



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 OYOTÚN, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



Fotografías de los caseríos Pan de Azúcar (1) y Polvareda (2), obtenidas mediante el uso de RPAS. Octubre 2018

NOVIEMBRE, 2018

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Oyotún, 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.....	12
2.3 Características sociales.....	12
2.3.1 Caserío Pan de Azúcar.....	12
2.3.2 Caserío Chilcal Alto.....	16
2.3.3 Caserío Polvareda.....	21
2.4 Características Económicas.....	26
2.4.1 Caserío Pan de Azúcar.....	26
2.4.2 Caserío Chilcal Alto.....	26
2.4.3 Caserío Polvareda.....	27
2.5 Características Físicas.....	28
2.5.1 Condiciones geológicas.....	28
2.5.2 Condiciones geomorfológicas.....	30
2.5.3 Pendiente.....	32
2.5.4 Suelo.....	33
2.5.5 Condiciones climatológicas.....	35
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	40
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad.....	40
3.2 Recopilación y análisis de la información.....	40
3.3 Identificación del peligro.....	41
3.4 Caracterización del peligro.....	41
3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación del peligro.....	42
3.5.1 Magnitud.....	42
3.5.2 Intensidad.....	43
3.5.3 Frecuencia.....	44
3.5.4 Periodo de retorno.....	45
3.5.5 Duración.....	45
3.5.6 Ponderación parámetros de evaluación.....	46
3.6 Susceptibilidad del territorio.....	46
3.6.1 Análisis del factor desencadenante.....	47
3.6.2 Análisis de los factores condicionantes.....	48
3.7 Análisis de elementos expuestos.....	52
3.7.1 Población.....	52
3.7.2 Vivienda.....	52

3.7.3	Educación.....	52
3.7.4	Salud	52
3.8	Definición de escenarios.....	54
3.9	Niveles de peligro	54
3.10	Estratificación del nivel de peligro.....	54
3.11	Mapa de peligro	55
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....		56
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	56
4.2	Análisis de la dimensión social	56
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social de la vulnerabilidad.....	57
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social de la vulnerabilidad	58
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social de la vulnerabilidad.....	60
4.3	Análisis de la dimensión económica.....	64
4.3.1	Análisis de la exposición en la dimensión económica de la vulnerabilidad	65
4.3.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la vulnerabilidad	65
4.3.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica de la vulnerabilidad	68
4.4	Nivel de vulnerabilidad.....	70
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad	71
4.6	Mapa de Vulnerabilidad.....	72
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		89
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	89
5.2	Determinación de los niveles de riesgos	90
5.2.1	Niveles del riesgo	90
5.2.2	Matriz del riesgo	90
5.2.3	Estratificación del riesgo.....	91
5.2.4	Mapa del Riesgo.....	92
5.3	Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa).....	109
5.4	Zonificación del riesgo	110
5.5	Medidas de prevención del riesgo	111
5.5.1	De orden estructural	111
5.5.2	De orden no estructural	111
5.6	Medidas de reducción del riesgo	112
5.6.1	De orden estructural	112
5.6.2	De orden no estructural	112
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		113
6.1	De la evaluación de las medidas	113
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad.....	113
6.1.2	Control de riesgos.....	115
BIBLIOGRAFÍA.....		116
ANEXO		117
LISTA DE CUADROS		118
LISTA DE GRÁFICOS.....		120
LISTA DE FIGURAS		121

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 Oyatun, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Oyatun, 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 Oyotún 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 perteneciente al Distrito de Oyotún, presentaron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99)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 Oyotun, 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 Oyotún, 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 caseríos de Pan de Azúcar, Frejolar y Bebederos, del Distrito de Oyotun 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 Oyotun 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 Oyotún, se encuentra ubicado en la Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, al Sureste de la ciudad de Chiclayo, se localiza entre las coordenadas 06°50'00" de latitud sur y 79°18'00" longitud este, con una altitud de 209 m.s.n.m., en la región Costa.

El territorio distrital tiene una extensión de 455.4 Km², y cuenta con los centros poblados de La Central, Espinal Alto, Conde, El Porvenir, El Palomo Bajo, El Collao, Gramal, El Algarrobal, Telles, Quernoche, San Luis, El Potrero, Alumbral, Campo Nuevo, Motete, Canta Gallo, El Seis, Pan de Azucar, Alto Perú, Espinal, Macuaco, Sorronto Viru, Las Delicias, Polvareda, Chilcal Alto, Viru, Frejolar, Santa Sarita, Bebederos, Zorronto, La Compuerta, Chumbenique y Oyotún.

2.1.1 Límites

El Distrito de Oyotún limita:

- Por el Norte con la Provincia de Chota (Cajamarca);
- Por el Este con la Provincia de Santa Cruz (Cajamarca);
- Por el Sur con el distrito de Nueva Arica y con la Provincia de San Miguel (Cajamarca);
- Por el Oeste con los distritos de Chongoyape, Pucala y Cayalti.

2.1.2 Área de estudio

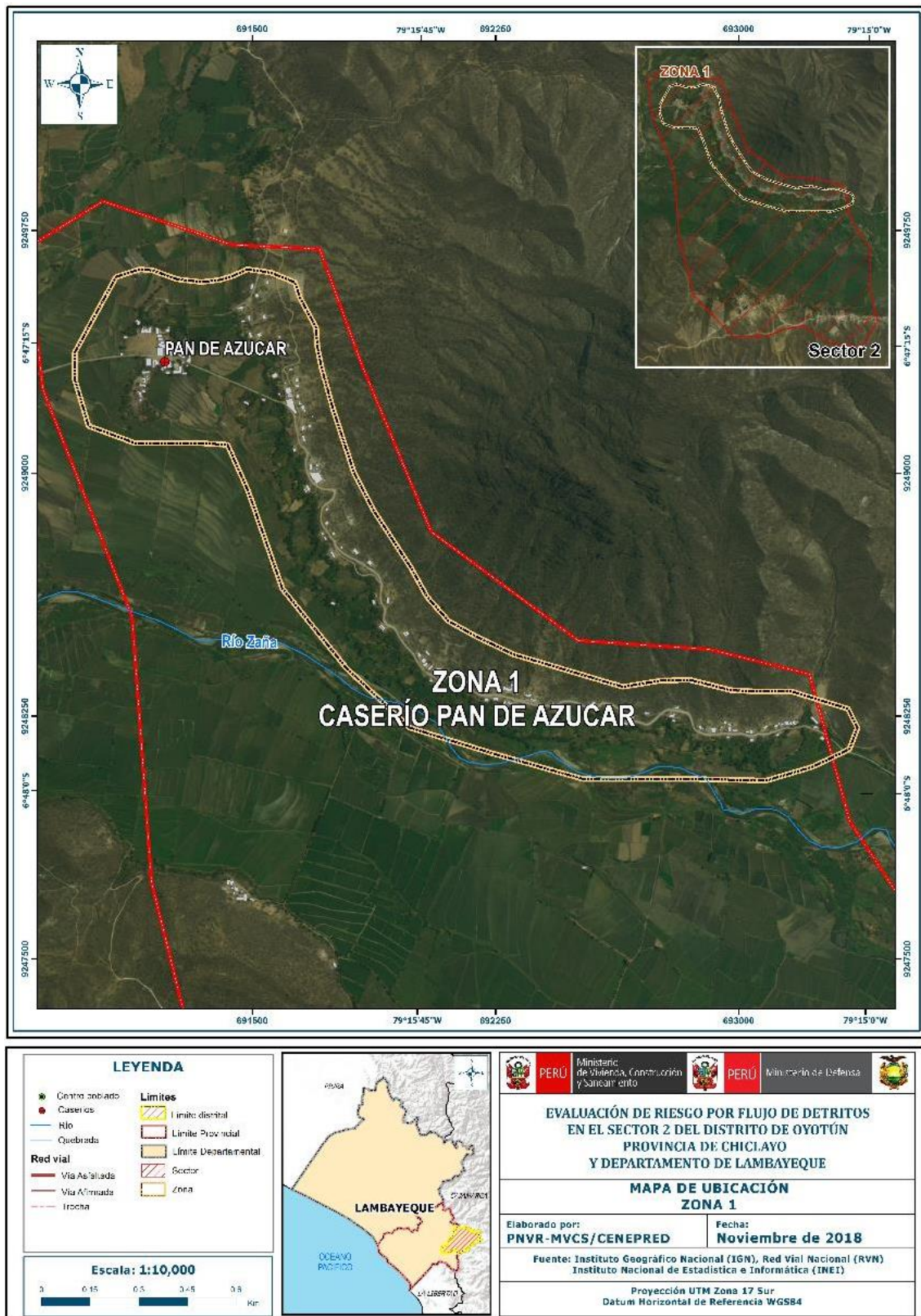
El área de estudio corresponde a los caseríos de Pan de Azucar, Chilcal Alto y Polvareda.

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

Centros Poblados	Coordenadas Geográficas		Altitud
	Latitud Sur	Longitud Oeste	
Caserío Pan de Azúcar	6°47'15" S	79°16'12" O	260 msnm
Caserío Chilcal Alto	6°48'37" S	79°15'41" O	273 msnm
Caserío Polvareda	6°48'11" S	79°15'06" O	281 msnm

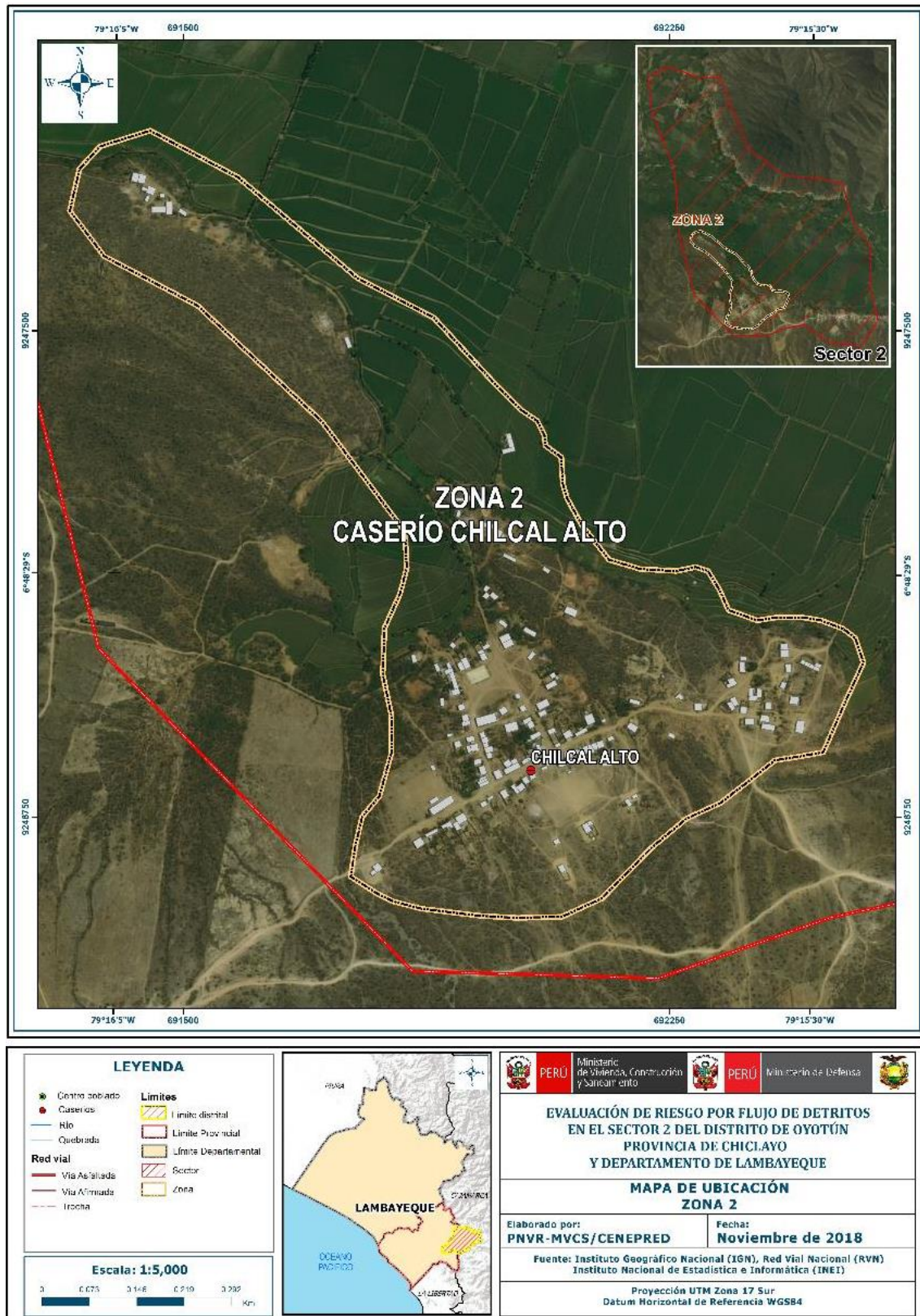
Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Mapa de ubicación de la Zona 1 del Sector 2 del distrito de Oyotún



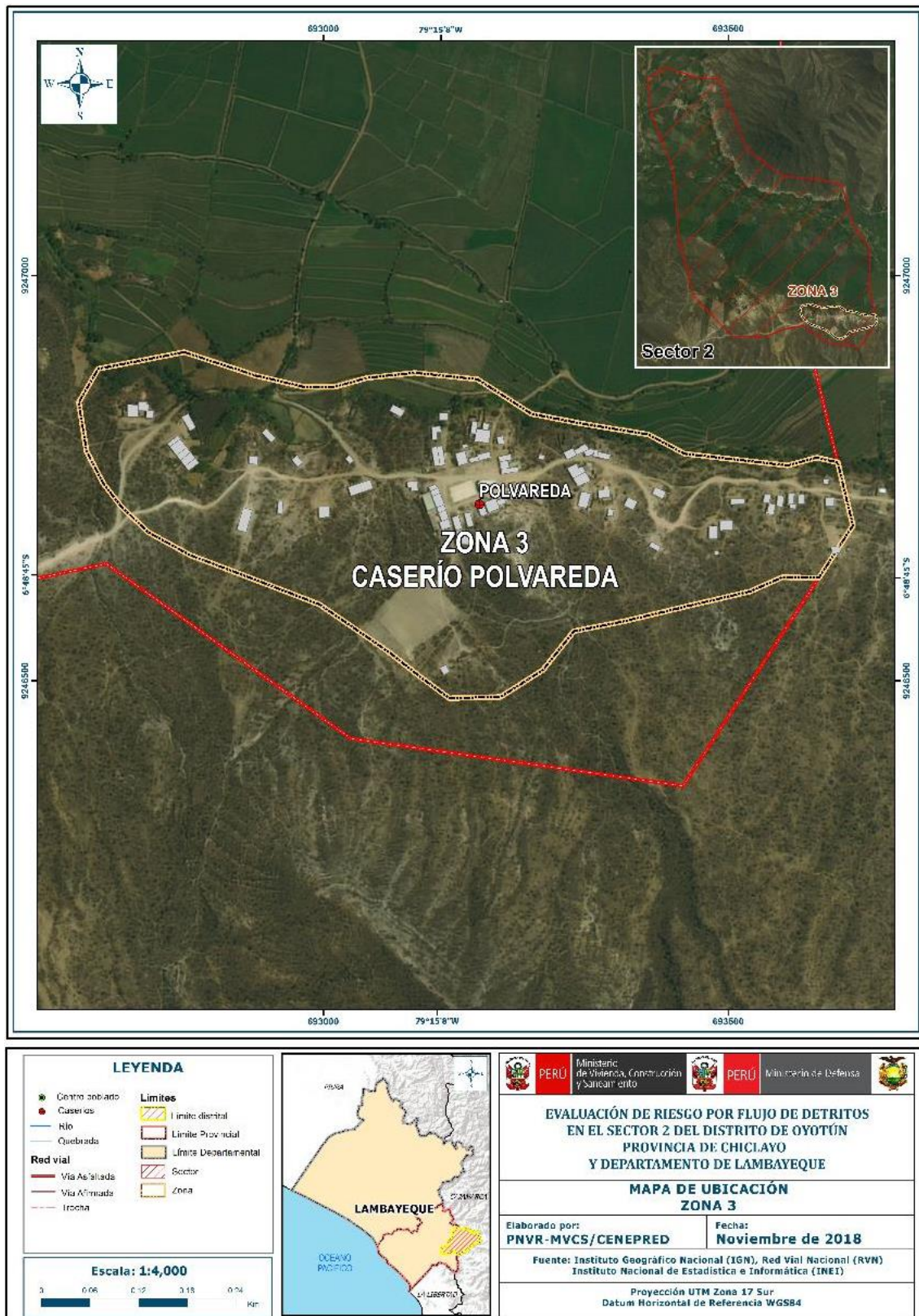
Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Mapa de ubicación de la Zona 2 del Sector 2 del distrito de Oyotún



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Mapa de ubicación de la Zona 3 del Sector 2 del distrito de Oyotún



Fuente: Elaboración propia

2.2 Vías de acceso

Las vías de acceso al Distrito de Oyotún, se inicia de la ciudad de Chiclayo, desplazándose por la carretera asfaltada de Chiclayo pasando por el distrito de Nueva Arica para luego llegar al distrito de Oyotún, en seguida se llega a los caseríos de Pan de Azúcar, Chilcal Alto y Polvadera con 120 km aproximados de recorrido, con un tiempo de 2h 40 m. de recorrido aproximadamente.

2.3 Características sociales

Para el desarrollo de las características sociales se tomó en cuenta el aplicativo del sistema de información estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño, elaborado por el instituto de Estadística e Informática (INEI) del año 2015.

2.3.1 Caserío Pan de Azúcar

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 Pan de Azúcar cuenta con las siguientes características socioeconómicas.

2.3.1.1 Población

a) Población total

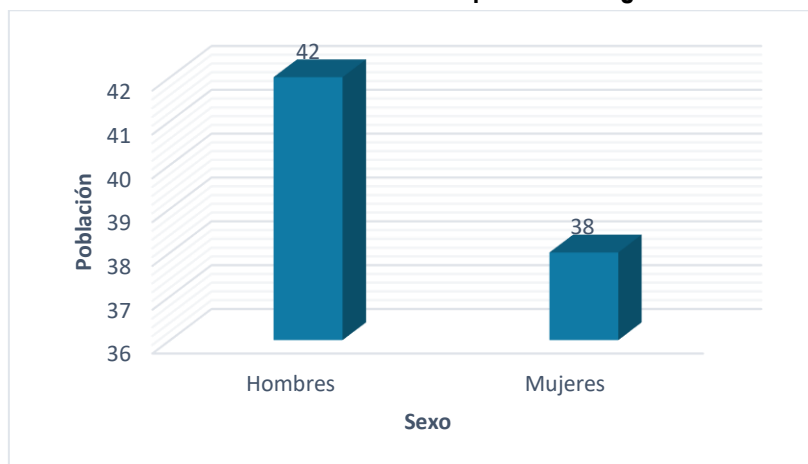
El caserío Pan de Azúcar cuenta con una población de 80 habitantes, entre hombre y mujeres.

Cuadro 2. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	42	53
Mujeres	38	48
Total de población	80	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 1. Características de la población según sexo



Fuente: INEI 2015

b) Población según grupo de edades

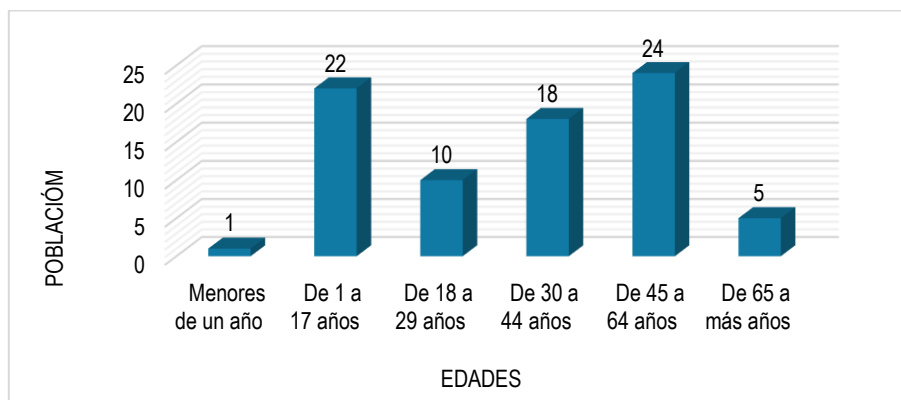
La distribución de la población por grupo etario del caserío Pan de Azúcar, es tal y como señala en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Población según grupos de edades

Edades	Población	%
Menores de un año	1	1
De 1 a 17 años	22	25
De 18 a 29 años	10	18
De 30 a 44 años	18	21
De 45 a 64 años	24	23
De 65 a más años	5	12
Total de población	80	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 2. Población según grupos de edades



Fuente: INEI 2015

2.3.1.2 Vivienda

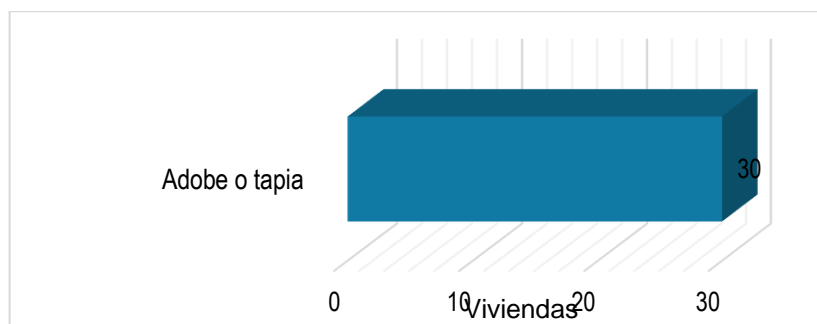
El caserío Pan de Azúcar, cuenta con 30 viviendas, siendo el porcentaje más significativo el de Adobe o tapia con el 100% (30 viviendas).

Cuadro 4. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Adobe o tapia	30	100
Total de viviendas	30	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

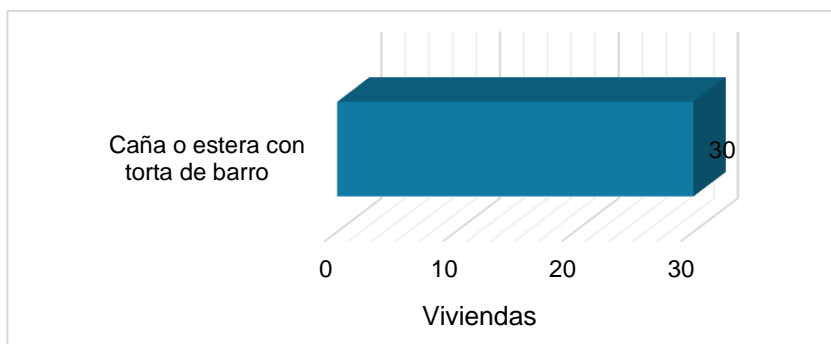
Del mismo modo, podemos observar que el material predominante de los techos es la plancha de calamina con un 100% (30 viviendas).

Cuadro 5. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Plancha de calamina	30	100
Total de viviendas	30	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 4. Material predominante de los techos



Fuente: INEI 2015

2.3.1.3 Servicios básicos

2.3.1.3.1 Abastecimiento de agua

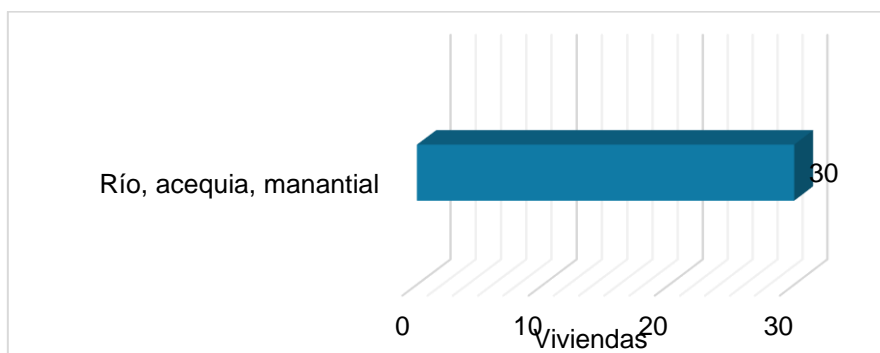
El caserío Pan de Azúcar se abastece de agua del río, acequia o manantial (100% de las viviendas).

Cuadro 6. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Río, acequia, manantial	30	100
Total de viviendas	134	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.3.1.3.2 Servicios higiénicos

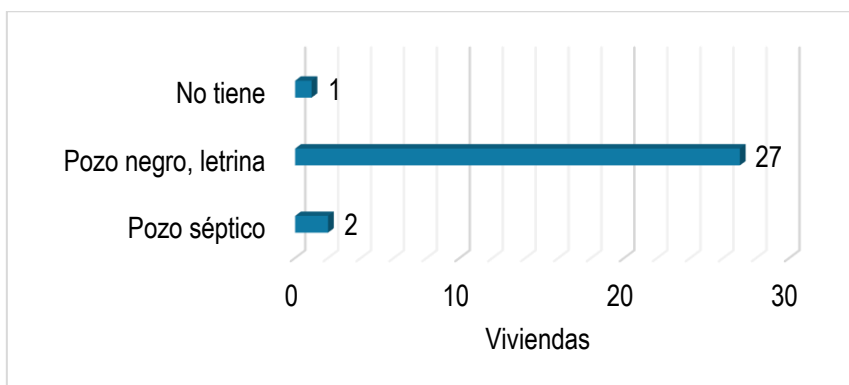
El caserío Pan de Azúcar dispone predominantemente de pozos negros o letrinas (90% de las viviendas), pozos sépticos (2 viviendas) y 1 vivienda que no cuenta con ningún servicio higiénico.

Cuadro 7. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Pozo séptico	2	7
Pozo negro, letrina	27	90
No tiene	1	3
Total de viviendas	30	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.1.4 Tipo de Alumbrado

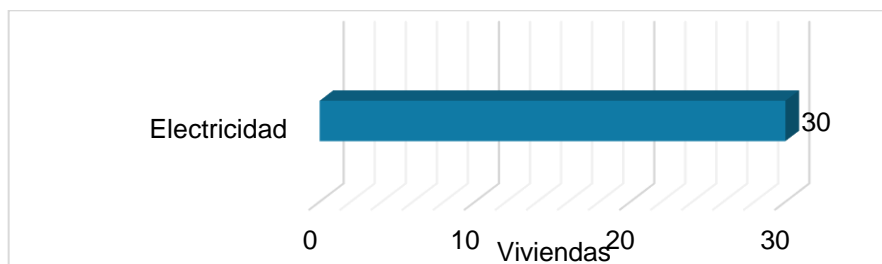
El caserío Pan de Azúcar se abastece de energía a través de la red pública de dentro de la vivienda (porcentaje más significativo 100%).

Cuadro 8. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	30	100
Total de viviendas	30	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 7. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.3.1.5 Nivel Educativo de la Población

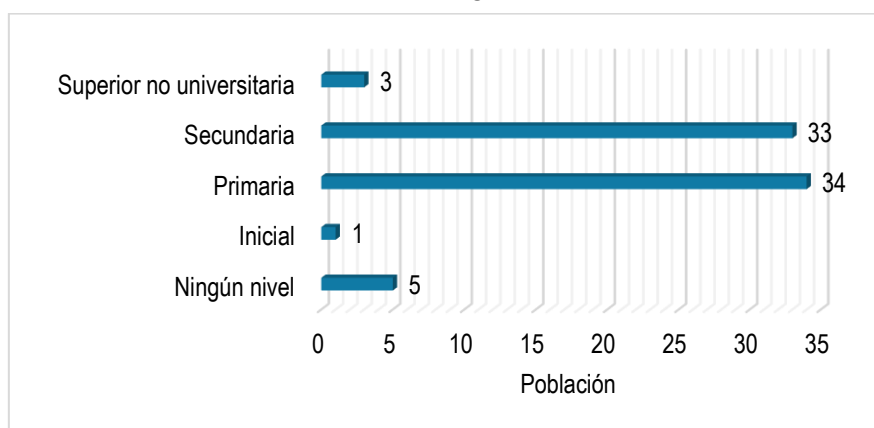
Podemos señalar que el caserío Pan de Azúcar terminan la primaria y secundaria (porcentaje más significativo 46.7%) y también otros niveles superior Universitario y no Universitario.

