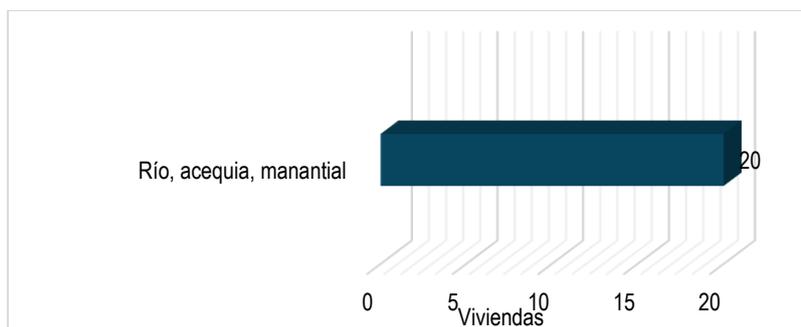
El caserío Dos Corrales se abastece de agua mediante el río, acequias y/o manantiales.

Cuadro 22. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Río, acequia, manantial	20	100
Total de viviendas	20	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 19. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.3.3.3.2 Servicios higiénicos

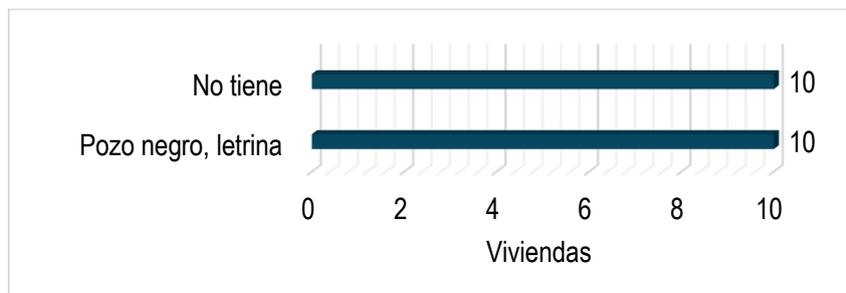
El caserío dos corrales presenta el uso de pozo negro o letrina en el 50% de las viviendas mientras el otro 50% no tiene un sistema de desagüe en la vivienda.

Cuadro 23. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Pozo negro, letrina	10	50
No tiene	10	50
Total de viviendas	20	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 20. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.3.4 Tipo de Alumbrado

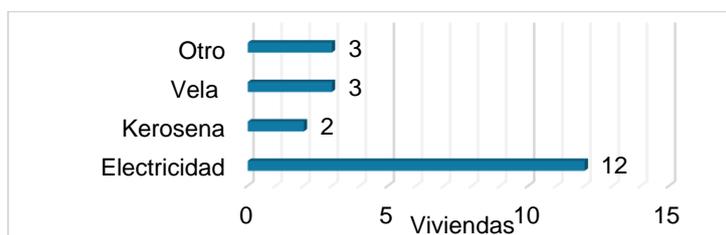
Las viviendas del caserío Dos Corrales cuenta con el servicio de electricidad (60% de las viviendas), el 10% utiliza kerosena para su alumbrado, el 15% mediante vela y el restante 15% utiliza otros tipos de métodos para alumbrarse.

Cuadro 24. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	12	60
Kerosena	2	10
Vela	3	15
Otro	3	15
Total de viviendas	20	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 21. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.3.3.5 Nivel Educativo de la Población

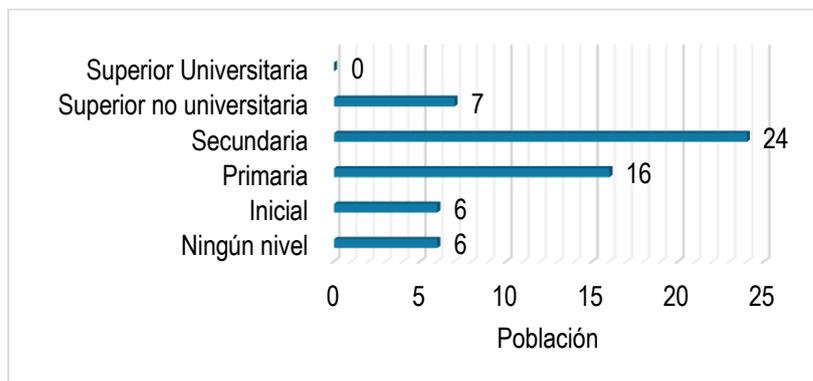
Podemos señalar que el caserío Dos Corrales terminan la primaria y secundaria.

Cuadro 25. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	6	10
Inicial	6	10
Primaria	16	27
Secundaria	24	41
Superior no universitaria	7	12
Superior Universitaria	0	0
Total de población	59	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 22. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.4 Características Económicas

2.4.1 Centro Poblado Culpón

2.4.1.1 Actividades económicas

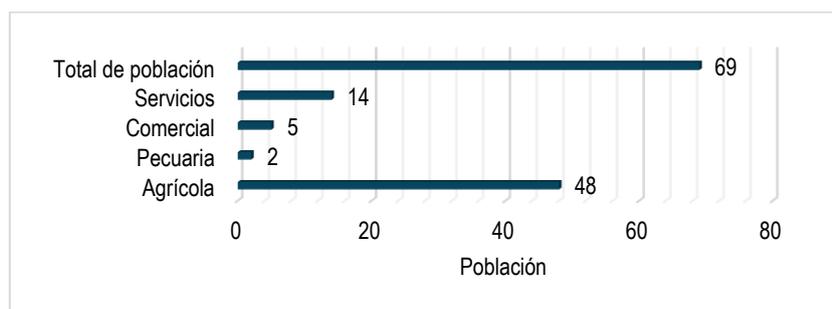
La población del Centro Poblado Culpón, se dedica predominantemente a la actividad agrícola (70% de la población), un 20% se dedica a actividades de servicios, y el 10% restante a actividades comerciales y pecuarias.

Cuadro 26. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	48	70
Pecuaria	2	3
Comercial	5	7
Servicios	14	20
Total de población	69	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 23. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI 2015

2.4.1.2 Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) del centro poblado Culpón corresponde al 36% del total de la población (69 personas), el detalle de la actividad económica de esta población se detalla en el punto anterior.

2.4.2 Caserío Pampa de Leque Leque

2.4.2.1 Actividades económicas

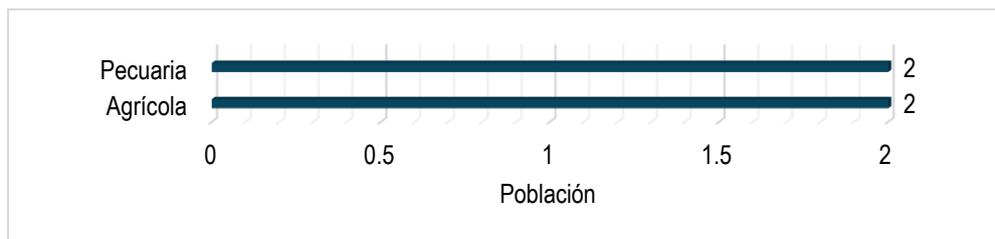
La población del Caserío Pampa de Leque Leque, se dedica a predominantemente a actividades agrícolas y pecuarias.

Cuadro 27. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	2	50
Pecuaria	2	50
Total de población	4	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 24. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI 2015

2.4.2.2 Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) del centro poblado de Pampa de Leque Leque corresponde al 80% del total de la población (4 personas), el detalle de la actividad económica de esta población se detalla en el punto anterior.

2.4.3 Caserío Dos Corrales

2.4.3.1 Actividades económicas

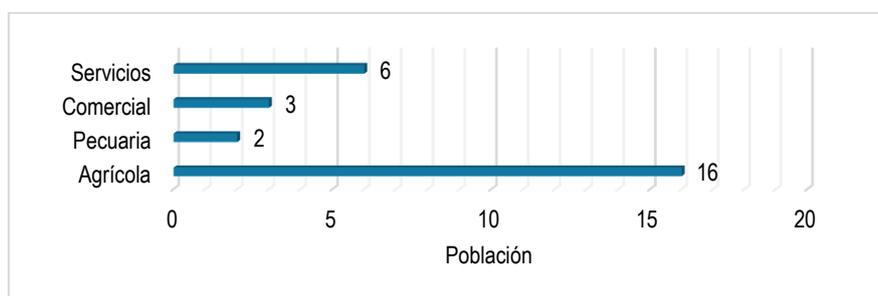
La población del Caserío Dos Corrales, se dedica predominantemente a actividades agrícolas con un 59% de la población, siguiendo en segundo lugar las actividades de servicios con un 23%, en tercer lugar, las actividades comerciales con un 11% y por último las actividades pecuarias con un 7%.

Cuadro 28. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	16	59
Pecuaria	2	7
Comercial	3	11
Servicios	6	23
Total de población	27	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 25. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI 2015

2.4.3.2 Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) del centro poblado Dos Corrales corresponde al 45% del total de la población (27 personas), el detalle de la actividad económica de esta población se detalla en el punto anterior.

2.5 Características Físicas

2.5.1 Condiciones geológicas

De acuerdo con la carta geológica elaborado por INGEMMET, en el área de estudio se han identificado las siguientes unidades geológicas:

a.) Depósitos fluviales (Q-fl)

“Estos depósitos están acumulados en el fondo y márgenes de los ríos y están constituidos por arenas de color pardo amarillento hacia la base y de color gris claro en superficie, variando su grado de compacidad de bajo a medio conforme se profundiza en el cauce del río.

Se observa presencia de lentes de arcillas de color marrón claro a pardo de plasticidad media, de buena distribución y materiales limo arcillosos. Tienen su mayor amplitud en las zonas de valle y llanura.”

b.) Depósito Aluvial Reciente (Q-al1, Q-al2)

“Son depósitos que tienen amplia distribución en la zona occidental, se encuentran constituyendo las planicies de los valles de la costa, los cauces y quebradas están representados por los antiguos conos de deyección de los ríos.

El material aluvial consiste de gravas, arenas y arcillas generalmente mal clasificadas las gravas se componen de elementos subangulosos y subredondeados de diversos tipos de rocas, gravas de elementos más redondeados se encuentran en gran proporción en el lecho de los ríos actuales. El espesor de estos depósitos aluviales varía desde pocos metros hasta más de 200 metros”.

c.) Tonalita (KP-to)

“Son rocas intrusivas, es decir consiste en un complejo de tonalita, granodiorita, adamelita y diorita, son de edad Mesozoica del Cretácico superior del Batolito de la Costa.”

d.) Formación pariatambo (Ki-pt)

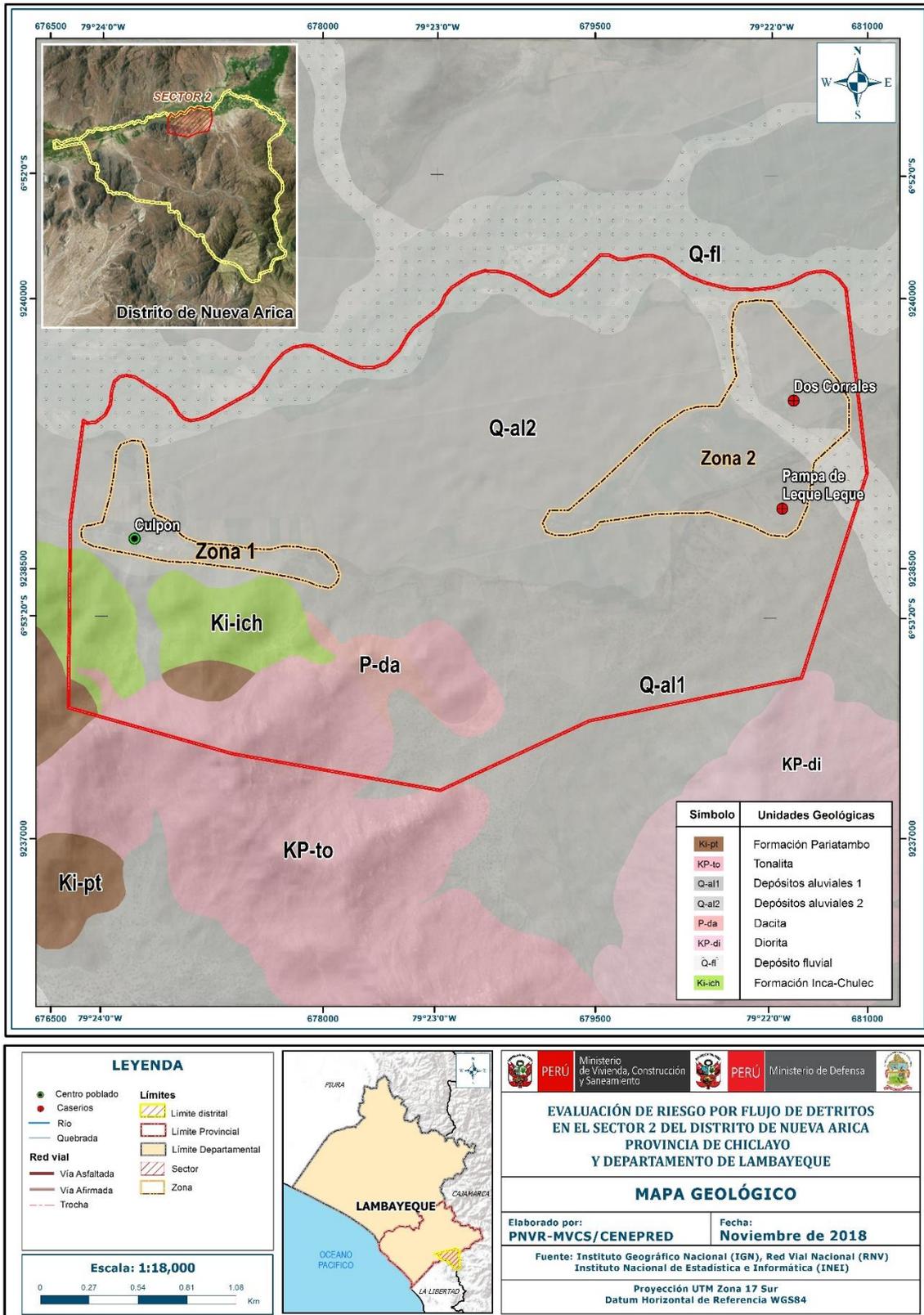
“Está constituido de caliza, lutita y toba que aflora en muchas partes de la región. A pesar de las variaciones en su litología, siempre se presenta en capas delgadas. Uniformemente estratificadas. La Formación es generalmente resistente a la erosión y forma escarpas prominentes que resaltan del material blando de la Formación Chulec.”

e.) Formación Inca - Chulec (Ki-ich)

“La Formación Inca es del cretácico medio, la cual consiste de areniscas y lutitas con intercalaciones calcáreas caracterizándose por la naturaleza ferruginosa de sus sedimentos.

La Formación Chulec consiste de lutitas, margas y calizas nodulares. Como los sedimentos componentes mayormente son blandos; la topografía que se desarrolla es de lomadas con pendientes suaves.”

Figura 3. Mapa Geológico del Sector 2 del Distrito de Nueva Arica



Fuente: Elaboración propia

2.5.2 Condiciones geomorfológicas

De acuerdo con la carta geológica elaborado por INGEMMET, en el área de estudio se han identificado cuatro unidades geomorfológicas

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

“Son planicies ligeramente inclinadas extendidas al pie de estribaciones andinas o los sistemas montañosos. Su origen está dado por la acumulación de sedimentos transportados por el agua de escorrentía producto de las precipitaciones pluviales, asociados usualmente al fenómeno de El Niño”.

b.) Terraza aluvial (T – al)

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

En muchos casos, se han considerado los fondos planos de valles, indiferenciando las terrazas fluviales y las llanuras de inundación de poca amplitud, las cuales muestran, en general, una pendiente suave entre 1° y 5°. Geodinámicamente, se asocian a procesos de erosión fluvial en las márgenes de ríos y quebradas por socavamiento, con generación de derrumbes, áreas susceptibles a inundaciones y flujos de detritos”.

c.) Llanura o planicie aluvial (PI – al)

“Son los antiguos lechos fluviales, que han quedado en alturas superiores al lecho actual, constituyendo terrazas no inundables durante eventos lluviosos normales. Por la topografía llana y fertilidad de los suelos y la cercanía de la fuente hídrica del río en estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas.

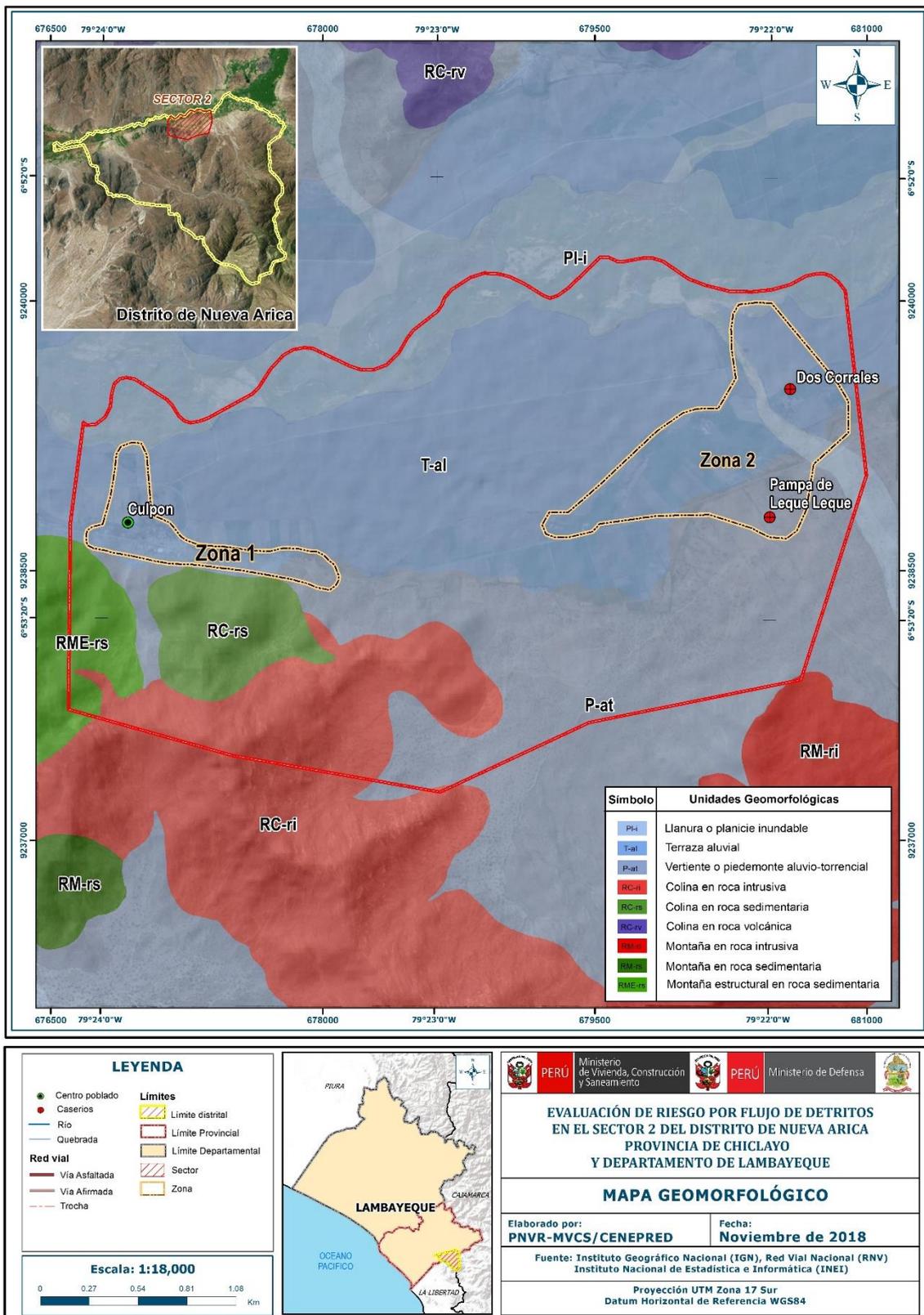
Geodinámicamente, se asocian a procesos de erosión fluvial en las márgenes de ríos y quebradas por socavamiento, con generación de derrumbes, áreas susceptibles a inundaciones y flujos de detritos”.

d.) Llanura o planicie inundable (PI – i)

“Son los rasgos geomorfológicos menores en la región y son extensas superficies que se distribuyen a lo largo de la Costa. Estas llanuras son inundadas durante las crecidas de los ríos.

Su nivel a veces es inferior al del mar sin embargo no son invadidas por el agua marina debido a los cordones litorales”.

Figura 4. Mapa Geomorfológico del Sector 2 del Distrito de Nueva Arica

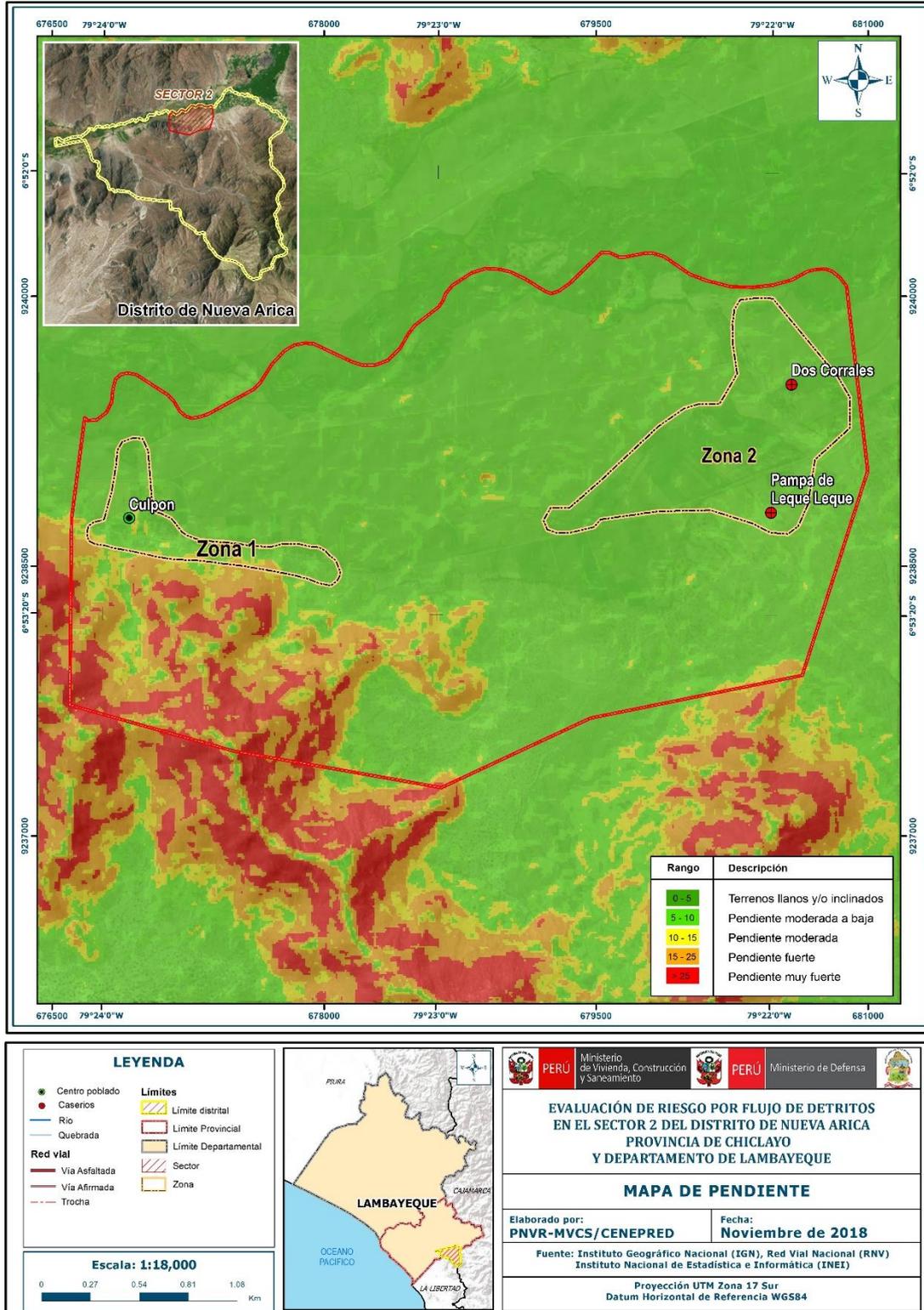


Fuente: Elaboración propia

2.5.3 Pendiente

El Sector 2 del Distrito de Nueva Arica, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque se caracteriza por tener pendientes de terrenos moderados o bajas.

Figura 5. Mapa de Pendiente del Sector 2 del Distrito de Nueva Arica



Fuente: Elaboración propia

2.5.4 Suelo

De acuerdo al estudio de suelos con fines de Zonificación Ecológica Económica (ZEE) realizado en el 2012 por el Gobierno Regional de Lambayeque, en el área de estudio se han identificado las siguientes unidades de suelo.

a.) Chumbinique (Cm)

“Suelos que se han desarrollado de depósitos inconsolidados aluviales con presencia de gravillas muy espaciadas. Es un suelo normal, profundo, de baja fertilidad, de buen drenaje, con microrelieve plano, con cobertura vegetal (bijuco)”.

b.) Culpón (Cul)

“De origen aluvial, con sedimentos compuesto por cantos rodados, grava, gravilla, arena. Es un suelo normal, moderadamente profundo, de baja fertilidad y drenaje algo excesivo, con un microrelieve plano cubierto por “kunkuno”, “higuerilla”, “bijuco” y rastrojo de maíz ya cosechado.

Presenta un régimen de humedad árido y torrico y un régimen de temperatura isofrígido, pertenece al orden de los Andisols, al subgrupo taxonómico de Typic Torriorthents, siendo su equivalente FAO Regosols”.

c.) Dos corrales (Dc)

“de origen coluvial, con grava, gravilla angulosa, con relleno arenoso y matriz arcillo limosa. Es un suelo normal, moderadamente profundo, de baja fertilidad, de drenaje algo excesivo, con microrelieve plano, moderadamente pedregoso (cantidad suficiente para dificultar la labranza, requiere labores de desempiedro para cultivos transitorios) y cobertura vegetal.

d.) Maucaco (MA)

“De origen fluvial, constituidos por bloques de roca, cantos rodados, clastos, gravas subredondeadas, con relleno arenoso-limoso, inconsolidados. Es un suelo normal, profundo, de fertilidad media, de buen drenaje, con microrelieve plano ligeramente pedregoso (no interfiere con la labranza), con presencia de cultivos de “arroz”.

Presenta un régimen de humedad údico y un régimen de temperatura isohipertérmico, de Horizonte fragipan, pertenece al orden de los Entisols, al subgrupo taxonómico Aquic Torriorthent, siendo su equivalente FAO Regosols”.

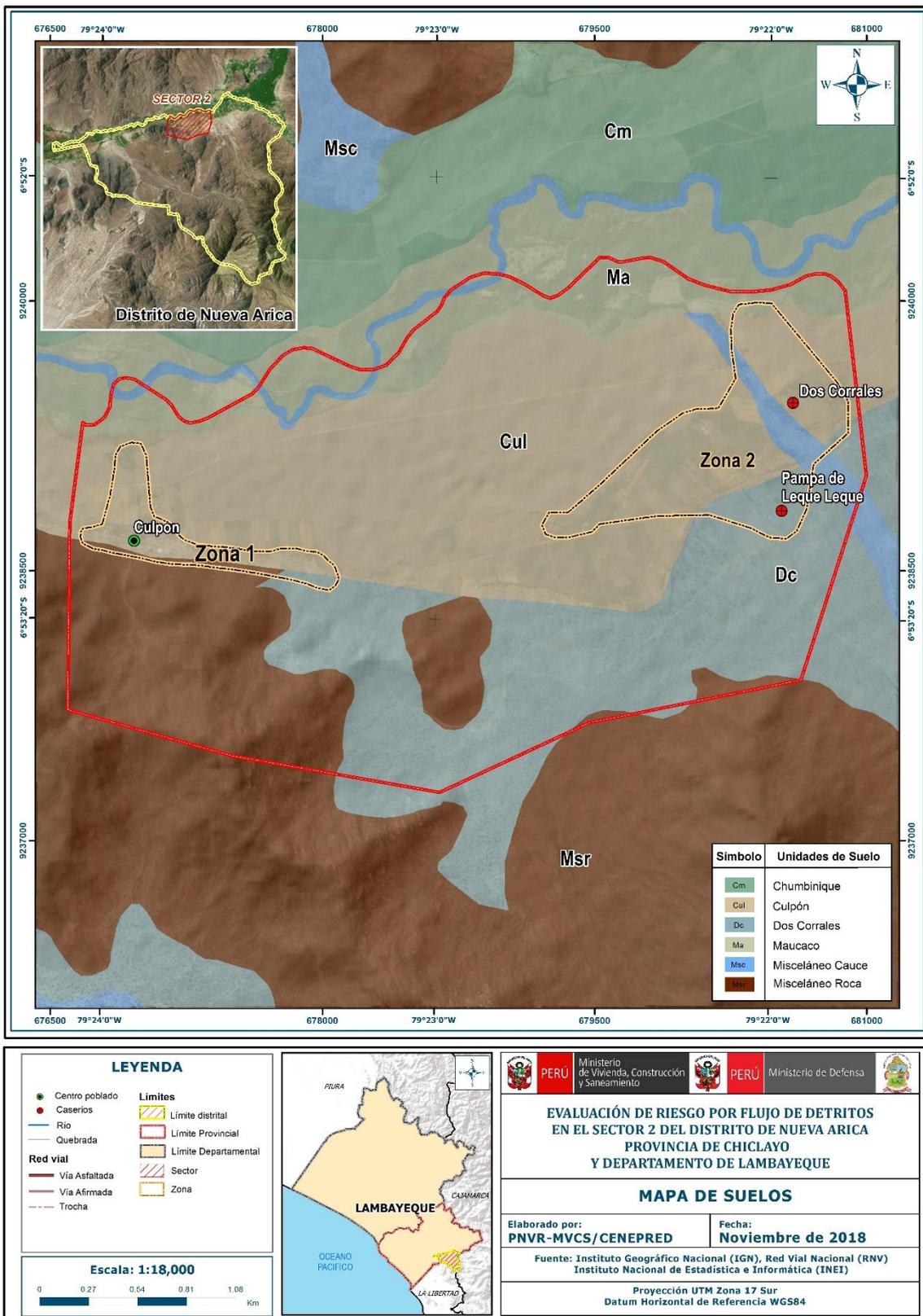
e.) Misceláneo Cauce (MSC)

“Categoría no edáfica, abarcan los denominados fondos de valle fluvio-aluvial, los cauces en condiciones normales estacionales incluyendo los que están cubiertos por mantos de arena”.

f.) Misceláneo Roca (MSR)

“Categoría no edáfica, abarcan los afloramientos rocosos de material parental heterogéneo, en los que no se pueden realizar actividades productivas”.

Figura 6. Mapa de Suelos del Sector 2 del Distrito de Nueva Arica



Fuente: Elaboración propia

2.5.5 Condiciones climatológicas

2.5.5.1 Clasificación climática

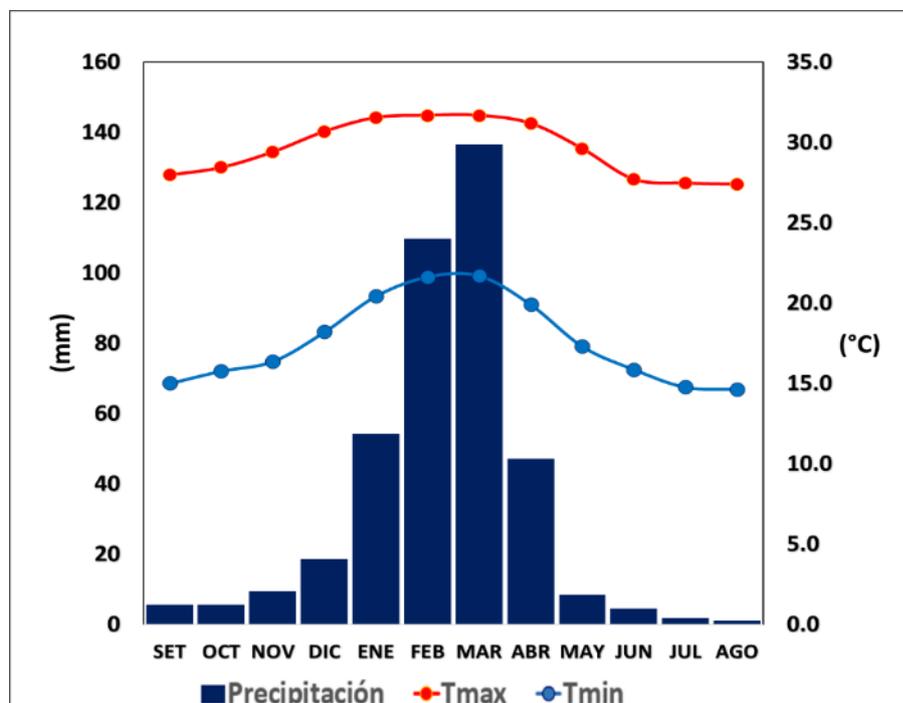
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 2 del distrito Nueva Arica, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E(d) B'1 H3).

2.5.5.2 Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 27,4 a 31,7°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 14,6 a 21,7°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de noviembre a abril, siendo más intensas entre los meses de enero a abril. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 300,4 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 402,1 mm.

Gráfico 26. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Oyotún



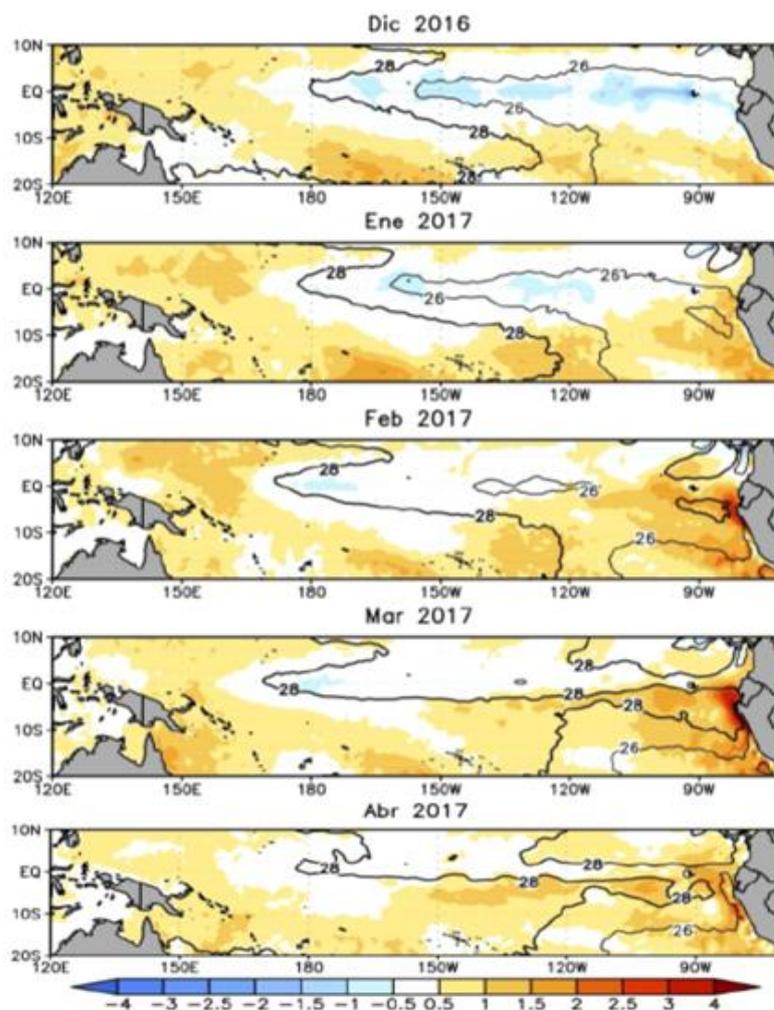
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018.

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

Gráfico 27. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



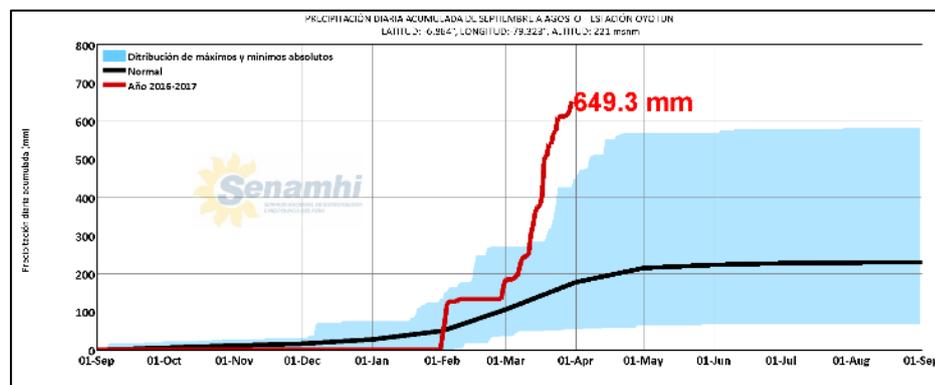
Fuente: ENFEN, 2017

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

En este contexto, el Sector 2 del distrito Nueva Arica presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” durante “El Niño Costero”, debido a que la lluvia máxima de la estación meteorológica Oyotún superó los 83,9 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar en promedio 102,2 mm aproximadamente el 18 de marzo. Asimismo, en el gráfico N° 28 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales históricas (Línea negra), principalmente durante el mes de marzo. En el mes de marzo 2017 se obtuvo un nuevo récord histórico de lluvias máximas en la estación meteorológica Oyotún, el cual presenta un periodo de retorno o de recurrencia de 28 años.

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

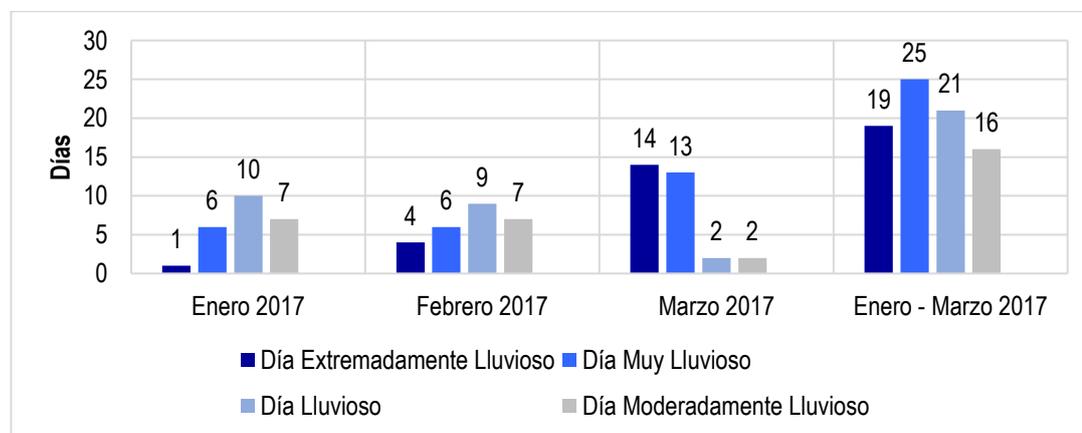
Gráfico 28. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Mallares



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 29 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como “Extremadamente Lluvioso” predominaron en marzo, aunado a ello persistieron días “Muy Lluviosos” que contribuyeron a la saturación del suelo.

Gráfico 29. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el Sector 2 del Distrito de Nueva Arica

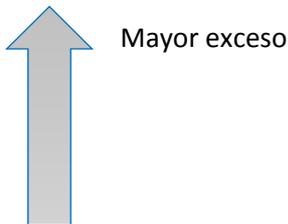


Fuente: SENAMHI, 2017.

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el **cuadro N°29**, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuánto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media).

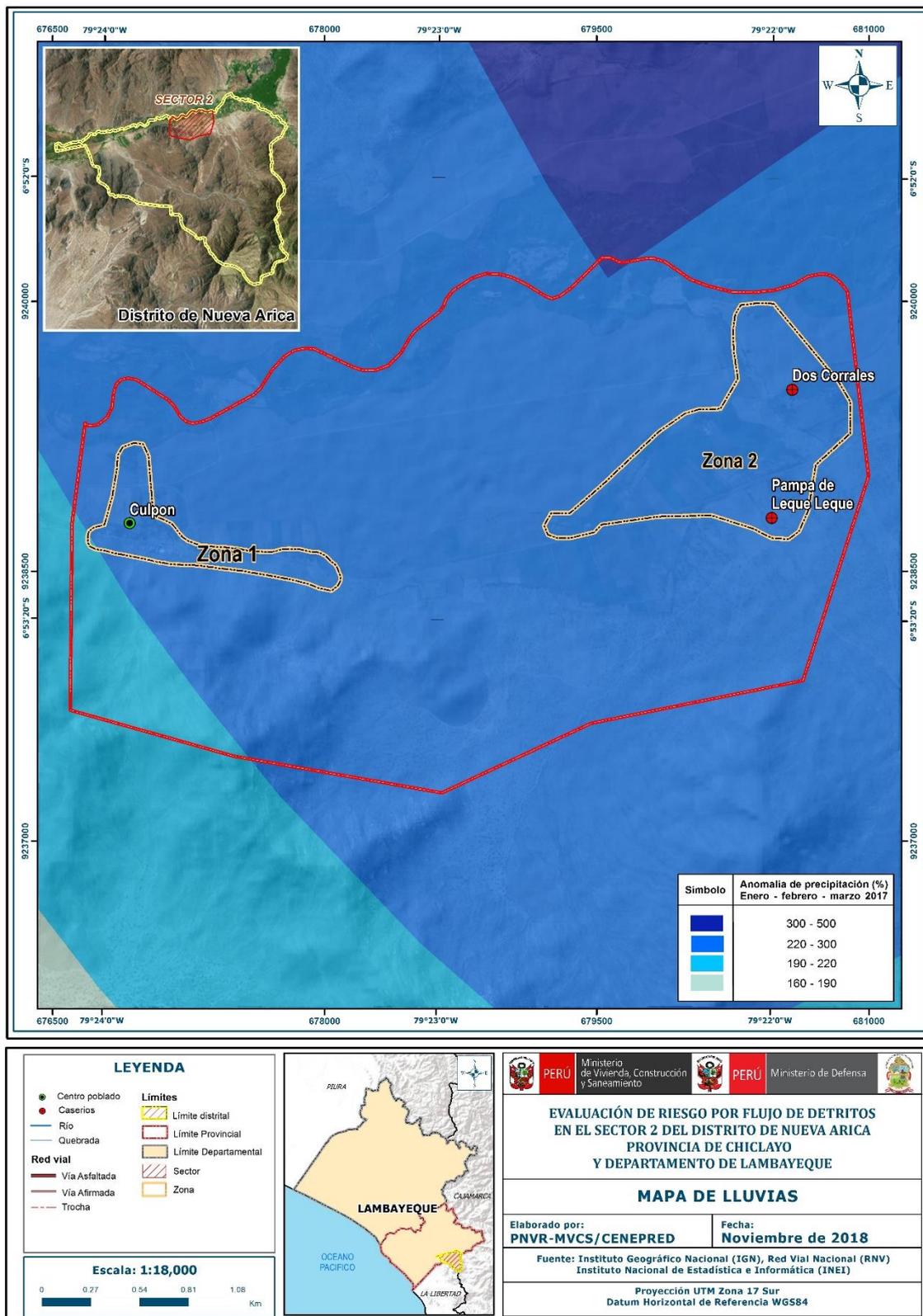
Cuadro 29. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 2 del Distrito de Nueva Arica

Rango de anomalías (%)	
300-500 % superior a su normal climática	
220-300 % superior a su normal climática	
190-220 % superior a su normal climática	
160-190 % superior a su normal climática	
130-160 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2017.

En la figura N°7, se observa que las áreas en tonalidades verdes y turquesas, donde se encuentra el sector 2, presentó lluvias sobre lo normal. En gran parte del sector se alcanzó entre 220 y 300% de anomalía, mientras que parte del este del sector alcanzó entre 190 y 220%, y una pequeña parte del norte del sector alcanzó entre 300 y 500% de anomalía para el trimestre de enero a marzo 2017. Es decir, en las zonas donde se alcanzaron mayores rangos porcentuales (ver tonalidades de la leyenda), fueron mayores las lluvias anómalas.

Figura 7. Mapa de Lluvia Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)



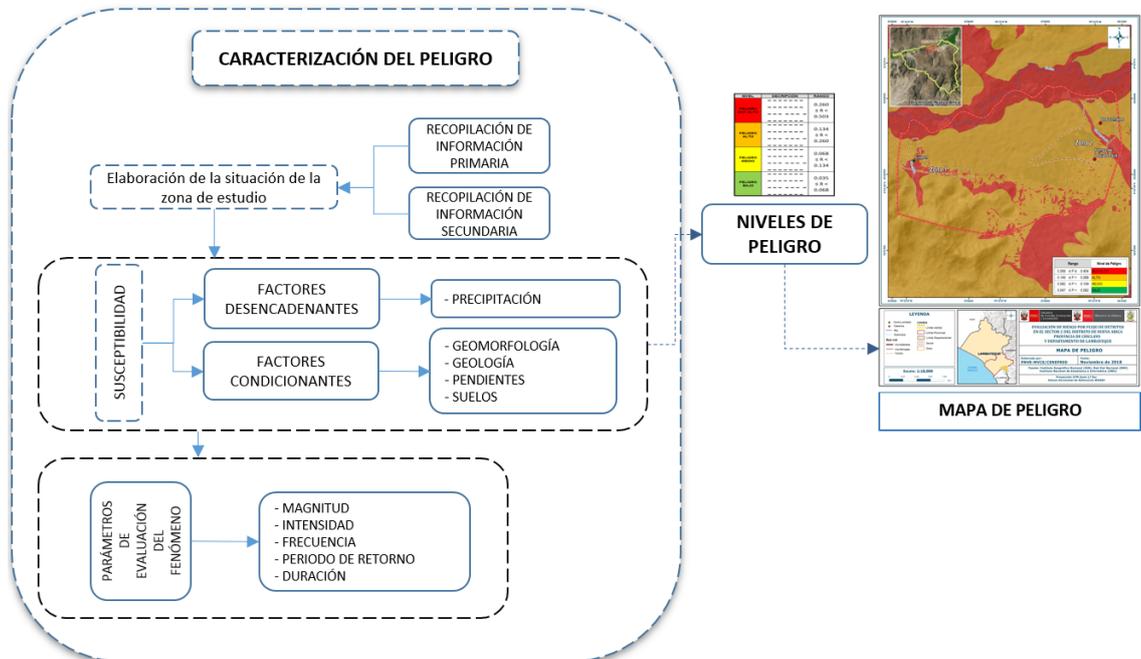
Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de flujo de detritos, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 30.

Gráfico 30. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



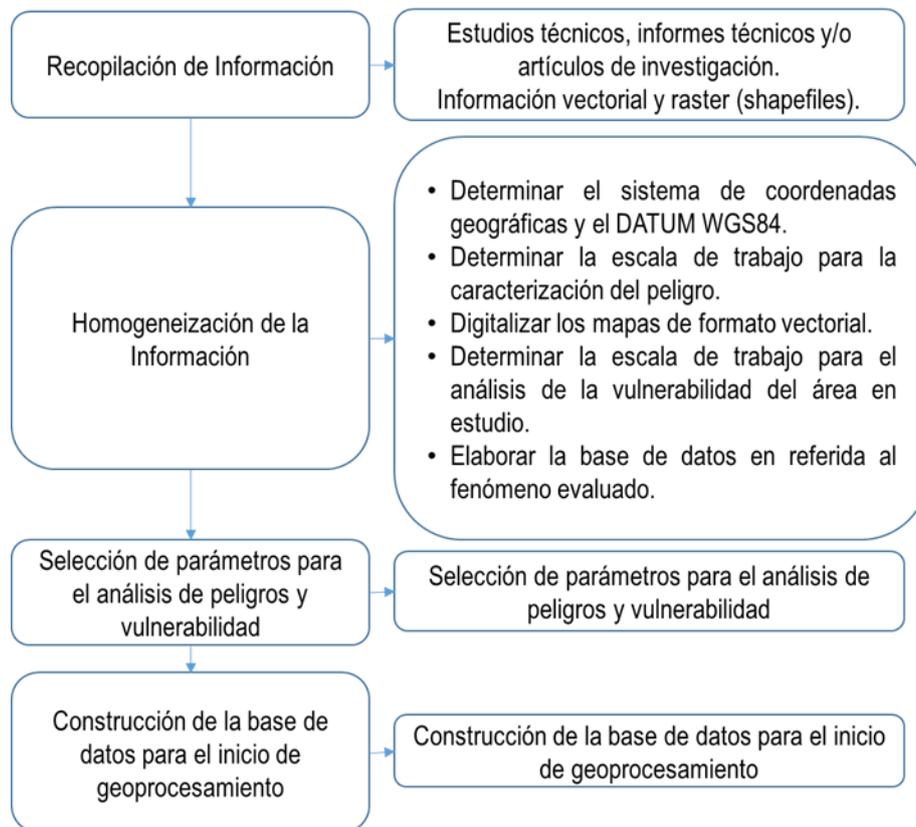
Fuente: Elaboración propia

3.2 Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología y geomorfología del Distrito de Nueva Arica para el fenómeno de flujo de detritos (Gráfico 31).

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

Gráfico 31. Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia

3.3 Identificación del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la información generada por la recopilación de información en gabinete previa a la visita de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada.

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad distrital de Nueva Arica para la identificación del peligro que se da en el Sector 2 de Nueva Arica, para lo cual se visitó el centro poblado la Viña identificándose como peligro latente el flujo de detritos, peligro que ya afectó a la población del centro poblado en el FEN 2017.

3.4 Caracterización del peligro

Los flujos de detritos o huaycos, son comunes en nuestro país debido a la configuración del relieve en el territorio, constituido por altas montañas, vertientes pronunciadas, estribaciones occidentales sumamente áridas con rocas y suelos deleznable o susceptibles de remoción con aguas de lluvia (Zavala et al. 2012).

De acuerdo al INGEMMET, “generalmente las zonas afectadas son espacios delimitados por una microcuenca, subcuenca, quebrada o riachuelo, siendo los principales daños, los que se producen en el cono o abanico de depósito, parte terminal de depósito de un cauce tributario a otro. Los daños que producen son considerables”, en el caso del centro poblado La Viña se encuentra emplazada próxima al margen izquierdo del torrente de la quebrada La Viña, por lo que, en periodos de precipitación extraordinarios, estos flujos se desbordan y afectan a la población (caso FEN 2017).

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación del peligro

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

3.5.1 Magnitud

Cuadro 30. Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud

MAGNITUD (Escala de Velocidad)	Muy rápido	Rápido	Moderada	Lenta	Muy lenta
Muy rápido	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Rápido	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Moderada	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Lenta	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Muy lenta	0.11	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.92	7.75	13.50	22.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 31. Matriz de normalización de pares del parámetro Magnitud

MAGNITUD (Escala de Velocidad)	Muy rápido	Rápido	Moderada	Lenta	Muy lenta	Vector Priorización
Muy rápido	0.493	0.511	0.516	0.444	0.409	0.475
Rápido	0.247	0.255	0.258	0.296	0.273	0.266
Moderada	0.123	0.128	0.129	0.148	0.182	0.142
Lenta	0.082	0.064	0.065	0.074	0.091	0.075
Muy lenta	0.055	0.043	0.032	0.037	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 32. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Magnitud

IC	0.008
RC	0.007

Fuente: Elaboración propia

3.5.2 Intensidad

Cuadro 33. Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad

INTENSIDAD	Algunas pérdidas de vidas humanas, velocidad demasiado grande, destrucción importante	Evacuación es posible, estructuras, bienes y equipos son destruidos	Algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas.	Correctivos pueden llevarse a cabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener.	Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar
Algunas pérdidas de vidas humanas, velocidad demasiado grande, destrucción importante	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Evacuación es posible, estructuras, bienes y equipos son destruidos	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas.	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Correctivos pueden llevarse a cabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener.	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.00	7.75	11.50	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 34. Matriz de normalización de pares del parámetro Intensidad

INTENSIDAD	Algunas pérdidas de vidas humanas, velocidad demasiado grande, destrucción importante	Evacuación es posible, estructuras, bienes y equipos son destruidos	Algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas.	Correctivos pueden llevarse a cabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener.	Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar	Vector Priorización
Algunas pérdidas de vidas humanas, velocidad demasiado grande, destrucción importante	0.478	0.500	0.516	0.435	0.350	0.456
Evacuación es posible, estructuras, bienes y equipos son destruidos	0.239	0.250	0.258	0.261	0.300	0.262
Algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas.	0.119	0.125	0.129	0.174	0.200	0.149
Correctivos pueden llevarse a cabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener.	0.096	0.083	0.065	0.087	0.100	0.086
Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar	0.068	0.042	0.032	0.043	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 35. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Intensidad

IC	0.015
RC	0.014

Fuente: Elaboración propia

3.5.3 Frecuencia

Cuadro 36. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.98	6.53	12.33	23.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 37. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	0.460	0.503	0.459	0.405	0.304	0.426
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.230	0.251	0.306	0.243	0.304	0.267
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.153	0.126	0.153	0.243	0.217	0.179
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.092	0.084	0.051	0.081	0.130	0.088
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.066	0.036	0.031	0.027	0.043	0.041

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 38. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia

IC	0.032
RC	0.029

Fuente: Elaboración propia

3.5.4 Periodo de retorno

Cuadro 39. Matriz de comparación de pares del parámetro Periodo de retorno

PERIODO DE RETORNO	100 - 200 AÑOS	50 - 100 AÑOS	30 - 50 AÑOS	10 - 30 AÑOS	0 - 10 AÑOS
100 - 200 AÑOS	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
50 - 100 AÑOS	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
30 - 50 AÑOS	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
10 - 30 AÑOS	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
0 - 10 AÑOS	0.13	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	4.03	7.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 40. Matriz de normalización de pares del parámetro Periodo de retorno

PERIODO DE RETORNO	100 - 200 AÑOS	50 - 100 AÑOS	30 - 50 AÑOS	10 - 30 AÑOS	0 - 10 AÑOS	Vector Priorización
100 - 200 AÑOS	0.490	0.496	0.516	0.480	0.400	0.476
50 - 100 AÑOS	0.245	0.248	0.258	0.240	0.250	0.248
30 - 50 AÑOS	0.122	0.124	0.129	0.160	0.200	0.147
10 - 30 AÑOS	0.082	0.083	0.065	0.080	0.100	0.082
0 - 10 AÑOS	0.061	0.050	0.032	0.040	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 41. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Periodo de retorno

IC	0.011
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

3.5.5 Duración

Cuadro 42. Matriz de comparación de pares del parámetro Duración

DURACIÓN	Mayor a 24 horas	10 - 24 Horas	5 - 10 Horas	2 - 5 horas	1 a 2 Horas
Mayor a 24 horas	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
10 - 24 Horas	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
5 - 10 Horas	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
2 - 5 horas	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
1 a 2 Horas	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.00	6.75	10.50	20.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 43. Matriz de normalización de pares del parámetro Duración

DURACIÓN	Mayor a 24 horas	10 - 24 Horas	5 - 10 Horas	2 - 5 horas	1 a 2 Horas	Vector Priorización
Mayor a 24 horas	0.449	0.500	0.444	0.381	0.350	0.425
10 - 24 Horas	0.225	0.250	0.296	0.286	0.300	0.271
5 - 10 Horas	0.150	0.125	0.148	0.190	0.200	0.163
2 - 5 horas	0.112	0.083	0.074	0.095	0.100	0.093
1 a 2 Horas	0.064	0.042	0.037	0.048	0.050	0.048

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 44. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Duración

IC	0.012
RC	0.011

Fuente: Elaboración propia

3.5.6 Ponderación parámetros de evaluación

Cuadro 45. Matriz de comparación de pares para los parámetros de Evaluación del Peligro

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	Magnitud	Intensidad	Frecuencia	Periodo de retorno	Duración
Magnitud	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Intensidad	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Frecuencia	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Periodo de retorno	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Duración	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.20	3.95	6.75	12.50	18.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 46. Matriz de normalización de pares para los parámetros de Evaluación del Peligro

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	Magnitud	Intensidad	Frecuencia	Periodo de retorno	Duración	Vector Priorización
Magnitud	0.455	0.506	0.444	0.400	0.333	0.428
Intensidad	0.227	0.253	0.296	0.320	0.278	0.275
Frecuencia	0.152	0.127	0.148	0.160	0.222	0.162
Periodo de retorno	0.091	0.063	0.074	0.080	0.111	0.084
Duración	0.076	0.051	0.037	0.040	0.056	0.052

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 47. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los parámetros de evaluación

IC	0.018
RC	0.016

Fuente: Elaboración propia

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de flujo de detritos del Sector 2 del Distrito de Nueva Arica, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 48. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación	Pendiente
	Geología
	Geomorfología
	Suelo

Fuente: Elaboración propia

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

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

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

a) Parámetro: Anomalía de lluvias

Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías

ANOMALIA DE LLUVIAS	300-500 % superior a su normal climática	220-300 % superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática
300-500 % superior a su normal climática	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
220-300 % superior a su normal climática	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
190-220 % superior a su normal climática	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
160-190 % superior a su normal climática	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
130-160 % superior a su normal climática	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 50. Matriz de normalización de pares del parámetro anomalías

ANOMALIA DE LLUVIAS	300-500 % superior a su normal climática	220-300 % superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática	Vector Priorización
300-500 % superior a su normal climática	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	0.460
220-300 % superior a su normal climática	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
190-220 % superior a su normal climática	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143
160-190 % superior a su normal climática	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
130-160 % superior a su normal climática	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 51. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro anomalías de lluvias.