Cuadro 9. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	5	7
Inicial	1	1
Primaria	34	45
Secundaria	33	43
Superior no universitaria	3	4
Total de población	76	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 8. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.3.2 Caserío Chilcal Alto

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 Chilcal Alto cuenta con las siguientes características socioeconómicas.

2.3.2.1 Población

a) Población total

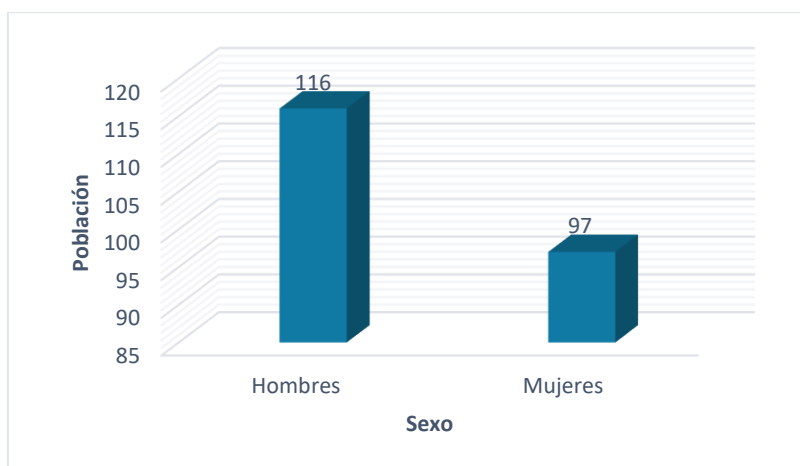
El caserío Chilcal Alto cuenta con una población de 213 habitantes, entre hombres y mujeres, según detalle:

Cuadro 10. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	116	54
Mujeres	97	46
Total de población	213	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 9. Características de la población según sexo



Fuente: INEI 2015

b) Población según grupo de edades

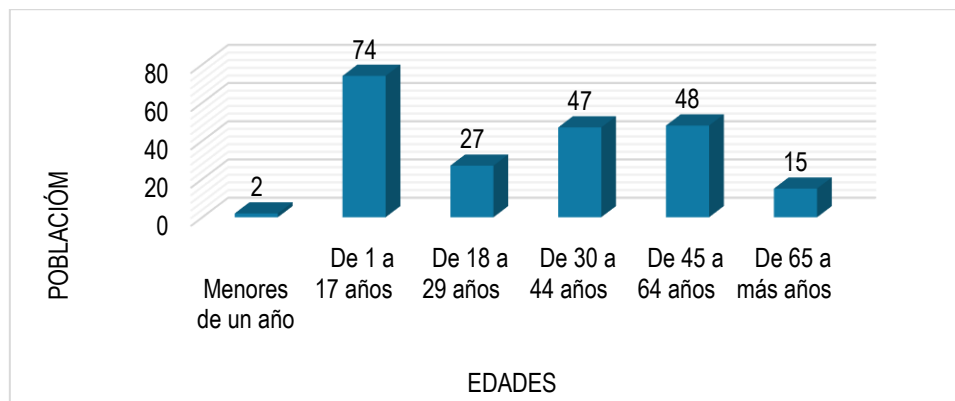
La distribución de la población por grupo etario del caserío Chilcal Alto, es tal y como señala el siguiente cuadro

Cuadro 11. Población según grupos de edades.

Edades	Población	%
Menores de un año	2	1
De 1 a 17 años	74	35
De 18 a 29 años	27	13
De 30 a 44 años	47	22
De 45 a 64 años	48	23
De 65 a más años	15	7
Total de población	213	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 10. Población según grupos de edades



Fuente: INEI 2015

2.3.2.2 Vivienda

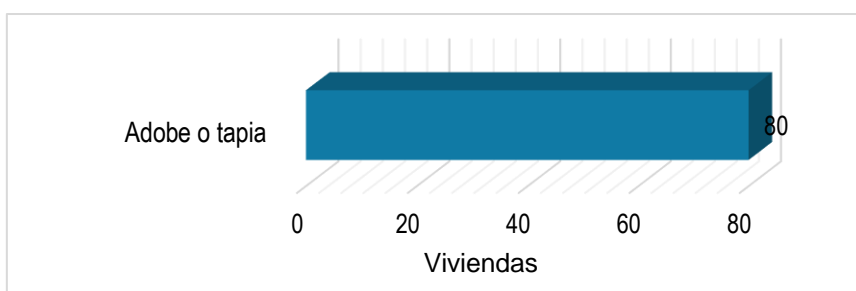
El caserío Chilcal Alto cuenta con 80 viviendas, siendo el porcentaje más significativo el adobe como el material predominante con el 100% de las viviendas.

Cuadro 12. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Adobe o tapia	80	100
Total de viviendas	80	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 11. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

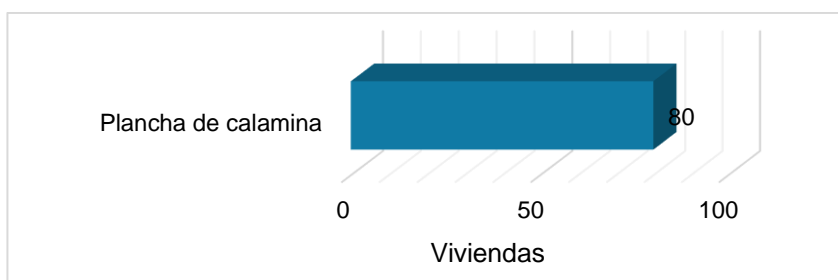
Del mismo modo, podemos observar que el material predominante de los techos es la plancha de calamina (100%).

Cuadro 13. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Plancha de calamina	80	100
Total viviendas	80	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 12. Material predominante de los techos



Fuente: INEI 2015

2.3.2.3 Servicios básicos

2.3.2.3.1 Abastecimiento de agua

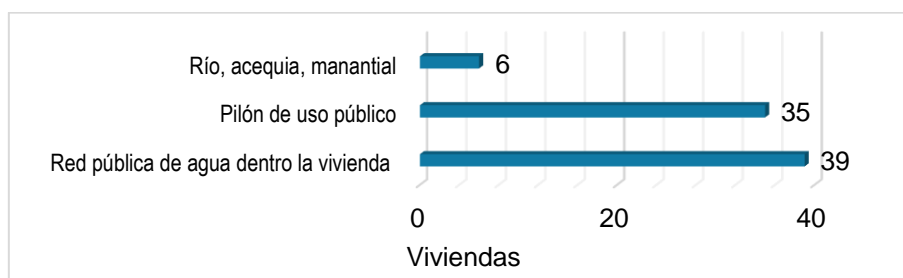
El caserío Chilcal Alto se abastece de la red pública de agua dentro de la vivienda (porcentaje más significativo 49%), también del uso de pilón de uso público (44%) y un menor porcentaje (7%) de río, acequia o manantial.

Cuadro 14. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	39	49
Pilón de uso público	35	44
Río, acequia, manantial	6	7
Total de viviendas	80	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 13. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.3.2.3.2 Servicios higiénicos

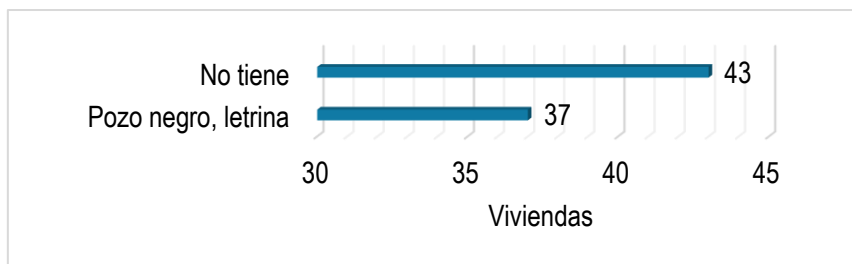
El caserío Chilcal Alto dispone de Pozo negro, letrina (46%) y el porcentaje restante (porcentaje más significativo 54%), no cuentan con servicios higiénicos siendo un foco infeccioso muy peligroso para la salud del ser humano.

Cuadro 15. Viviendas con servicios higiénicos

servicios higiénicos	Cantidad	%
Pozo negro, letrina	37	46
No tiene	43	54
Total de viviendas	80	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 14. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.2.4 Tipo de Alumbrado

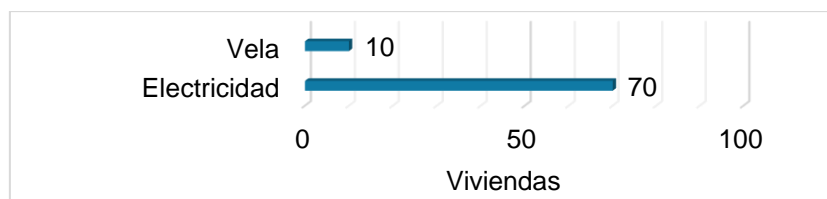
El caserío Chilcal Alto se abastece de energía a través de la red pública de luz (porcentaje más significativo 87.5%) y vela.

Cuadro 16. Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	70	87.5
Vela	10	12.5
Total de viviendas	80	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 15. Tipo de Alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.3.2.5 Nivel educativo de la población

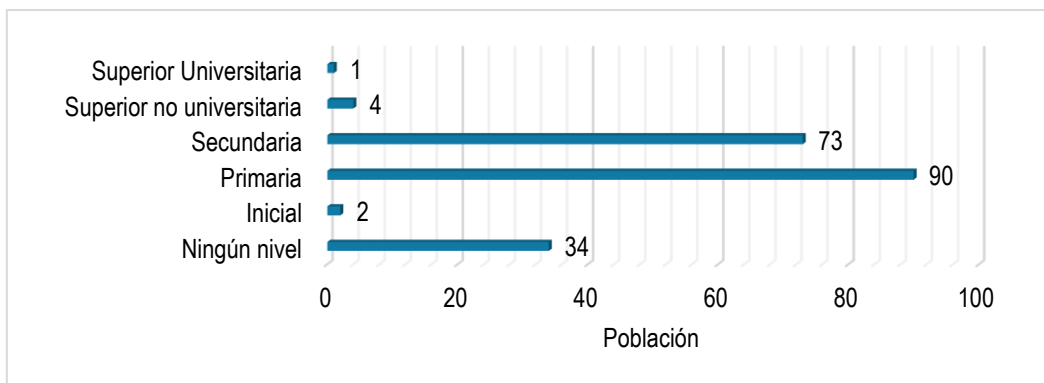
Podemos señalar que la población del caserío Chilcal Alto terminan la primaria (porcentaje más significativo 44.1%) y secundaria la mayor cantidad de estudiantes.

Cuadro 17. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	34	16.7
Inicial	2	1
Primaria	90	44.1
Secundaria	73	35.8
Superior no universitaria	4	2
Superior Universitaria	1	0.5
Total de población	204	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 16. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.3.3 Caserío Polvareda

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 Polvareda cuenta con las siguientes características socioeconómicas.

2.3.3.1 Población

c) Población total

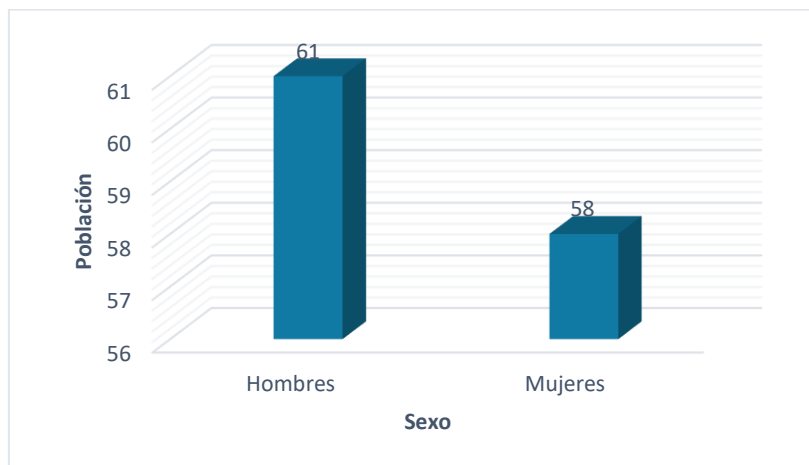
El caserío Polvareda cuenta con una población de 119 habitantes, entre hombres y mujeres, según detalle:

Cuadro 18. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	61	51
Mujeres	58	49
Total de población	119	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 17. Características de la población según sexo



Fuente: INEI 2015

d) Población según grupo de edades

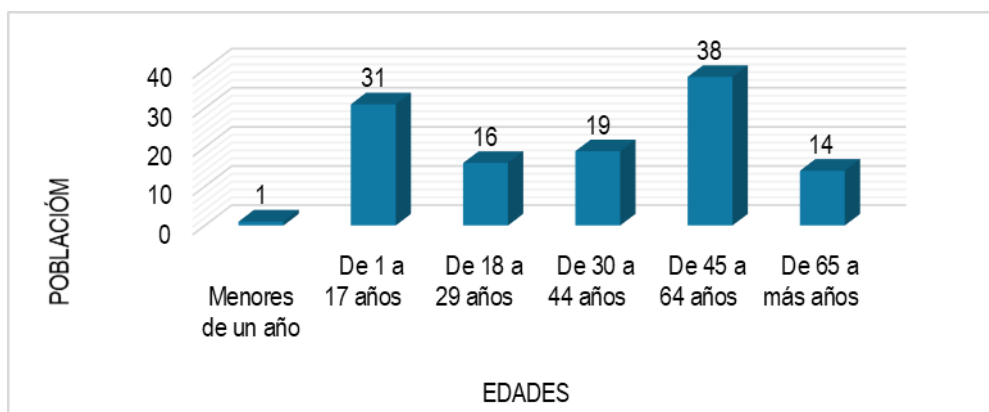
La distribución de la población por grupo etario del caserío Polvareda, es tal y como se señala el siguiente cuadro

Cuadro 19. Población según grupos de edades.

Edades	Población	%
Menores de un año	1	1
De 1 a 17 años	31	26
De 18 a 29 años	16	13
De 30 a 44 años	19	16
De 45 a 64 años	38	32
De 65 a más años	14	12
Total de población	119	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 18. Población según grupos de edades



Fuente: INEI 2015

2.3.3.2 Vivienda

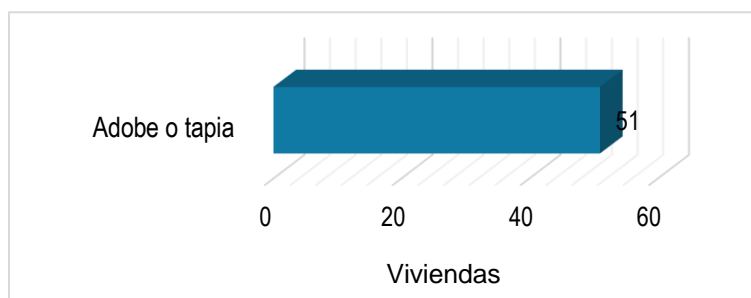
El caserío Polvareda cuenta con 51 viviendas, siendo el porcentaje más significativo el adobe como el material más predominante con el 100% de las viviendas.

Cuadro 20. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Adobe o tapia	51	100
Total de viviendas	51	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 19. 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 (100%).

Cuadro 21. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Plancha de calamina	51	100
Total viviendas	51	100

Fuente: INEI 2015

2.3.3.3 Servicios básicos

2.3.3.3.1 Abastecimiento de agua

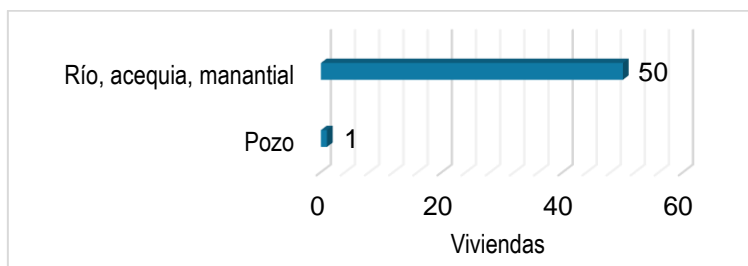
El caserío Polvareda se abastece mayoritariamente de río, acequia o manantial (98%) y en menor porcentaje (2%) mediante pozos.

Cuadro 22. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Pozo	1	2
Río, acequia, manantial	50	98
Total de viviendas	51	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 20. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.3.3.3.2 Servicios higiénicos

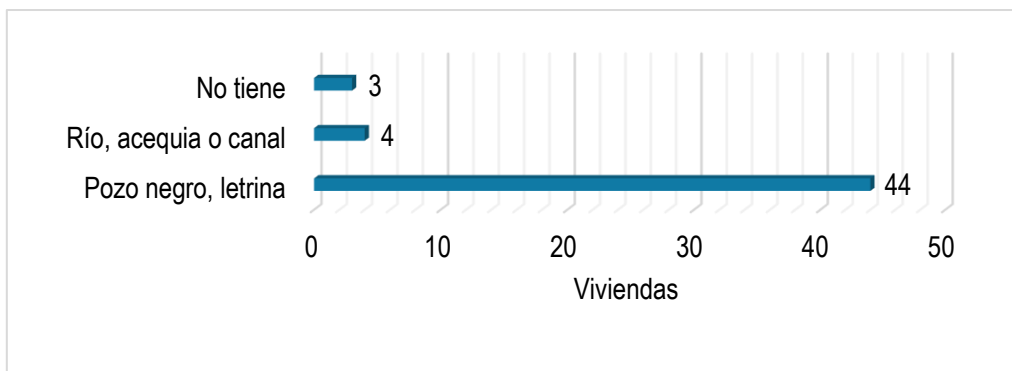
El caserío Polvareda dispone de servicios higiénicos de la red pública de agua dentro de la vivienda, y también de pozo negro, letrina (porcentaje más significativo 86%, y del río, acequia o canal, contaminando el ambiente siendo un foco infeccioso muy peligroso para la salud del ser humano.

Cuadro 23. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Pozo negro, letrina	44	86
Río, acequia o canal	4	8
No tiene	3	6
Total de viviendas	51	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 21. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.3.4 Tipo de Alumbrado

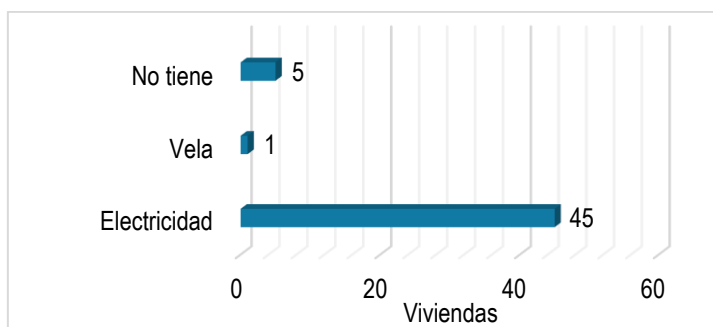
Las viviendas del caserío Polvareda cuentan con el servicio de electricidad (88% de las viviendas), el 12% restante no cuenta con energía eléctrica por lo que utiliza otros tipos de métodos para alumbrarse.

Cuadro 24. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	45	88
Vela	1	2
No tiene	5	10
Total de viviendas	51	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 22. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.3.3.5 Nivel Educativo de la Población

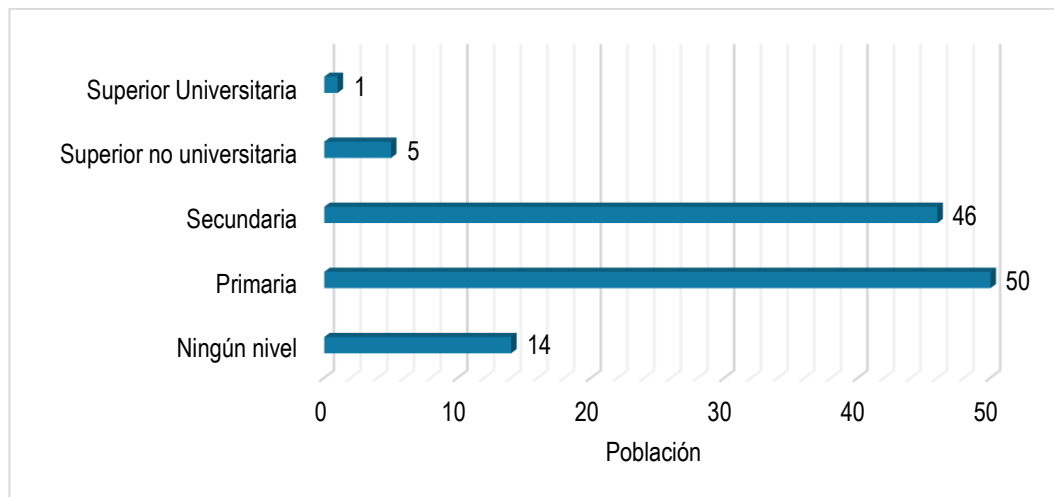
Podemos señalar que la población del caserío Polvareda termina la primaria (porcentaje más significativo 50.95%) y secundaria la mayor cantidad de estudiantes.

Cuadro 25. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	14	12
Primaria	50	43
Secundaria	46	40
Superior no universitaria	5	4
Superior Universitaria	1	1
Total de población	116	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 23. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.4 Características Económicas

2.4.1 Caserío Pan de Azúcar

2.4.1.1 Actividades económicas

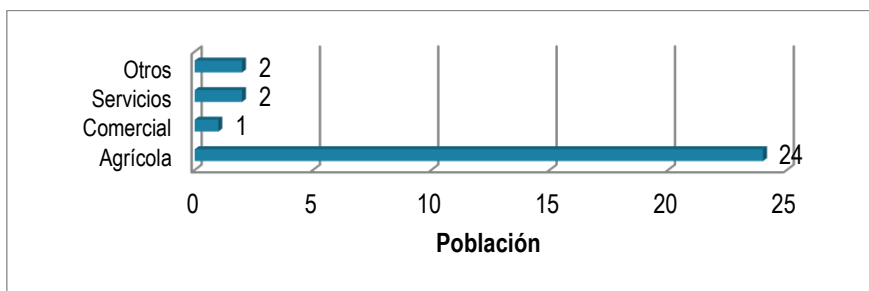
La población del caserío Pan de Azúcar, se dedica a la actividad agrícola con un porcentaje significativo del 83%.

Cuadro 26. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	24	83
Comercial	1	3
Servicios	2	7
Otros	2	7
Total de población	29	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 24. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI 2015

2.4.1.2 Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) del caserío Pan de Azúcar corresponde al 36.25% del total de la población (29 personas), el detalle de la actividad económica de esta población se detalla en el punto anterior.

2.4.2 Caserío Chilcal Alto

2.4.2.1 Actividades económicas

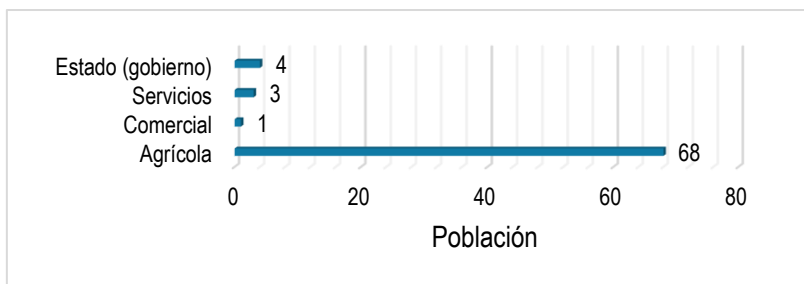
La población del caserío Chilcal Alto se dedica a la actividad agrícola y pecuaria con un porcentaje de 89%.

Cuadro 27. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	68	89
Comercial	1	1
Servicios	3	4
Estado (gobierno)	4	5
Total de población	76	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 25. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI 2015

2.4.2.2 Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) del caserío Chilcal Alto corresponde al 35.6% del total de la población (76 personas), el detalle de la actividad económica de esta población se detalla en el punto anterior.

2.4.3 Caserío Polvareda

2.4.3.1 Actividades económicas

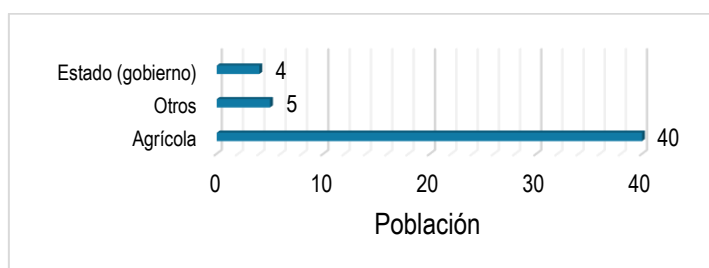
La población del caserío Polvareda se dedica a la agricultura predominantemente con un porcentaje del 82%, seguidamente por actividades comerciales y de servicios.

Cuadro 28. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	40	82
Otros	5	10
Estado (gobierno)	4	8
Total de población	49	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 26. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI 2015

2.4.3.2 Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) del caserío Polvareda corresponde al 41.2% del total de la población (49 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.) 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.”