IC	0.041
RC	0.037

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Análisis de los factores condicionantes

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

a) Parámetro: Geología

Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

Geología	Depósitos aluviales Q-al1	Depósitos aluviales Q-al2	Dacita P -da, Tonalita KP -to	Formación Inca-Chulec (Ki -ich), Formación Pariatambo (Ki-pt)	Tonalita (Kp-to), Deposito fluvial (Q-fl)
Deposito fluvial (Q-fl)	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Depósitos aluviales Q-al2 - Depósitos aluviales Q-al1	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Dacita P -da, Tonalita KP -to	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Formación Inca-Chulec (Ki -ich), Formación Pariatambo (Ki-pt)	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Tonalita (Kp-to)	0.11	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.92	7.75	13.50	22.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 53. Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

Geología	Deposito fluvial (Q-fl)	Depósitos aluviales Q-al2 - Depósitos aluviales Q-al1	Dacita P -da, Tonalita KP -to	Formación Inca-Chulec (Ki -ich), Formación Pariatambo (Ki-pt)	Tonalita (Kp-to)	Vector Priorización
Deposito fluvial (Q-fl)	0.493	0.511	0.516	0.444	0.409	0.475
Depósitos aluviales Q-al2 - Depósitos aluviales Q-al1	0.247	0.255	0.258	0.296	0.273	0.266
Dacita P -da, Tonalita KP -to	0.123	0.128	0.129	0.148	0.182	0.142
Formación Inca-Chulec (Ki -ich), Formación Pariatambo (Ki-pt)	0.082	0.064	0.065	0.074	0.091	0.075
Tonalita (Kp-to)	0.055	0.043	0.032	0.037	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 54. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geología

IC	0.008
RC	0.007

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Geomorfología

Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Llanura o planicie inundable PI-i	Terraza aluvial T-al	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial P-at	Colina en roca sedimentaria (RC-rs); Colina en roca sedimentaria, Colina en roca volcánica (RC-rv)	Montaña en roca sedimentaria (RM-rs); Montaña en roca intrusiva (RM-rs); Montaña estructural en roca sedimentaria (RME -rs)
Llanura o planicie inundable PI-i	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial P-at	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Terraza aluvial T-al	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Colina en roca sedimentaria (RC-rs); Colina en roca sedimentaria, Colina en roca volcánica (RC-rv)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Montaña en roca sedimentaria (RM-rs); Montaña en roca intrusiva (RM-rs); Montaña estructural en roca sedimentaria (RME -rs)	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Llanura o planicie inundable PI-i	Terraza aluvial T-al	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial P-at	Colina en roca sedimentaria (RC-rs); Colina en roca sedimentaria, Colina en roca volcánica (RC-rv)	Montaña en roca sedimentaria (RM-rs); Montaña en roca intrusiva (RM-rs); Montaña estructural en roca sedimentaria (RME -rs)	Vector Priorización
Llanura o planicie inundable PI-i	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Terraza aluvial T-al	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial P-at	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Colina en roca sedimentaria (RC-rs); Colina en roca sedimentaria, Colina en roca volcánica (RC-rv)	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Montaña en roca sedimentaria (RM-rs); Montaña en roca intrusiva (RM-rs); Montaña estructural en roca sedimentaria (RME -rs)	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geomorfología

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Pendiente

Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	> 25°	15° - 25°	10° - 15°	5° - 10°	0° - 5°
> 25°	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
15° - 25°	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
10° - 15°	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
5° - 10°	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
0° - 5°	0.11	0.25	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.03	4.08	7.75	12.50	22.00
1/SUMA	0.49	0.24	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 59. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	> 25°	15° - 25°	10° - 15°	5° - 10°	0° - 5°	Vector Priorización
> 25°	0.493	0.490	0.516	0.480	0.409	0.478
15° - 25°	0.247	0.245	0.258	0.240	0.273	0.252
10° - 15°	0.123	0.122	0.129	0.160	0.182	0.143
5° - 10°	0.082	0.082	0.065	0.080	0.091	0.080
0° - 5°	0.055	0.061	0.032	0.040	0.045	0.047

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 60. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente

IC	0.032
RC	0.029

Fuente: Elaboración propia

d) Parámetro: Suelo

Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro Suelo

Suelo	Misceláneo Cauce - Msc	Dos Corrales - Dc - Maucaco (Ms)	Misceláneo Roca (Mrs)	Misceláneo Roca (Mrs)	Culpón - Cul
Misceláneo Cauce - Msc	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Dos Corrales - Dc - Maucaco (Ms)	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
Misceláneo Roca (Mrs)	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Culpón - Cul	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Chumbirique - Cm	0.13	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.75	8.83	13.50	20.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.11	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 62. Matriz de normalización de pares del parámetro Suelo

Suelo	Misceláneo Cauce - Msc	Dos Corrales - Dc - Maucaco (Ms)	Misceláneo Roca (Mrs)	Culpón - Cul	Chumbirique - Cm	Vector Priorización
Misceláneo Cauce - Msc	0.490	0.533	0.453	0.444	0.400	0.464
Dos Corrales - Dc - Maucaco (Ms)	0.245	0.267	0.340	0.296	0.300	0.289
Misceláneo Roca (Mrs)	0.122	0.089	0.113	0.148	0.150	0.125
Culpón - Cul	0.082	0.067	0.057	0.074	0.100	0.076
Chumbirique - Cm	0.061	0.044	0.038	0.037	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 63. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Suelo

IC	0.013
RC	0.012

Fuente: Elaboración propia

e) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro 64. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores condicionantes	Geomorfología	Pendiente	Geología	Suelo
Geomorfología	1.00	2.00	3.00	5.00
Pendiente	0.50	1.00	2.00	3.00
Geología	0.33	0.50	1.00	2.00
Suelo	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.83	6.50	11.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.15	0.09

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 65. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores condicionantes	Geomorfología	Pendiente	Geología	Suelo	Vector Priorización
Geomorfología	0.492	0.522	0.462	0.455	0.482
Pendiente	0.246	0.261	0.308	0.273	0.272
Geología	0.164	0.130	0.154	0.182	0.158
Suelo	0.098	0.087	0.077	0.091	0.088

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 66. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los factores condicionantes

IC	0.005
RC	0.005

Fuente: Elaboración propia

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, han sido identificado con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2015, Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, y la información recopilada en campo, que se muestran a continuación.

3.7.1 Población

La población que se encuentra en el área de influencia del sector 2 del distrito de Nueva Arica, cuenta con 247 habitantes, los cuales son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro flujo de detritos.

Cuadro 67. Población Expuesta

Centro poblado	Hombres	Mujeres	Población
CP. Culpón	99	83	182
Caserío Dos Corrales	30	30	60
Caserío Pampa de Leque Leque	4	1	5
Total	133	114	247

Fuente: INEI 2015

3.7.2 Vivienda

El sector 2 del distrito de Nueva Arica, cuenta con 141 viviendas, la mayoría de estas son casas independientes, en menor porcentaje son viviendas en quinta, casa vecindad u otro tipo.

Cuadro 68. Viviendas expuestas

Centro poblado	Total Viviendas
CP. Culpón	91
Caserío Dos Corrales	15
Caserío Pampa de Leque Leque	35
Total	141

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

3.7.3 Educación

El sector 2 del Distrito de Nueva Arica, cuenta con 2 instituciones educativas.

Cuadro 69. Instituciones Educativas Expuestas

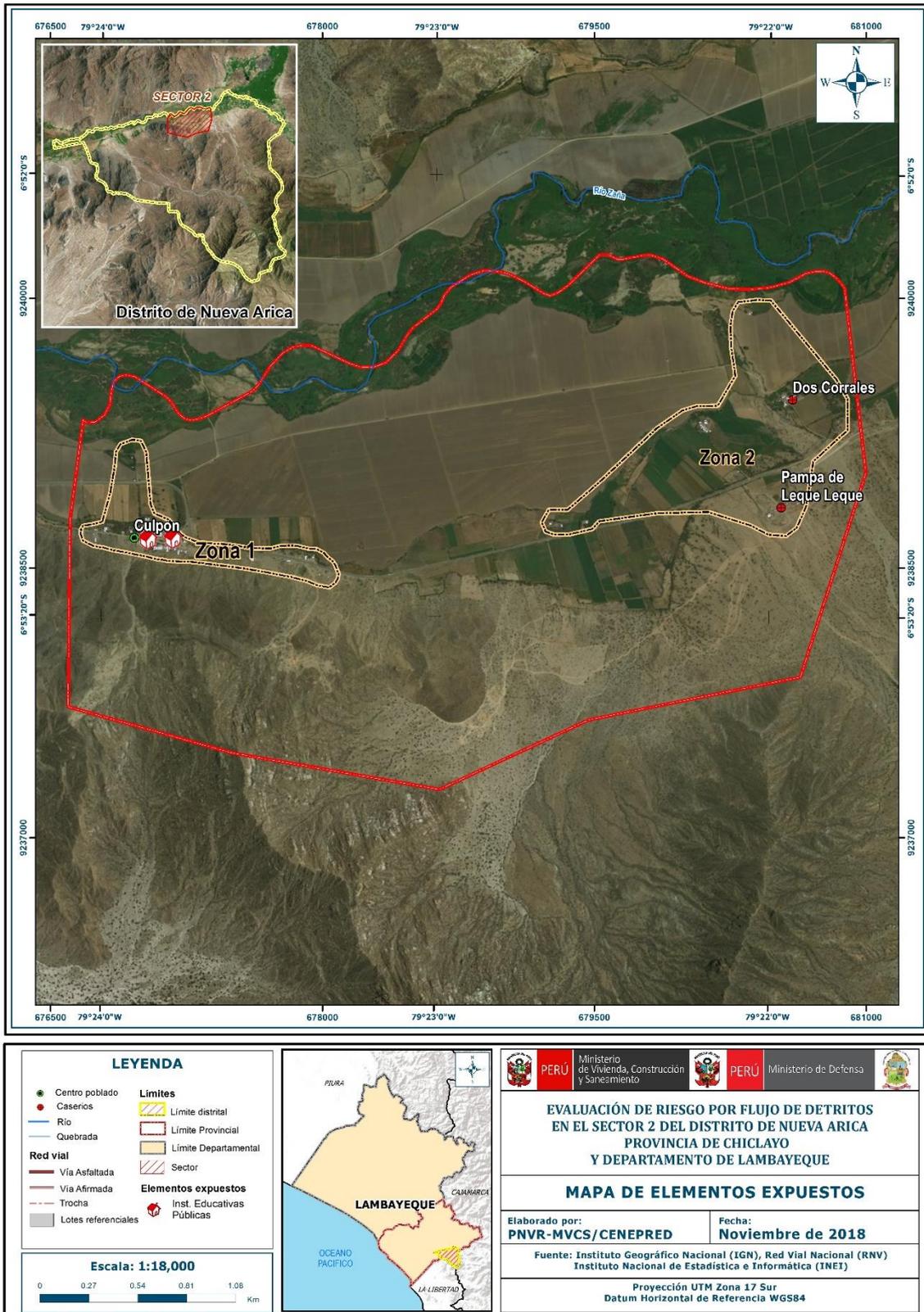
Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Centro Poblado	Alumnos
I.E N° 11141	Primaria	Culpón	15
I.E N° 138	Inicial - Jardín	Culpón	11

Fuente: ESCALE - MINEDU

3.7.4 Salud

En el sector 2 del distrito de Nueva Arica, no opera ningún centro de Salud, siendo el más próximo el ubicado en el centro poblado de Nueva Arica, capital del distrito.

Figura 8. Mapa de elementos expuestos ante flujos de detritos



Fuente: Elaboración propia

3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más alto:

Flujo de detritos generado por una anomalía de precipitación del 300 al 500% superior a su normal climática de magnitud muy rápida de un periodo de retorno superior a los 100 años con una duración superior a las 24 horas. Con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio, que se produciría en el Sector 2 del Distrito de Nueva Arica, ocasionando daños importantes en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica”.

3.9 Niveles de peligro

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

Cuadro 70. Niveles de Peligro

Rango	Nivel de Peligro
0.268 ≤ P ≤ 0.454	MUY ALTO
0.149 ≤ P < 0.268	ALTO
0.082 ≤ P < 0.149	MEDIO
0.047 ≤ P < 0.082	BAJO

Fuente: Elaboración propia

3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

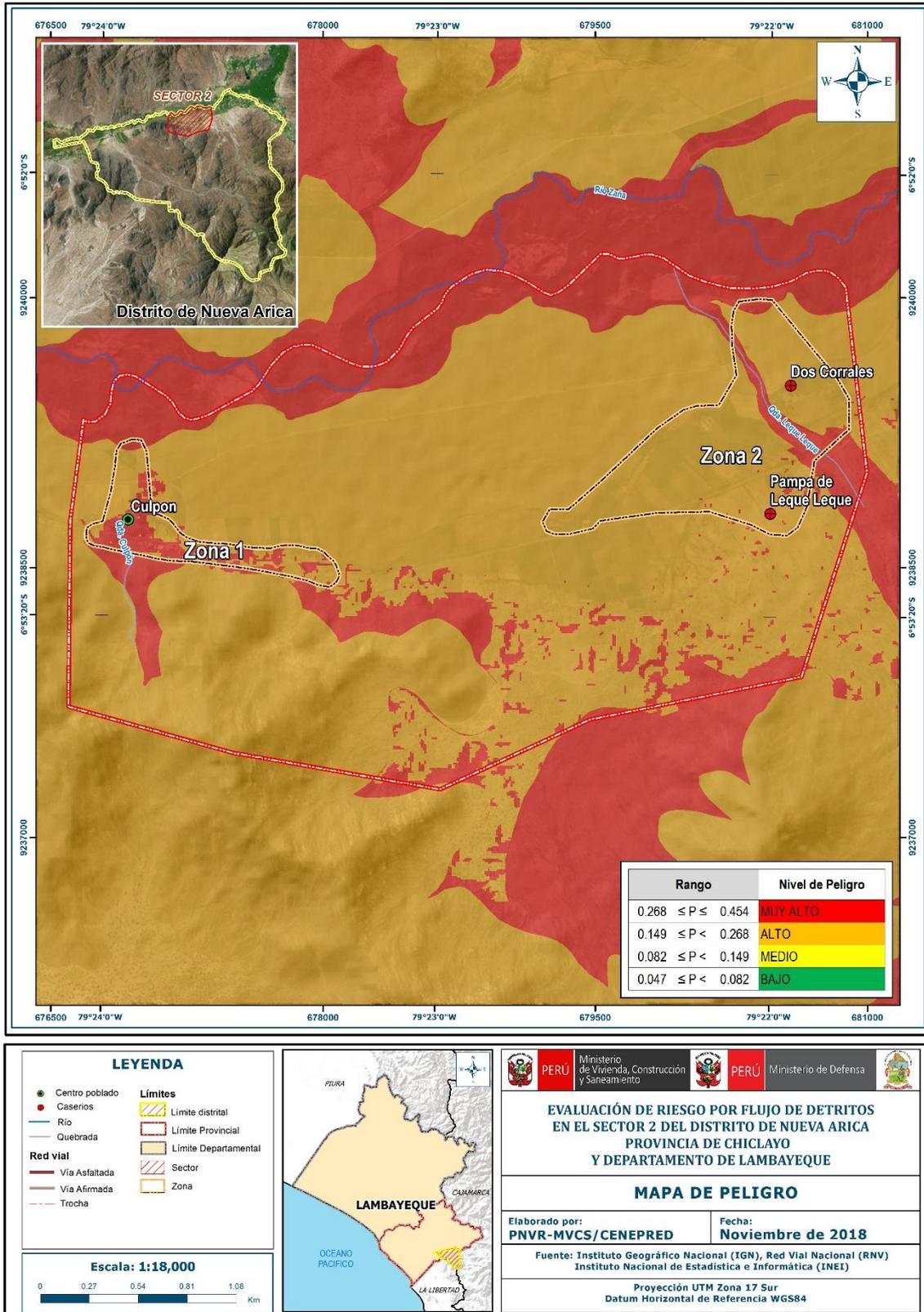
Cuadro 71. Matriz de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	“Con una anomalía de 300-500 % superior a su normal climática, de magnitud muy rápida, con un periodo de retorno de 100 a 200 años y una duración superior a las 24 horas. presentan pendiente de 15° a 25°, con una geomorfología de Llanura o planicie inundable PI-i, situados en depósitos fluviales Q- fl, con tipo de suelos misceláneo cauce (Msc). Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio.	0.268 ≤ P ≤ 0.454
Peligro Alto	Con una anomalía de 220-300 % superior a su normal climática, de magnitud rápida, con un periodo de retorno de 50 a 100 años y una duración entre 10 a 24 horas. Con pendientes de 10° a 15°, con una geomorfología de Llanura o planicie aluvial PI-al, situados sobre depósitos aluviales Q- al1, con un tipo de suelo de Chilcal Cc, por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.	0.149 ≤ P < 0.268
Peligro Medio	Con una anomalía de 190- 220% superior a su normal climática, de magnitud moderada, con un periodo de retorno de 30 a 50 años y una duración entre 5 a 10 horas. Con pendientes de 5° a 10°, presenta geomorfología de Terraza aluvial T-al, situados en depósitos aluviales Q- al1, con tipo de suelo de Culpón Cul, por lo menos de 2 a 3 eventos por año en promedio.	0.082 ≤ P < 0.149
Peligro Bajo	Con una anomalía de 130-190 % superior a su normal climática, de magnitud lenta a muy lenta, con un periodo de retorno de 10 a 30 años y una duración entre 1 a 5 horas. presenta pendientes menores a 5°, con una geomorfología Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial P-at, con tipo de suelo de Maucaco Ma, con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año y de 1 evento por año en promedio o inferior.	0.047 ≤ P < 0.082

Fuente: Elaboración propia

3.11 Mapa de peligro

Figura 9. Mapa de Peligro por flujo de detritos



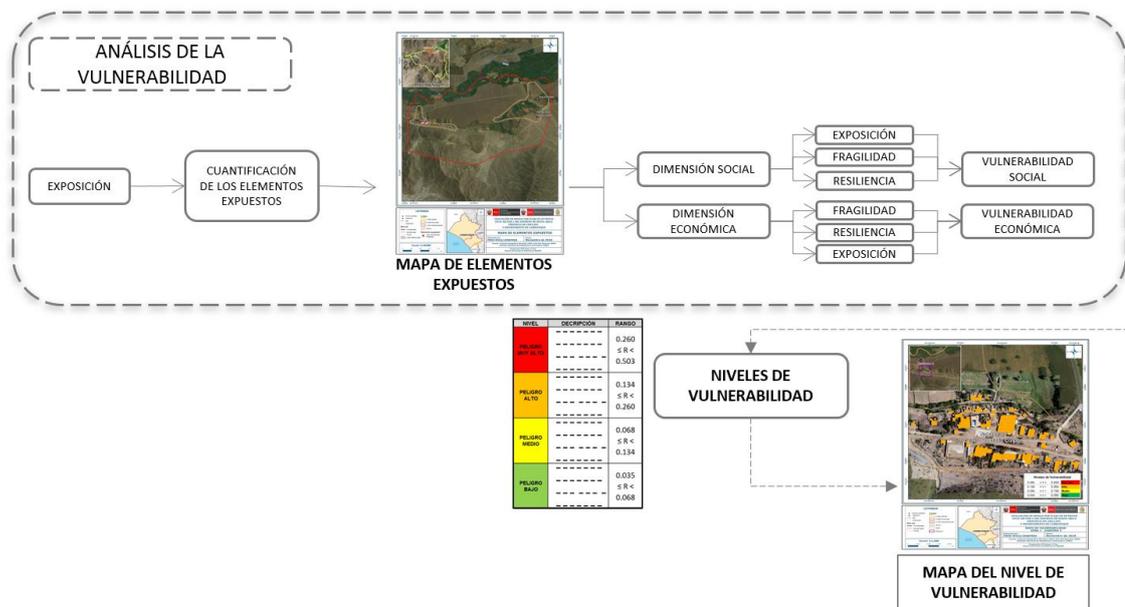
Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Gráfico 32.

Gráfico 32. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del Sector 2 del Distrito de Nueva Arica, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica a nivel de lote, utilizando los parámetros para ambos casos.

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro 72. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Población residente en el Sector 2 del distrito	- Abastecimiento de agua - Servicios Higiénicos - Tipo de Alumbrado	- Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad. - Capacitación en temas de riesgo de desastres - Actitud frente al riesgo

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 Análisis de la exposición en la dimensión social de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Población residente

Cuadro 73. Matriz de comparación de pares del parámetro Población residente

Población residente en el Sector 2 del distrito	Mayor a 150 habitantes	De 76 a 150 habitantes	De 51 a 75 habitantes	De 31 a 50 habitantes	Menor a 30 habitantes
Mayor a 150 habitantes	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
De 76 a 150 habitantes	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 51 a 75 habitantes	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 31 a 50 habitantes	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Menor a 30 habitantes	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.33	18.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 74. Matriz de normalización de pares del parámetro Población residente

Población residente en el Sector 2 del distrito	Mayor a 150 habitantes	De 76 a 150 habitantes	De 51 a 75 habitantes	De 31 a 50 habitantes	Menor a 30 habitantes	Vector Priorización
Mayor a 150 habitantes	0.455	0.496	0.439	0.441	0.333	0.433
De 76 a 150 habitantes	0.227	0.248	0.293	0.265	0.278	0.262
De 51 a 75 habitantes	0.152	0.124	0.146	0.176	0.167	0.153
De 31 a 50 habitantes	0.091	0.083	0.073	0.088	0.167	0.100
Menor a 30 habitantes	0.076	0.050	0.049	0.029	0.056	0.052

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 75. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Población residente

IC	0.024
RC	0.022

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión social de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Abastecimiento de agua

Cuadro 76. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública
No tiene	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Río, acequia, manantial o similar	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Camión cisterna u otro similar	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Pilón de uso público	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Red pública	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.73	8.53	13.33	22.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 77. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública	Vector Priorización
No tiene	0.513	0.635	0.469	0.375	0.273	0.453
Río, acequia, manantial o similar	0.171	0.212	0.352	0.300	0.318	0.270
Camión cisterna u otro similar	0.128	0.071	0.117	0.225	0.227	0.154
Pilón de uso público	0.103	0.053	0.039	0.075	0.136	0.081
Red pública	0.085	0.030	0.023	0.025	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 78. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de Agua

IC	0.083
RC	0.074

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Servicios Higiénicos

Cuadro 79. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicios Higiénicos

Servicio Higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe
No tiene	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Río, acequia o canal	0.33	1.00	2.00	3.00	7.00
Pozo ciego/negro	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Letrina	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública de desagüe	0.17	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.95	4.98	7.75	11.50	20.00
1/SUMA	0.51	0.20	0.13	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 80. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos

Servicios Higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0.513	0.603	0.516	0.435	0.300	0.473
Río, acequia o canal	0.171	0.201	0.258	0.261	0.350	0.248
Pozo ciego/negro	0.128	0.100	0.129	0.174	0.200	0.146
Letrina	0.103	0.067	0.065	0.087	0.100	0.084
Red pública de desagüe	0.085	0.029	0.032	0.043	0.050	0.048

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Servicios Higiénicos

IC	0.038
RC	0.034

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Tipo de Alumbrado

Cuadro 82. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Vela y Otro	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Petróleo, gas, lámpara	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Kerosene, mechero, lamparín	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Electricidad	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.03	6.83	10.33	19.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 83. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.449	0.496	0.439	0.387	0.368	0.428
Vela y Otro	0.225	0.248	0.293	0.290	0.263	0.264
Petróleo, gas, lámpara	0.150	0.124	0.146	0.194	0.158	0.154
Kerosene, mechero, lamparín	0.112	0.083	0.073	0.097	0.158	0.105
Electricidad	0.064	0.050	0.049	0.032	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 84. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Tipo Alumbrado

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor fragilidad en la dimensión social

Cuadro 85. Matriz de comparación de pares de los parámetros del Factor fragilidad

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios Higiénicos	Tipo de Alumbrado
Abastecimiento de agua	1.00	2.00	4.00
Servicios Higiénicos	0.50	1.00	3.00
Tipo de Alumbrado	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 86. Matriz de normalización de pares de los parámetros del Factor fragilidad

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios Higiénicos	Tipo de Alumbrado	Vector Priorización
Abastecimiento de agua	0.571	0.600	0.500	0.557
Servicios Higiénicos	0.286	0.300	0.375	0.320
Tipo de Alumbrado	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 87. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres

Cuadro 88. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	La población esta escasamente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura es casa	La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total
La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00
La población esta escasamente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura es casa	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.89	4.70	8.53	15.50	21.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.06	0.05

Cuadro 89. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	La población esta escasamente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura es casa	La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	Vector Priorización
La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	0.528	0.638	0.469	0.387	0.333	0.471
La población esta escasamente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura es casa	0.176	0.213	0.352	0.323	0.286	0.270
La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	0.132	0.071	0.117	0.194	0.238	0.150
Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	0.088	0.043	0.039	0.065	0.095	0.066
La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	0.075	0.035	0.023	0.032	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 90. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres

IC	0.059
RC	0.053

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Cuadro 91. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento Local sobre ocurrencia pasada de desastres	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causa y consecuencias de los desastres	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.33	0.33	1.00	3.00	4.00
La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causa y consecuencias de los desastres	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.78	7.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 92. Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento Local sobre ocurrencia pasada de desastres.	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causa y consecuencias de los desastres	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Vector Priorización
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	0.460	0.529	0.396	0.375	0.350	0.422
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	0.230	0.264	0.396	0.300	0.250	0.288
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.153	0.088	0.132	0.225	0.200	0.160
La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causa y consecuencias de los desastres	0.092	0.066	0.044	0.075	0.150	0.085
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.066	0.053	0.033	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 93. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

IC	0.051
RC	0.045

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Actitud frente al riesgo

Cuadro 94. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.
Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00
Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	0.33	1.00	2.00	3.00	4.00
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	0.17	0.33	0.33	1.00	3.00
Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	0.14	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.89	5.08	7.53	13.33	20.00
1/SUMA	0.53	0.20	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 95. Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	Vector Priorización
Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	0.528	0.590	0.531	0.450	0.350	0.490
Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	0.176	0.197	0.265	0.225	0.200	0.213
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	0.132	0.098	0.133	0.225	0.250	0.168
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	0.088	0.066	0.044	0.075	0.150	0.085
Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	0.075	0.049	0.027	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 96. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo

IC	0.056
RC	0.050

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 97. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud Frente al Riesgo
Conocimiento en ocurrencia de desastres	1.00	2.00	3.00
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.50	1.00	2.00
Actitud Frente al Riesgo	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 98. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud Frente al Riesgo	Vector Priorización
Conocimiento en ocurrencia de desastres	0.545	0.571	0.500	0.539
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.273	0.286	0.333	0.297
Actitud Frente al Riesgo	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 99. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

4.3 Análisis de la dimensión económica

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

Cuadro 100. Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Viviendas ubicadas en el Sector 2 del distrito	- Material predominante de las paredes - Material predominante de los techos - Estado de conservación	- Ingreso promedio familiar - Actividad laboral - Ocupación principal

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Análisis de la exposición en la dimensión económica de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Viviendas ubicadas en el Sector 2 del distrito

Cuadro 101. Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2

Viviendas ubicadas en el Sector 2 de distrito	Mayor a 100 viviendas	De 76 a 100 viviendas	De 51 a 75 viviendas	De 26a 50 viviendas	Menor a 25 viviendas
Mayor a 100 viviendas	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
De 76 a 100 viviendas	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 51 a 75 viviendas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 26 a 50 viviendas	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Menor a 25 viviendas	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.83	10.33	18.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 102. Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2

Viviendas ubicadas en el Sector 2 del distrito.	Mayor a 100 viviendas	De 76 a 100 viviendas	De 51 a 75 viviendas	De 26a 50 viviendas	Menor a 25 viviendas	Vector Priorización
Mayor a 100 viviendas	0.444	0.496	0.439	0.387	0.333	0.420
De 76 a 100 viviendas	0.222	0.248	0.293	0.290	0.278	0.266
De 51 a 75 viviendas	0.148	0.124	0.146	0.194	0.167	0.156
De 26 a 50 viviendas	0.111	0.083	0.073	0.097	0.167	0.106
Menor a 25 viviendas	0.074	0.050	0.049	0.032	0.056	0.052

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 103. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2

IC	0.023
RC	0.021

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Material predominante de las paredes

Cuadro 104. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

Material Predominante en las Paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento
Estera, madera o triplay	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Adobe o Tapia	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Quincha (caña con barro)	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Piedra con Mortero de barro	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.09	4.03	7.58	12.33	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 105. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

Material Predominante en las Paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Estera, madera o triplay	0.478	0.496	0.527	0.405	0.350	0.451
Adobe o Tapia	0.239	0.248	0.264	0.243	0.250	0.249
Quincha (caña con barro)	0.119	0.124	0.132	0.243	0.200	0.164
Piedra con Mortero de barro	0.096	0.083	0.044	0.081	0.150	0.091
Ladrillo o bloque de cemento	0.068	0.050	0.033	0.027	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 106. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de las Paredes

IC	0.040
RC	0.036

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Material predominante de techos

Cuadro 107. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

Material Predominante en los Techos	Otro material	Madera, Estera	Caña o estera con torta de barro	Calamina	Concreto de cemento
Otro material	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Madera, Estera	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Caña o estera con torta de barro	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Calamina	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Concreto de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.78	8.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 108. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

Material Predominante en los Techos	Otro material	Madera, Estera	Caña o estera con torta de barro	Calamina	Concreto de cemento	Vector Priorización
Otro material	0.478	0.529	0.466	0.375	0.350	0.439
Madera, Estera	0.239	0.264	0.350	0.300	0.250	0.281
Caña o estera con torta de barro	0.119	0.088	0.117	0.225	0.200	0.150
Calamina	0.096	0.066	0.039	0.075	0.150	0.085
Concreto de cemento	0.068	0.053	0.029	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 109. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de Techos

IC	0.056
RC	0.050

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Estado de conservación

Cuadro 110. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Malo	0.33	1.00	2.00	3.00	4.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.95	5.08	7.83	11.50	16.00
1/SUMA	0.51	0.20	0.13	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 111. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.51	0.59	0.51	0.43	0.38	0.485
Malo	0.17	0.20	0.26	0.26	0.25	0.227
Regular	0.13	0.10	0.13	0.17	0.19	0.143
Bueno	0.10	0.07	0.06	0.09	0.13	0.089
Muy bueno	0.09	0.05	0.04	0.04	0.06	0.057

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 112. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación

IC	0.025
RC	0.022

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica

Cuadro 113. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Parámetros del Factor Fragilidad	Material Paredes	Material Techos	Estado de conservación
Material Paredes	1.00	3.00	6.00
Material Techos	0.33	1.00	3.00
Estado de conservación	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.50	4.33	10.00
1/SUMA	0.67	0.23	0.10

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 114. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Parámetros del Factor Fragilidad	Material Paredes	Material Techos	Estado de conservación	Vector Priorización
Material Paredes	0.667	0.692	0.600	0.653
Material Techos	0.222	0.231	0.300	0.251
Estado de conservación	0.111	0.077	0.100	0.096

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 115. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión económica de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Ingreso promedio familiar

Cuadro 116. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar

Ingreso promedio familiar	Menor del sueldo mínimo	De 850 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles
Menor del sueldo mínimo	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 850 a 1500 soles	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
De 1501 a 2200 soles	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
De 2201 a 2860 soles	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Mayor a 2860 soles	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.70	7.53	14.50	21.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 117. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar

Ingreso promedio familiar	Menor del sueldo mínimo	De 850 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector Priorización
Menor del sueldo mínimo	0.460	0.541	0.398	0.345	0.333	0.415
De 850 a 1500 soles	0.230	0.270	0.398	0.345	0.286	0.306
De 1501 a 2200 soles	0.153	0.090	0.133	0.207	0.238	0.164
De 2201 a 2860 soles	0.092	0.054	0.044	0.069	0.095	0.071
Mayor a 2860 soles	0.066	0.045	0.027	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 118. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ingreso promedio familiar

IC	0.039
RC	0.035

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Ocupación principal del jefe del hogar

Cuadro 119. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal del jefe del Hogar

Ocupación Principal (jefe del Hogar)	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador
Trabajador Familiar No Remunerado	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Obrero	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Empleado	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Trabajador Independiente	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Empleador	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.14	3.68	7.53	14.50	24.00
1/SUMA	0.47	0.27	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 120. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación Principal del jefe del Hogar

Ocupación Principal (jefe del Hogar)	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador Familiar No Remunerado	0.466	0.544	0.398	0.345	0.375	0.426
Obrero	0.233	0.272	0.398	0.345	0.292	0.308
Empleado	0.155	0.091	0.133	0.207	0.208	0.159
Trabajador Independiente	0.093	0.054	0.044	0.069	0.083	0.069
Empleador	0.052	0.039	0.027	0.034	0.042	0.039

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 121. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación principal del jefe del Hogar

IC	0.029
RC	0.026

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Actividad laboral del jefe del hogar

Cuadro 122. Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Laboral del jefe del Hogar

Rama de Actividad Laboral (Jefe de Hogar)	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Empresas de servicios	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Comercio al por mayor y menor	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Hospedajes y restaurantes	0.20	0.33	0.50	1.00	1.00
Otros	0.17	0.17	0.33	1.00	1.00
SUMA	2.20	4.00	6.83	12.00	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 123. Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Laboral del jefe del Hogar

Rama de Actividad Laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.455	0.500	0.439	0.417	0.353	0.433
Empresas de servicios	0.227	0.250	0.293	0.250	0.353	0.275
Comercio al por mayor y menor	0.152	0.125	0.146	0.167	0.176	0.153
Hospedajes y restaurantes	0.091	0.083	0.073	0.083	0.059	0.078
Otros	0.076	0.042	0.049	0.083	0.059	0.062

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 124. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Rama de Actividad Laboral (jefe del Hogar)

IC	0.016
RC	0.014

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica

Cuadro 125. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Parámetros del Factor Resiliencia	Ingreso promedio familiar	Actividad laboral	Ocupación principal
Ingreso promedio familiar	1.00	2.00	3.00
Actividad laboral	0.50	1.00	2.00
Ocupación principal	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 126. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Parámetros del Factor Resiliencia	Ingreso promedio familiar	Actividad laboral	Ocupación principal	Vector Priorización
Ingreso promedio familiar	0.545	0.571	0.500	0.539
Actividad laboral	0.273	0.286	0.333	0.297
Ocupación principal	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 127. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

4.4 Nivel de vulnerabilidad

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

Cuadro 128. Niveles de Vulnerabilidad

Niveles de Vulnerabilidad			
0.265	≤ V ≤	0.434	Muy alto
0.156	≤ V <	0.265	Alto
0.095	≤ V <	0.156	Medio
0.050	≤ V <	0.095	Bajo

Fuente: Elaboración propia

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

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

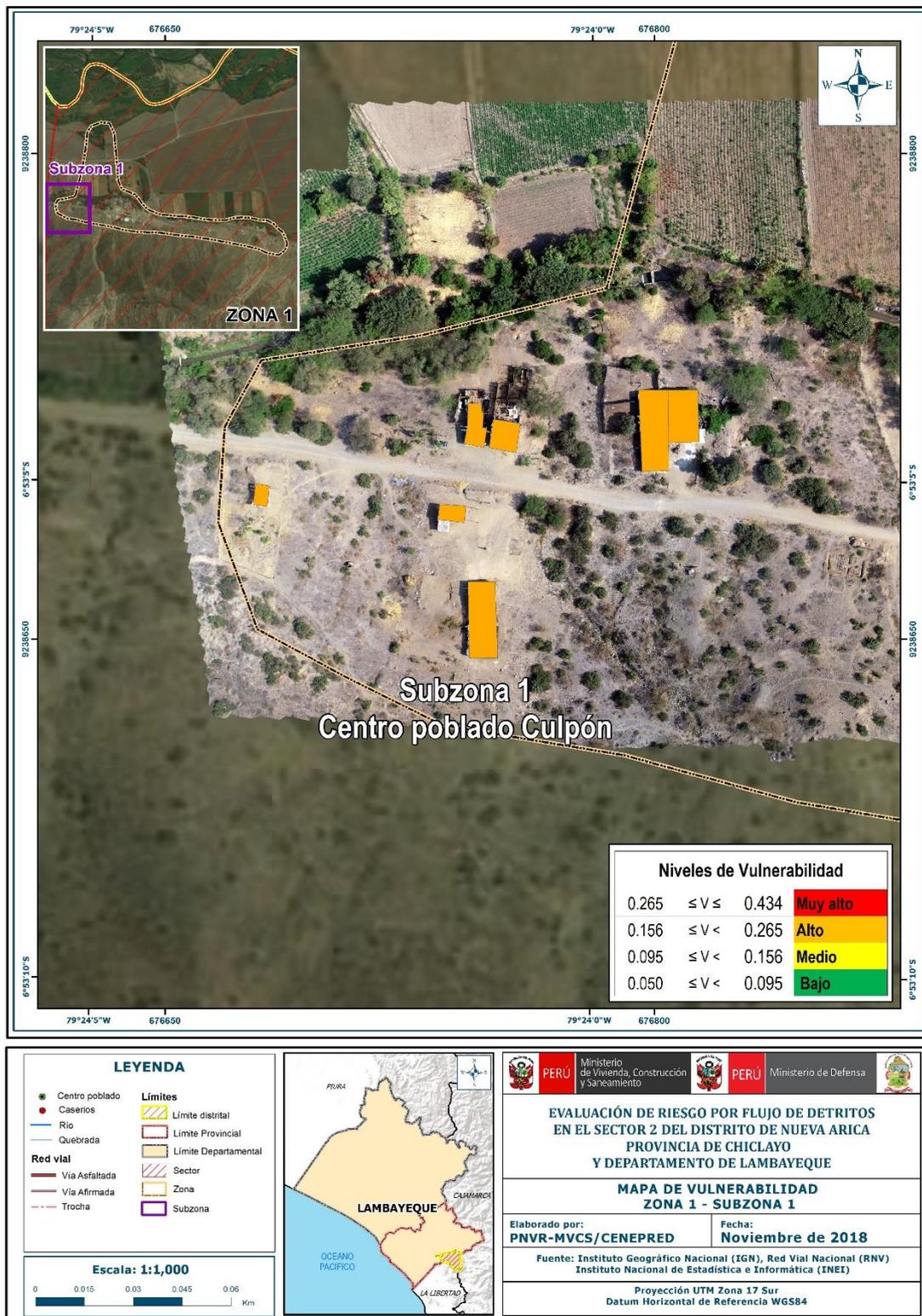
Cuadro 129. Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	<p>Población superior a los 150 habitantes y superior a las 150 viviendas. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos, Población que nunca recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres, tienen una actitud fatalista frente al riesgo, y población que señala que siempre ocurren los desastres. Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de estera, madera o triplay, del mismo modo presentan como material predominante en los techos el plástico u otro material, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo, El ingreso promedio familiar de la población es menor al suelo mínimo mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es el agricultura, ganadería y pesca.</p>	$0.265 \leq V \leq 0.434$
Vulnerabilidad Alta	<p>Población entre los 101 a 150 habitantes y entre 101 a 150 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro. Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 5 años, tienen una actitud escasamente frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que continuamente ocurren. Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera o estera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo. El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 850 a 1500 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a las empresas de servicios.</p>	$0.156 \leq V < 0.265$
Vulnerabilidad Media	<p>Población entre los 51 a 100 habitantes y entre 76 a 100 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara. Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 3 años, tienen una actitud parcial frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años). Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña o estera con torta de barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos calamina, teja, planchas de polipropileno, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular. El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 1501 a 2200 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p>	$0.095 \leq V < 0.156$
Vulnerabilidad Baja	<p>Población inferior a los 50 habitantes y menos de 50 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado el mechero, kerosene o lamparín y otras la red pública de energía eléctrica, Población que recibe de 1 una vez por año y cada 2 años capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud regularmente y positiva frente al riesgo y población que tienen conocimiento que pasó alguna vez ocurrencia de desastre y otras mencionan que nunca ha pasado un desastre. Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la piedra con montero de barro, y ladrillo o bloque de cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos de concreto armado y calamina, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de bueno y muy bueno. El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 2201 a mayor de 2860 soles mensuales, cuya ocupación principal es trabajador independiente y empleador, y según su actividad laboral en hospedajes, restaurantes u otros.</p>	$0.050 \leq V < 0.095$

Fuente: Elaboración propia

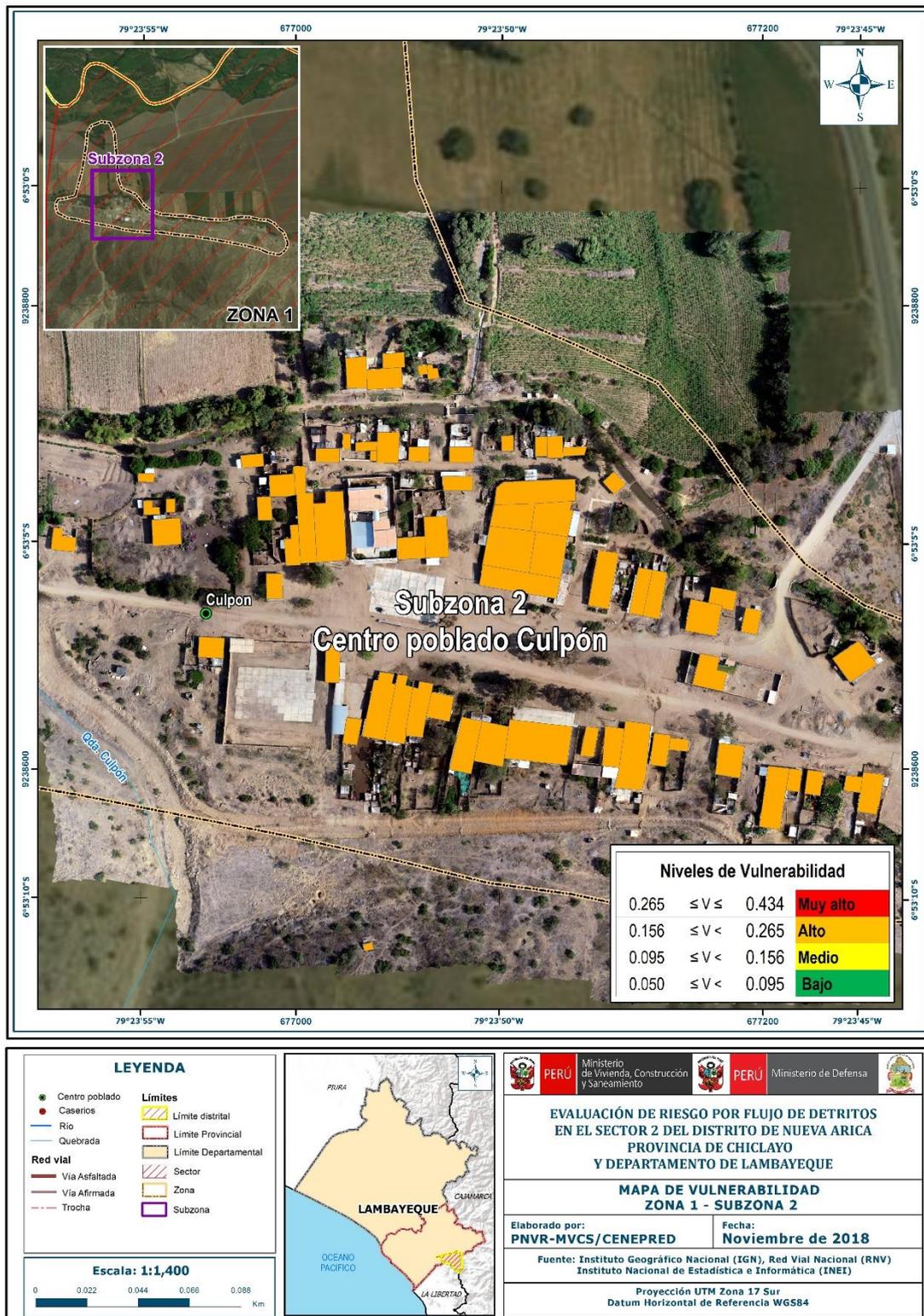
4.6 Mapa de Vulnerabilidad

Figura 10. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 1



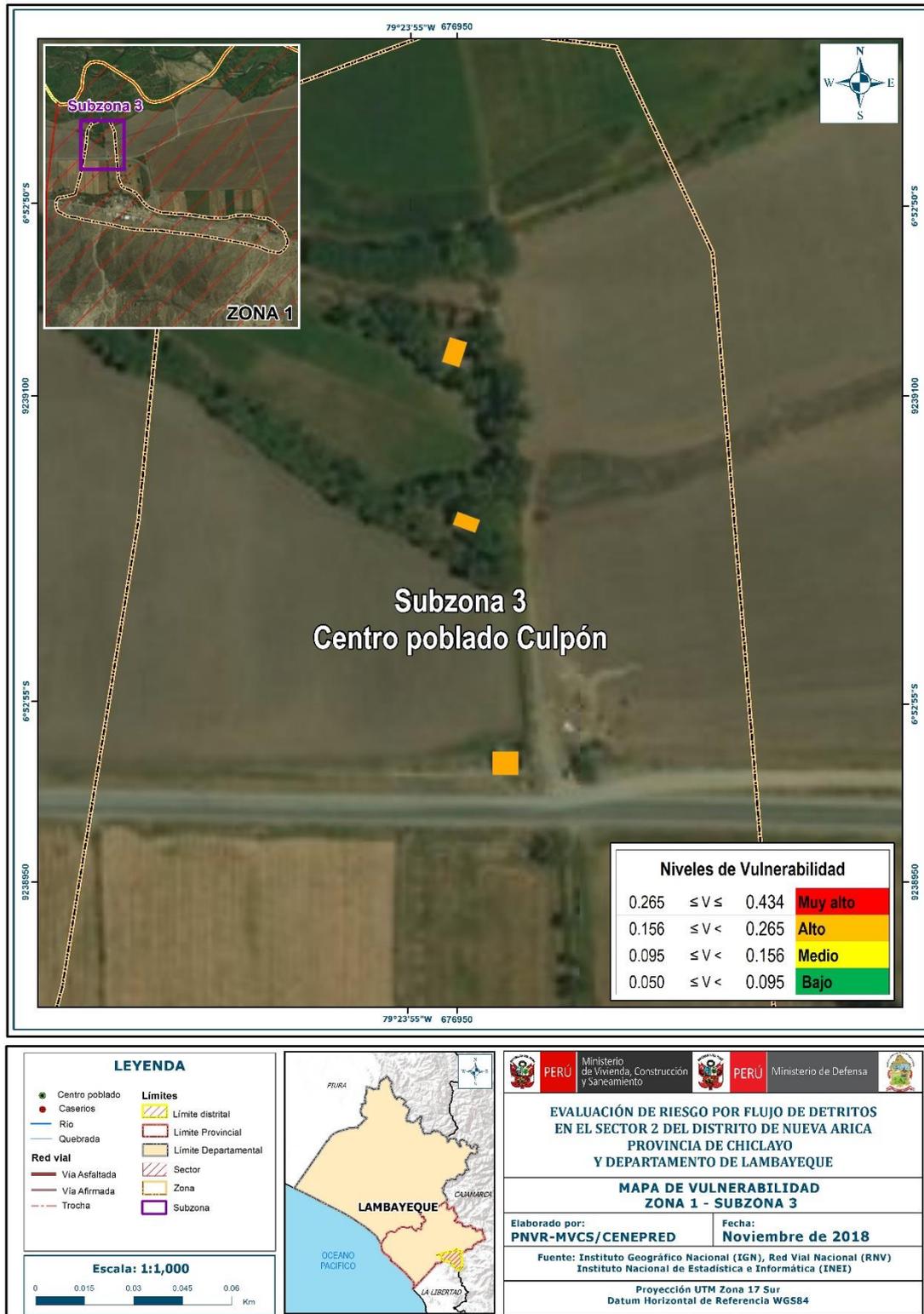
Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 2



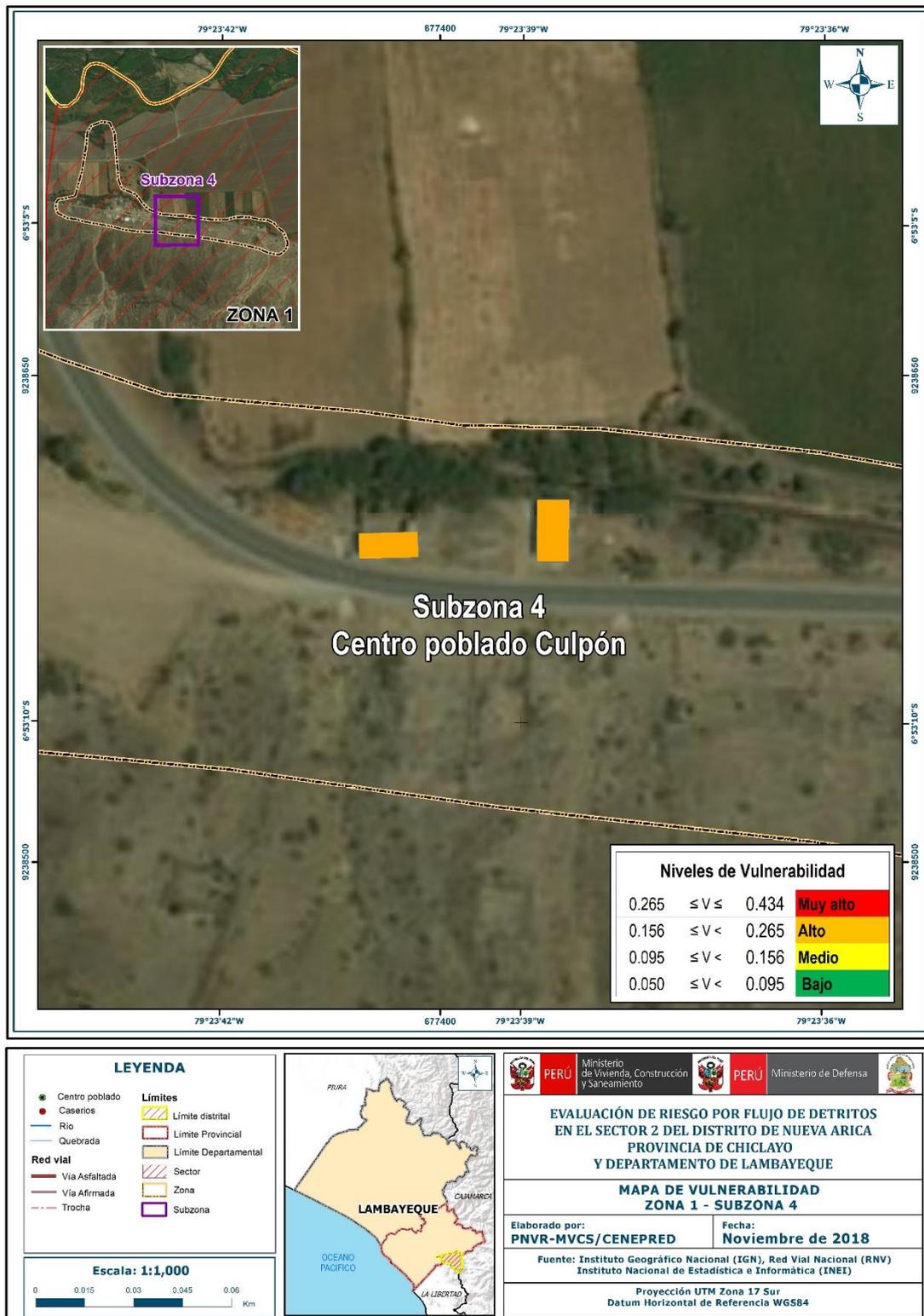
Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 3



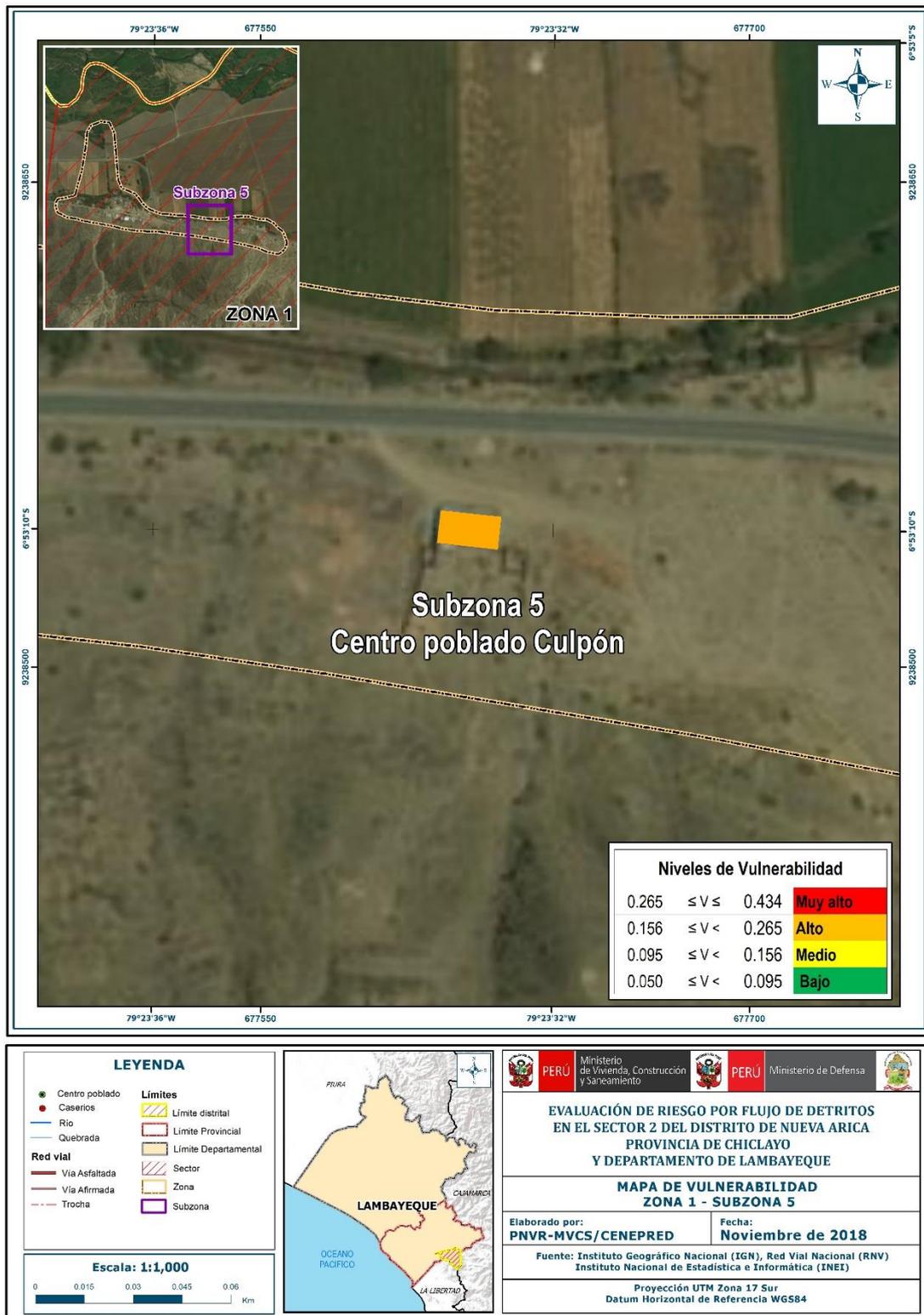
Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 4



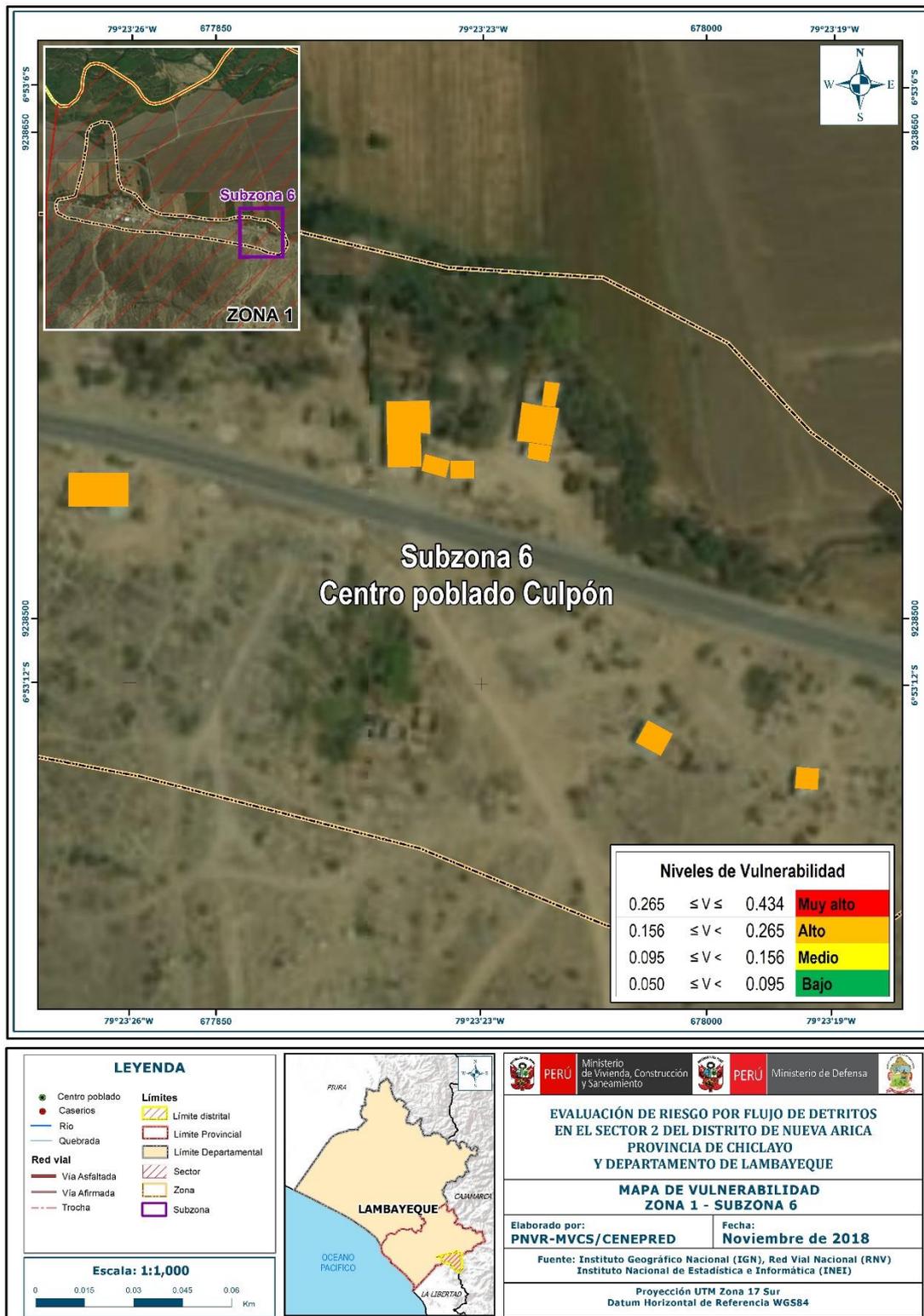
Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 5



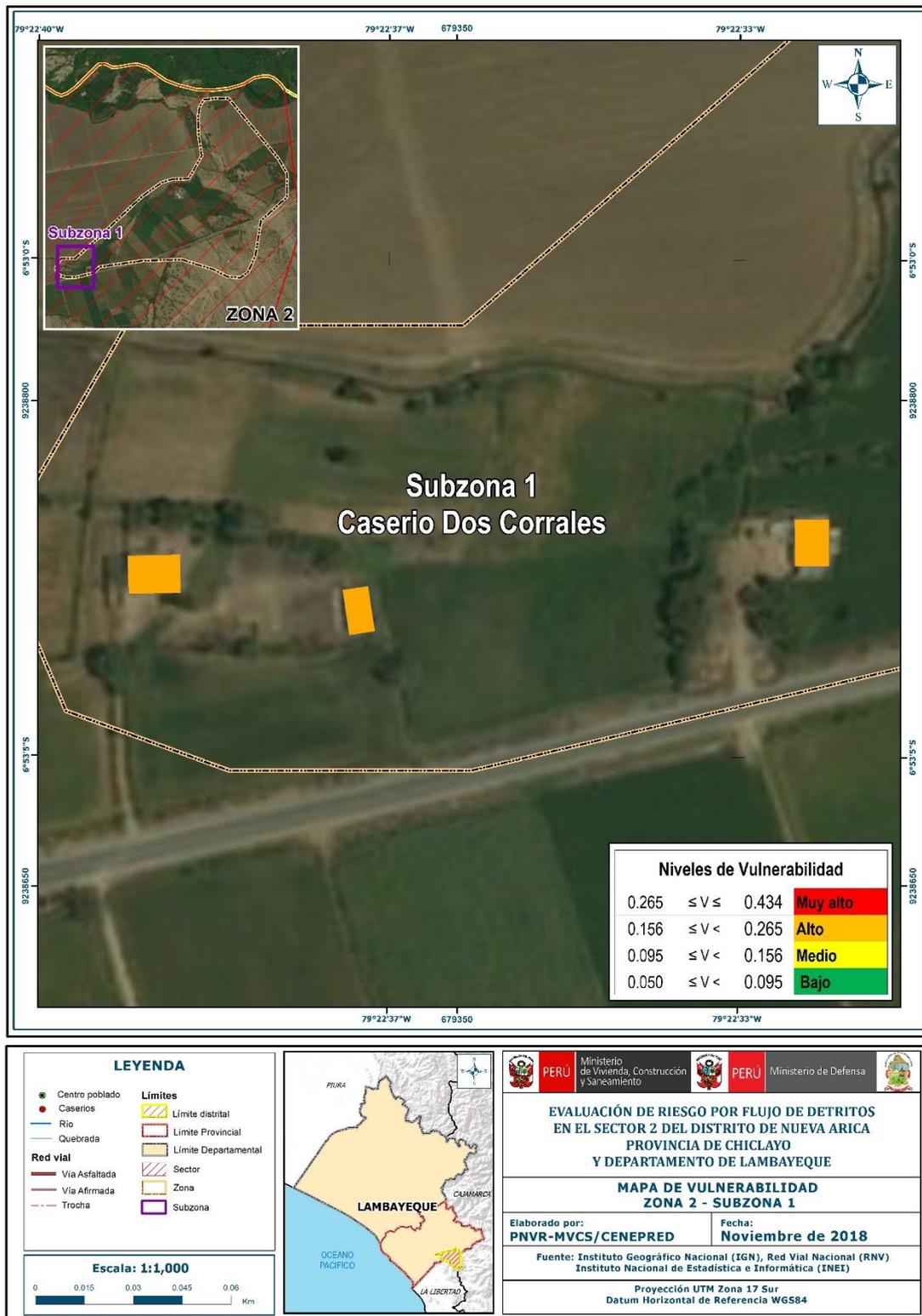
Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 6



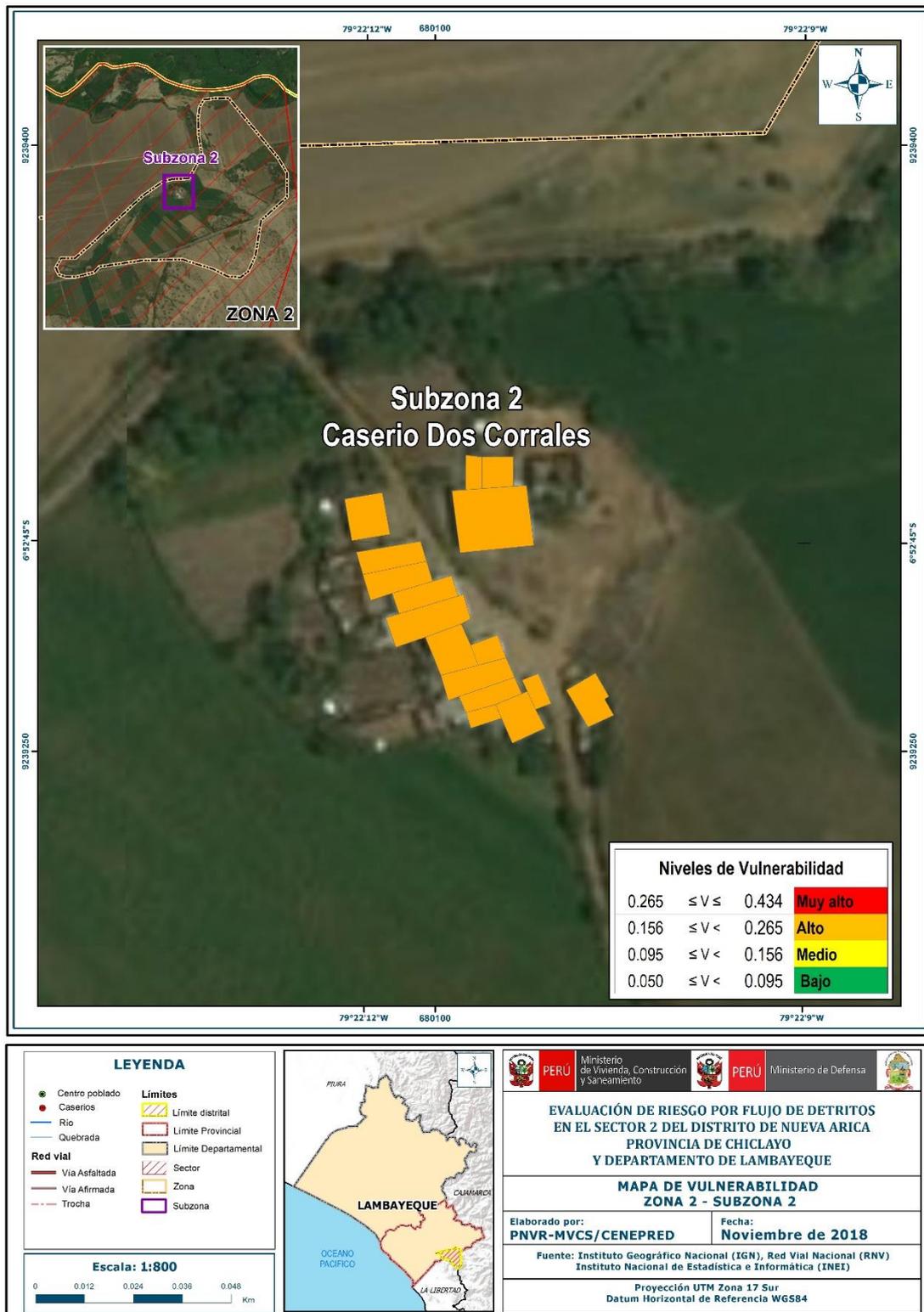
Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 1



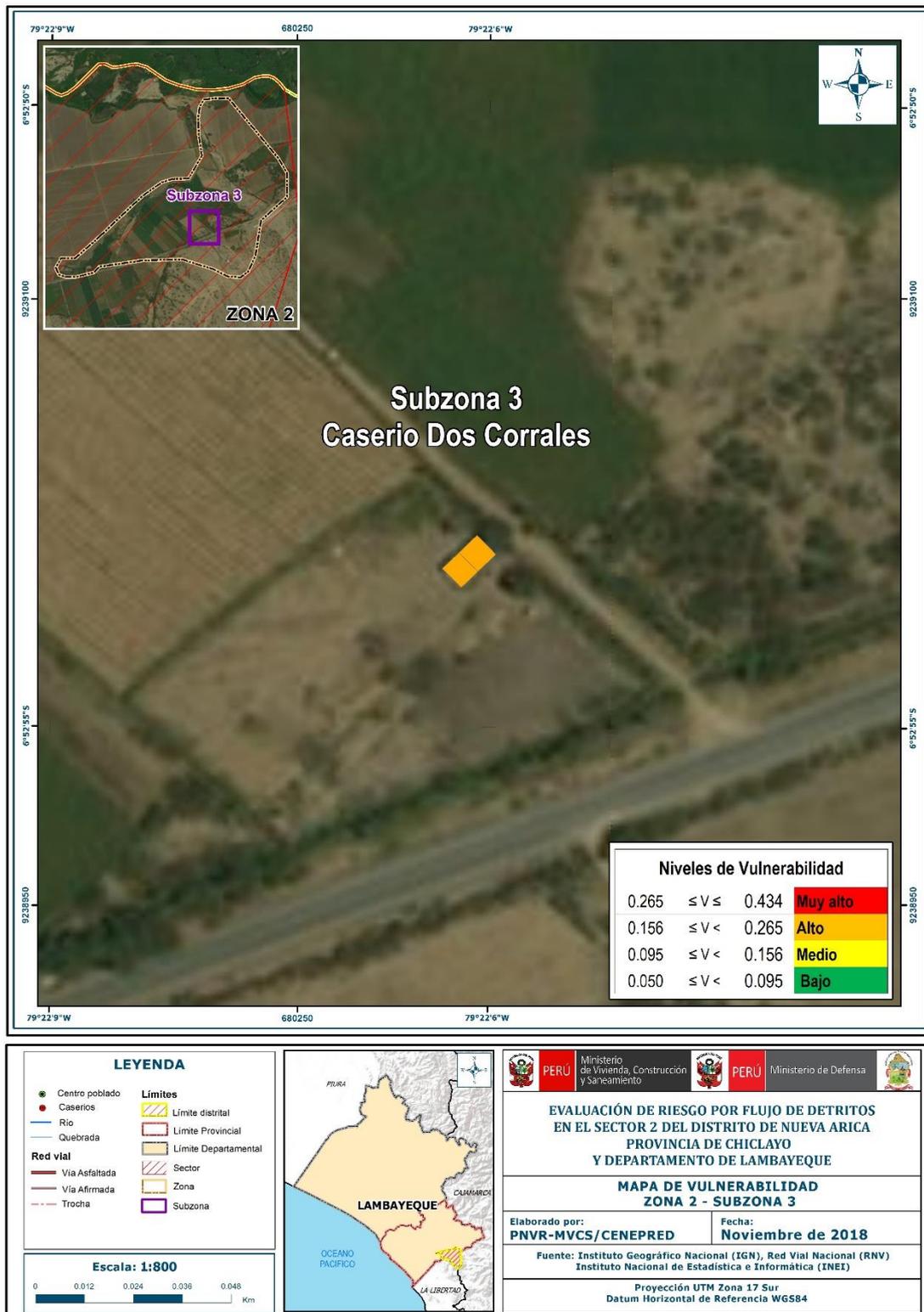
Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 2



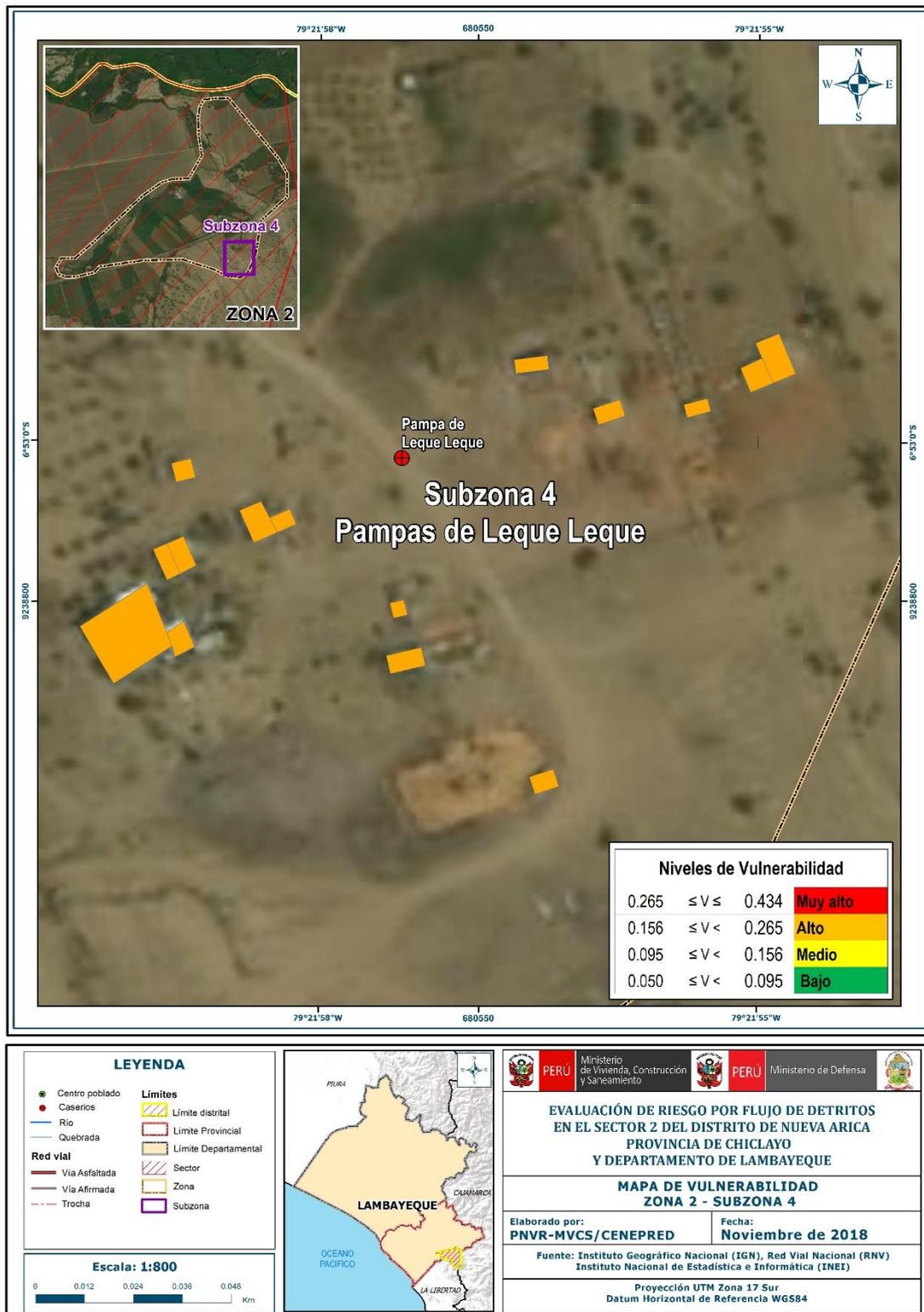
Fuente: Elaboración propia

Figura 18. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 3



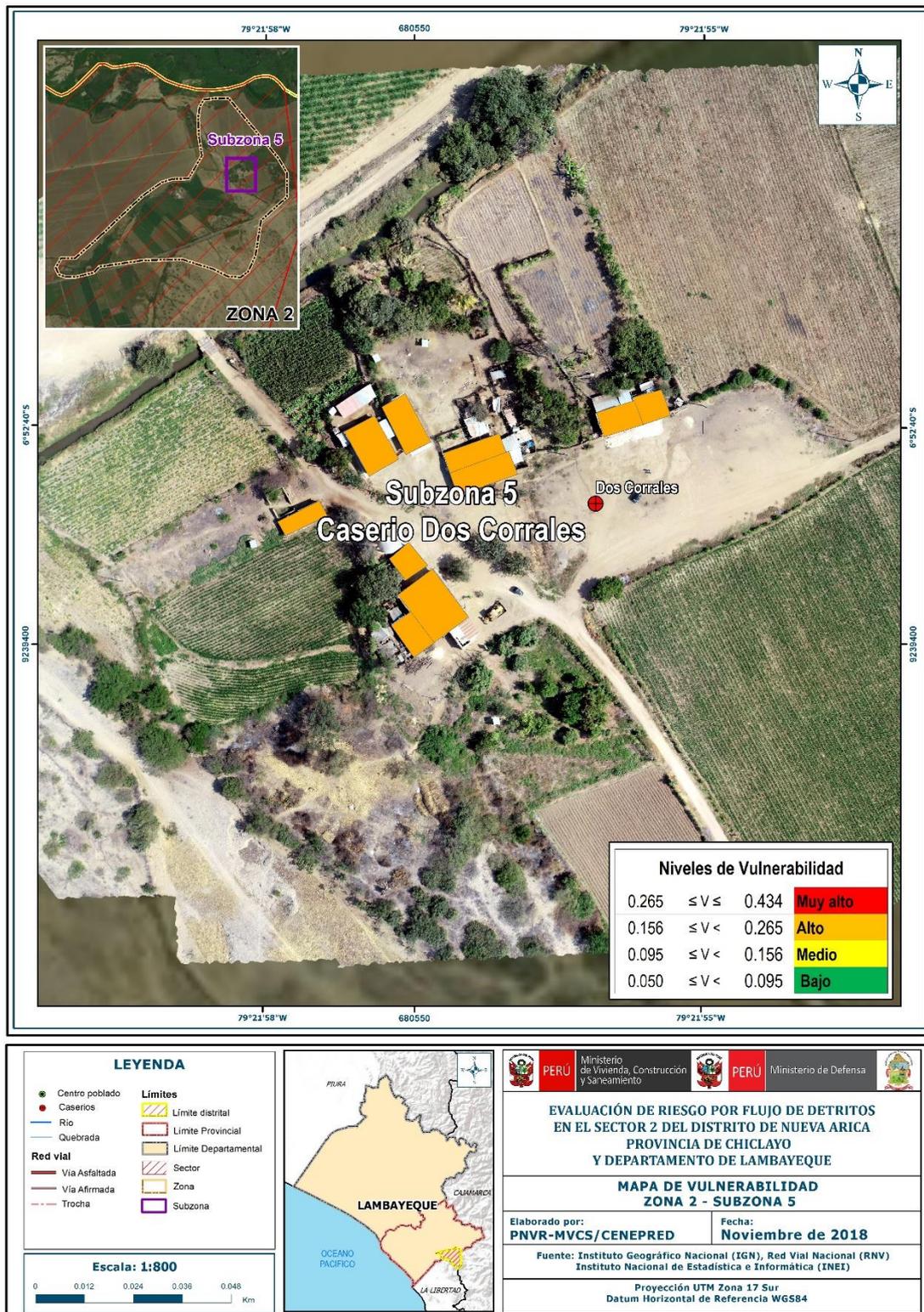
Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 4



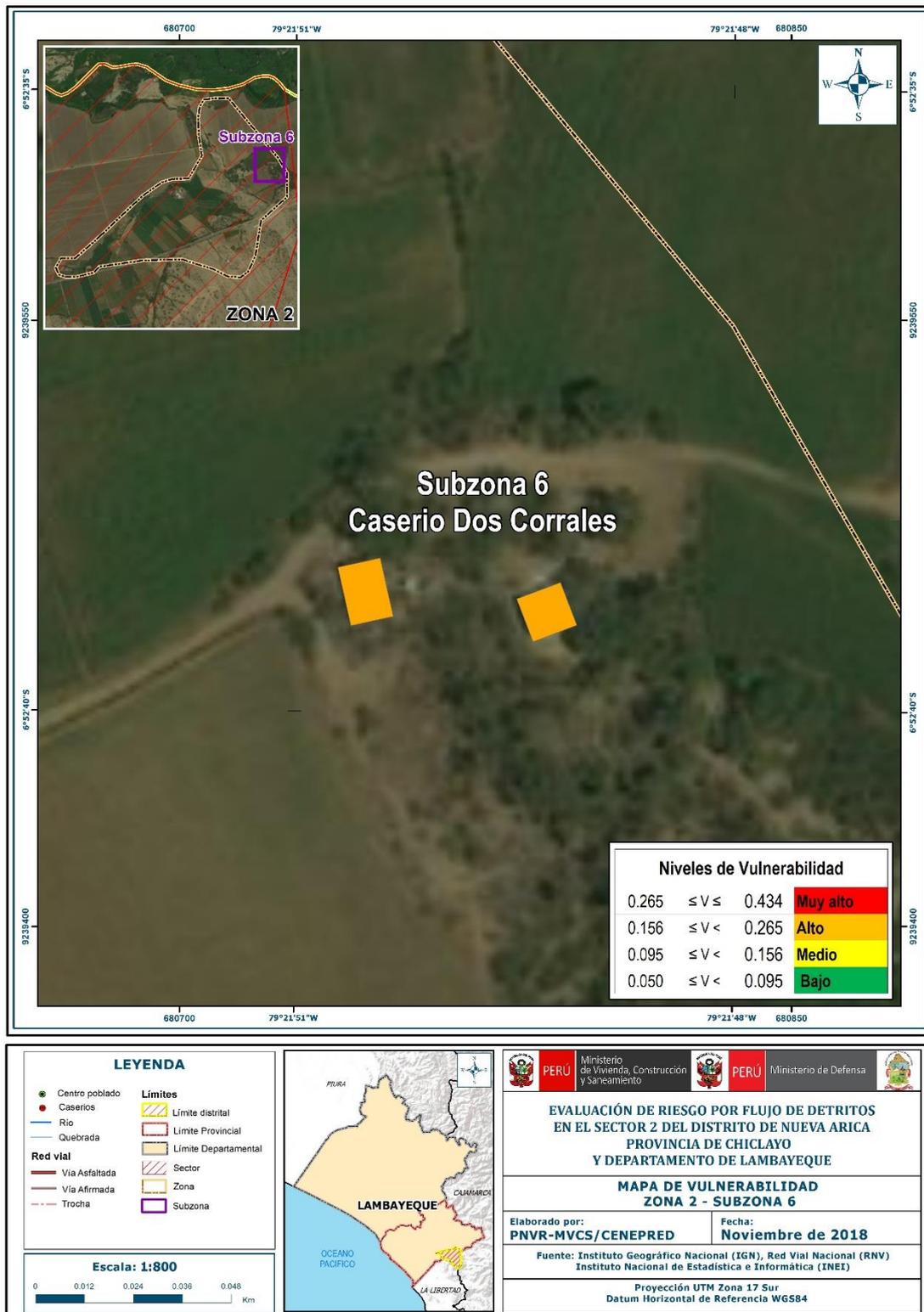
Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 5