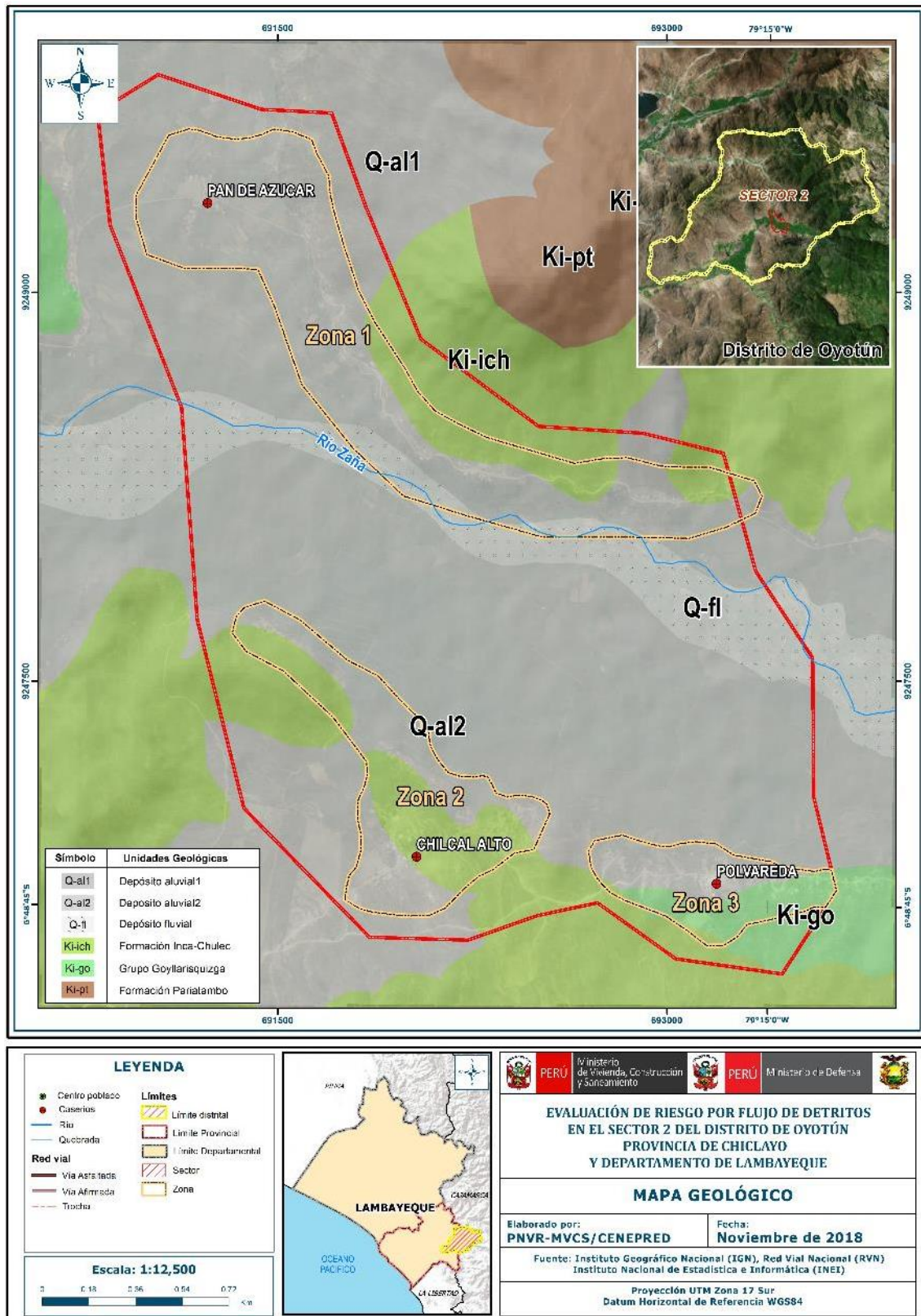
d.) Grupo Goyllarisquizga

“Su litología está constituida de areniscas y cuarcitas de grano medio a fino, competentes (muy resistentes a la erosión) color gris, blanco amarillento a blanco rojizos, los espesores de estos estratos son entre 3 a 4 metros. En las cuarcitas se observa laminaciones oblicuas y laminación paralela que han persistido al metamorfismo. Las cuarcitas se intercalan esporádicamente con lodolitas color gris oscuro y lodolitas, se encuentran depósitos de sílice, que corresponde a la arenisca cuarzosa consolidada con ligera silicificación (venillas de sílice) y pequeños lentes de carbón.

e.) Formación pariatambo

“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.”

Figura 4. Mapa Geológico del Sector 2 del Distrito de Oyotún



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 las siguientes unidades geomorfológicas:

a.) Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial

“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

“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 inundable

“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”.

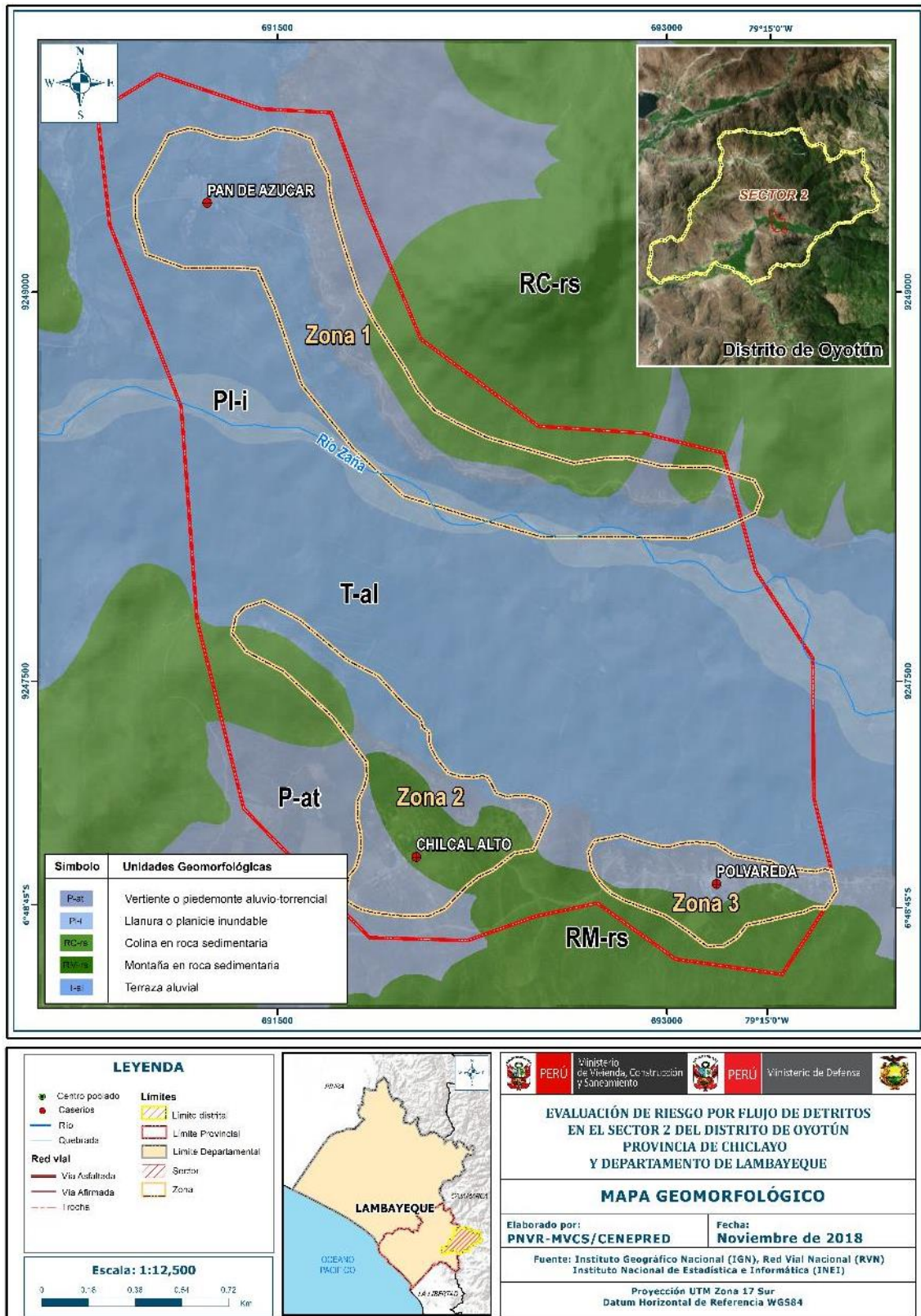
d.) Colina en roca sedimentaria

“Se caracterizan por presentar elevaciones alargadas, cuya altura fluctúa entre los 100 m. y 150 m. sobre un nivel de base local, presentando ligeras a moderadas laderas, con un grado de inclinación de pendiente entre 0 a 25 %”.

e.) Montaña en roca sedimentaria

“Estas rocas no presentan fisuras, su material es relativamente blando. Puede presentar cavidades, agujeros y desplomes, conformado por precipitaciones de soluciones y material orgánico. Se clasifican de acuerdo con el tamaño de su grano. Los de grano fino como la pizarra se han formado bajo aguas mansas. Los de grano grueso como las areniscas y los conglomerados se han formado por transporte y depositadas por corrientes turbulentas”.

Figura 5. Mapa Geomorfológico del Sector 2 del Distrito de Oyotún

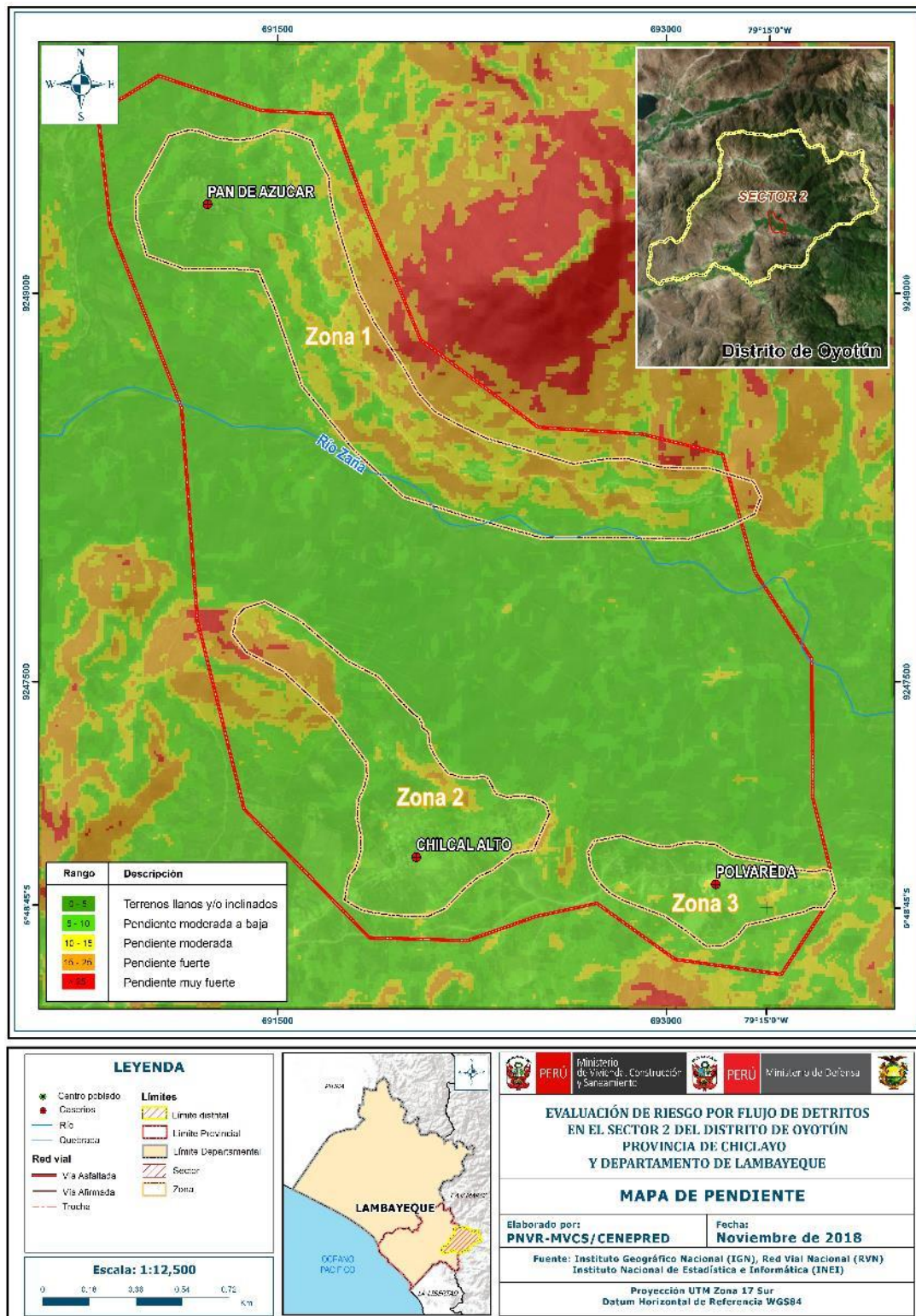


Fuente: Elaboración propia

2.5.3 Pendiente

El Sector 2 del Distrito de Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque se caracteriza por tener pendientes de terrenos moderados o bajas, presentando colinas de altas pendientes.

Figura 6. Mapa de Pendiente del Sector 2 del Distrito de Oyotún



Fuente: Elaboración propia

2.5.4 Suelo

De acuerdo con el 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.) Chilcal Alto (Ccl)

“Suelos que se han desarrollado sobre depósitos inconsolidados coluviales, con sedimentos de cantos rodados. Es un suelo normal, moderadamente profundo, de fertilidad baja, de drenaje bueno a moderado y microrelieve plano, ligeramente pedregoso (no interfiere con la labranza), con cobertura vegetal (“zapote” y plantas xerófitas)”.

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.”

c.) 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”.

d.) 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”.

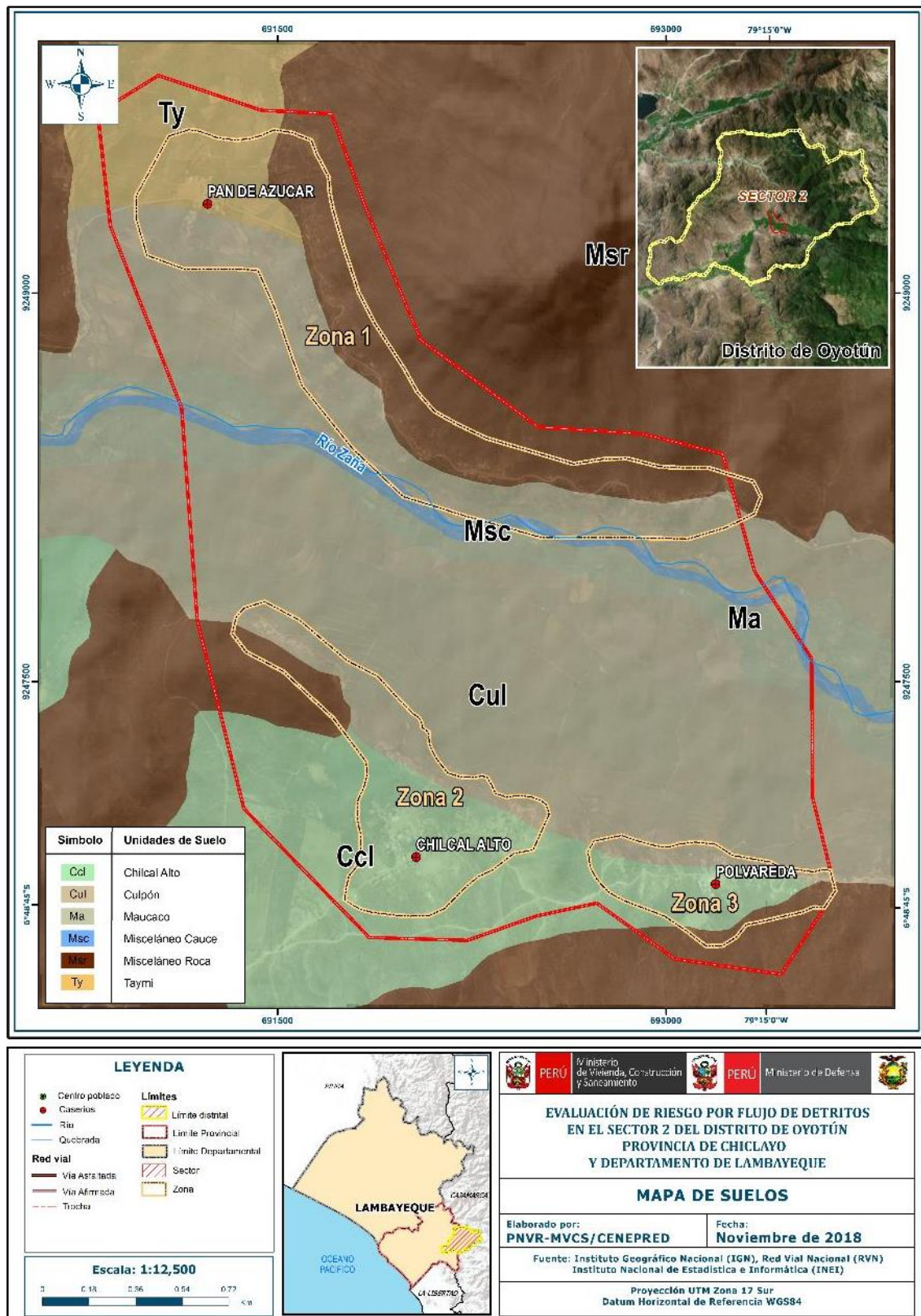
e.) Misceláneo Roca (MSR)

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

f.) Taymi (Ty)

“De origen coluvio aluvial con sedimentos de cantos y grava, angulosos y semiangulosas; arena y matriz arcilla limosa. Es un suelo normal, muy profundo, de baja fertilidad, de drenaje algo excesivo a bueno, con microrelieve plano pedregoso (cantidad suficiente para impedir los cultivos transitorios, pero permite la siembra de cultivos perennes) y vegetación arbustiva (predomina el “zapote”).

Figura 7. Mapa de Suelos del Sector 2 del Distrito de Oyotún



Fuente: Elaboración propia

2.5.5 Condiciones climatológicas

2.5.5.1 Clasificación climática

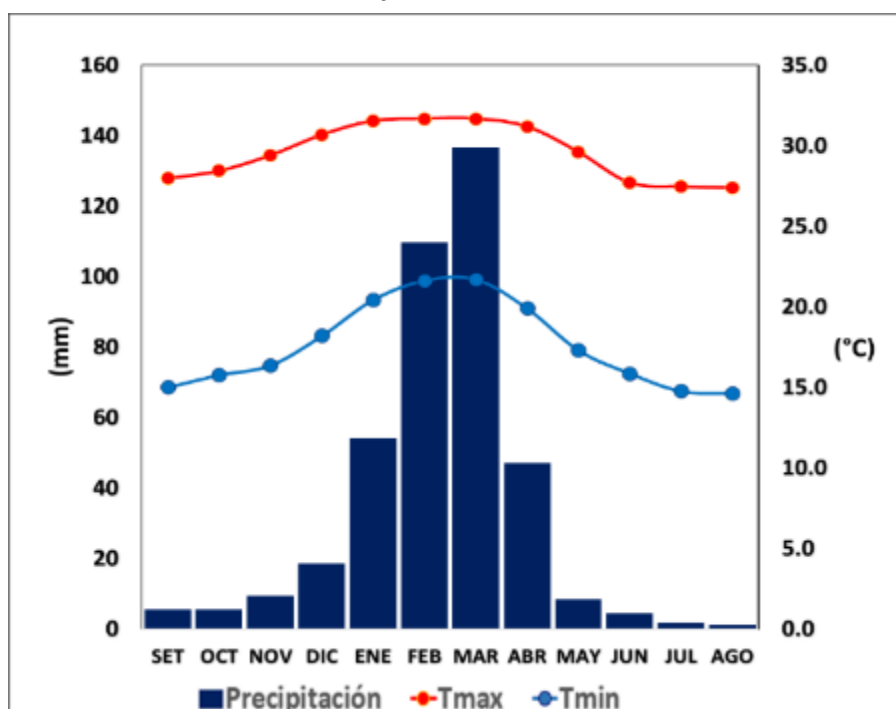
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 2 del distrito Oyotún, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio 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 27. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Oyotún



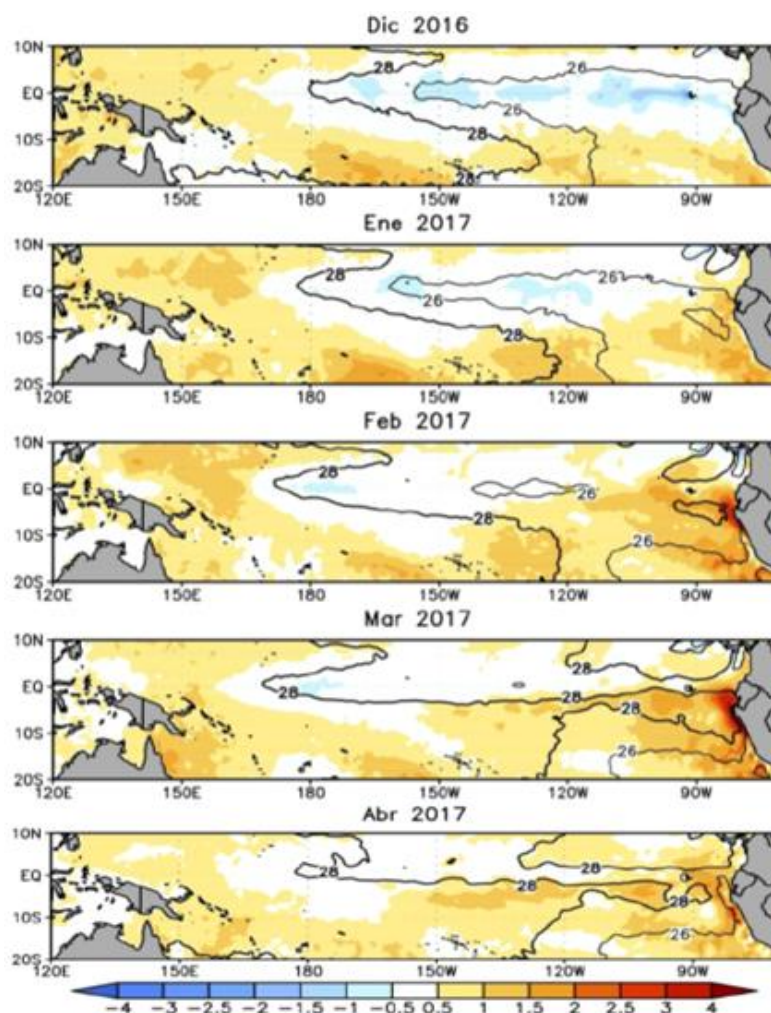
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018.

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 (Gráfico N°28); 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 28. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



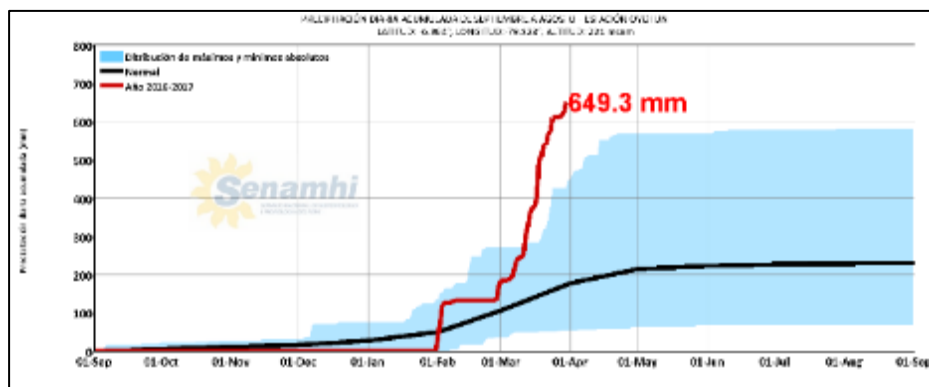
Fuente: ENFEN, 2017

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 Oyotún 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 la figura N°29 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 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).

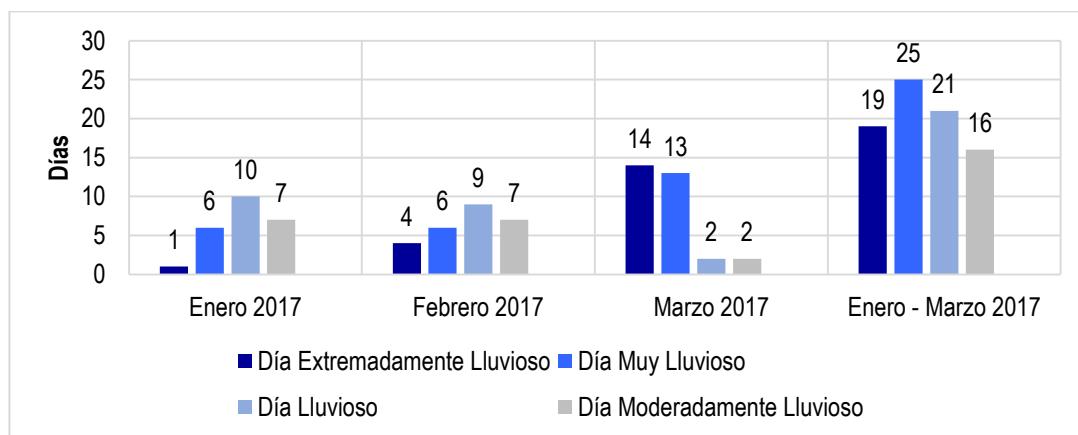
Gráfico 29. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Oyotún



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 30 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 30. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Oyotún

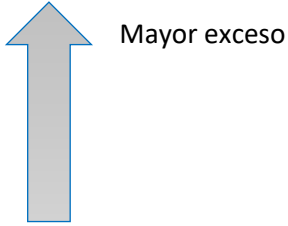


Fuente: SENAMHI, 2017.

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).

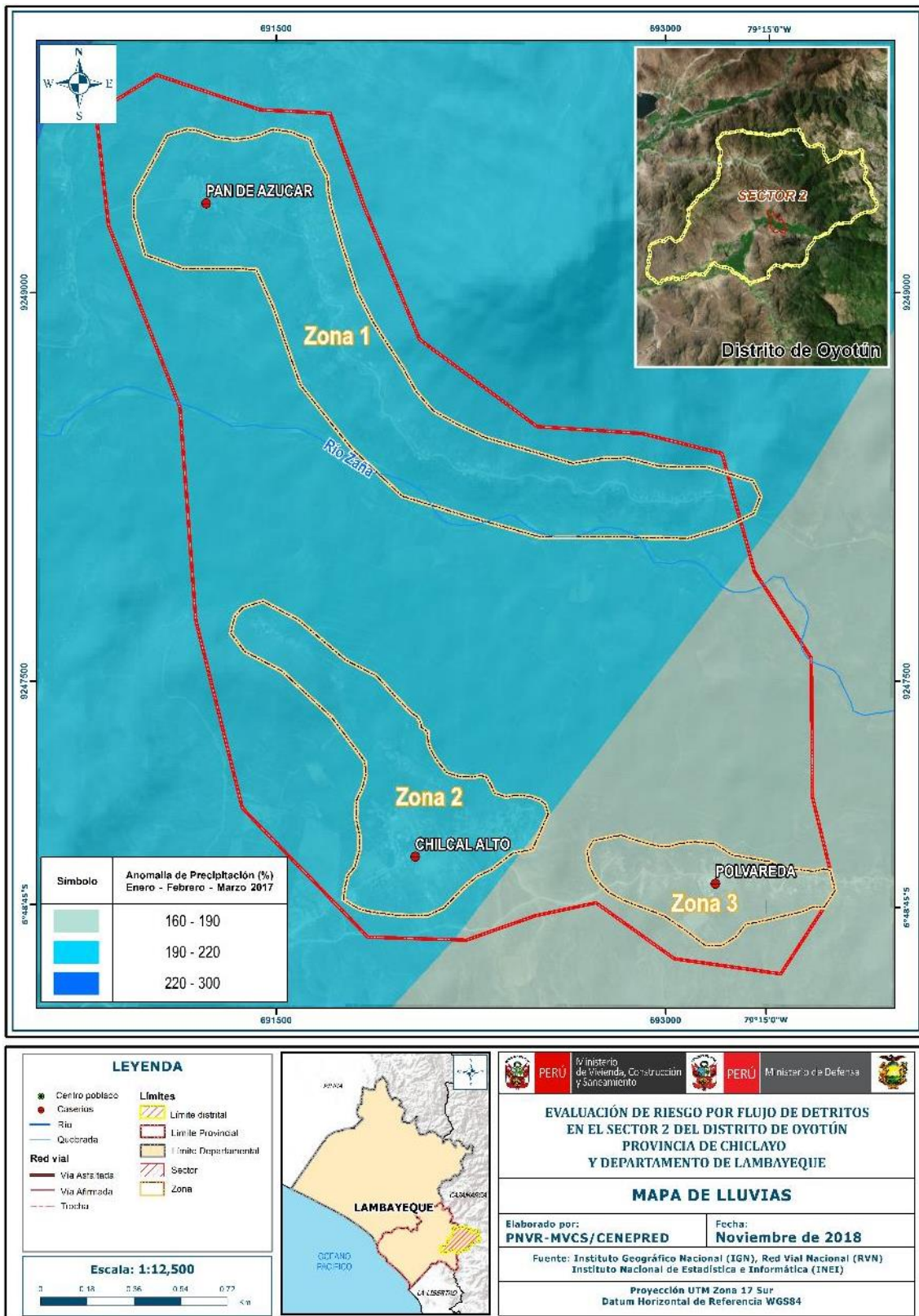
Cuadro 29. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el sector 2 del distrito Oyotún

Rango de anomalías (%)	
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	
100-130 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2017.

En la figura N°08, se observa que las áreas en tonalidades azules, donde se encuentra el sector 2, presentaron lluvias sobre lo normal. En gran parte del sector se alcanzó entre 190 y 220% de anomalía, mientras que en una parte del sureste del sector se alcanzó entre 160 y 190% de anomalía para los meses 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 8. Mapa de Lluvia Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)



<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Centro poblado ● Caseríos — Río — Quebrada <p>Red vial</p> <ul style="list-style-type: none"> — Via Asfalto — Via Afirmada — Trocha <p>Limites</p> <ul style="list-style-type: none"> — Limite distrital — Limite Provincial — Limite Departamental — Sector — Zona <p>Escala: 1:12,500</p> <p>0 0.18 0.36 0.54 0.72 <math>km</math></p>		

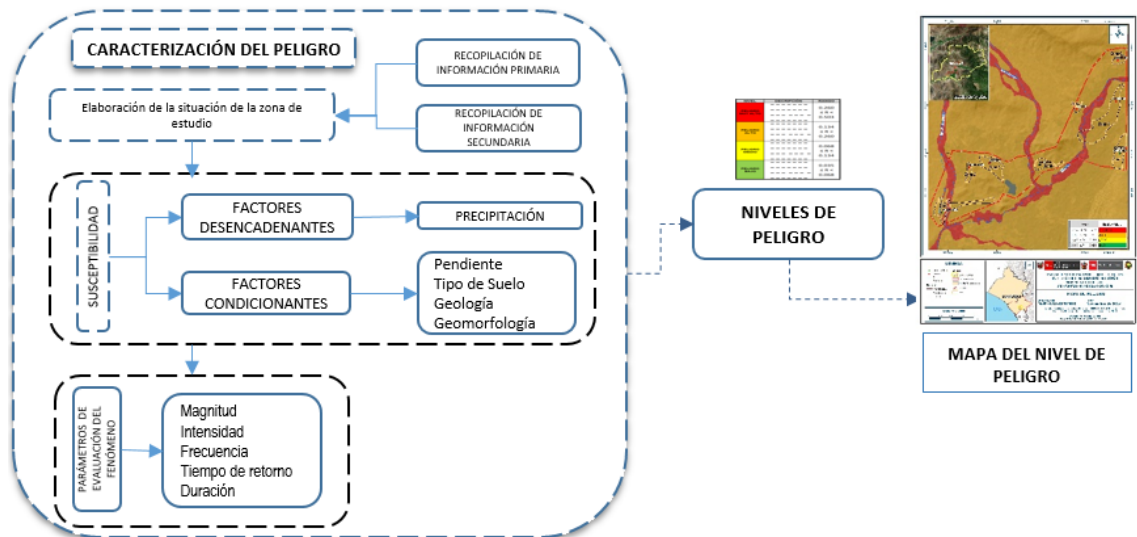
Fuente: Elaboración propia

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 31.

Gráfico 31. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



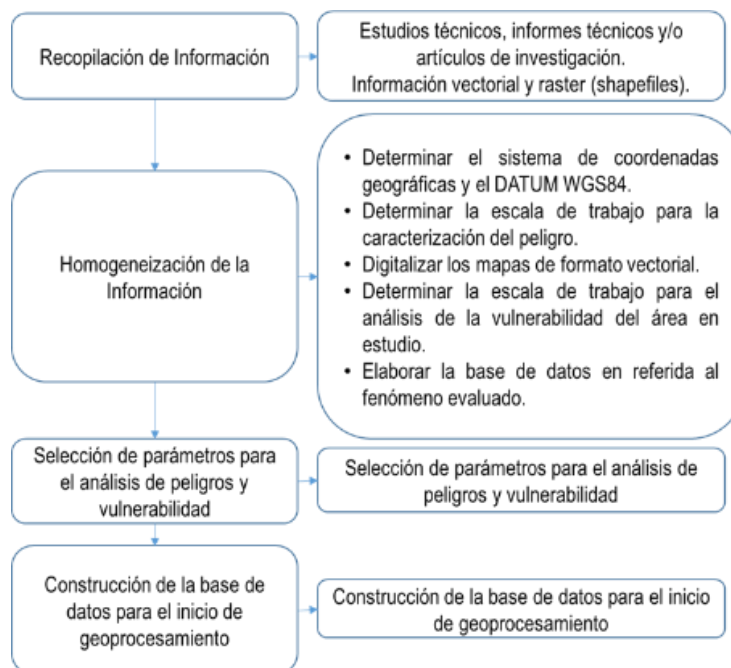
Fuente: Elaboración propia

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 Oyotún para el fenómeno de flujo de detritos (Gráfico 32).

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

Gráfico 32. 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 Oyotún para la identificación del peligro que se da en el Sector 2, para lo cual se visitó los caseríos de Pan de Azúcar, Chilcal Alto y Polvareda 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 con el 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”.

Para el caso del sector 2 del distrito de Oyotún, los caseríos que están dentro del área de influencia se encuentran expuestas a flujos de detritos que descienden de las quebradas en épocas de precipitaciones anómalas, como es el caso del 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	8.00
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	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
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	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Rápido	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Moderada	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Lenta	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Muy lenta	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.012
RC	0.010

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	6.00	8.00
Evacuación es posible, estructuras, bienes y equipos son destruidos	0.50	1.00	2.00	4.00	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.	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	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	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Evacuación es posible, estructuras, bienes y equipos son destruidos	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
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.	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Correctivos pueden llevarse a cabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener.	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.012
RC	0.010

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	4.00	6.00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
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	0.25	0.33	0.33	1.00	3.00
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.17	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.53	11.33	20.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.09	0.05

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	0.444	0.496	0.459	0.353	0.300	0.410
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.222	0.248	0.306	0.265	0.250	0.258
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.148	0.124	0.153	0.265	0.250	0.188
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.111	0.083	0.051	0.088	0.150	0.097
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.074	0.050	0.031	0.029	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.042
RC	0.038

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	6.00
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	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	4.00	7.75	12.50	21.00
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	0.500	0.516	0.480	0.381	0.473
50 - 100 AÑOS	0.245	0.250	0.258	0.240	0.286	0.256
30 - 50 AÑOS	0.122	0.125	0.129	0.160	0.190	0.145
10 - 30 AÑOS	0.082	0.083	0.065	0.080	0.095	0.081
0 - 10 AÑOS	0.061	0.042	0.032	0.040	0.048	0.045

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	6.00	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	3.00
2 - 5 horas	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
1 a 2 Horas	0.14	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	4.00	6.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.08	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	0.467	0.500	0.439	0.480	0.368	0.451
10 - 24 Horas	0.233	0.250	0.293	0.240	0.316	0.266
5 - 10 Horas	0.156	0.125	0.146	0.160	0.158	0.149
2 - 5 horas	0.078	0.083	0.073	0.080	0.105	0.084
1 a 2 Horas	0.067	0.042	0.049	0.040	0.053	0.050

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.009
RC	0.008

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	7.00
Intensidad	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
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	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.92	6.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.08	0.05

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	0.460	0.511	0.444	0.400	0.350	0.433
Intensidad	0.230	0.255	0.296	0.320	0.300	0.280
Frecuencia	0.153	0.128	0.148	0.160	0.200	0.158
Periodo de retorno	0.092	0.064	0.074	0.080	0.100	0.082
Duración	0.066	0.043	0.037	0.040	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.012
RC	0.011

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 Oyotún, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

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

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación	Geomorfología
	Pendiente
	Geología
	Suelo

Fuente: Elaboración propia

La metodología para 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	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	100-130 % superior a su normal climática
220-300 % superior a su normal climática	1.00	2.00	3.00	7.00	8.00
190-220 % superior a su normal climática	0.50	1.00	3.00	5.00	5.00
160-190 % superior a su normal climática	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
130-160 % superior a su normal climática	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
100-130 % superior a su normal climática	0.13	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.10	3.73	7.53	16.33	22.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.13	0.06	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 50. Matriz de normalización de pares del parámetro anomalías

ANOMALIA DE LLUVIAS	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	100-130 % superior a su normal climática	Vector Priorización
220-300 % superior a su normal climática	0.476	0.536	0.398	0.429	0.364	0.440
190-220 % superior a su normal climática	0.238	0.268	0.398	0.306	0.227	0.287
160-190 % superior a su normal climática	0.159	0.089	0.133	0.184	0.227	0.158
130-160 % superior a su normal climática	0.068	0.054	0.044	0.061	0.136	0.073
100-130 % superior a su normal climática	0.059	0.054	0.027	0.020	0.045	0.041

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.053
RC	0.048

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: Geomorfología

Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Llanura o planicie inundable (PI-i)	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	Terraza aluvial (T-al)	Colina en roca sedimentaria (RC-rs)	Montaña en roca sedimentaria (RM-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)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Montaña en roca sedimentaria (RM-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 53. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

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

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Pendiente

Cuadro 55. 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	8.00
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°	0.13	0.25	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	4.08	7.75	12.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.24	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	> 25°	15° - 25°	10° - 15°	5° - 10°	0° - 5°	Vector Priorización
> 25°	0.490	0.490	0.516	0.480	0.381	0.471
15° - 25°	0.245	0.245	0.258	0.240	0.286	0.255
10° - 15°	0.122	0.122	0.129	0.160	0.190	0.145
5° - 10°	0.082	0.082	0.065	0.080	0.095	0.081
0° - 5°	0.061	0.061	0.032	0.040	0.048	0.048

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.035
RC	0.031

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Geología

Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

Geología	Depósito fluvial (Q-fl)	Depósitos aluviales (Q-al1 y Q-al2)	Grupo Goyllarisquizga (Ki-go)	Formación Inca-chulec (Ki-ich)	Formación Pariatambo (Ki-pt)
Depósito fluvial (Q-fl)	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Depósitos aluviales (Q-al1 y Q-al2)	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Grupo Goyllarisquizga (Ki-go)	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Formación Inca-chulec (Ki-ich)	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Formación Pariatambo (Ki-pt)	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.93	4.78	8.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 59. Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

Geología	Depósito fluvial (Q-fl)	Depósitos aluviales (Q-al1 y Q-al2)	Grupo Goyllarisquizga (Ki-go)	Formación Inca-chulec (Ki-ich)	Formación Pariatambo (Ki-pt)	Vector Priorización
Depósito fluvial (Q-fl)	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	0.467
Depósitos aluviales (Q-al1 y Q-al2)	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	0.256
Grupo Goyllarisquizga (Ki-go)	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	0.148
Formación Inca-chulec (Ki-ich)	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	0.084
Formación Pariatambo (Ki-pt)	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	0.044

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.072
RC	0.064

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Suelo

Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro Suelo

Suelo	Miceláneo Cauce (Msc)	Chilcal alto (Ccl) - Taymi (Ty)	Maucaco (Ma)	Culpon (Cul)	Miceláneo Roca (Msr)
Miceláneo Cauce (Msc)	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Chilcal alto (Ccl) - Taymi (Ty)	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
Maucaco (Ma)	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Culpon (Cul)	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Miceláneo Roca (Msr)	0.11	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.75	8.83	13.50	21.00
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	Miceláneo Cauce (Msc)	Chilcal alto (Ccl) - Taymi (Ty)	Maucaco (Ma)	Culpon (Cul)	Miceláneo Roca (Msr)	Vector Priorización
Miceláneo Cauce (Msc)	0.493	0.533	0.453	0.444	0.429	0.470
Chilcal alto (Ccl) - Taymi (Ty)	0.247	0.267	0.340	0.296	0.286	0.287
Maucaco (Ma)	0.123	0.089	0.113	0.148	0.143	0.123
Culpon (Cul)	0.082	0.067	0.057	0.074	0.095	0.075
Miceláneo Roca (Msr)	0.055	0.044	0.038	0.037	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.011
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

b) 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	7.00
Pendiente	0.50	1.00	2.00	3.00
Geología	0.33	0.50	1.00	2.00
Suelo	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.98	3.83	6.50	13.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.15	0.08

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	0.506	0.522	0.462	0.538	0.507
Pendiente	0.253	0.261	0.308	0.231	0.263
Geología	0.169	0.130	0.154	0.154	0.152
Suelo	0.072	0.087	0.077	0.077	0.078

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.004
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

Se muestra a continuación la población total expuesta de los caseríos Pan de Azúcar, Chilcal Alto y Polvareda que conforman el Sector 2 del Distrito de Oyotún.

Cuadro 67. Población Expuesta

Caserío	Hombres	Mujeres	Población
Pan de Azúcar	42	38	80
Chilcal Alto	116	97	213
Polvareda	61	58	119
Total	219	193	412

Fuente: INEI 2015

3.7.2 Vivienda

El sector 2 del distrito de Oyotún, cuenta con 408 viviendas, la mayoría de estas son casas independientes, en menor porcentaje son viviendas en quinta, casa vecindad u otro tipo.

Cuadro 68. Viviendas expuestas

Caserío	Total viviendas
Pan de Azúcar	30
Chilcal Alto	80
Polvareda	51
Total	164

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

3.7.3 Educación

El sector 2 del Distrito de Oyotún, cuenta con 5 instituciones educativas.

Cuadro 69. Instituciones Educativas Expuestas

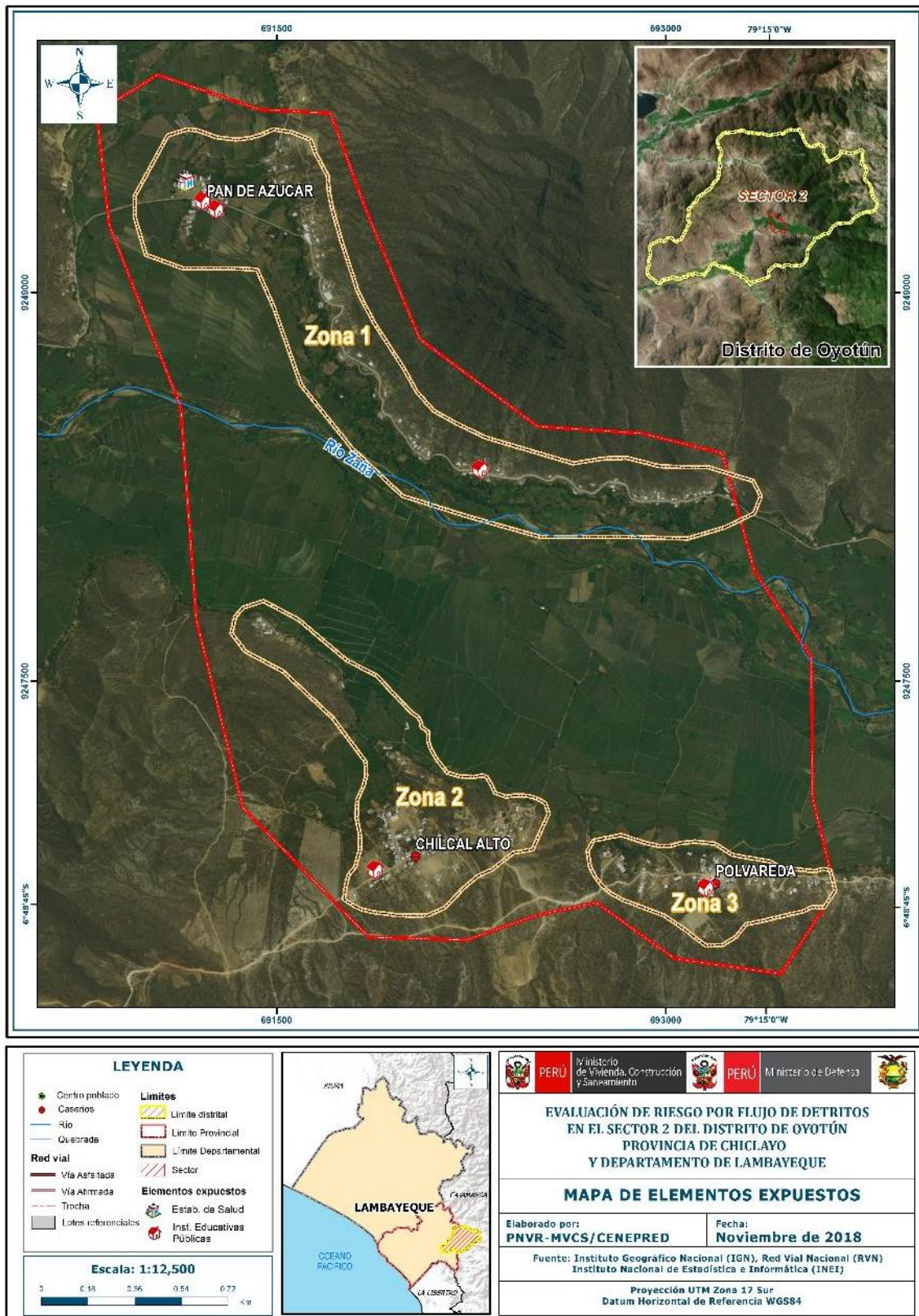
Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Centro Poblado	Alumnos
10625	Primaria - Secundaria	Pan de Azúcar	30
515	Inicial	Pan de Azúcar	13
536	Inicial	Pan de Azúcar	5
10778	Primaria - Secundaria	Chilcal Alto	19
11194	Primaria - Secundaria	Polvareda	14

Fuente: ESCALE – MINEDU

3.7.4 Salud

En el sector 2 del distrito de Oyotún, únicamente opera el centro de Salud Pan de Azúcar ubicado en el caserío del mismo nombre.

Figura 9. Mapa de elementos expuestos ante flujos de detritos del Sector 2 del distrito de Oyotún



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 220 al 300% 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 Oyotún, 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 por flujo de detritos del Sector 2 del distrito de Oyotún 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 ≤ 0.449	MUY ALTO
0.153 ≤ P < 0.268	ALTO
0.083 ≤ P < 0.153	MEDIO
0.048 ≤ P < 0.083	BAJO

Fuente: Elaboración propia

3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

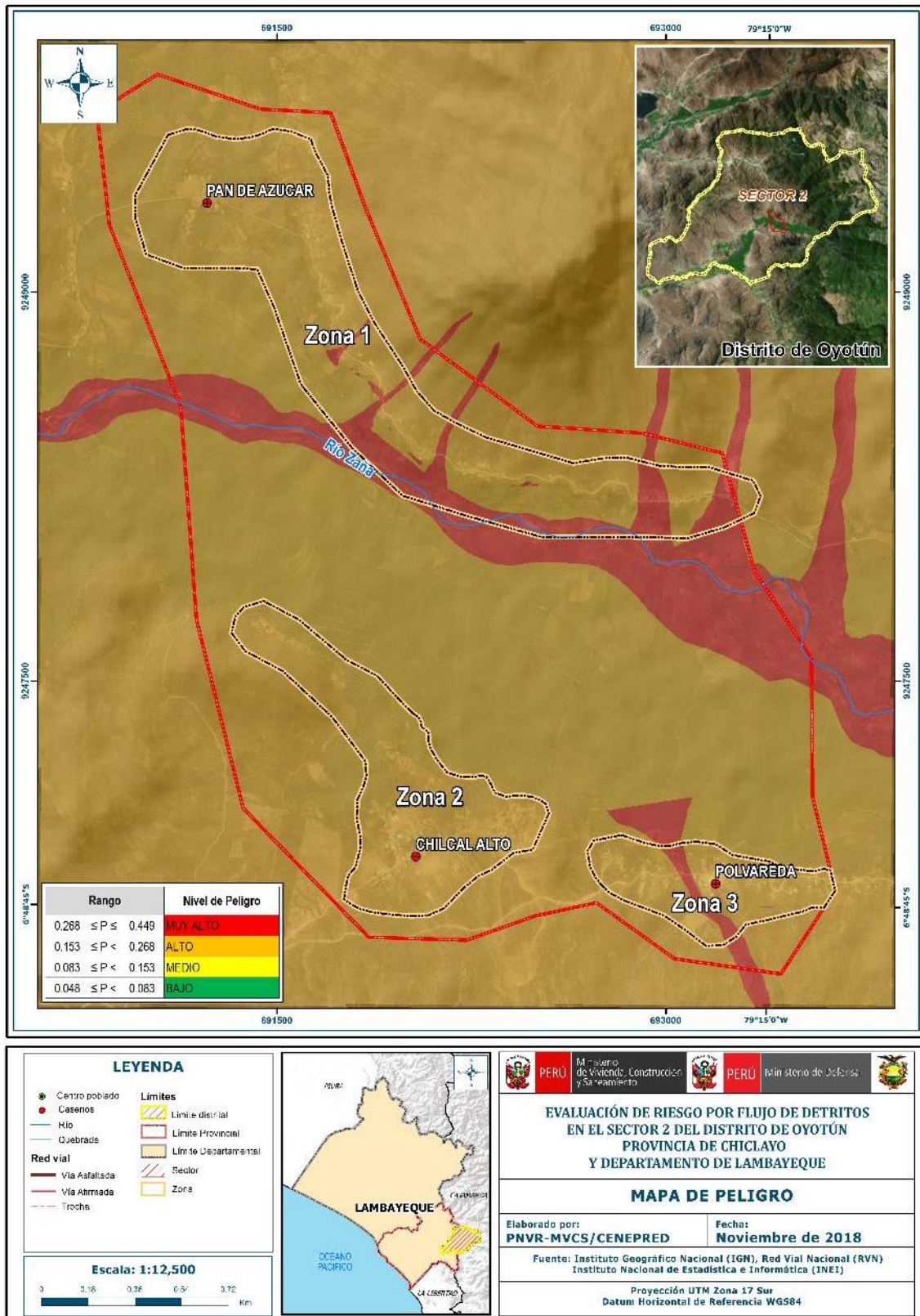
Cuadro 71. Matriz de peligro por flujo de detritos del Sector 2 del distrito de Oyotún

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	“Con una anomalía de 220-300 % 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 Pl-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.	0.269 ≤ P ≤ 0.447
Peligro Alto	Con una anomalía de 190-220 % 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 Pl-al, situados sobre depósitos aluviales Q- al1, con un tipo de suelo de Taymi, Las Canteras o Maucaco, por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.	0.153 ≤ P < 0.268
Peligro Medio	Con una anomalía de 160- 190% 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.	0.083 ≤ P < 0.153
Peligro Bajo	Con una anomalía de 100-160 % 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 suelos no edáficos clasificados como miscelánea roca, con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año y de 1 evento por año en promedio o inferior.	0.048 ≤ P < 0.083

Fuente: Elaboración propia

3.11 Mapa de peligro

Figura 10. Mapa de Peligro por flujo de detritos del Sector 2 del distrito de Oyotún



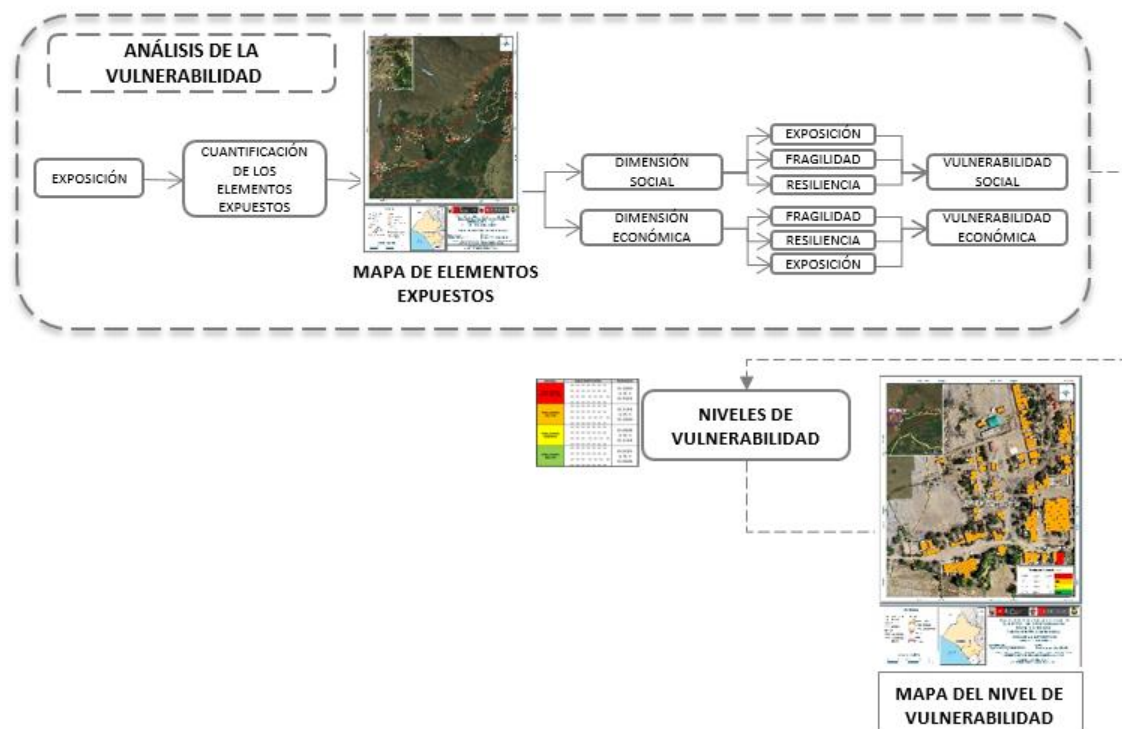
Fuente: Elaboración propia

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 33.