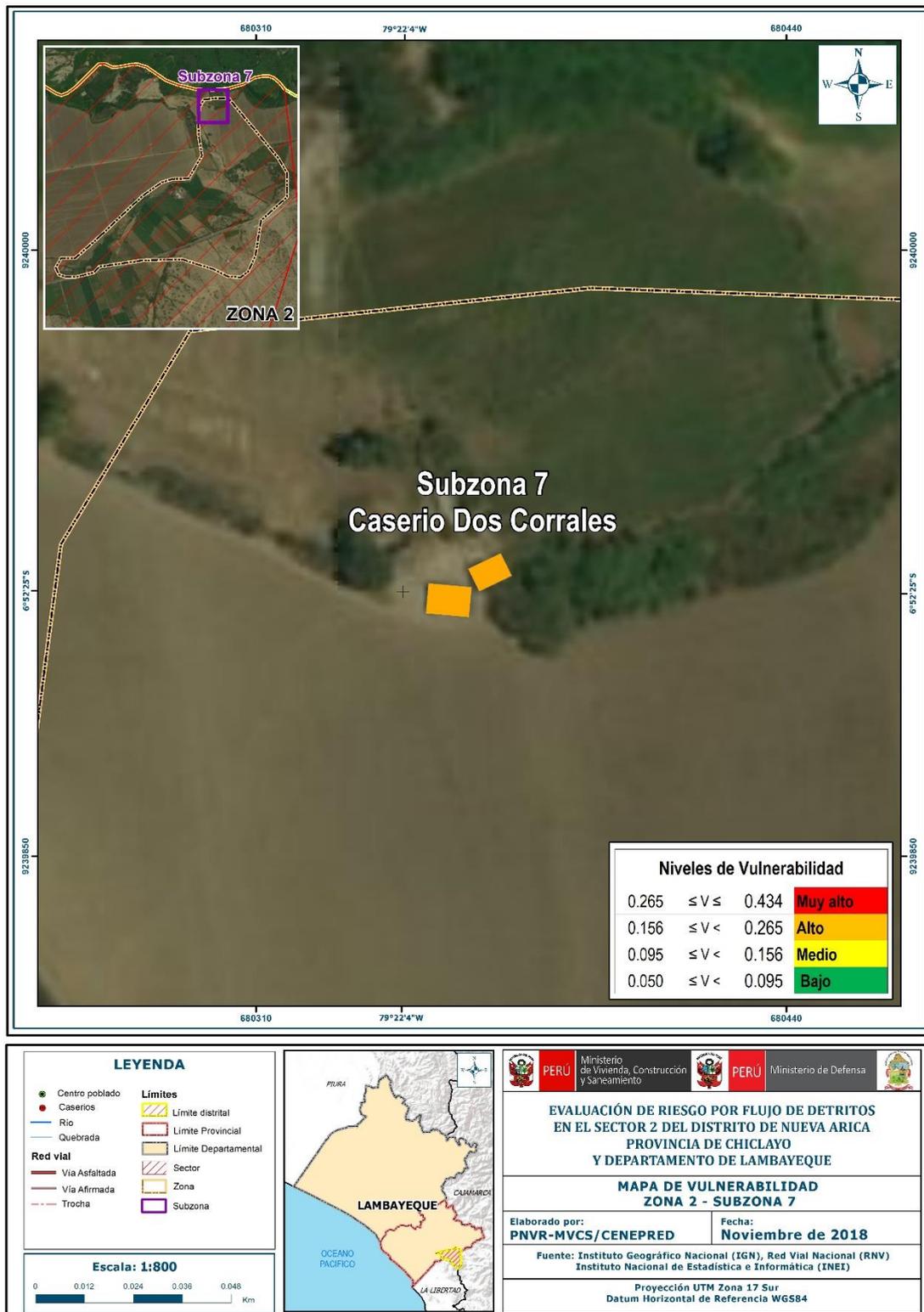
Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 6



Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 7



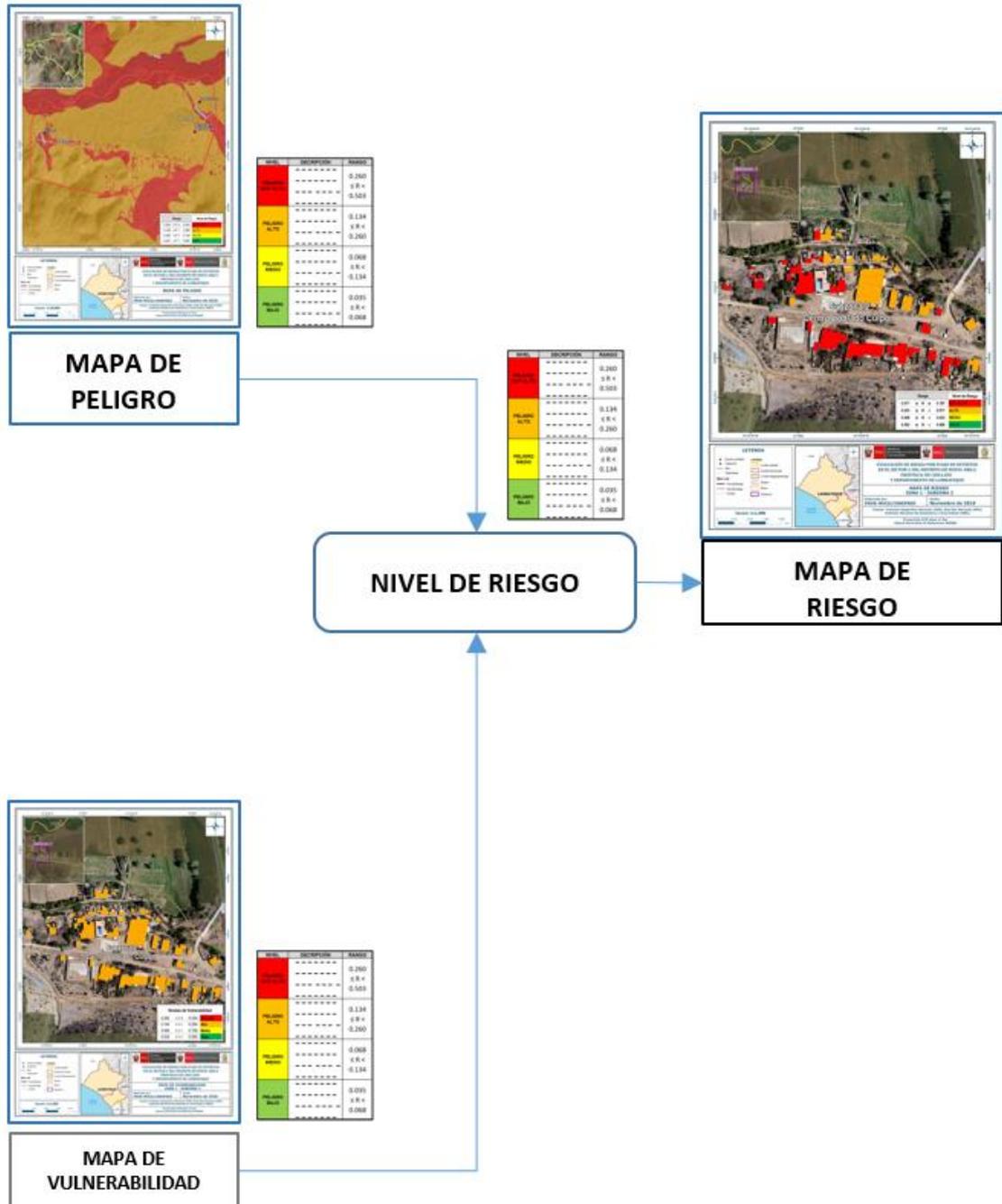
Fuente: Elaboración propia

CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Gráfico 33. Flujoograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por flujos de detritos del área de influencia del Sector 2 del Distrito de Nueva Arica se detallan a continuación:

Cuadro 130. Niveles del riesgo

Rango	Nivel de Riesgo
0.071 ≤ R ≤ 0.197	MUY ALTO
0.023 ≤ R < 0.071	ALTO
0.008 ≤ R < 0.023	MEDIO
0.002 ≤ R < 0.008	BAJO

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por flujos de detritos en el Sector 2 del Distrito de Nueva Arica es el siguiente:

Cuadro 131. Matriz del riesgo

PMA	0.454	0.043	0.071	0.120	0.197
PA	0.268	0.026	0.042	0.071	0.116
PM	0.149	0.014	0.023	0.040	0.065
PB	0.082	0.008	0.013	0.022	0.036
		0.095	0.156	0.265	0.434
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Estratificación del riesgo

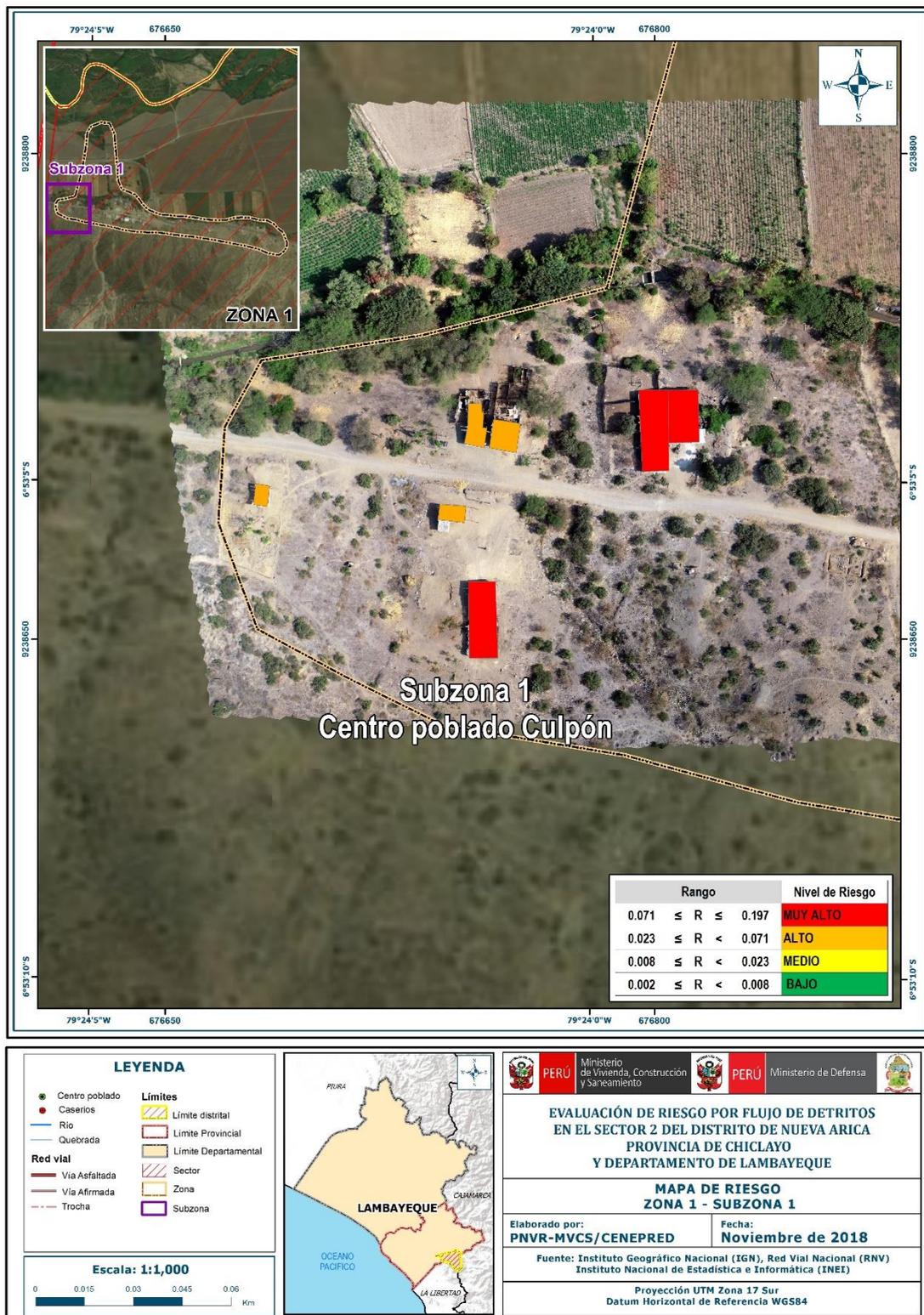
Cuadro 132. Estratificación del Riesgo

NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Población superior a los 150 habitantes y superior a las 150 viviendas. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos, Población que nunca recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres, tienen una actitud fatalista frente al riesgo, y población que señala que siempre ocurren los desastres.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de estera, madera o triplay, del mismo modo presentan como material predominante en los techos el plástico u otro material, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo,</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población es menor al sueldo mínimo mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es el agricultura, ganadería y pesca.</p> <p>Con una anomalía de 300-1,000 % superior a su normal climática, de magnitud muy rápida, con un periodo de retorno de 100 a 200 años y una duración superior a las 24 horas. presentan pendiente de 15° a 25°, con una geomorfología de Llanura o planicie inundable PI-I, situados en depósitos fluviales Q-fl, con tipo de suelos misceláneo cauce (Msc). Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio.</p>	$0.071 \leq R \leq 0.197$
Riesgo Alto	<p>Población entre los 101 a 150 habitantes y entre 101 a 150 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro.</p> <p>Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 5 años, tienen una actitud escasamente frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que continuamente ocurren.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera o estera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 850 a 1500 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a las empresas de servicios.</p> <p>Con una anomalía de 300-500 % superior a su normal climática, de magnitud rápida, con un periodo de retorno de 50 a 100 años y una duración entre 10 a 24 horas. Con pendientes de 10° a 15°, con una geomorfología de Llanura o planicie aluvial PI-al, situados sobre depósitos aluviales Q-al1, con un tipo de suelo de Chilcal Cc, por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.</p>	$0.023 \leq R < 0.071$
Riesgo Medio	<p>Población entre los 51 a 100 habitantes y entre 76 a 100 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara.</p> <p>Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 3 años, tienen una actitud parcial frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años).</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña o estera con torta de barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos calamina, teja, planchas de polipropileno, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 1501 a 2200 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p> <p>Con una anomalía de 220-300% superior a su normal climática, de magnitud moderada, con un periodo de retorno de 30 a 50 años y una duración entre 5 a 10 horas. Con pendientes de 5° a 10°, presenta geomorfología de Terraza aluvial T-al, situados en depósitos aluviales Q-al1, con tipo de suelo de Culpón Cul, por lo menos de 2 a 3 eventos por año en promedio.</p>	$0.008 \leq R < 0.023$
Riesgo Bajo	<p>Población inferior a los 50 habitantes y menos de 50 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado el mechero, kerosene o lamparín y otras la red pública de energía eléctrica,</p> <p>Población que recibe de 1 una vez por año y cada 2 años capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud regularmente y positiva frente al riesgo y población que tienen conocimiento que pasó alguna vez ocurrencia de desastre y otras mencionan que nunca ha pasado un desastre.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la piedra con montero de barro, y ladrillo o bloque de cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos de concreto armado y calamina, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de bueno y muy bueno.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 2201 a mayor de 2860 soles mensuales, cuya ocupación principal es trabajador independiente y empleador, y según su actividad laboral en hospedajes, restaurantes u otros.</p> <p>Con una anomalía de 190-220 % superior a su normal climática, de magnitud lenta a muy lenta, con un periodo de retorno de 10 a 30 años y una duración entre 1 a 5 horas. presenta pendientes menores a 5°, con una geomorfología Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial P-at, con tipo de suelo de Maucaco Ma, con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año y de 1 evento por año en promedio o inferior.</p>	$0.002 \leq R < 0.008$

Fuente: Elaboración propia

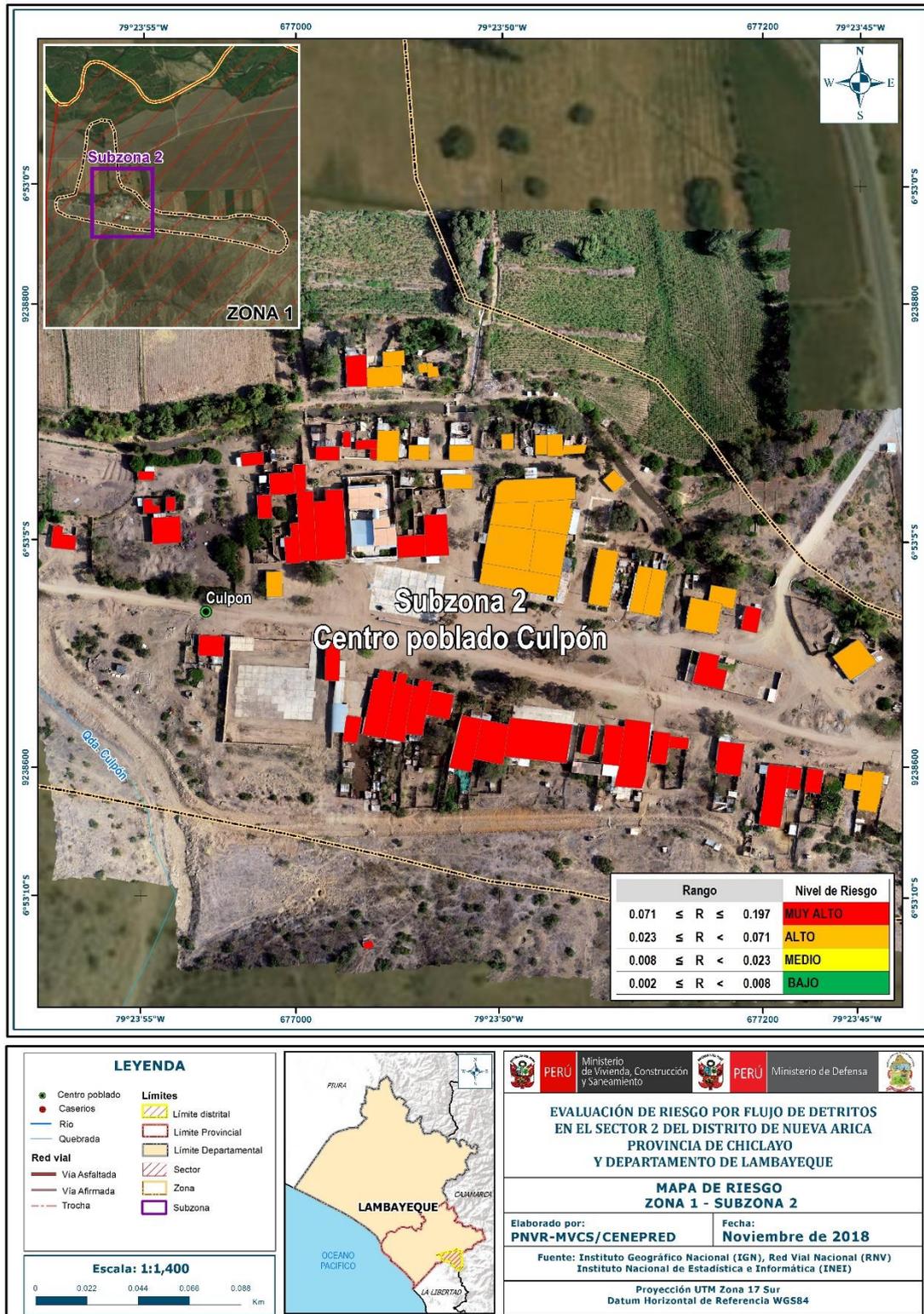
5.2.4 Mapa del Riesgo

Figura 23. Mapa de Riesgo Zona 1 – Subzona 1



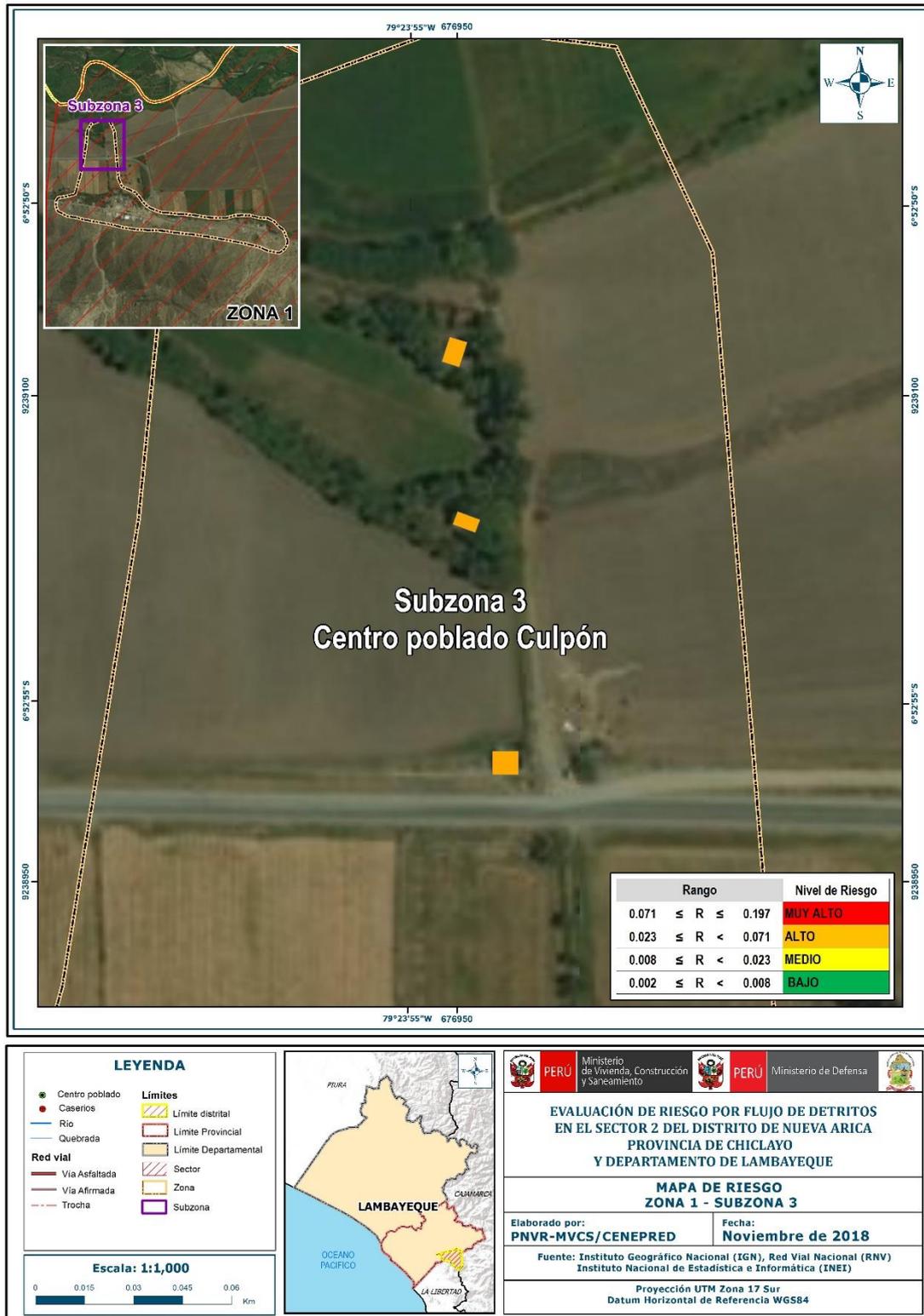
Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Mapa de Riesgo Zona 1 – Subzona 2



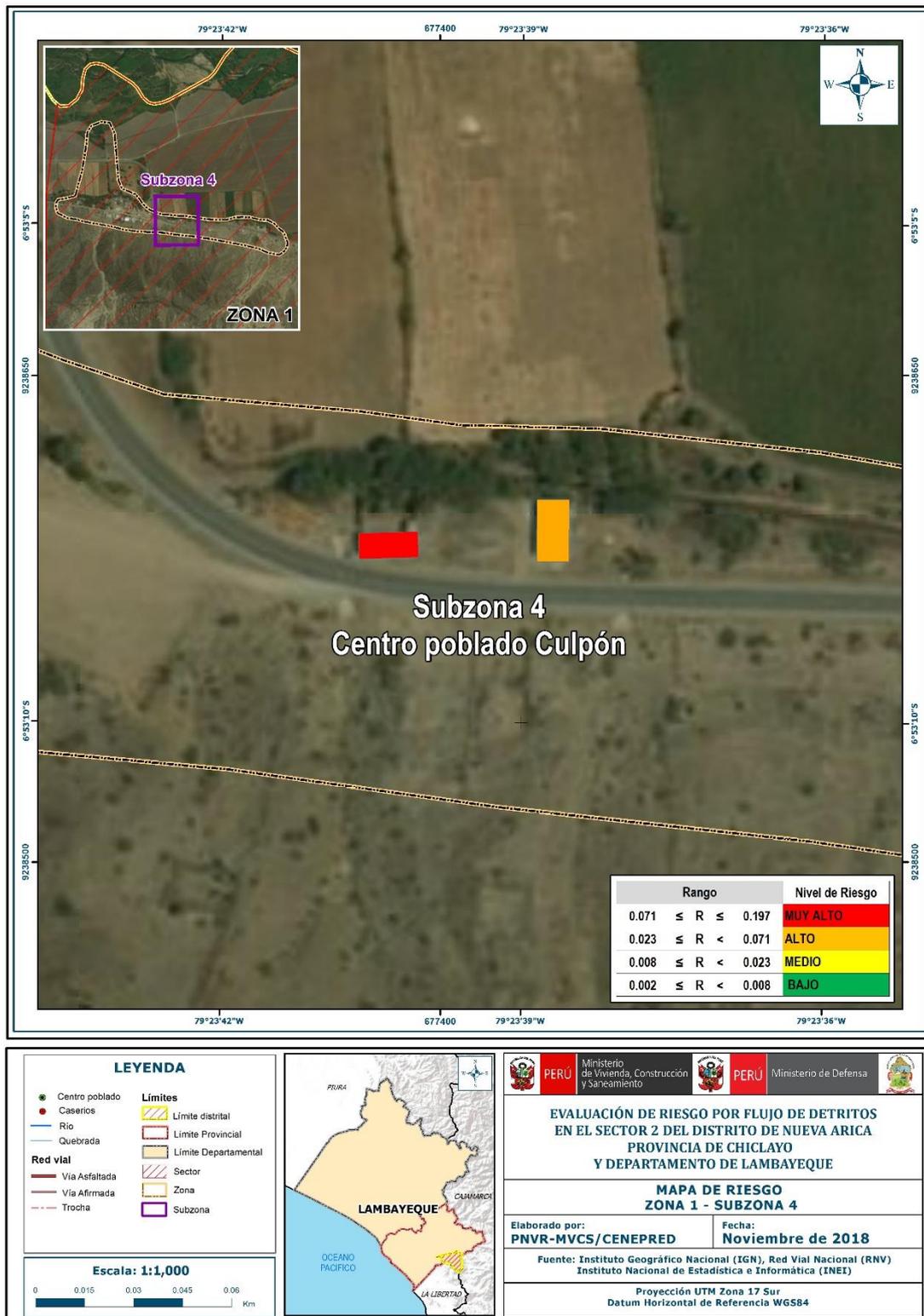
Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Mapa de Riesgo Zona 1 – Subzona 3