Gráfico 33. 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 Oyotún, 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 para 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 600 habitantes	De 351 a 600 habitantes	De 201 a 350 habitantes	De 101 a 200 habitantes	Menor a 100 habitantes
Mayor a 600 habitantes	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
De 351 a 600 habitantes	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 201 a 350 habitantes	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 101 a 200 habitantes	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Menor a 100 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 600 habitantes	De 351 a 600 habitantes	De 201 a 350 habitantes	De 101 a 200 habitantes	Menor a 100 habitantes	Vector Priorización
Mayor a 600 habitantes	0.455	0.496	0.439	0.441	0.333	0.433
De 351 a 600 habitantes	0.227	0.248	0.293	0.265	0.278	0.262
De 201 a 350 habitantes	0.152	0.124	0.146	0.176	0.167	0.153
De 101 a 200 habitantes	0.091	0.083	0.073	0.088	0.167	0.100
Menor a 100 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	5.00
Camión cisterna u otro similar	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Pilón de uso público	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Red pública	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.78	8.58	13.33	19.00
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	0.627	0.466	0.375	0.316	0.459
Río, acequia, manantial o similar	0.171	0.209	0.350	0.300	0.263	0.259
Camión cisterna u otro similar	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	0.150
Pilón de uso público	0.103	0.052	0.039	0.075	0.158	0.085
Red pública	0.085	0.042	0.029	0.025	0.053	0.047

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.080
RC	0.072

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	5.00	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	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Electricidad	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.33	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	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	0.460	0.496	0.439	0.441	0.368	0.441
Vela y Otro	0.230	0.248	0.293	0.265	0.263	0.260
Petróleo, gas, lámpara	0.153	0.124	0.146	0.176	0.158	0.152
Kerosene, mechero, lamparín	0.092	0.083	0.073	0.088	0.158	0.099
Electricidad	0.066	0.050	0.049	0.029	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	9.00
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	0.11	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.86	4.70	8.53	15.50	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

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.	0.537	0.638	0.469	0.387	0.391	0.485
La población esta escasamente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura es casa	0.179	0.213	0.352	0.323	0.261	0.265
La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	0.134	0.071	0.117	0.194	0.217	0.147
Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	0.090	0.043	0.039	0.065	0.087	0.065
La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	0.060	0.035	0.023	0.032	0.043	0.039

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.048
RC	0.043

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	9.00
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.	0.11	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.78	7.58	13.33	22.00
1/SUMA	0.47	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	0.466	0.529	0.396	0.375	0.409	0.435
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	0.233	0.264	0.396	0.300	0.227	0.284
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.155	0.088	0.132	0.225	0.182	0.156
La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causa y consecuencias de los desastres	0.093	0.066	0.044	0.075	0.136	0.083
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.052	0.053	0.033	0.025	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.044
RC	0.039

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	5.00
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.50	1.00	2.00
Actitud Frente al Riesgo	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.70	3.50	8.00
1/SUMA	0.59	0.29	0.13

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	0.588	0.571	0.625	0.595
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.294	0.286	0.250	0.277
Actitud Frente al Riesgo	0.118	0.143	0.125	0.129

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	0.003
RC	0.005

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 400 viviendas	De 276 a 400 viviendas	De 151 a 275 viviendas	De 101 a 150 viviendas	Menor a 100 viviendas
Mayor a 400 viviendas	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
De 276 a 400 viviendas	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 151 a 275 viviendas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 101 a 150 viviendas	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Menor a 100 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 400 viviendas	De 276 a 400 viviendas	De 151 a 275 viviendas	De 101 a 150 viviendas	Menor a 100 viviendas	Vector Priorización
Mayor a 400 viviendas	0.444	0.496	0.439	0.387	0.333	0.420
De 276 a 400 viviendas	0.222	0.248	0.293	0.290	0.278	0.266
De 151 a 275 viviendas	0.148	0.124	0.146	0.194	0.167	0.156
De 101 a 150 viviendas	0.111	0.083	0.073	0.097	0.167	0.106
Menor a 100 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	4.00	5.00
Quincha (caña con barro)	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Piedra con Mortero de barro	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.58	13.33	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	0.506	0.527	0.375	0.350	0.447
Adobe o Tapia	0.239	0.253	0.264	0.300	0.250	0.261
Quincha (caña con barro)	0.119	0.127	0.132	0.225	0.200	0.161
Piedra con Mortero de barro	0.096	0.063	0.044	0.075	0.150	0.086
Ladrillo o bloque de cemento	0.068	0.051	0.033	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.044
RC	0.039

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	8.00
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	0.13	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.08	3.78	8.58	13.33	21.00
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	0.482	0.529	0.466	0.375	0.381	0.447
Madera, Estera	0.241	0.264	0.350	0.300	0.238	0.279
Caña o estera con torta de barro	0.120	0.088	0.117	0.225	0.190	0.148
Calamina	0.096	0.066	0.039	0.075	0.143	0.084
Concreto de cemento	0.060	0.053	0.029	0.025	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.051
RC	0.046

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	7.00
Malo	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.93	5.03	7.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.52	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	0.52	0.60	0.51	0.43	0.39	0.490
Malo	0.17	0.20	0.26	0.26	0.28	0.233
Regular	0.13	0.10	0.13	0.17	0.17	0.139
Bueno	0.10	0.07	0.06	0.09	0.11	0.086
Muy bueno	0.07	0.04	0.04	0.04	0.06	0.051

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.020
RC	0.018

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	7.00	9.00
De 850 a 1500 soles	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
De 1501 a 2200 soles	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
De 2201 a 2860 soles	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Mayor a 2860 soles	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.68	7.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.13	0.06	0.04

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	0.479	0.544	0.398	0.424	0.375	0.444
De 850 a 1500 soles	0.240	0.272	0.398	0.303	0.292	0.301
De 1501 a 2200 soles	0.160	0.091	0.133	0.182	0.208	0.155
De 2201 a 2860 soles	0.068	0.054	0.044	0.061	0.083	0.062
Mayor a 2860 soles	0.053	0.039	0.027	0.030	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.024
RC	0.022

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	8.00
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	0.13	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.16	3.68	7.53	14.50	23.00
1/SUMA	0.46	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	0.463	0.544	0.398	0.345	0.348	0.420
Obrero	0.232	0.272	0.398	0.345	0.304	0.310
Empleado	0.154	0.091	0.133	0.207	0.217	0.160
Trabajador Independiente	0.093	0.054	0.044	0.069	0.087	0.069
Empleador	0.058	0.039	0.027	0.034	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.032
RC	0.029

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	7.00
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	0.14	0.17	0.33	1.00	1.00
SUMA	2.18	4.00	6.83	12.00	18.00
1/SUMA	0.46	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	0.460	0.500	0.439	0.417	0.389	0.441
Empresas de servicios	0.230	0.250	0.293	0.250	0.333	0.271
Comercio al por mayor y menor	0.153	0.125	0.146	0.167	0.167	0.152
Hospedajes y restaurantes	0.092	0.083	0.073	0.083	0.056	0.077
Otros	0.066	0.042	0.049	0.083	0.056	0.059

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.014
RC	0.012

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	6.00
Actividad laboral	0.50	1.00	2.00
Ocupación principal	0.17	0.50	1.00
SUMA	1.67	3.50	9.00
1/SUMA	0.60	0.29	0.11

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	0.600	0.571	0.667	0.613
Actividad laboral	0.300	0.286	0.222	0.269
Ocupación principal	0.100	0.143	0.111	0.118

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	0.009
RC	0.017

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			
0.266	≤ V ≤	0.437	Muy alto
0.154	≤ V <	0.266	Alto
0.094	≤ V <	0.154	Medio
0.049	≤ V <	0.094	Bajo

Fuente: Elaboración propia

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

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

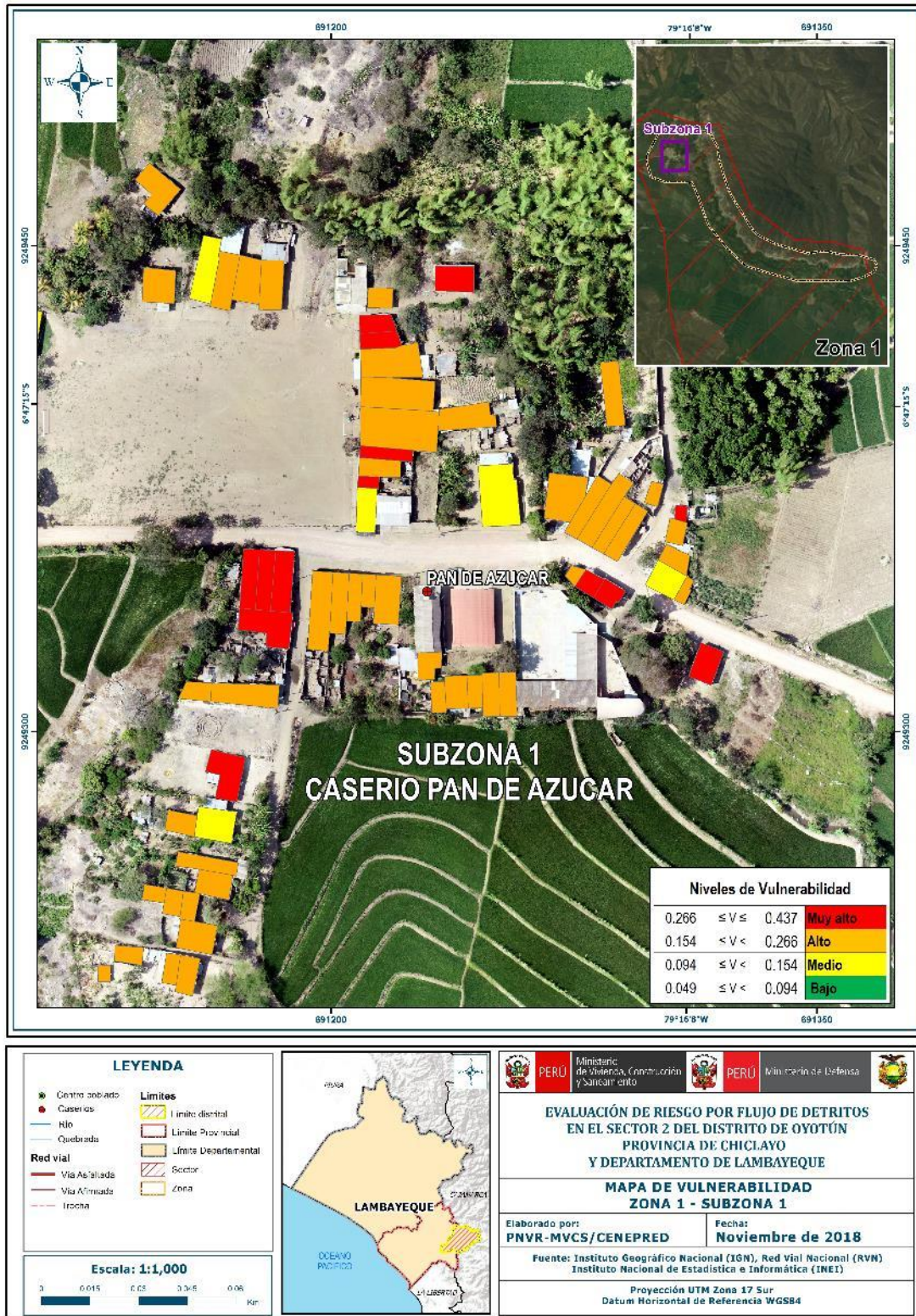
Cuadro 129. Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	<p>Población superior a los 600 habitantes y superior a las 400 viviendas. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos,</p> <p>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>	$0.266 \leq V \leq 0.437$
Vulnerabilidad Alta	<p>Población entre los 351 a 600 habitantes y entre 276 a 400 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>	$0.154 \leq V < 0.266$
Vulnerabilidad Media	<p>Población entre los 201 a 350 habitantes y entre 151 a 275 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>	$0.094 \leq V < 0.154$
Vulnerabilidad Baja	<p>Población inferior a los 200 habitantes y menos de 100 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>	$0.049 \leq V < 0.094$

Fuente: Elaboración propia

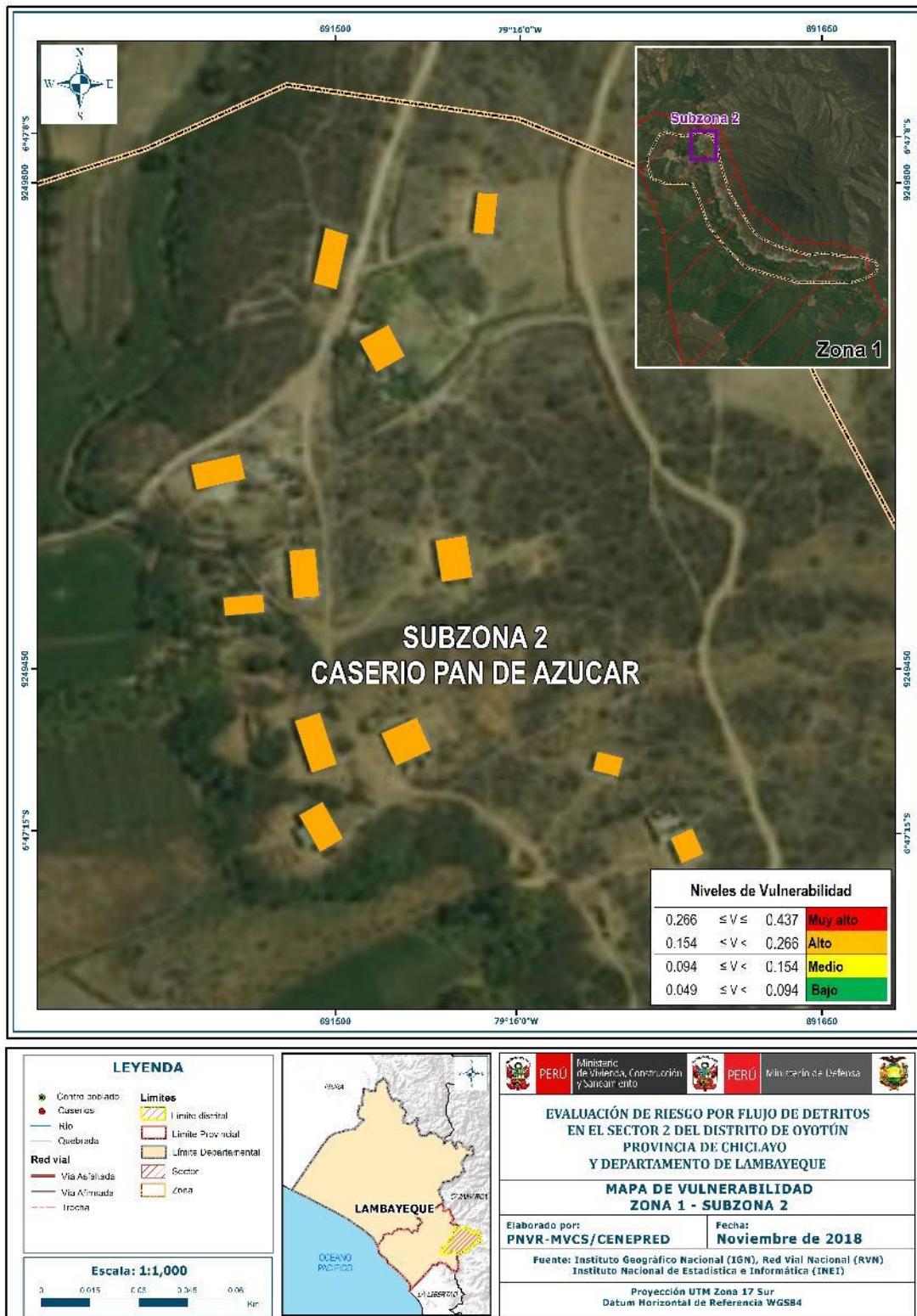
4.6 Mapa de Vulnerabilidad

Figura 11. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 1 del Sector 2 Distrito Oyotún



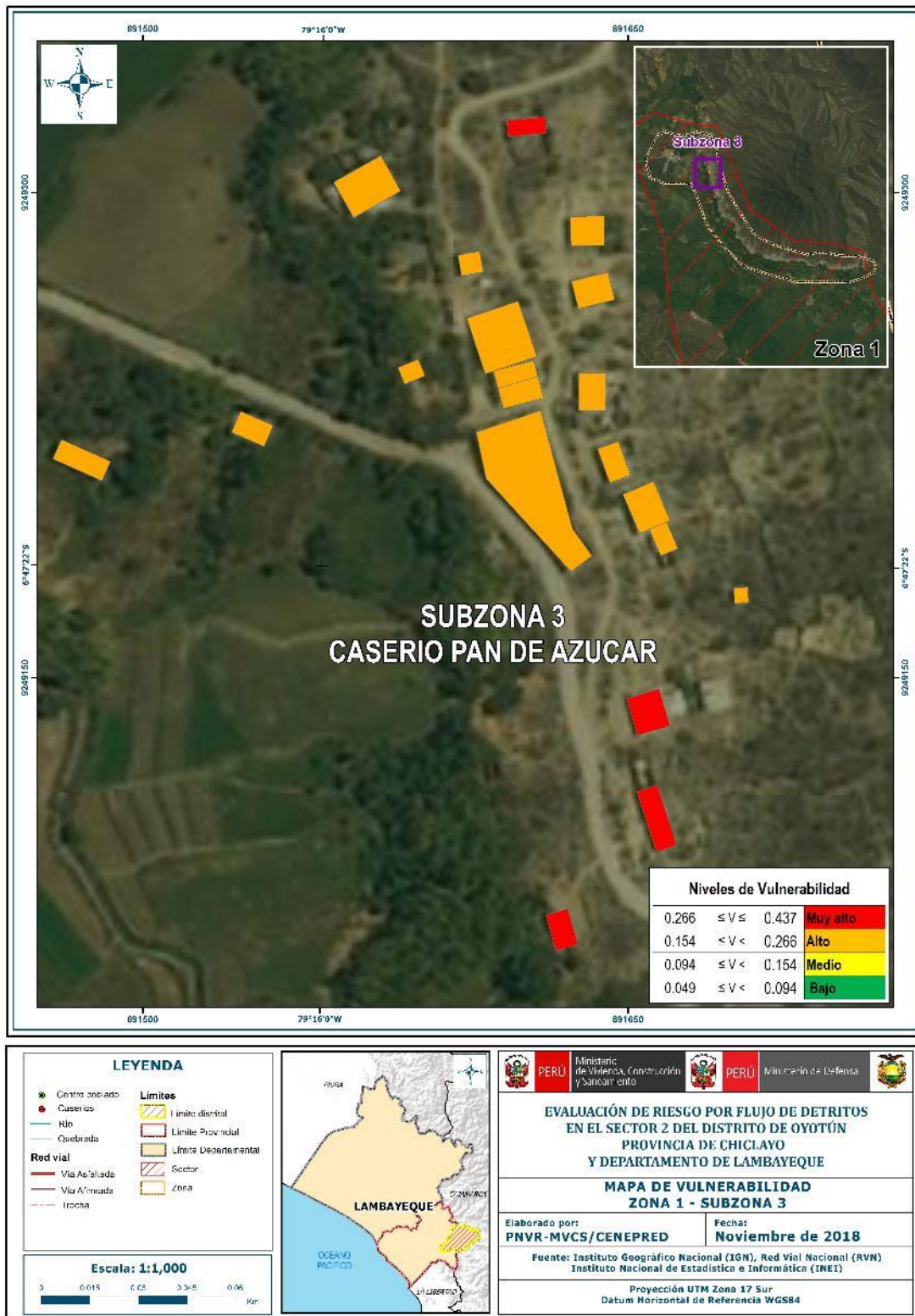
Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 2 del Sector 2 Distrito Oyotún



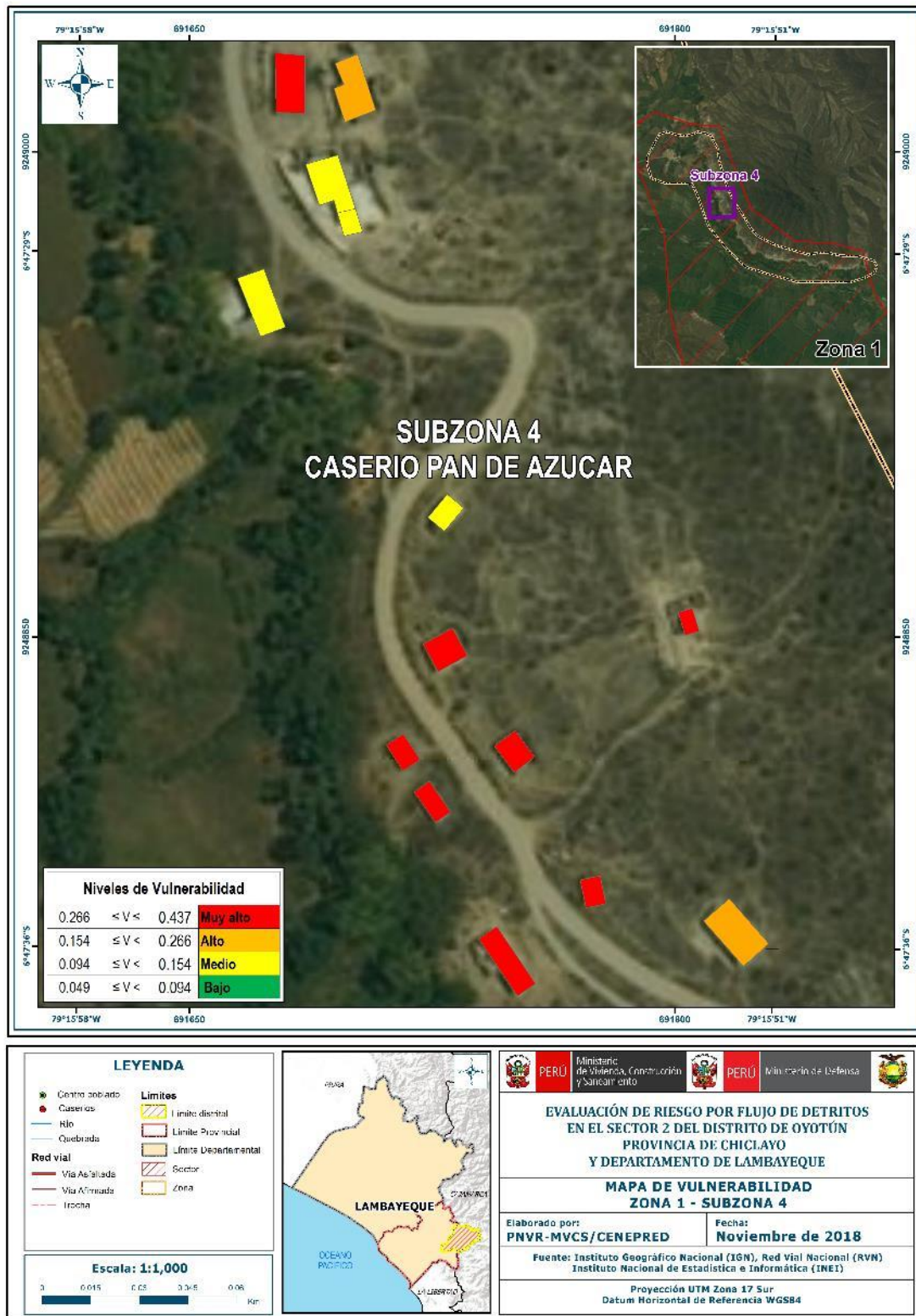
Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 3 del Sector 2 Distrito Oyotún



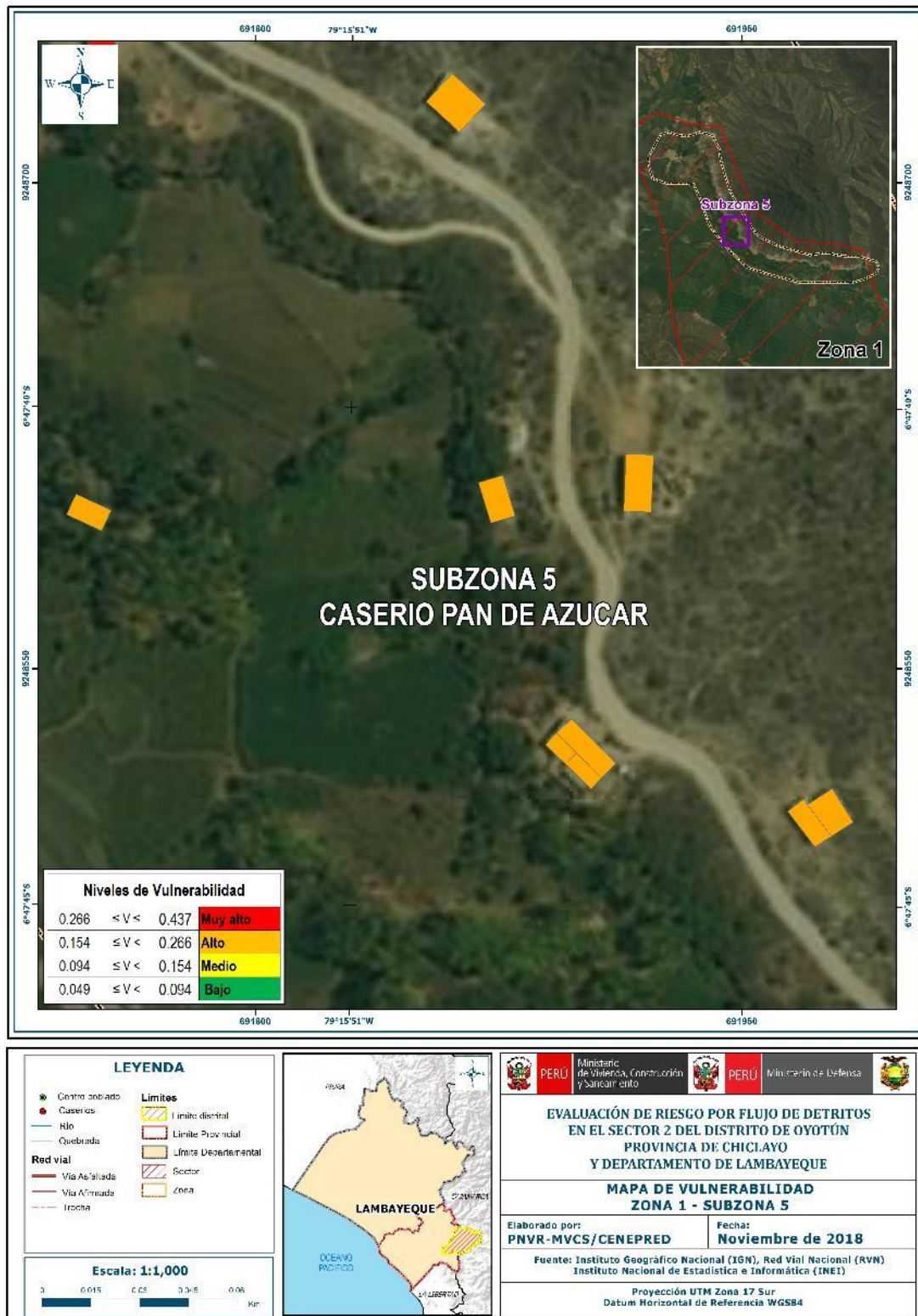
Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 4 del Sector 2 Distrito Oyotún



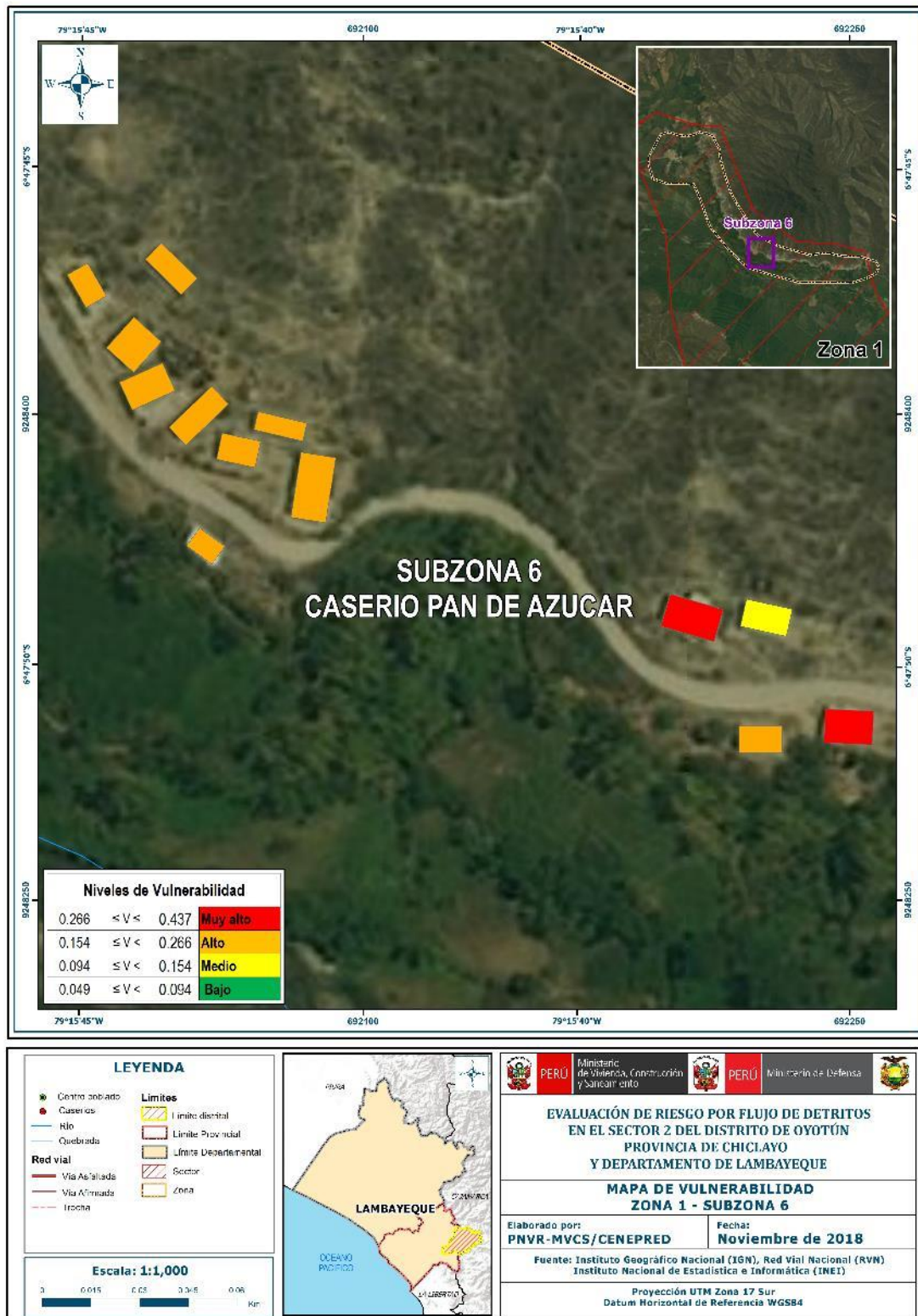
Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 5 del Sector 2 Distrito Oyotún



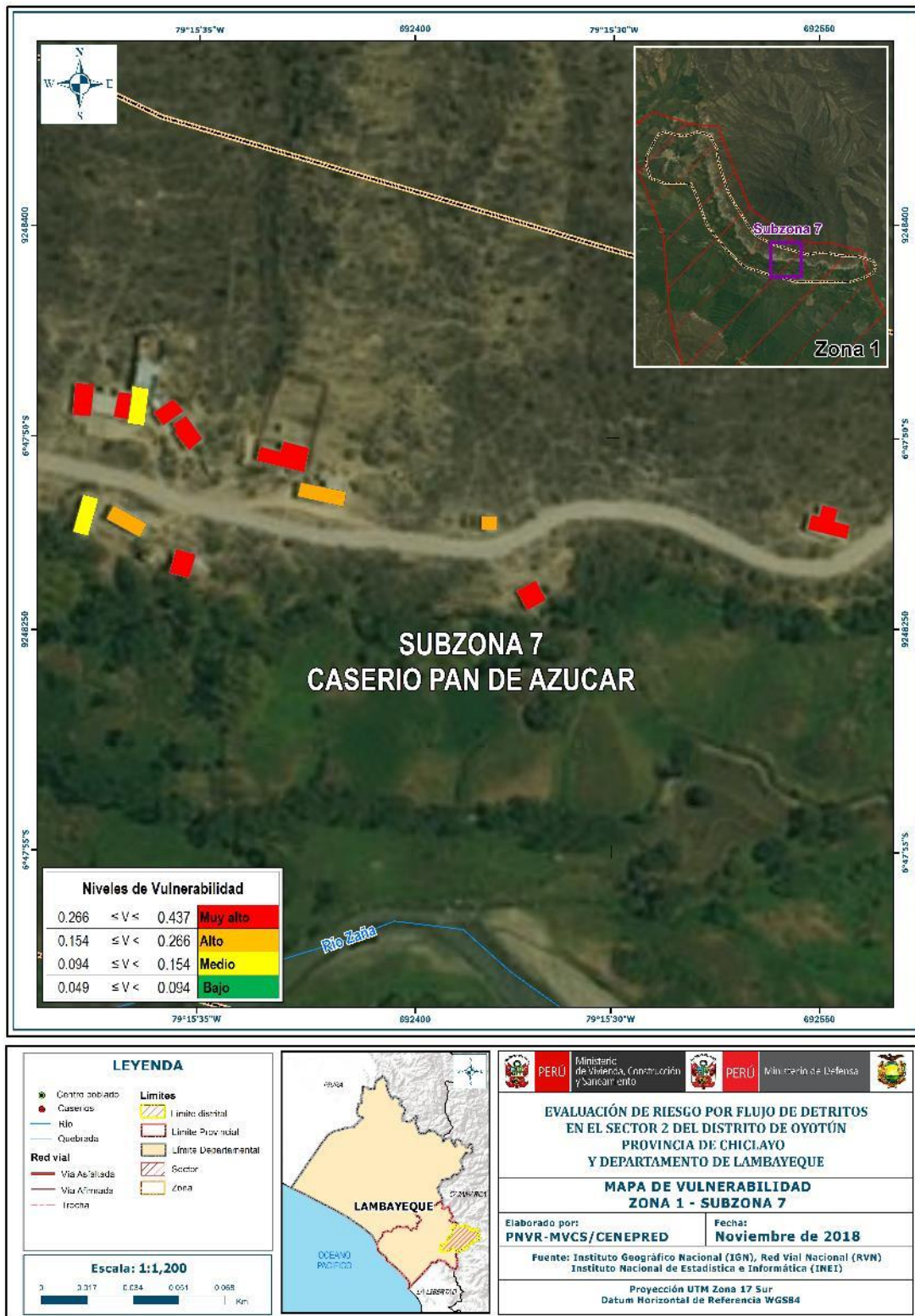
Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 6 del Sector 2 Distrito Oyotún



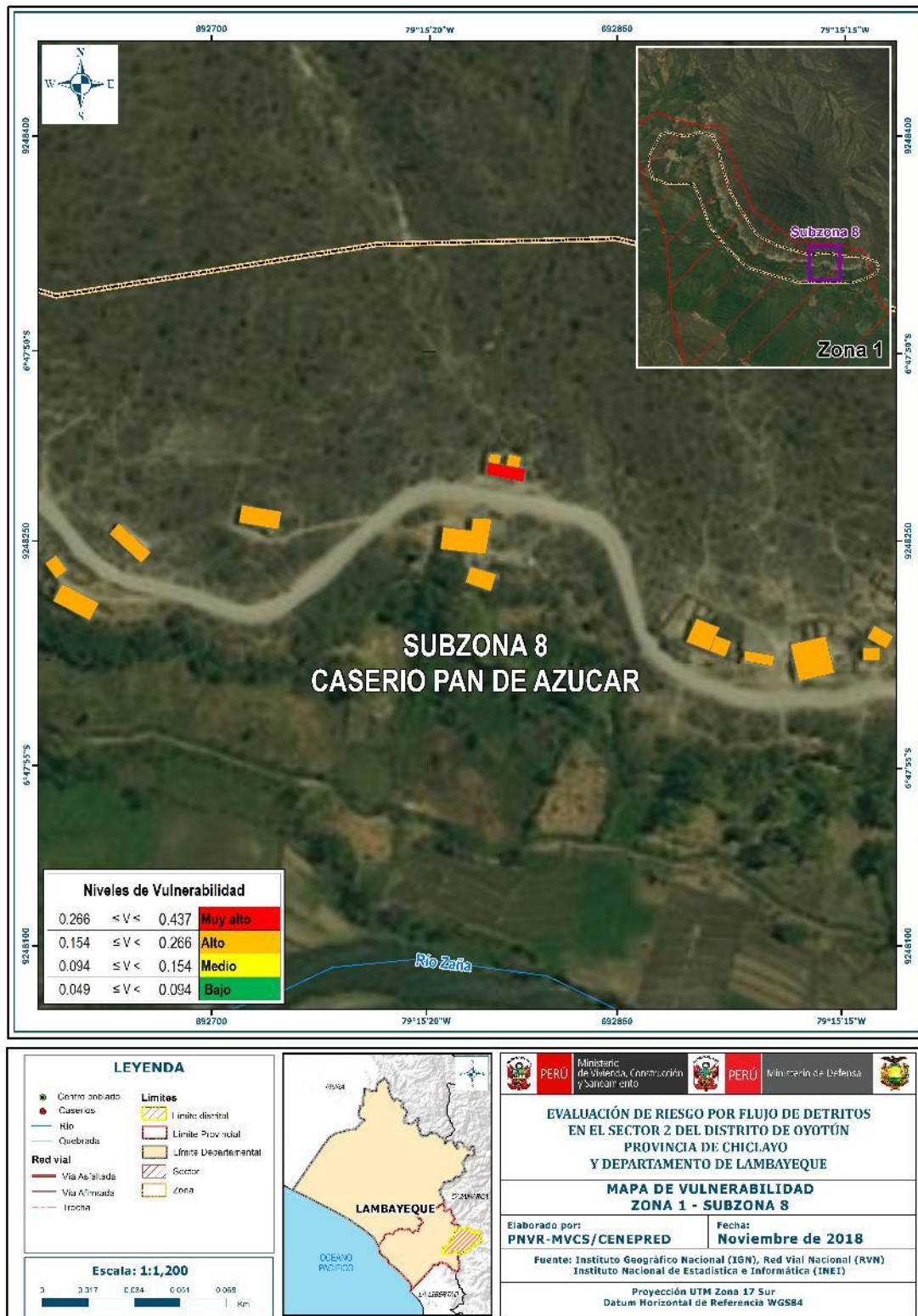
Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 7 del Sector 2 Distrito Oyotún



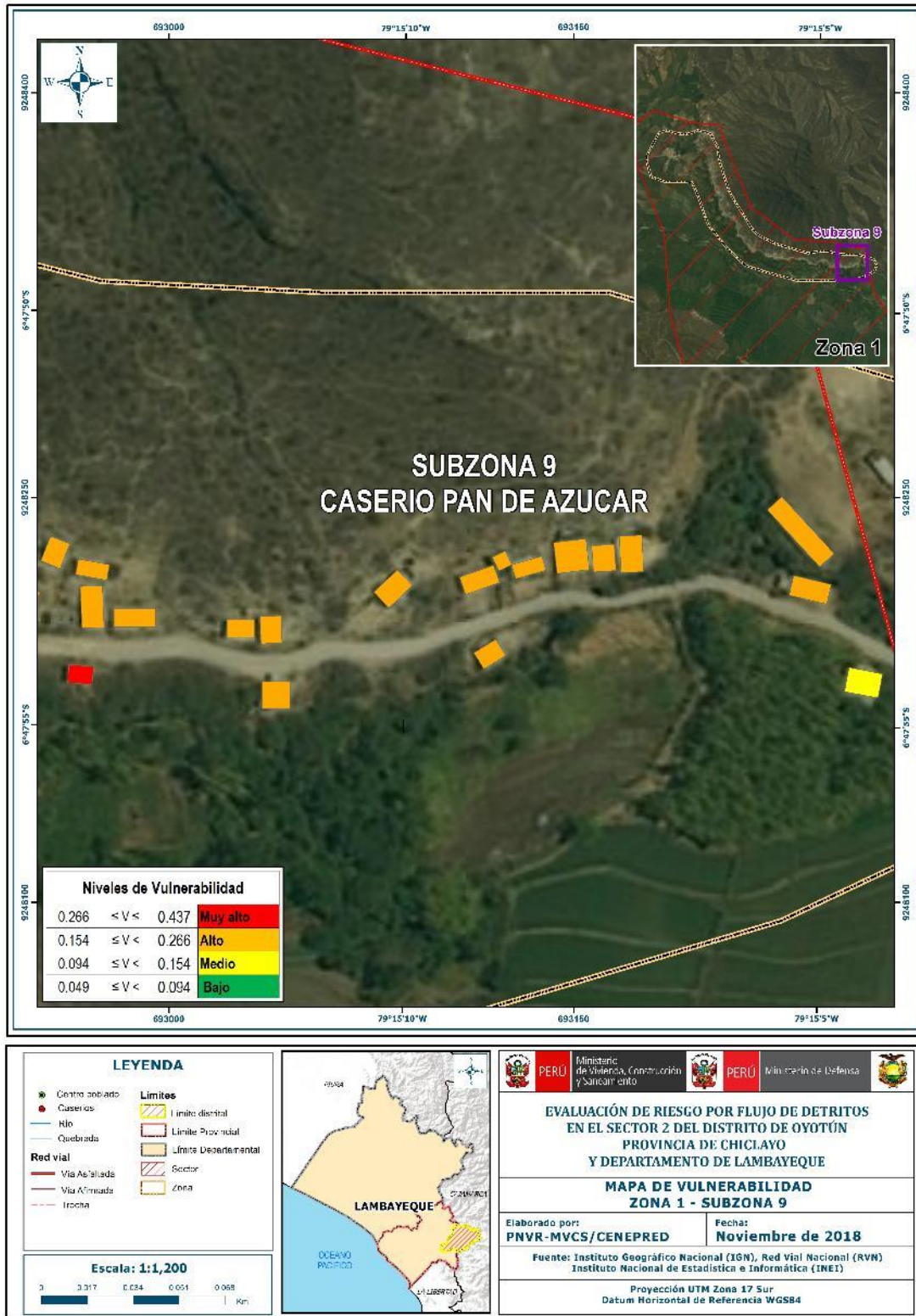
Fuente: Elaboración propia

Figura 18. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 8 del Sector 2 Distrito Oyotún



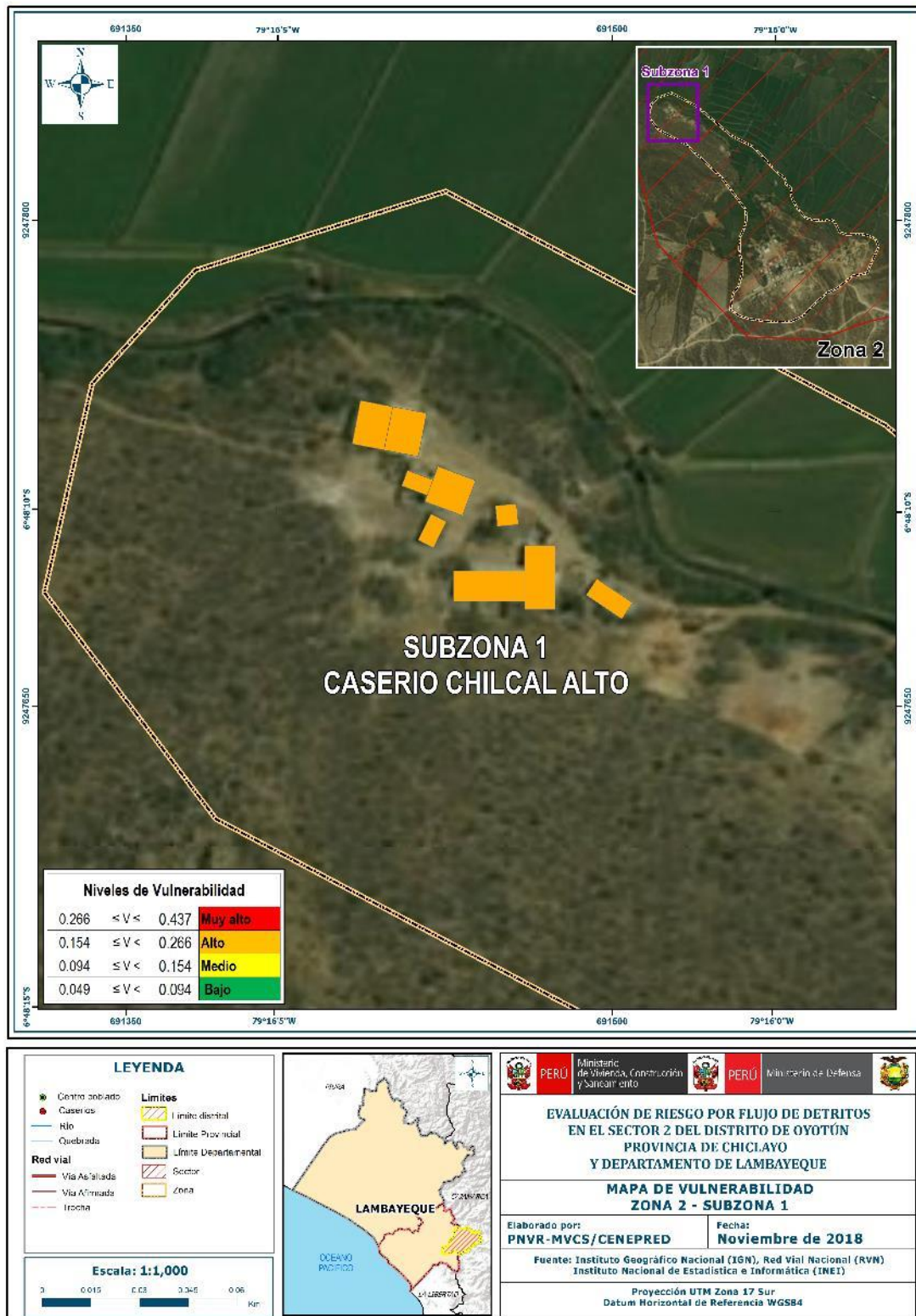
Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 9 del Sector 2 Distrito Oyotún



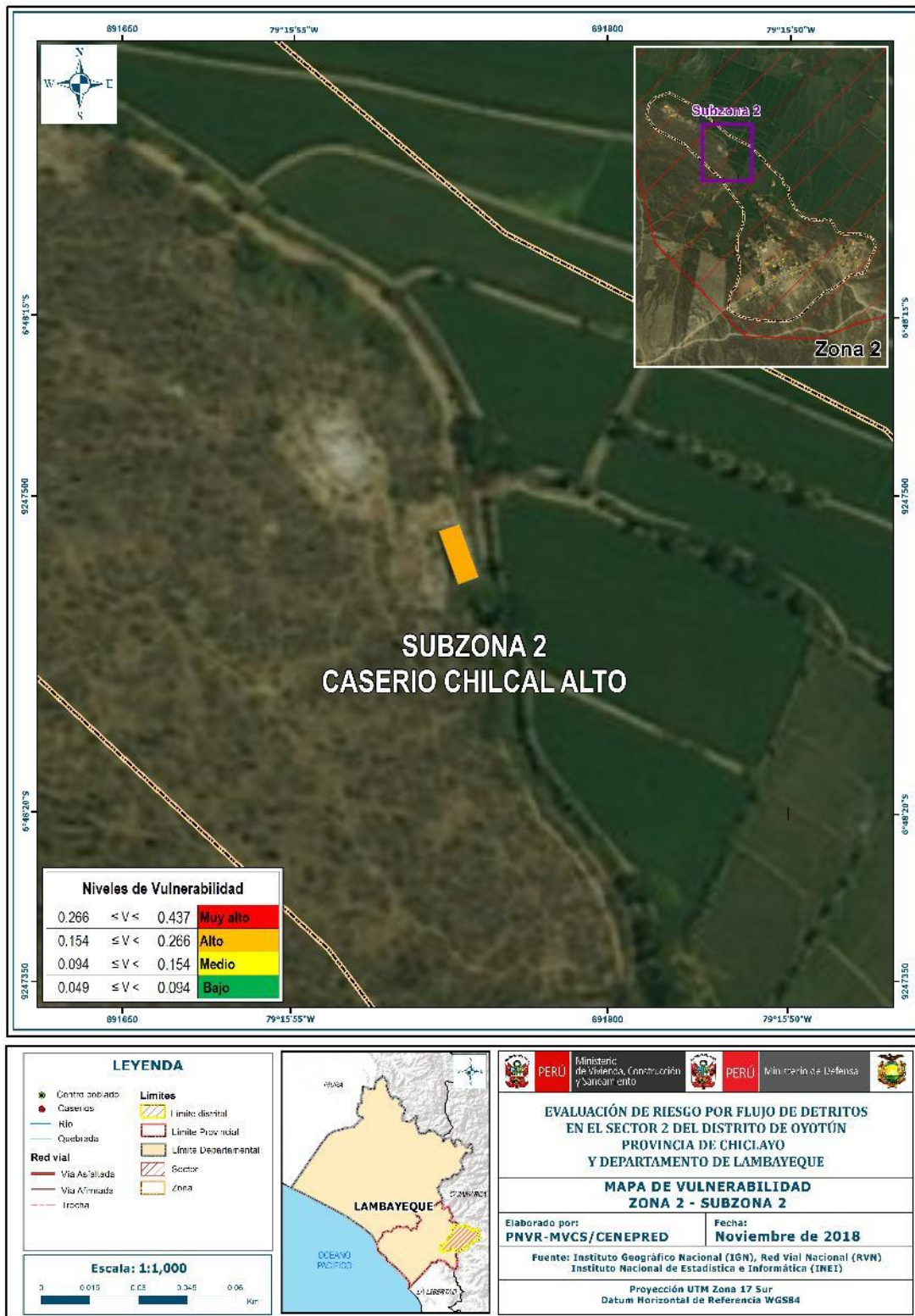
Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 1 del Sector 2 Distrito Oyotún



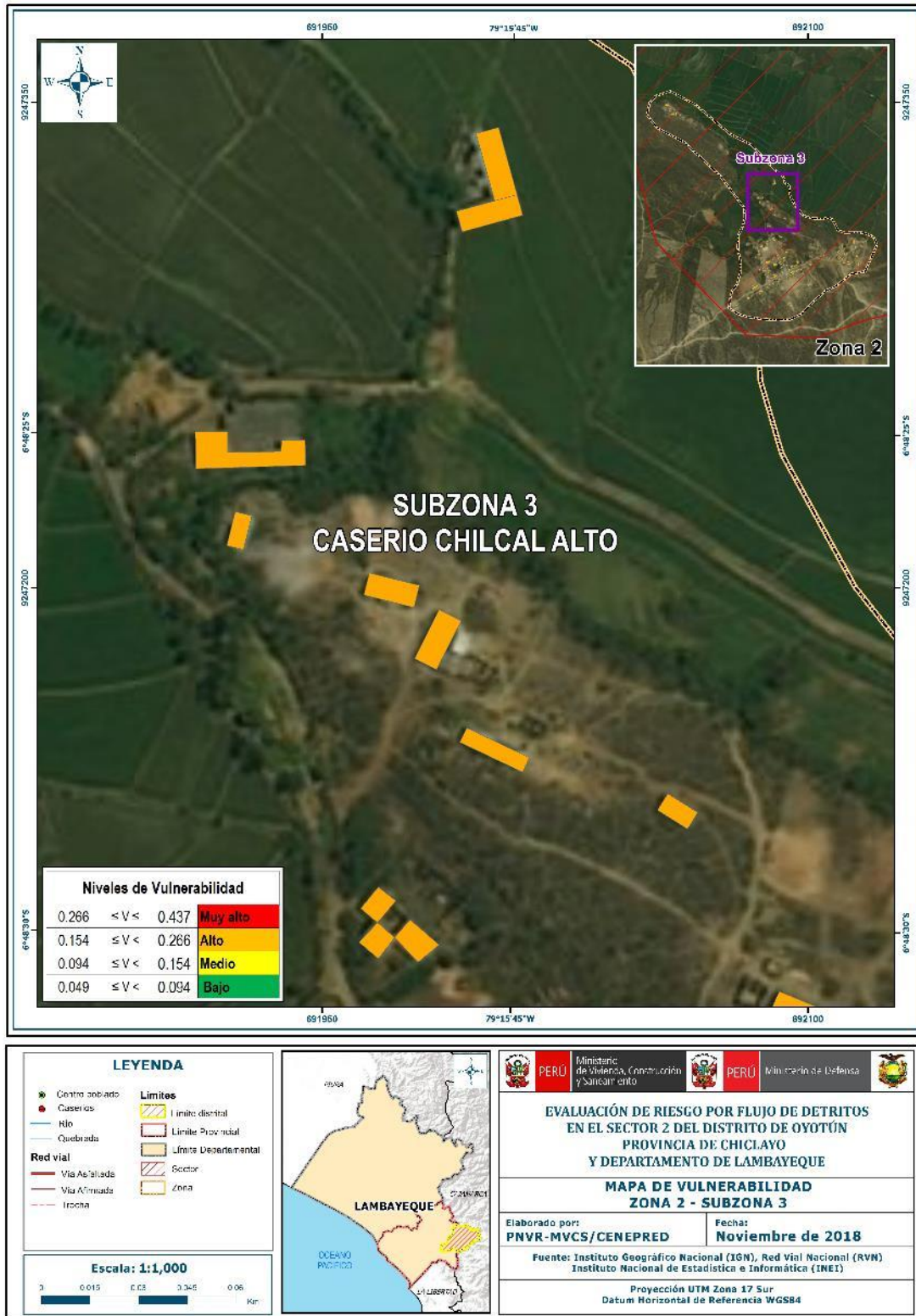
Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 2 del Sector 2 Distrito Oyotún



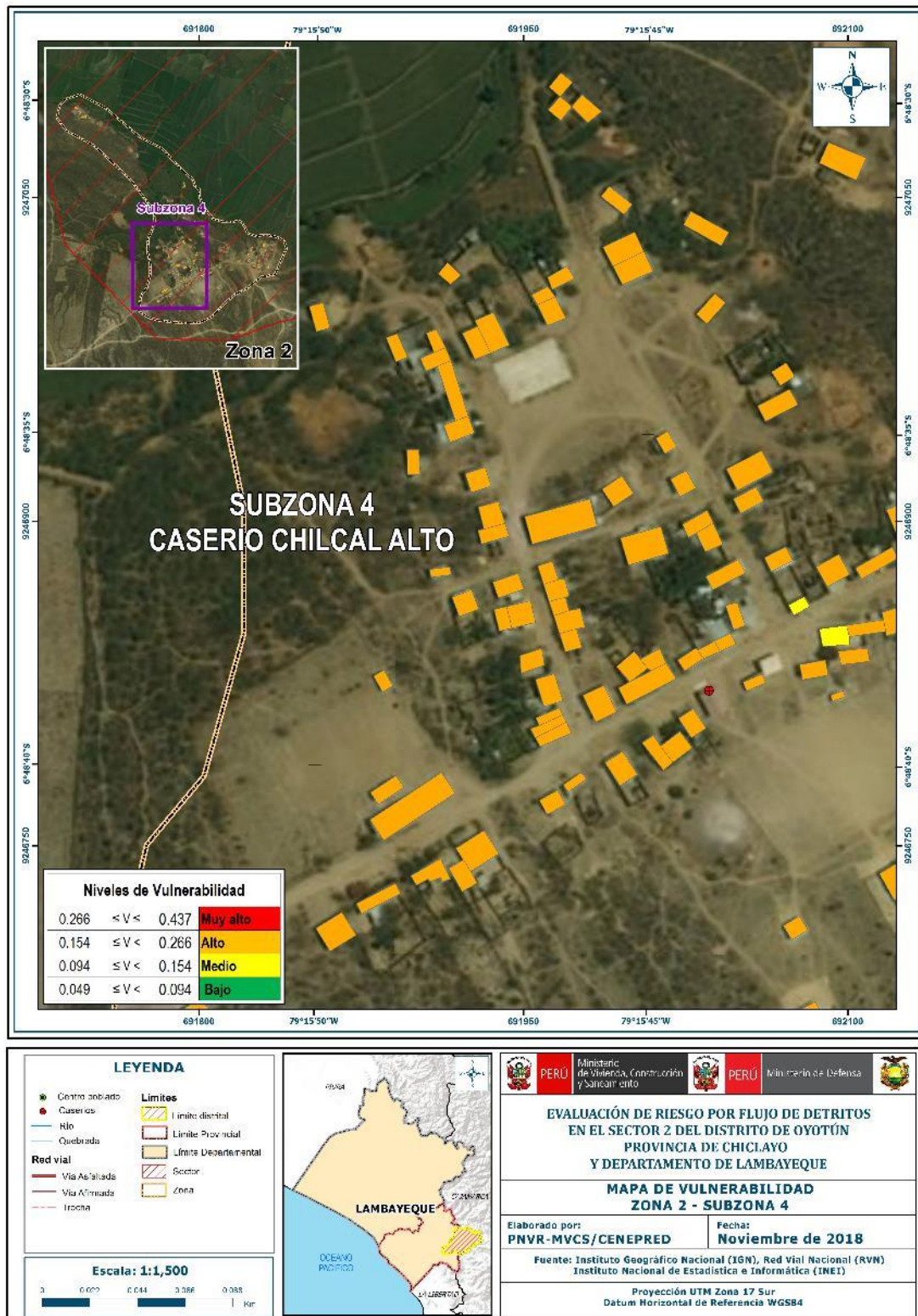
Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 3 del Sector 2 Distrito Oyotún