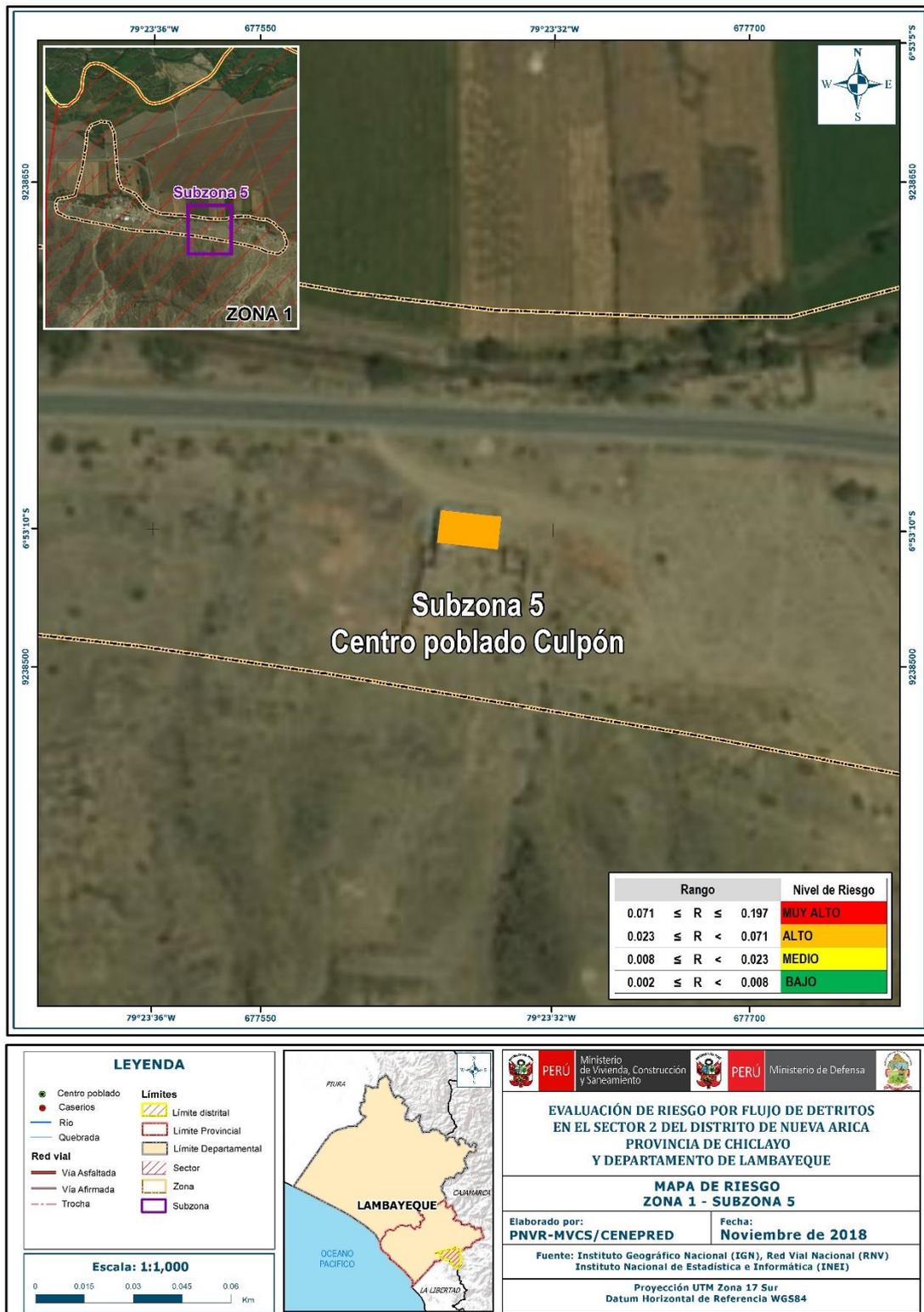
Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Mapa de Riesgo Zona 1 – Subzona 4



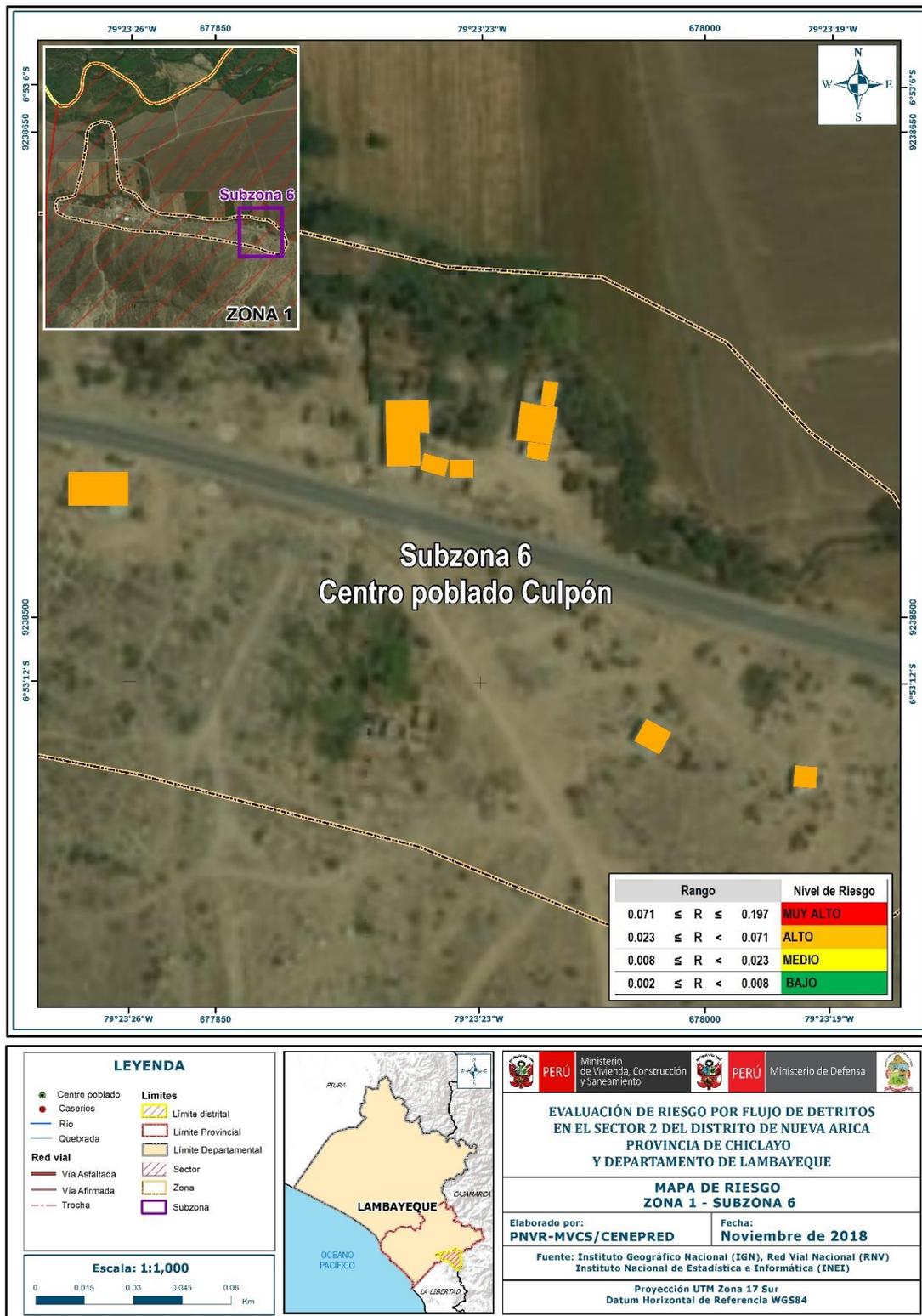
Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Mapa de Riesgo Zona 1 – Subzona 5



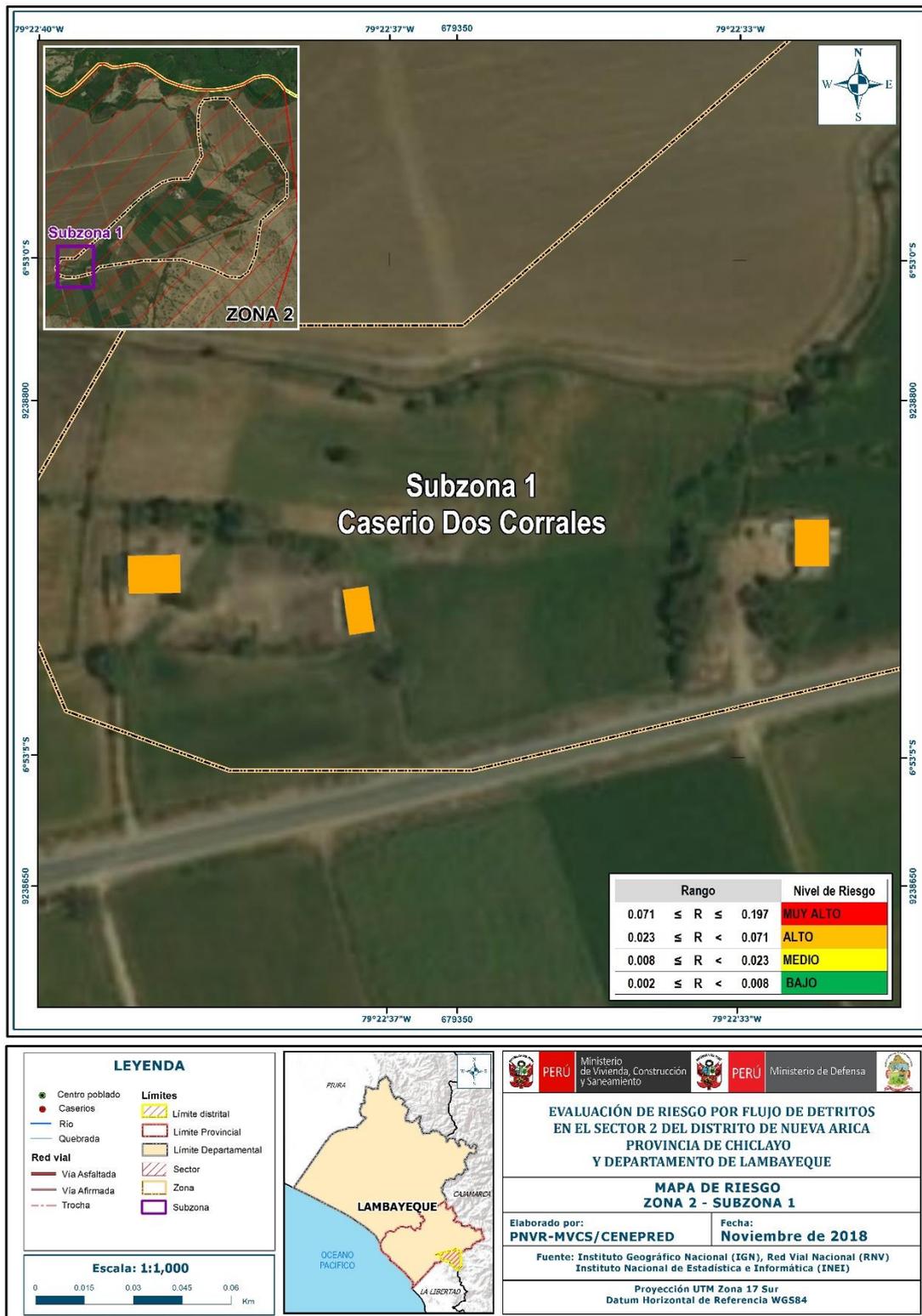
Fuente: Elaboración propia

Figura 28. Mapa de Riesgo Zona 1 – Subzona 6



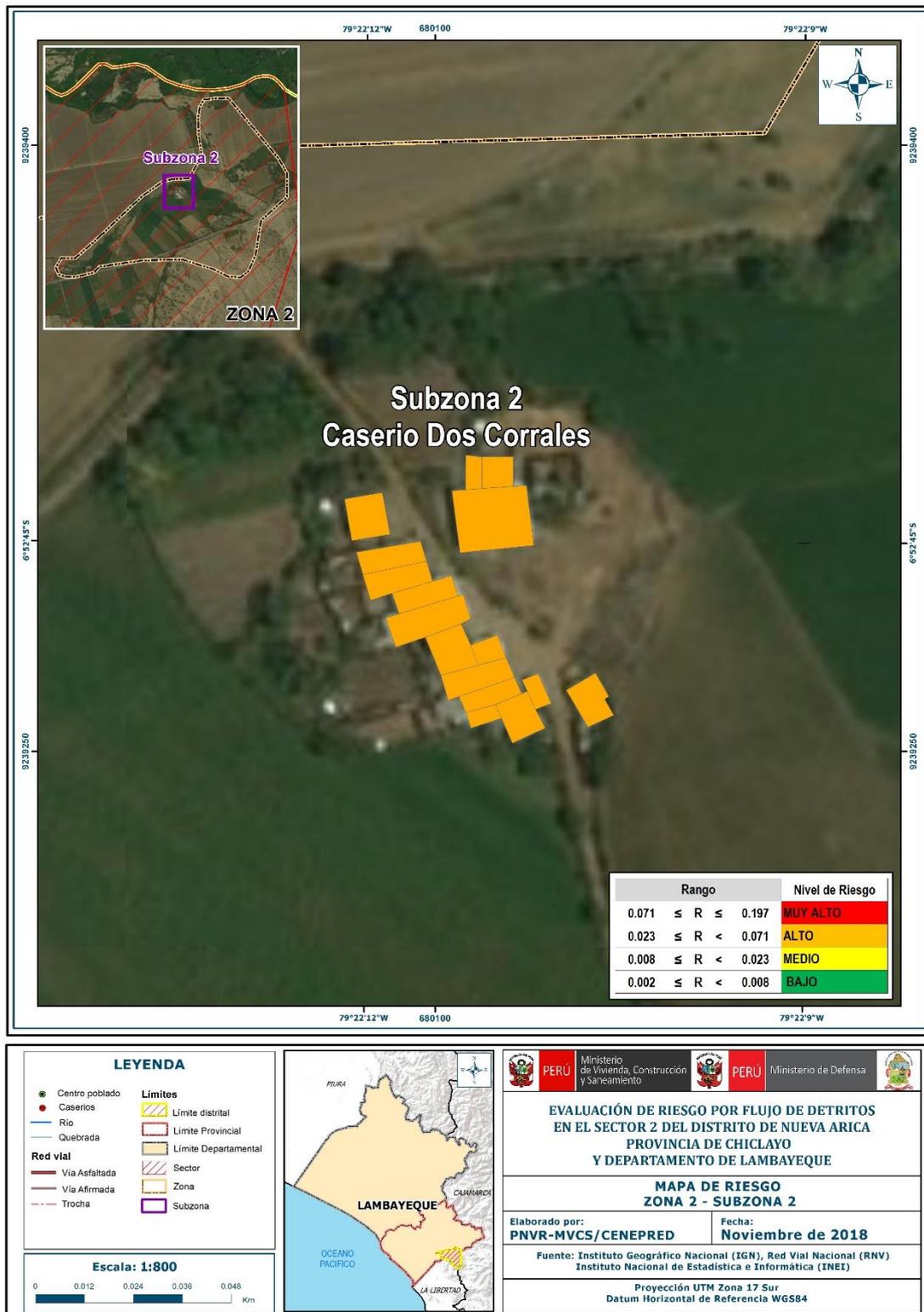
Fuente: Elaboración propia

Figura 29. Mapa de Riesgo Zona 2 – Subzona 1



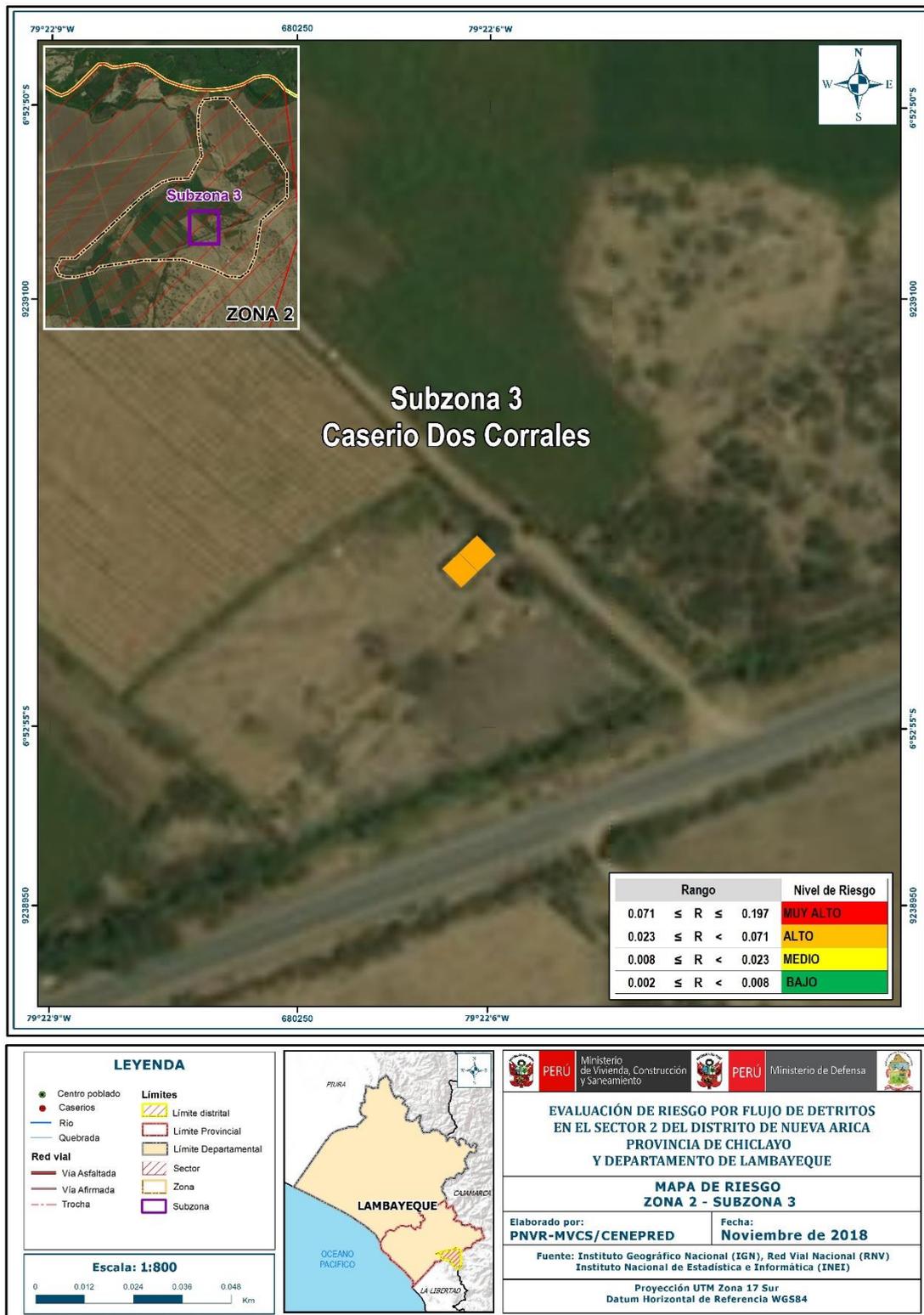
Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Mapa de Riesgo Zona 2 – Subzona 2



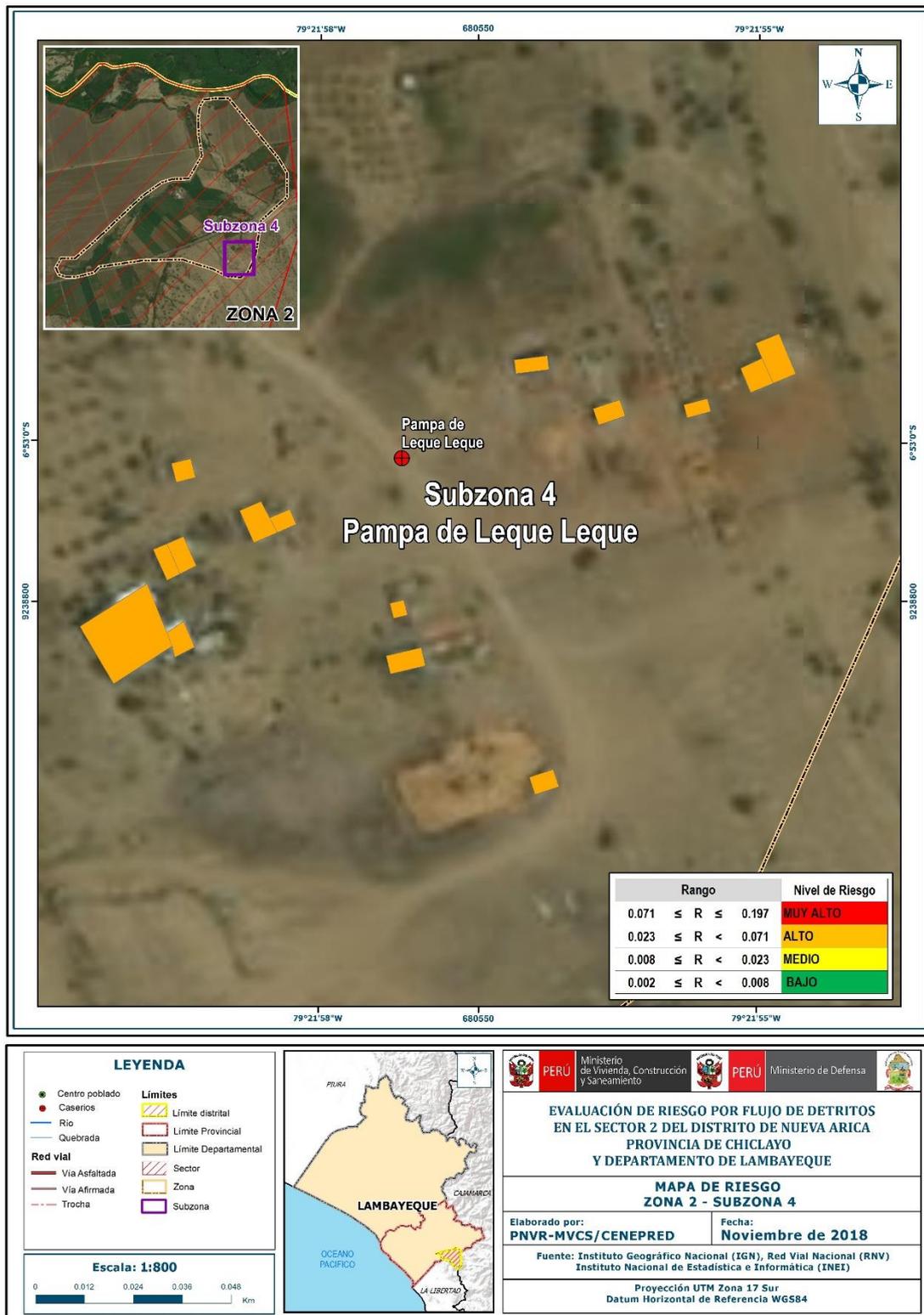
Fuente: Elaboración propia

Figura 31. Mapa de Riesgo Zona 2 – Subzona 3



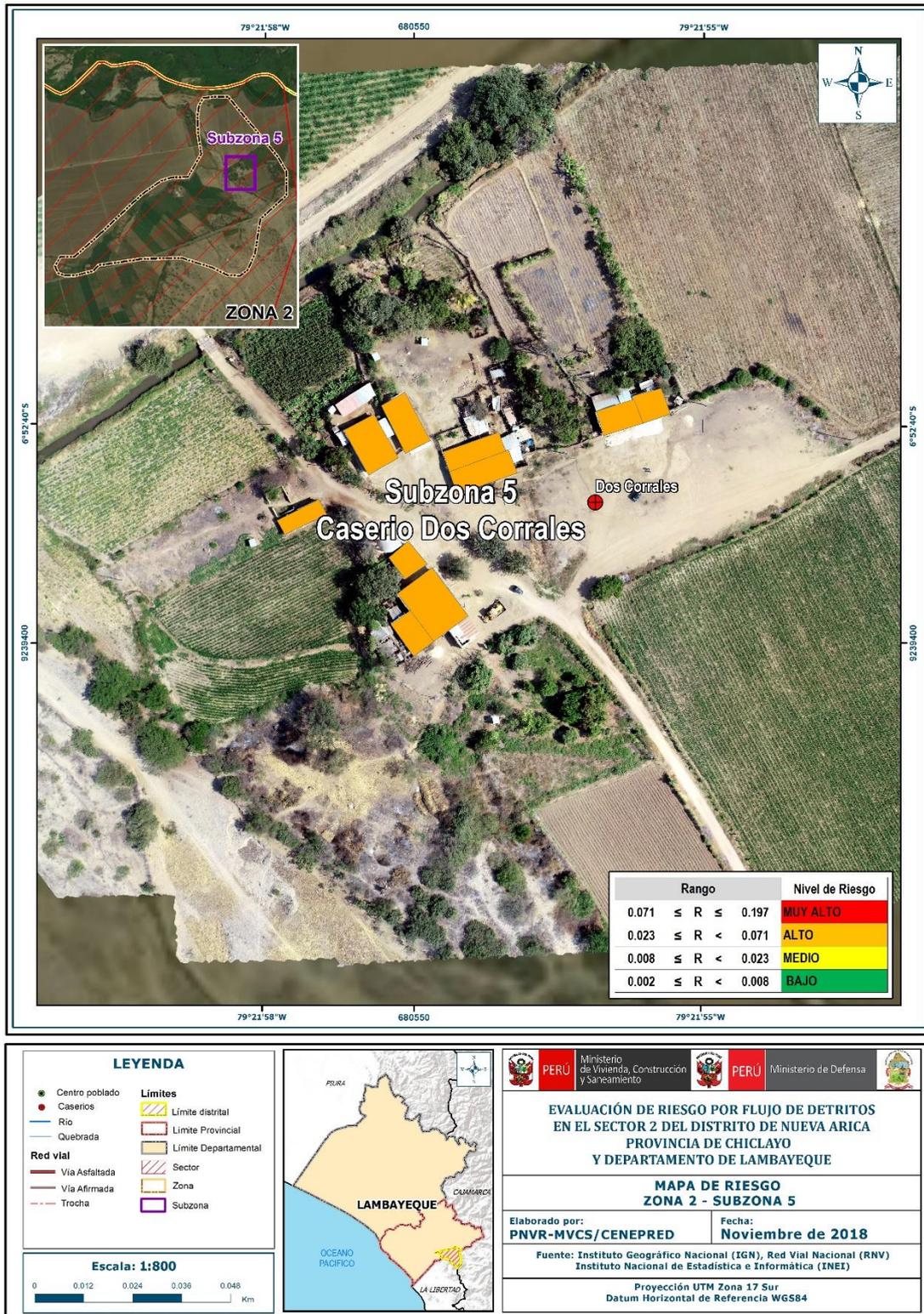
Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Mapa de Riesgo Zona 2 – Subzona 4