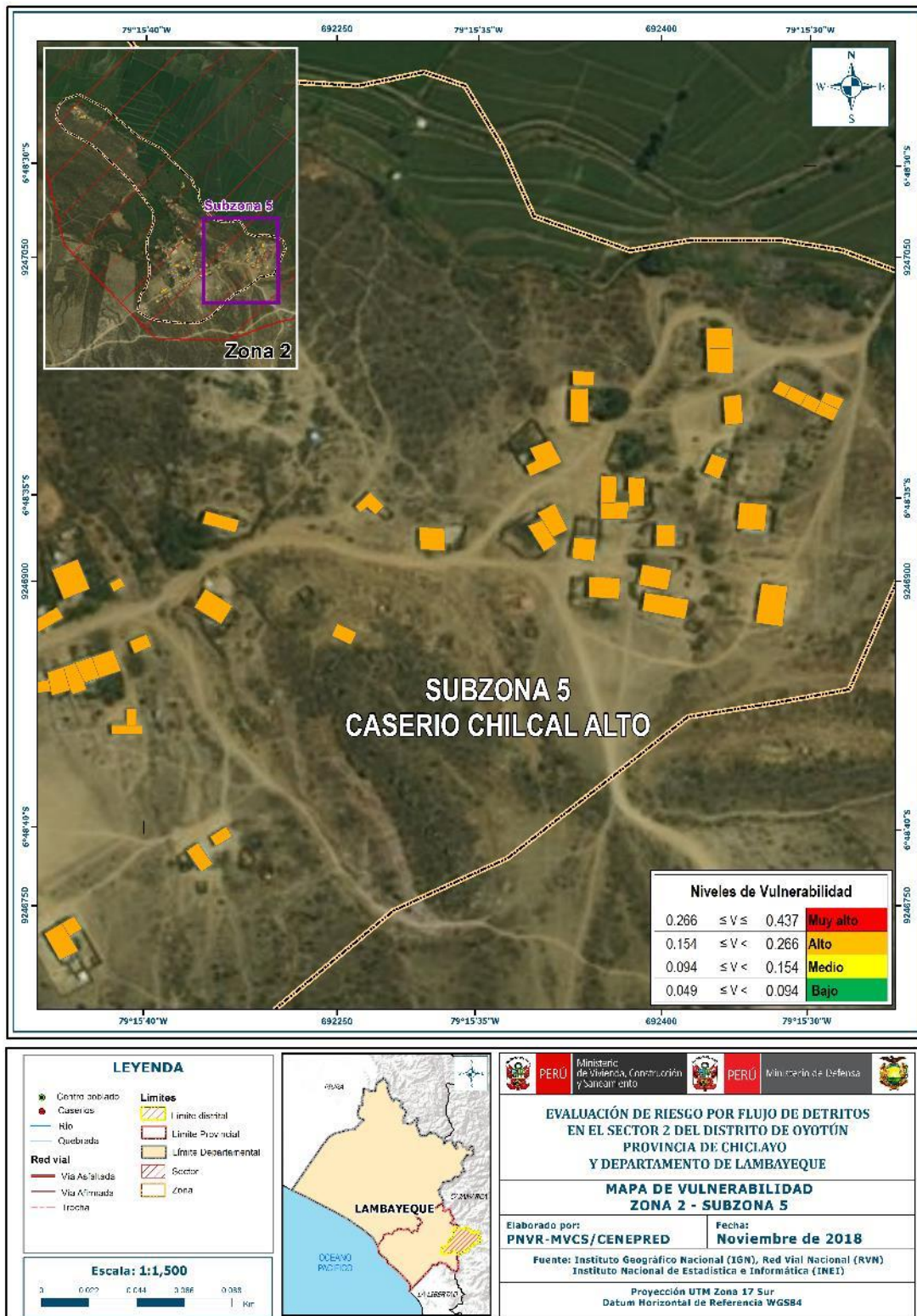
Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 4 del Sector 2 Distrito Oyotún



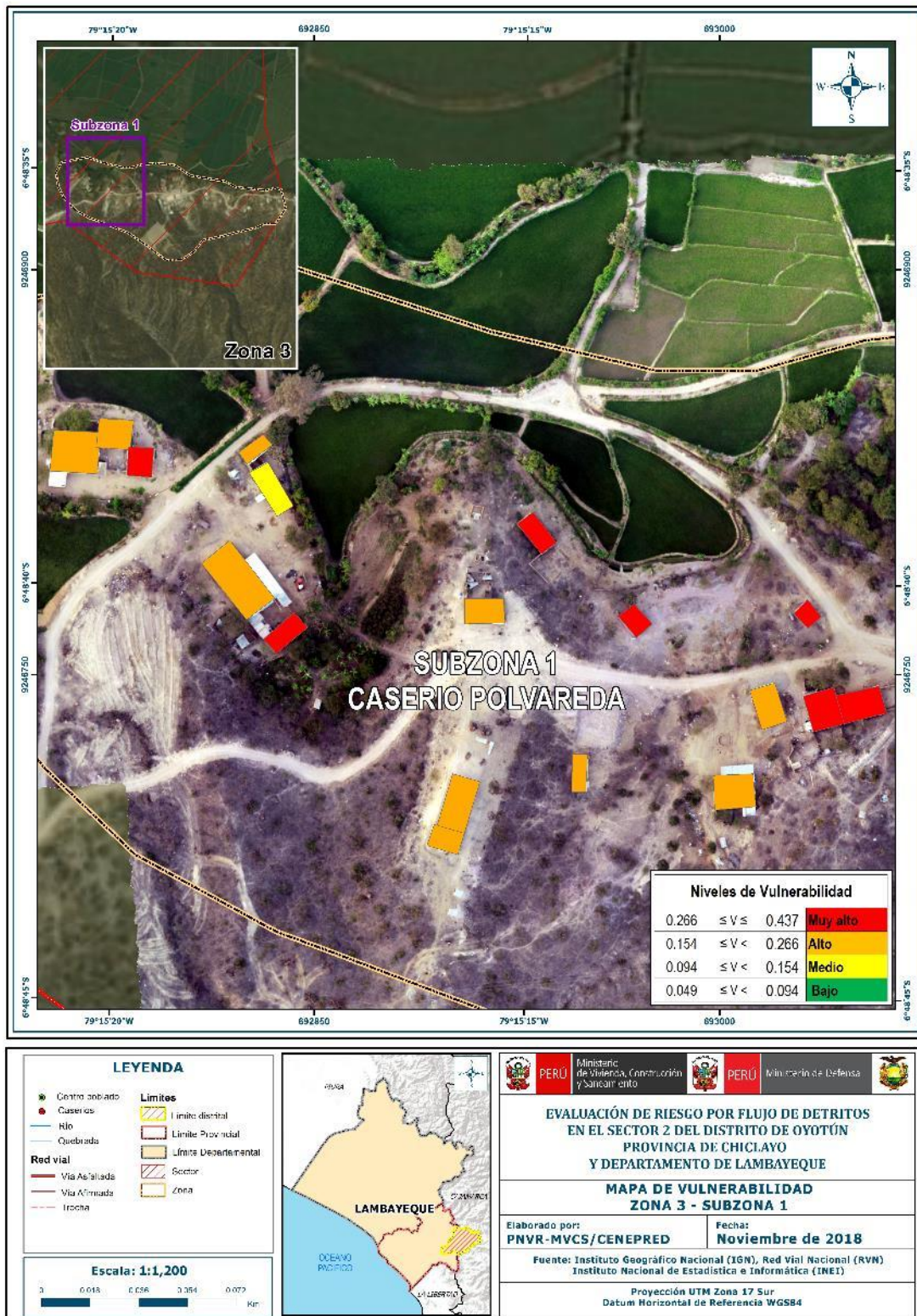
Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 5 del Sector 2 Distrito Oyotún



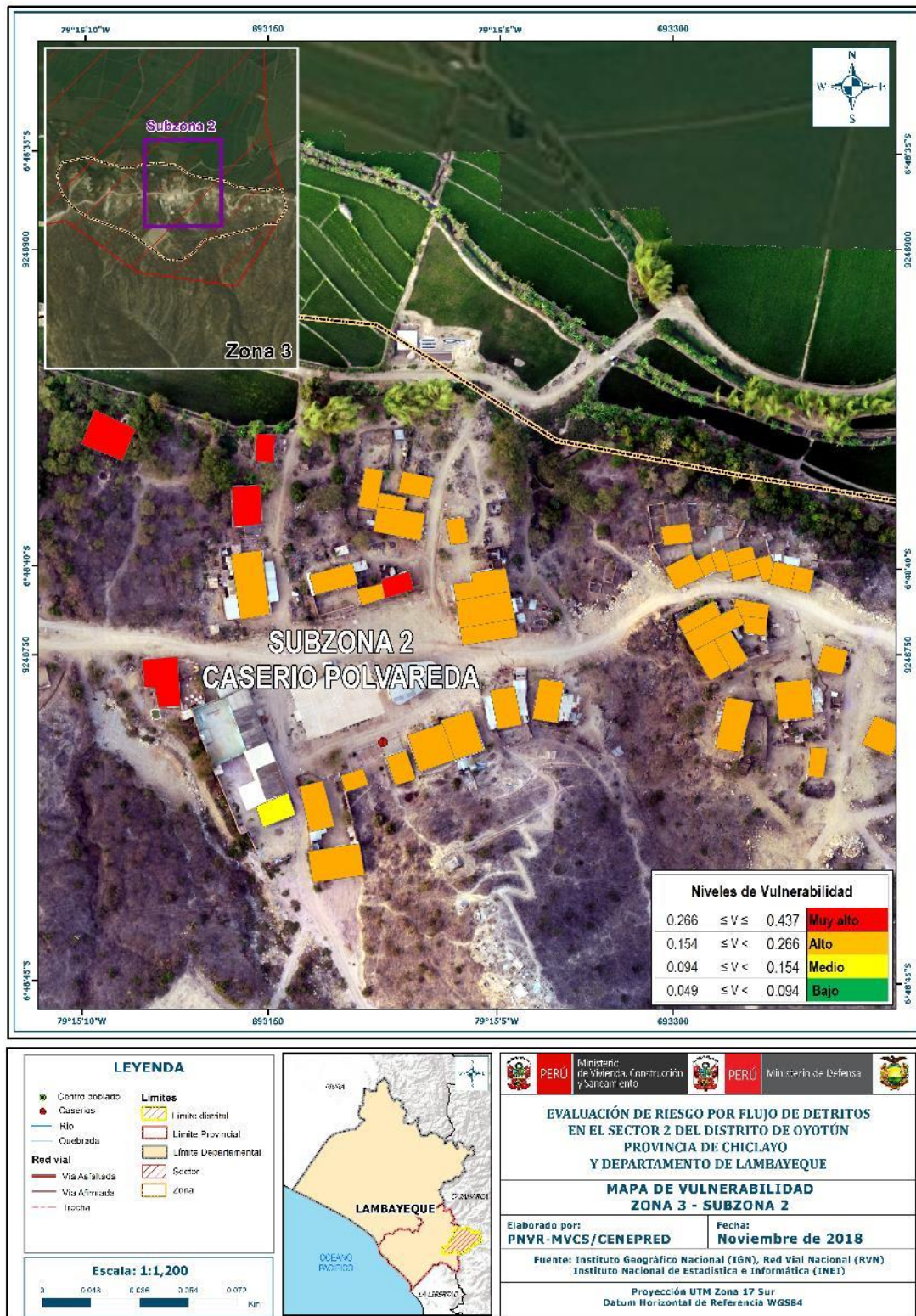
Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Mapa de vulnerabilidad Zona 3 – Subzona 1 del Sector 2 Distrito Oyotún



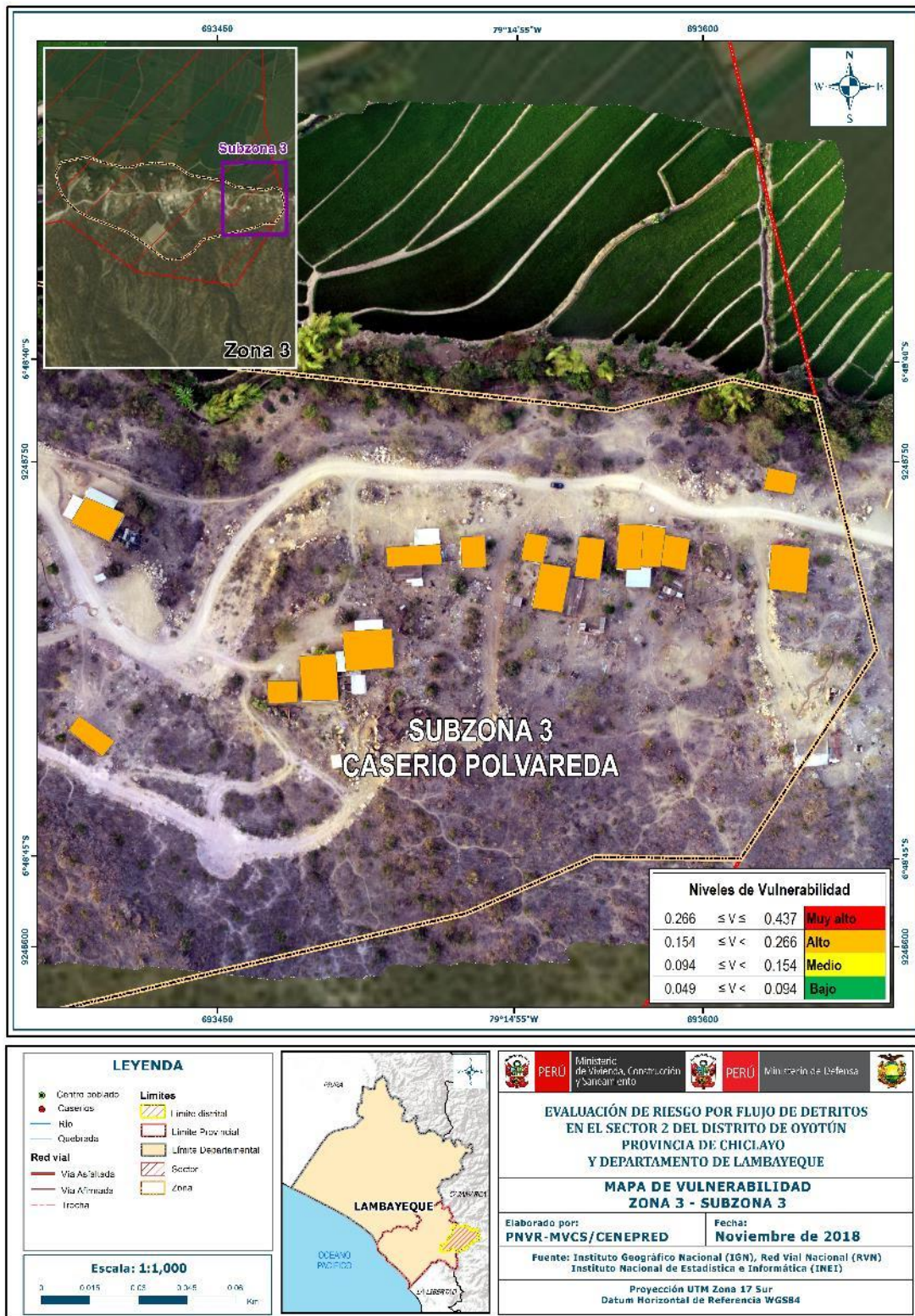
Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Mapa de vulnerabilidad Zona 3 – Subzona 2 del Sector 2 Distrito Oyotún



Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Mapa de vulnerabilidad Zona 3 – Subzona 3 del Sector 2 Distrito Oyotún



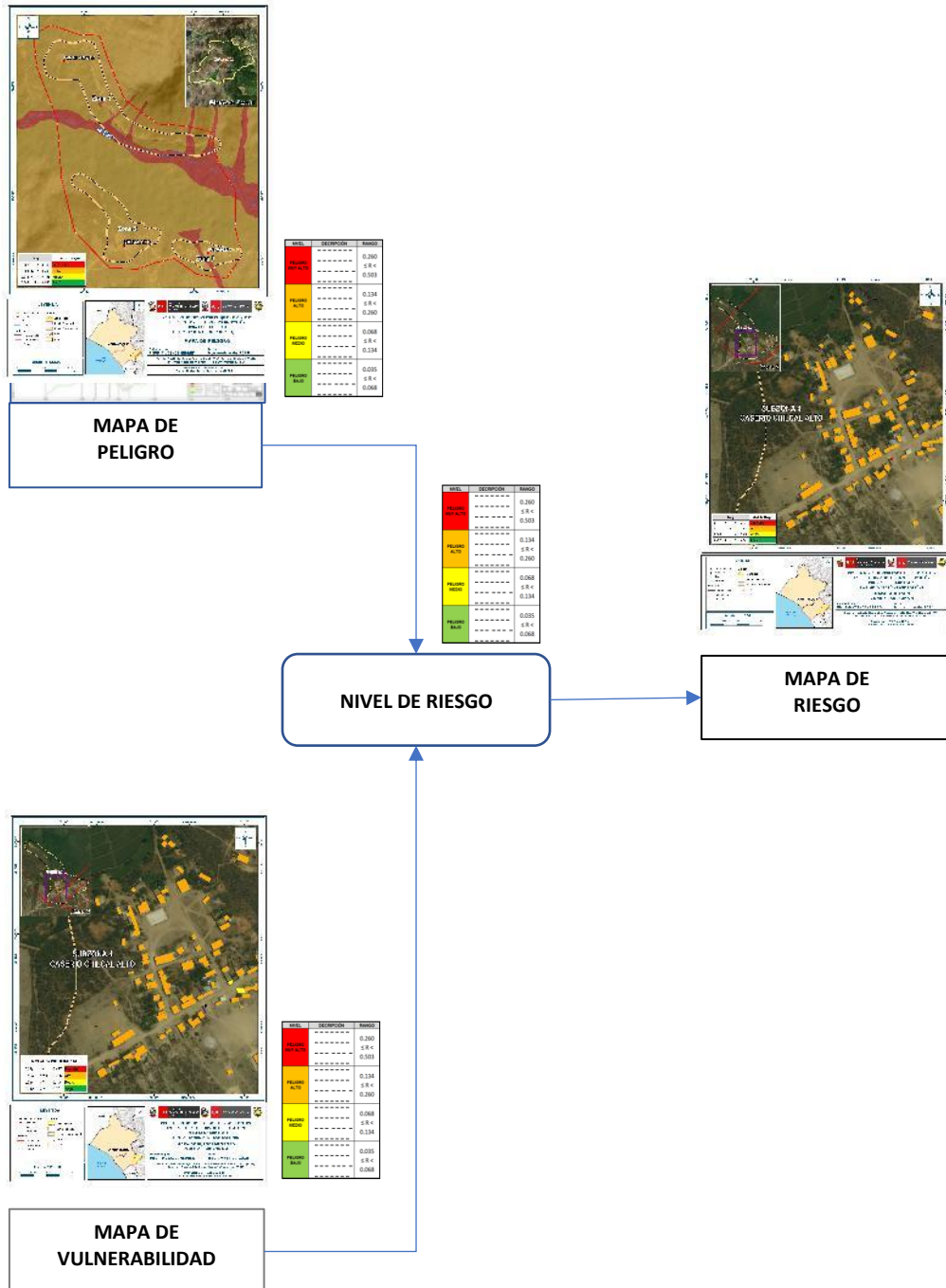
Fuente: Elaboración propia

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 34. 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 Oyotún se detallan a continuación:

Cuadro 130. Niveles del riesgo

Rango	Nivel de Riesgo
0.071 ≤ R ≤ 0.196	MUY ALTO
0.024 ≤ R < 0.071	ALTO
0.008 ≤ R < 0.024	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 Oyotún es el siguiente:

Cuadro 131. Matriz del riesgo

PMA	0.449	0.042	0.069	0.119	0.196
PA	0.268	0.025	0.041	0.071	0.117
PM	0.153	0.014	0.024	0.041	0.067
PB	0.083	0.008	0.013	0.022	0.036
		0.094	0.154	0.266	0.437
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Estratificación del riesgo

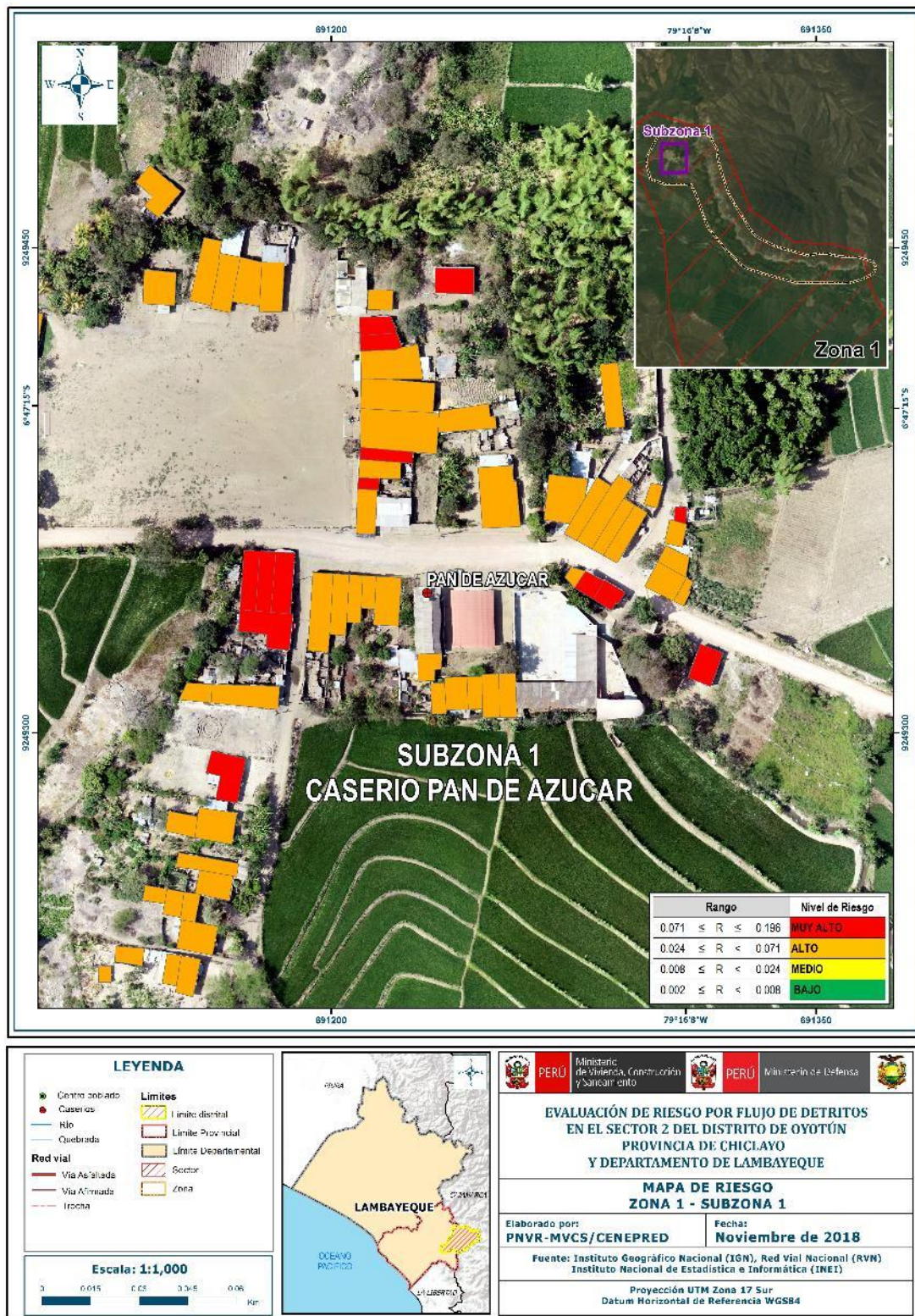
Cuadro 132. Estratificación del Riesgo

NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Población superior a los 600 habitantes y superior a las 400 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 mensual, 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 220-300 % 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>	$0.071 \leq R \leq 0.196$
Riesgo Alto	<p>Población entre los 351 a 600 habitantes y entre 276 a 400 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 190-220 % 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 Taymi, Las Canteras o Maucaico, por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.</p>	$0.024 \leq R < 0.071$
Riesgo Medio	<p>Población entre los 201 a 350 habitantes y entre 151 a 275 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 160- 190% 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>	$0.008 \leq R < 0.024$
Riesgo Bajo	<p>Población inferior a los 200 habitantes y menos de 100 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. Con una anomalía de 100-160 % 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 suelos no edáficos clasificados como miscelánea roca, 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