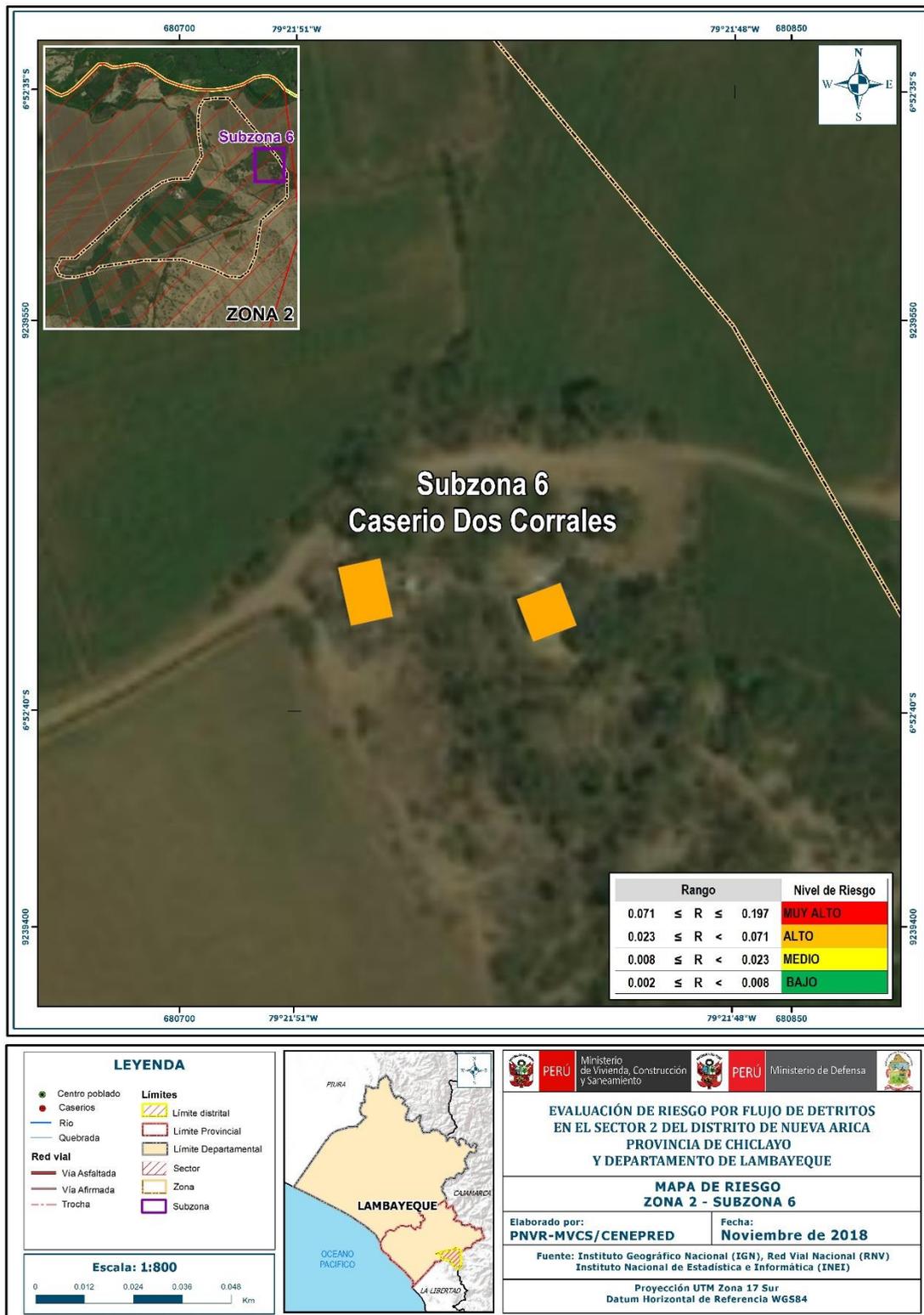
Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Mapa de Riesgo Zona 2 – Subzona 5



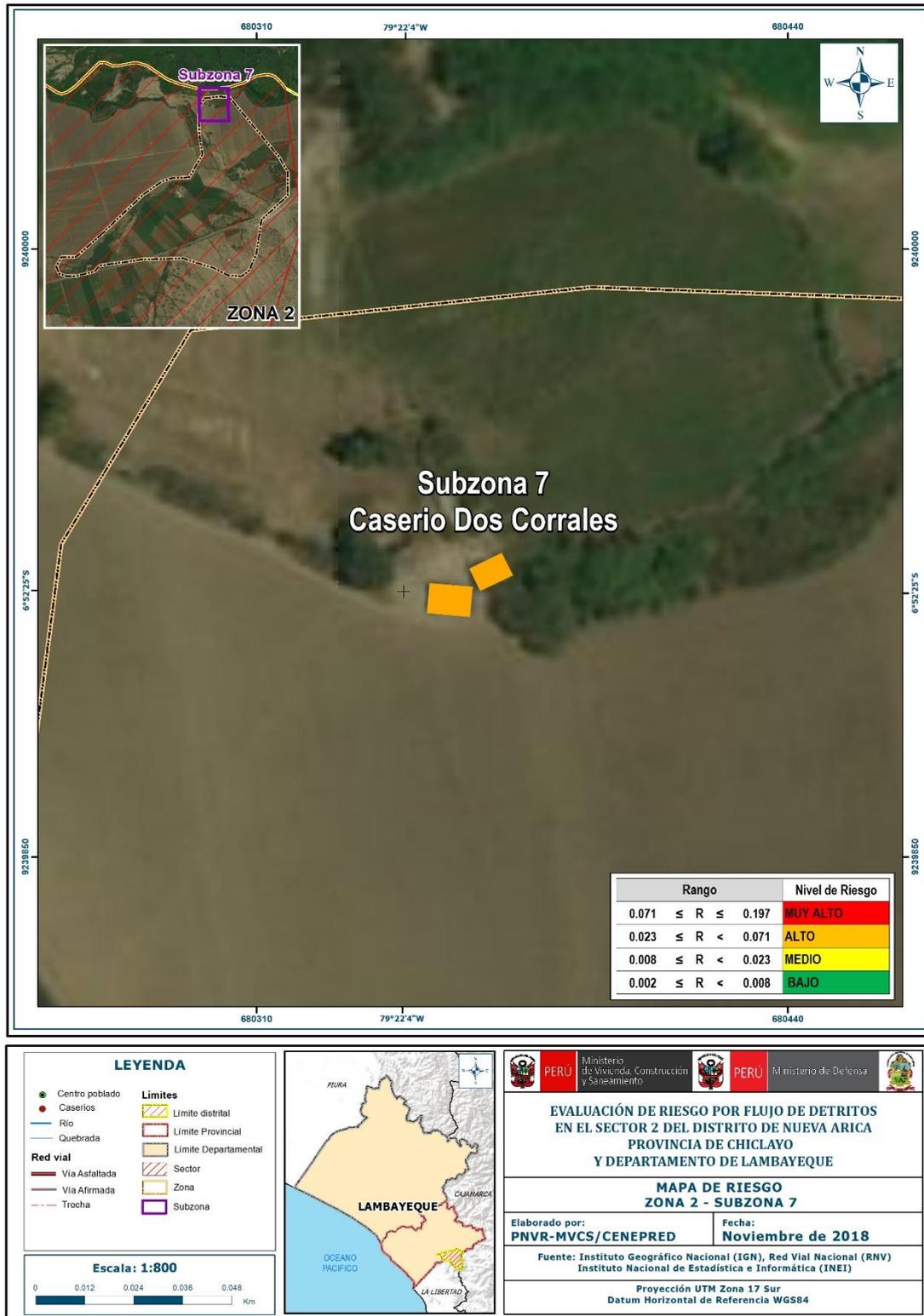
Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Mapa de Riesgo Zona 2 – Subzona 6



Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Mapa de Riesgo Zona 2 – Subzona 7



Fuente: Elaboración propia

5.3 Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 2 del Distrito de Nueva Arica, a consecuencia del impacto del peligro por flujos de detritos. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector 2 del Distrito de Nueva Arica, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 1,862,000, de los cuales S/. 1,772,000 corresponde a los daños probables y S/. 90,000 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 133. Efectos probables del Sector 2 del Distrito de Nueva Arica

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
141 viviendas	1,692,000	1,692,000	
2 instituciones educativas (publicas)	80,000	80,000	
Perdidas probables			
3276 horas perdidas de clases lectivas			
Costos de adquisición de carpas	10,000		10,000
Costos de adquisición de módulos de viviendas	80,000		80,000
Total	1,862,000	1,772,000	90,000

Fuente: Elaboración propia

De lo expuesto en el presente informe se pudo determinar el nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo, así como se identifica la aceptabilidad y tolerancia del riesgo y se calculo los efectos probable, como podemos apreciar a continuación:

- En el área de influencia del sector 2, distrito de Nueva Arica ,se han identificado 54 viviendas que se encuentran en zona de PELIGRO MUY ALTO y 87 en PELIGRO ALTO.
- Se han determinado un total de 141 viviendas en vulnerabilidad ALTA.
- Se han determinado un total de 46 viviendas en riesgo MUY ALTO y 95 viviendas en riesgo ALTO.
- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- El cálculo de los efectos probables asciende a S/. 1,862,000 Soles.

5.4 Zonificación del riesgo

Se definen los siguientes criterios:

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

Fuente: Elaboración propia

5.5 Medidas de reducción de riesgo de desastres (riesgos futuros)

5.5.1 De orden estructural

- La autoridad competente (responsable), deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo.
- Construcción de obras de protección en las quebradas aguas arriba “Quebrada Culpon y Leque Leque” que llegan a unirse aguas abajo para desembocar en el río zaña.
- Construir disipadores de energía en la parte alta -media de las quebradas “Leque Leque y “Culpon” contemplar en sus presupuestos el programa de mantenimiento correspondiente.
- Generar programas para el manejo de praderas, reforestar e incluir zanjas de infiltración, en la zona alta de la quebradas “Leque Leque” y “Culpon”, para poder reducir la velocidad de impacto del Flujo de Detritos en la parte media - baja (viviendas y la carretera afirmada a los distritos de Nueva Arica y Oyotun)

5.5.2 De orden no estructural

- Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante el flujo de detritos (huayco)
- Desarrollar el Sistema de Alerta Temprana ante eventos del flujo de detritos detonado por lluvias intensas.
- Reforestar las zonas depredadas por los pobladores y animales, con plantas resistentes a las lluvias intensas
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en el distrito.
- Demarcar faja marginal de las quebradas “Leque Leque” y “Culpon” y así evitar la construcción de viviendas y/u otras obras en el cauce de la quebrada.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.
- Instalar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) a fin de que la población pueda conocer anticipadamente en que tiempo ha de suscitarse un probable evento adverso.
- Realizar simulacros en diferentes horarios a fin de estar preparados en caso de un desastre de gran magnitud.

5.6 Medidas de reducción del riesgo (riesgos existentes)

5.6.1 De orden estructural

- Por su carácter torrencial, en los centros poblados de Culpon, Dos Corrales y Pampa de Leque Leque, se tiene un alto potencial de arrastre de materiales, originado en épocas de invierno por flujos de detritos proveniente de la quebrada “Leque Leque” y “Culpon” que se depositan en el cause que por la obstrucción de estos se dirigen hacia las viviendas causando daños a la población, actividad económica y vías de acceso a los distritos aledaños como Oyotun.
- Las Quebradas no cuentan con construcción de estructuras que permitan mitigar el riesgo.

5.6.2 De orden no estructural

- La autoridad competente (responsable), tiene conocimiento del riesgo y solo atiende al centro poblado cuando se da el desastre, considera de mucha utilidad contar con instrumentos de gestión como el estudio de evaluación de riesgo de desastres-EVAR.
- No cuenta con Planes de Prevención de Riesgos de desastres, Plan de Operaciones de Emergencia, Plan de Educación Comunitaria, Plan de Contingencia, por no contar con personal capacitado para dicha elaboración.
- La población no está capacitada en preparación y prevención de riesgos ante este fenómeno.

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 134. Valoración de consecuencias

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

Fuente: Elaboración propia

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

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 135. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia

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

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 136. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 137. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por flujos de detritos en el Sector 2 del Distrito de Nueva Arica, es de nivel 3 – Inaceptable. La matriz es Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

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

Cuadro 138. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Control de riesgos

a) Prioridad de Intervención

Cuadro 116. Prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye se debe desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos, tomando en consideración que:

b) Priorización de las medidas de prevención y/o reducción del riesgo

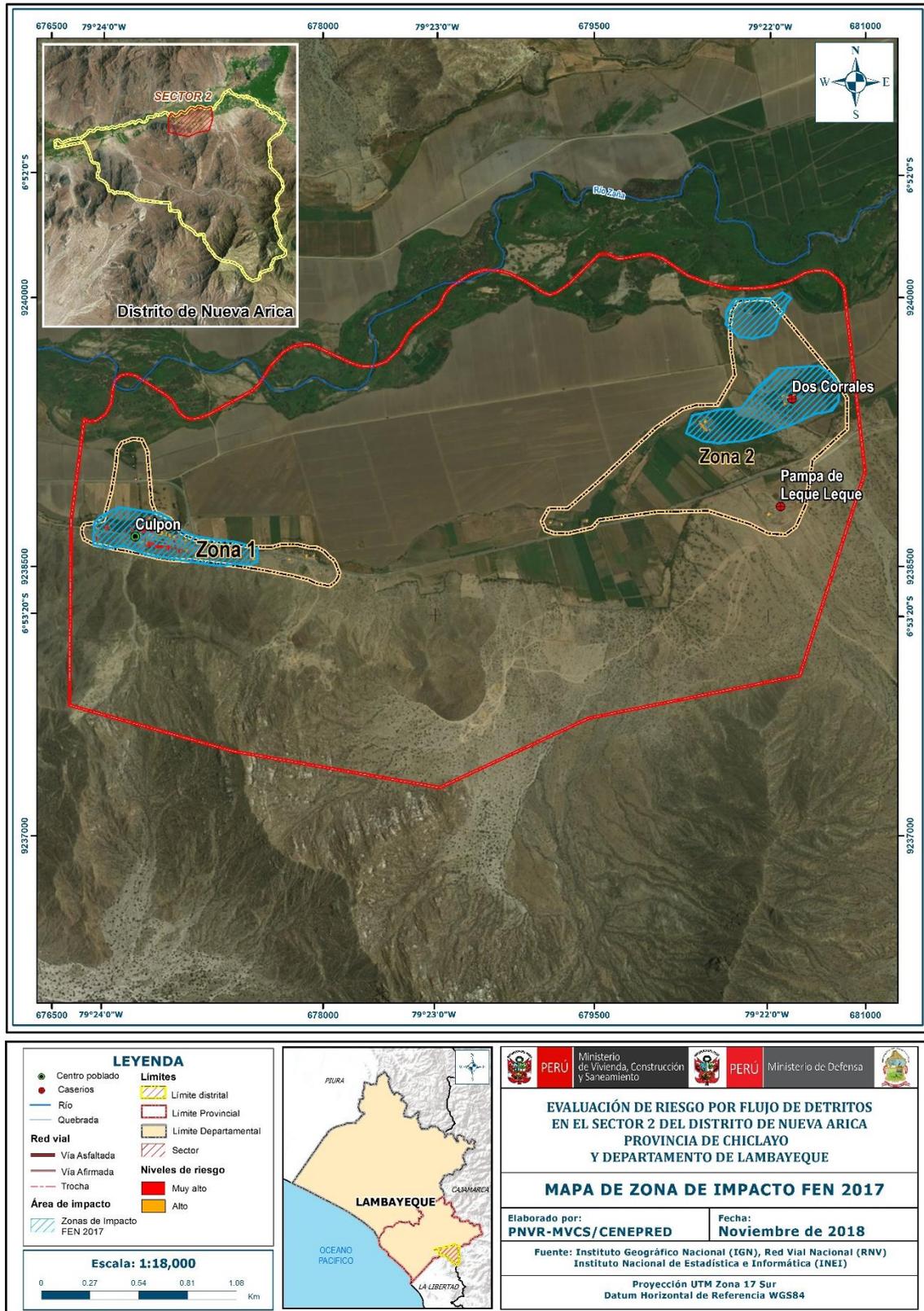
- Construcción de obras de protección en las quebradas aguas arriba "Quebrada Culpon y Leque Leque" que llegan a unirse aguas abajo para desembocar en el río zaña.
- Construir disipadores de energía en la parte alta -media de las quebradas "Leque Leque" y "Culpon" contemplar en sus presupuestos el programa de mantenimiento correspondiente.
- Generar programas para el manejo de praderas, reforestar e incluir zanjas de infiltración, en la zona alta de la quebradas "Leque Leque" y "Culpon", para poder reducir la velocidad de impacto del Flujo de Detritos en la parte media - baja (viviendas y la carretera afirmada a los distritos de Nueva Arica y Oyotun)

BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia Informe de emergencia N° 740 -14/09/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 54) “Precipitaciones Fluviales en el departamento de Lambayeque.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por “El Niño Costero”
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- 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, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 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

Figura 36. Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017



Fuente: Elaboración propia

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Coordenadas geográficas de los Centros Poblados del área de estudio	8
Cuadro 2. Características de la población según sexo	11
Cuadro 3. Población según grupos de edades	12
Cuadro 4. Material predominante de las paredes	12
Cuadro 5. Material predominante de los techos	13
Cuadro 6. Tipo de abastecimiento de agua	13
Cuadro 7. Viviendas con servicios higiénicos	13
Cuadro 8. Tipo de alumbrado	14
Cuadro 9. Población según nivel educativo	14
Cuadro 10. Características de la población según sexo	15
Cuadro 11. Población según grupos de edades	16
Cuadro 12. Material predominante de las paredes	16
Cuadro 13. Material predominante de los techos	17
Cuadro 14. Tipo de abastecimiento de agua	17
Cuadro 15. Viviendas con servicios higiénicos	18
Cuadro 16. Tipo de alumbrado	18
Cuadro 17. Población según nivel educativo	19
Cuadro 18. Características de la población según sexo	19
Cuadro 19. Población según grupos de edades	20
Cuadro 20. Material predominante de las paredes	21
Cuadro 21. Material predominante de los techos	21
Cuadro 22. Tipo de abastecimiento de agua	22
Cuadro 23. Viviendas con servicios higiénicos	22
Cuadro 24. Tipo de alumbrado	23
Cuadro 25. Población según nivel educativo	23
Cuadro 26. Actividad económica de su centro de labor	24
Cuadro 27. Actividad económica de su centro de labor	24
Cuadro 28. Actividad económica de su centro de labor	25
Cuadro 29. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 2 del Distrito de Nueva Arica .	36
Cuadro 30. Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud	40
Cuadro 31. Matriz de normalización de pares del parámetro Magnitud	40
Cuadro 32. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Magnitud	40
Cuadro 33. Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad	41
Cuadro 34. Matriz de normalización de pares del parámetro Intensidad	41
Cuadro 35. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Intensidad	41
Cuadro 36. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia	42
Cuadro 37. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia	42
Cuadro 38. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia	42
Cuadro 39. Matriz de comparación de pares del parámetro Periodo de retorno	43
Cuadro 40. Matriz de normalización de pares del parámetro Periodo de retorno	43
Cuadro 41. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Periodo de retorno	43
Cuadro 42. Matriz de comparación de pares del parámetro Duración	43
Cuadro 43. Matriz de normalización de pares del parámetro Duración	43
Cuadro 44. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Duración	44
Cuadro 45. Matriz de comparación de pares para los parámetros de Evaluación del Peligro	44
Cuadro 46. Matriz de normalización de pares para los parámetros de Evaluación del Peligro	44
Cuadro 47. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los parámetros de evaluación	44
Cuadro 48. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	44
Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías	45
Cuadro 50. Matriz de normalización de pares del parámetro anomalías	45
Cuadro 51. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro anomalías de lluvias. .	45
Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología	46
Cuadro 53. Matriz de normalización de pares del parámetro Geología	46
Cuadro 54. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geología	46

Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología	47
Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología	47
Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geomorfología	47
Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente	48
Cuadro 59. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente	48
Cuadro 60. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente	48
Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro Suelo	48
Cuadro 62. Matriz de normalización de pares del parámetro Suelo	49
Cuadro 63. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Suelo	49
Cuadro 64. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	49
Cuadro 65. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	49
Cuadro 66. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los factores condicionantes	49
Cuadro 67. Población Expuesta	50
Cuadro 68. Viviendas expuestas	50
Cuadro 69. Instituciones Educativas Expuestas	50
Cuadro 70. Niveles de Peligro	52
Cuadro 71. Matriz de peligro	52
Cuadro 72. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social	54
Cuadro 73. Matriz de comparación de pares del parámetro Población residente	55
Cuadro 74. Matriz de normalización de pares del parámetro Población residente	55
Cuadro 75. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Población residente	55
Cuadro 76. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua	56
Cuadro 77. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua	56
Cuadro 78. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de Agua	56
Cuadro 79. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicios Higiénicos	56
Cuadro 80. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos	57
Cuadro 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Servicios Higiénicos	57
Cuadro 82. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Alumbrado	57
Cuadro 83. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Alumbrado	57
Cuadro 84. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Tipo Alumbrado	57
Cuadro 85. Matriz de comparación de pares de los parámetros del Factor fragilidad	58
Cuadro 86. Matriz de normalización de pares de los parámetros del Factor fragilidad	58
Cuadro 87. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social	58
Cuadro 88. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres	58
Cuadro 89. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres	59
Cuadro 90. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres	59
Cuadro 91. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	60
Cuadro 92. Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	60
Cuadro 93. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	60
Cuadro 94. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo	61
Cuadro 95. Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo	61
Cuadro 96. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo	61
Cuadro 97. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social	62
Cuadro 98. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social	62
Cuadro 99. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social	62
Cuadro 100. Parámetros de Dimensión Económica	62
Cuadro 101. Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2	63
Cuadro 102. Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2	63
Cuadro 103. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2	63
Cuadro 104. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes	63

Cuadro 105. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes	64
Cuadro 106. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de las Paredes	64
Cuadro 107. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos	64
Cuadro 108. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos	64
Cuadro 109. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de Techos.....	64
Cuadro 110. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación	65
Cuadro 111. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación	65
Cuadro 112. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación	65
Cuadro 113. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	65
Cuadro 114. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	65
Cuadro 115. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica	66
Cuadro 116. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar	66
Cuadro 117. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar.....	66
Cuadro 118. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro Ingreso promedio familiar	66
Cuadro 119. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal del jefe del Hogar.....	66
Cuadro 120. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación Principal del jefe del Hogar	67
Cuadro 121. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación principal del jefe del Hogar	67
Cuadro 122. Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Laborar del jefe del Hogar.....	67
Cuadro 123. Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Laborar del jefe del Hogar	67
Cuadro 124. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Rama de Actividad Laborar (jefe del Hogar)	67
Cuadro 125. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	68
Cuadro 126. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	68
Cuadro 127. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica	68
Cuadro 128. Niveles de Vulnerabilidad	68
Cuadro 129. Estratificación de la Vulnerabilidad	69
Cuadro 130. Niveles del riesgo	84
Cuadro 131. Matriz del riesgo	84
Cuadro 132. Estratificación del Riesgo	85
Cuadro 133. Efectos probables del Sector 2 del Distrito de Nueva Arica	99
Cuadro 134. Valoración de consecuencias.....	103
Cuadro 135. Valoración de la frecuencia de ocurrencia	103
Cuadro 136. Nivel de consecuencia y daños.....	103
Cuadro 137. Nivel de consecuencia y daños.....	104
Cuadro 138. Nivel de consecuencia y daños.....	104

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Características de la población según sexo	11
Gráfico 2. Población según grupos de edades	12
Gráfico 3. Material predominante de las paredes	12
Gráfico 4. Tipo de abastecimiento de agua	13
Gráfico 5. Viviendas con servicios higiénicos	14
Gráfico 6. Tipo de alumbrado.....	14
Gráfico 7. Población según nivel educativo	15
Gráfico 8. Características de la población según sexo	15
Gráfico 9. Población según grupos de edades	16
Gráfico 10. Material predominante de las paredes	16
Gráfico 11. Tipo de abastecimiento de agua	17
Gráfico 12. Viviendas con servicios higiénicos	18
Gráfico 13. Tipo de alumbrado.....	18
Gráfico 14. Población según nivel educativo	19
Gráfico 15. Características de la población según sexo	20
Gráfico 16. Población según grupos de edades	20
Gráfico 17. Material predominante de las paredes	21
Gráfico 18. Material predominante de los techos.....	21
Gráfico 19. Tipo de abastecimiento de agua	22
Gráfico 20. Viviendas con servicios higiénicos	22
Gráfico 21. Tipo de alumbrado.....	23
Gráfico 22. Población según nivel educativo	23
Gráfico 23. Actividad económica de su centro de labor	24
Gráfico 24. Actividad económica de su centro de labor	25
Gráfico 25. Actividad económica de su centro de labor	25
Gráfico 26. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Oyotún.....	33
Gráfico 27. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	34
Gráfico 28. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Mallares	35
Gráfico 29. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el Sector 2 del Distrito de Nueva Arica.....	35
Gráfico 30. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	38
Gráfico 31. Flujograma general del proceso de análisis de información	39
Gráfico 32. Metodología del análisis de la vulnerabilidad	54
Gráfico 33. Flujograma para estimar los niveles del riesgo	83

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de la Zona 1	9
Figura 2. Mapa de ubicación de la Zona 2	10
Figura 3. Mapa Geológico del Sector 2 del Distrito de Nueva Arica	27
Figura 4. Mapa Geomorfológico del Sector 2 del Distrito de Nueva Arica	29
Figura 5. Mapa de Pendiente del Sector 2 del Distrito de Nueva Arica	30
Figura 6. Mapa de Suelos del Sector 2 del Distrito de Nueva Arica	32
Figura 7. Mapa de Lluvia Anomalías de Lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)	37
Figura 8. Mapa de elementos expuestos ante flujos de detritos	51
Figura 9. Mapa de Peligro por flujo de detritos	53
Figura 10. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 1	70
Figura 11. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 2	71
Figura 12. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 3	72
Figura 13. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 4	73
Figura 14. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 5	74
Figura 15. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 6	75
Figura 16. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 1	76
Figura 17. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 2	77
Figura 18. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 3	78
Figura 19. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 4	79
Figura 20. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 5	80
Figura 21. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 6	81
Figura 22. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 7	82
Figura 23. Mapa de Riesgo Zona 1 – Subzona 1	86
Figura 24. Mapa de Riesgo Zona 1 – Subzona 2	87
Figura 25. Mapa de Riesgo Zona 1 – Subzona 3	88
Figura 26. Mapa de Riesgo Zona 1 – Subzona 4	89
Figura 27. Mapa de Riesgo Zona 1 – Subzona 5	90
Figura 28. Mapa de Riesgo Zona 1 – Subzona 6	91
Figura 29. Mapa de Riesgo Zona 2 – Subzona 1	92
Figura 30. Mapa de Riesgo Zona 2 – Subzona 2	93
Figura 31. Mapa de Riesgo Zona 2 – Subzona 3	94
Figura 32. Mapa de Riesgo Zona 2 – Subzona 4	95
Figura 33. Mapa de Riesgo Zona 2 – Subzona 5	96
Figura 34. Mapa de Riesgo Zona 2 – Subzona 6	97
Figura 35. Mapa de Riesgo Zona 2 – Subzona 7	98
Figura 36. Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017	107