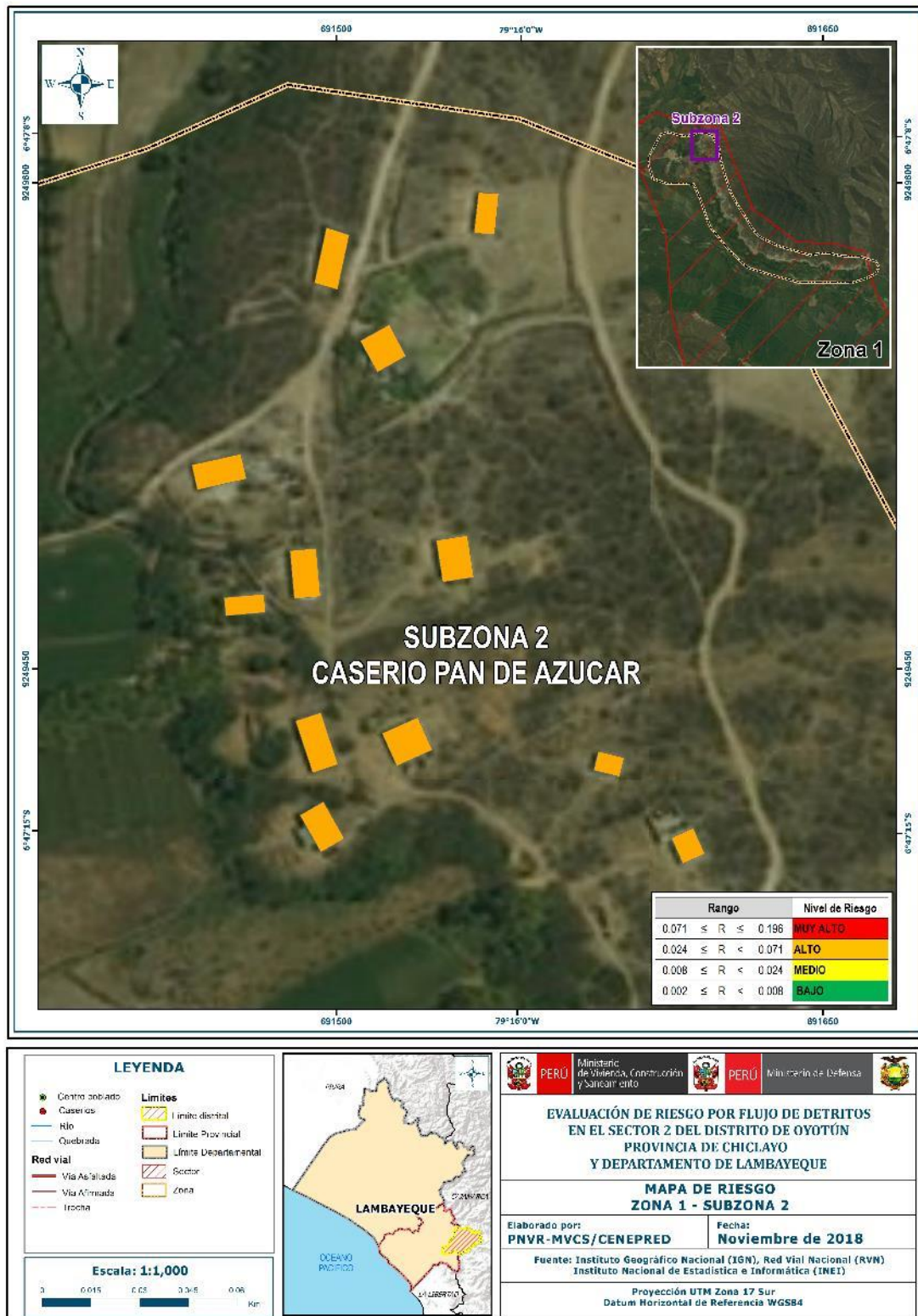
5.2.4 Mapa del Riesgo

Figura 28. Mapa de Riesgo Zona 1 – Subzona 1 del Sector 2 Distrito Oyotún



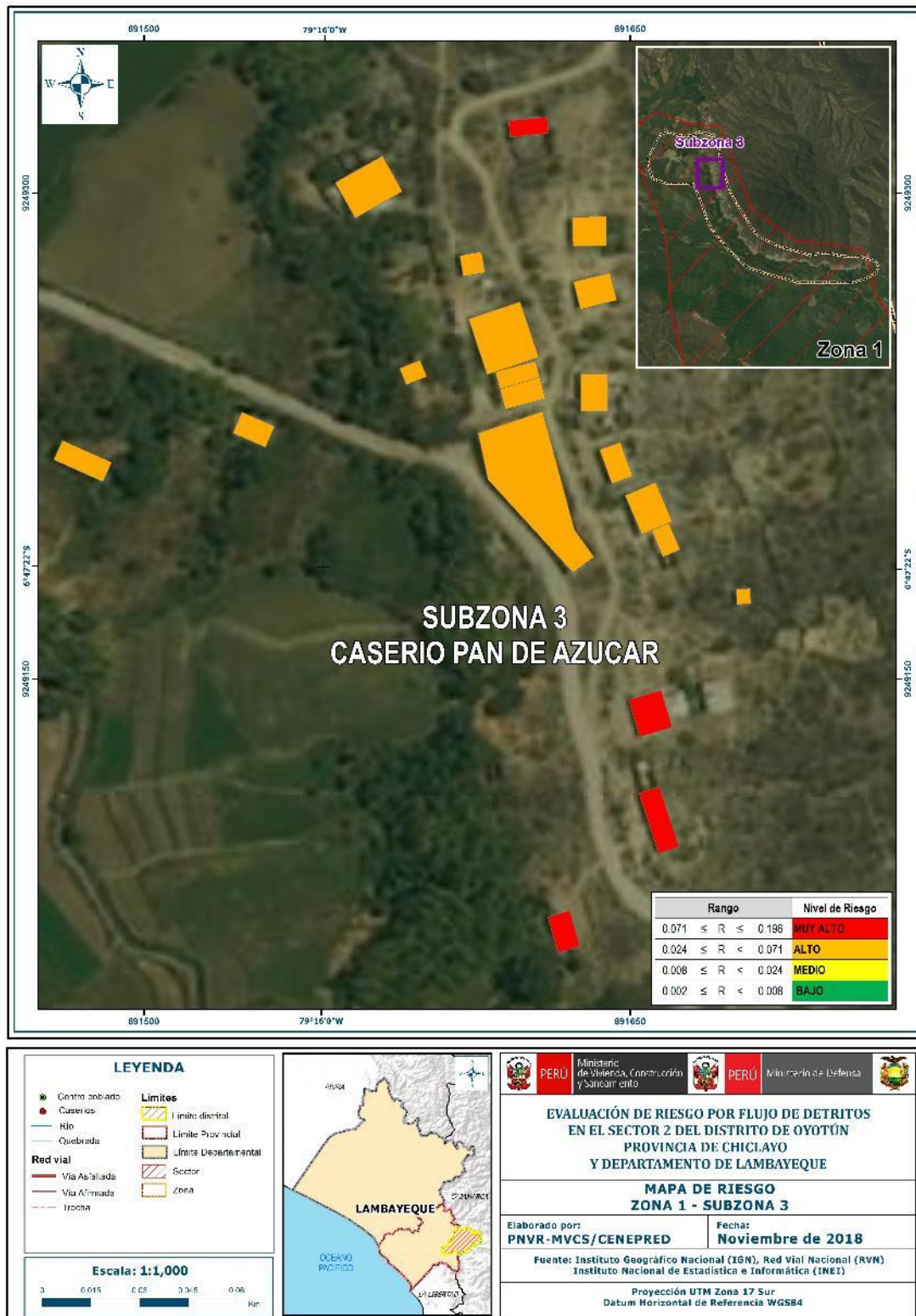
Fuente: Elaboración propia

Figura 29. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 2 del Sector 2 Distrito Oyotún



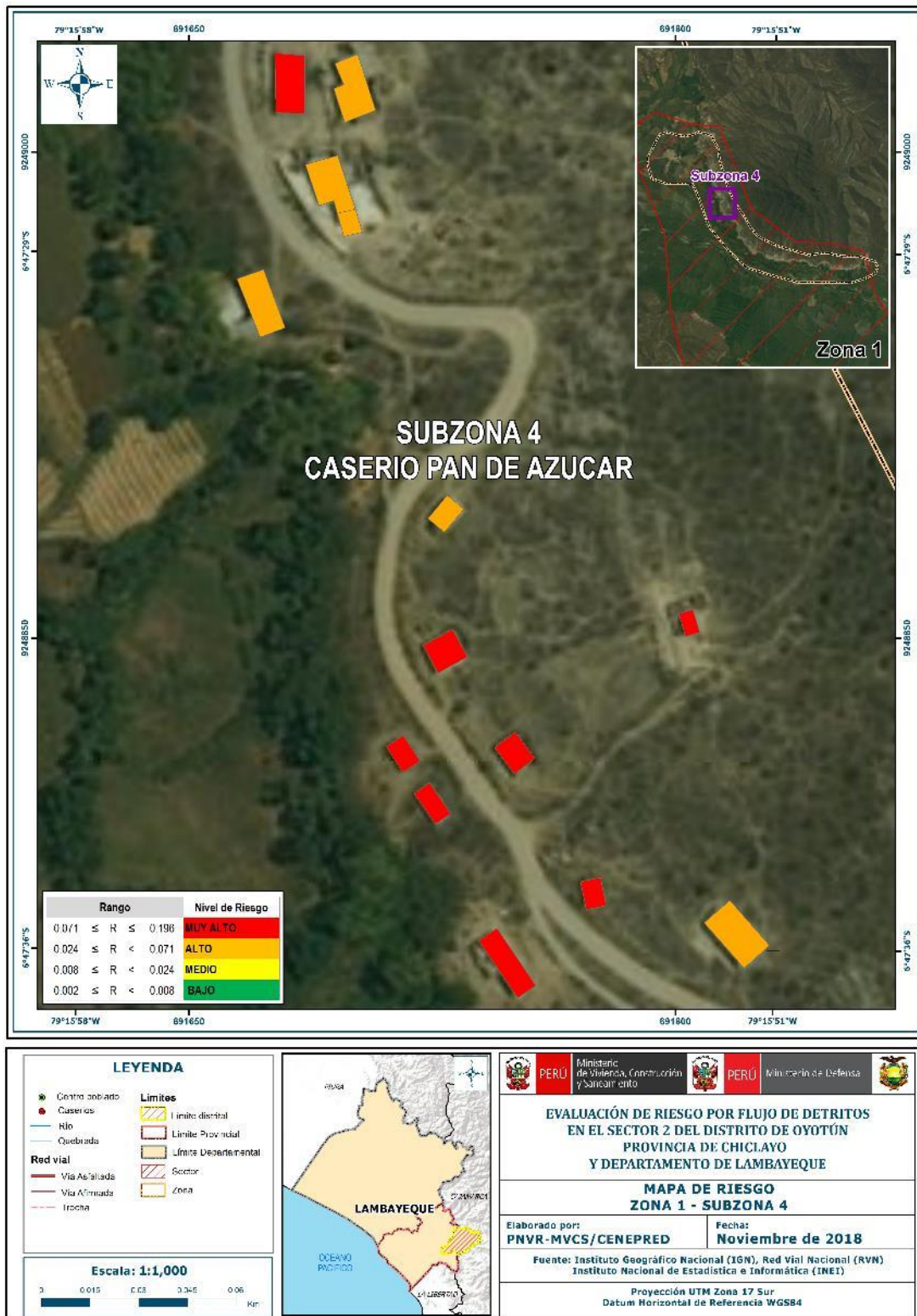
Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 3 del Sector 2 Distrito Oyotún



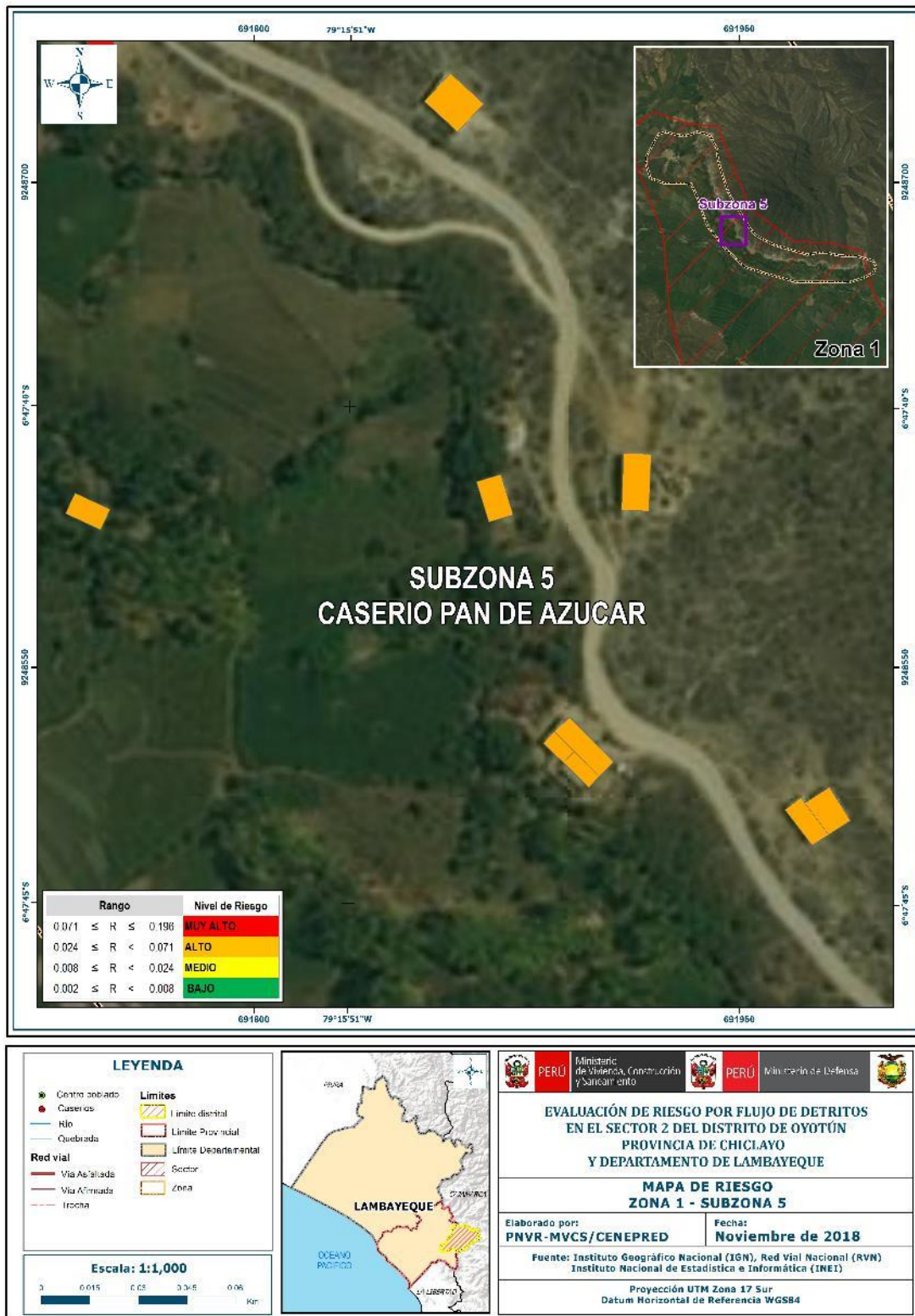
Fuente: Elaboración propia

Figura 31. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 4 del Sector 2 Distrito Oyotún



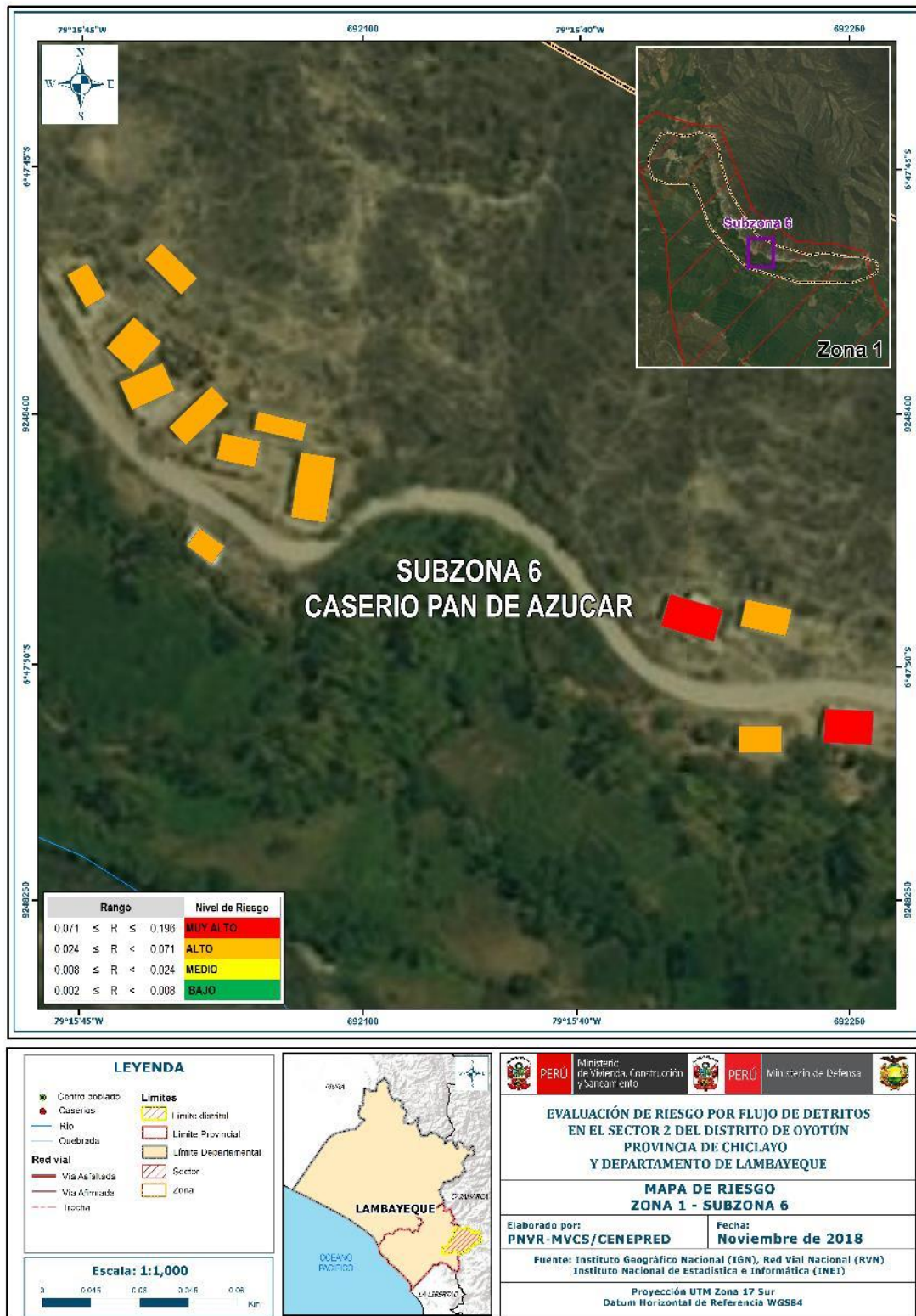
Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 5 del Sector 2 Distrito Oyotún



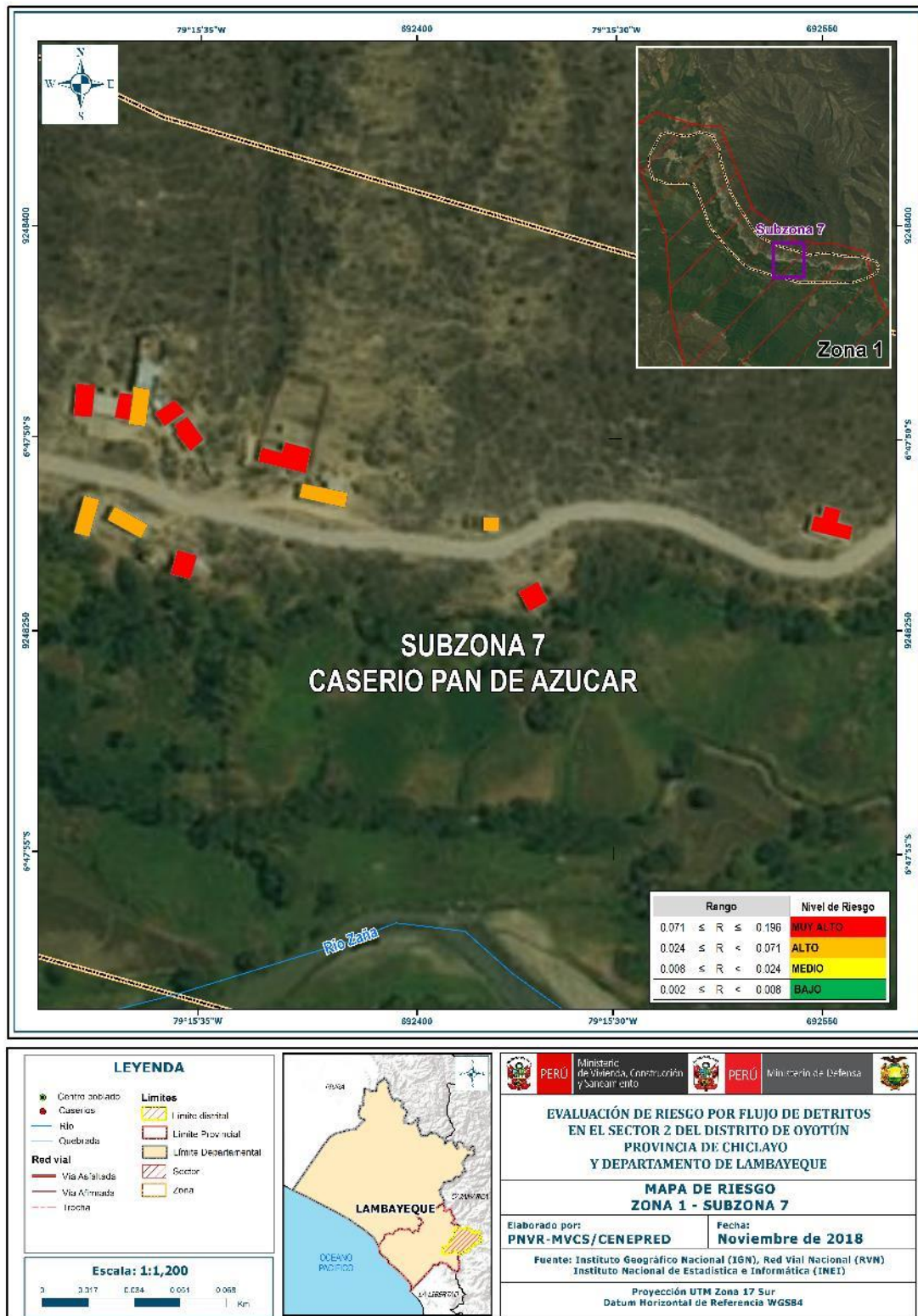
Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 6 del Sector 2 Distrito Oyotún



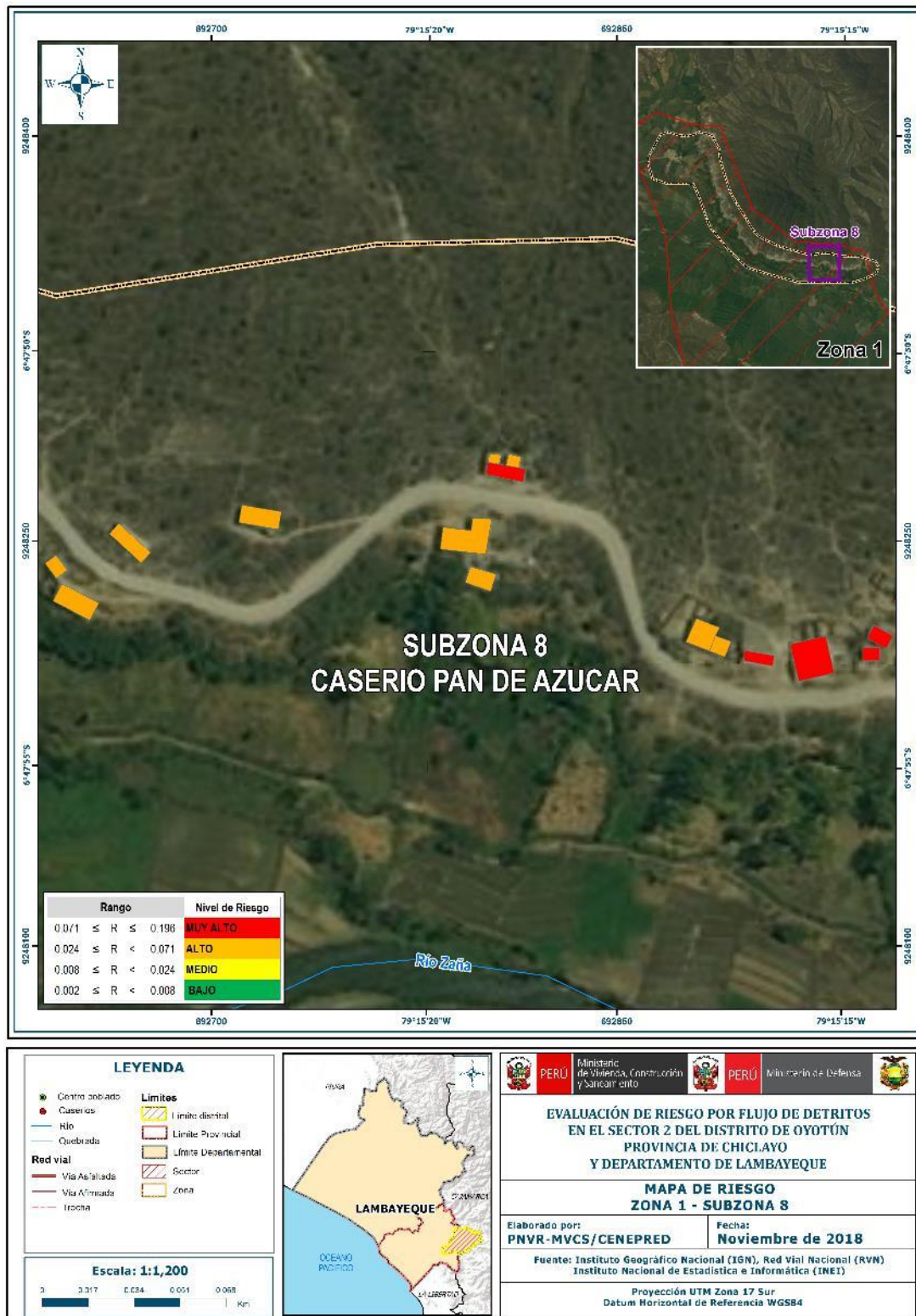
Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 7 del Sector 2 Distrito Oyotún



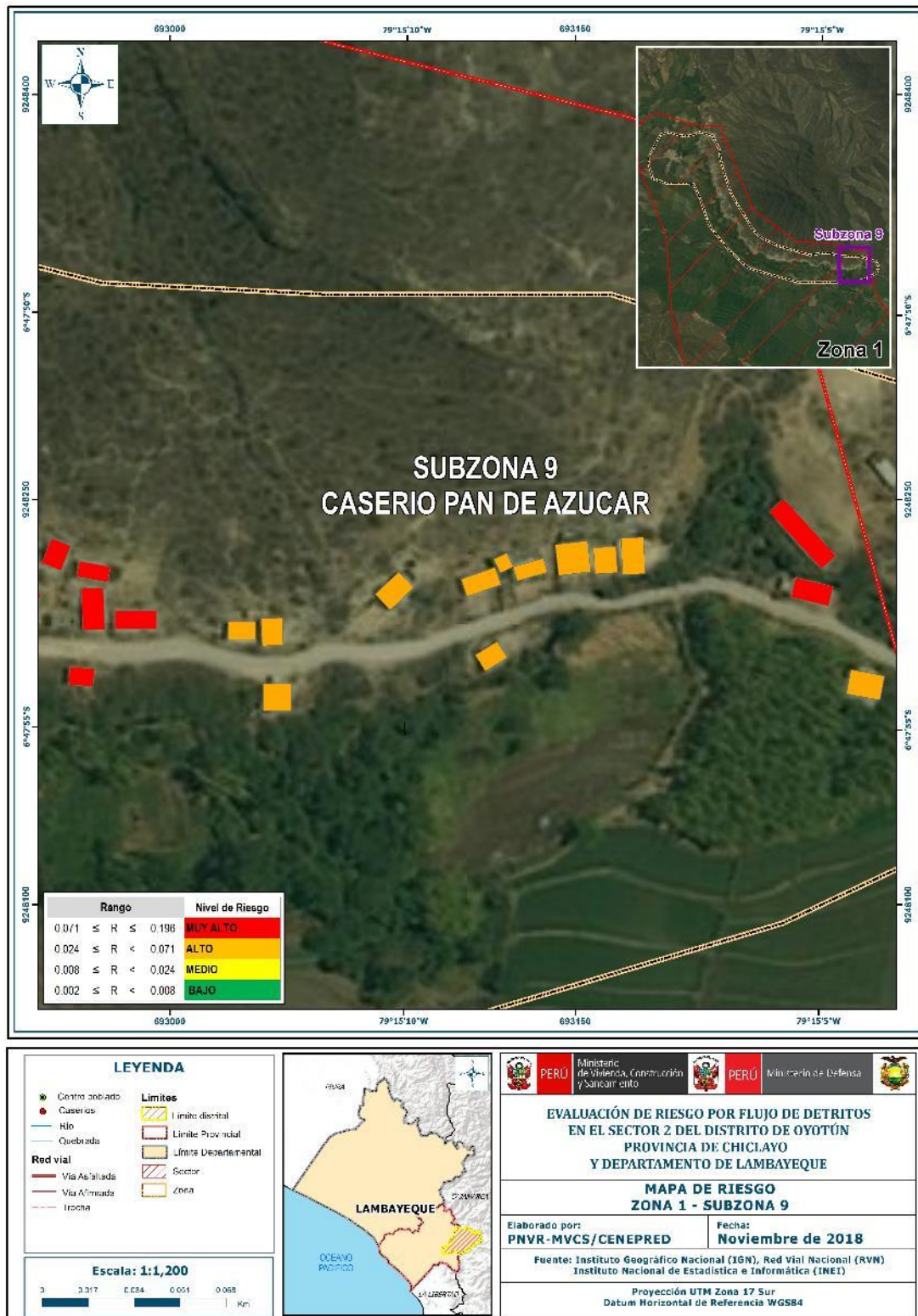
Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 8 del Sector 2 Distrito Oyotún



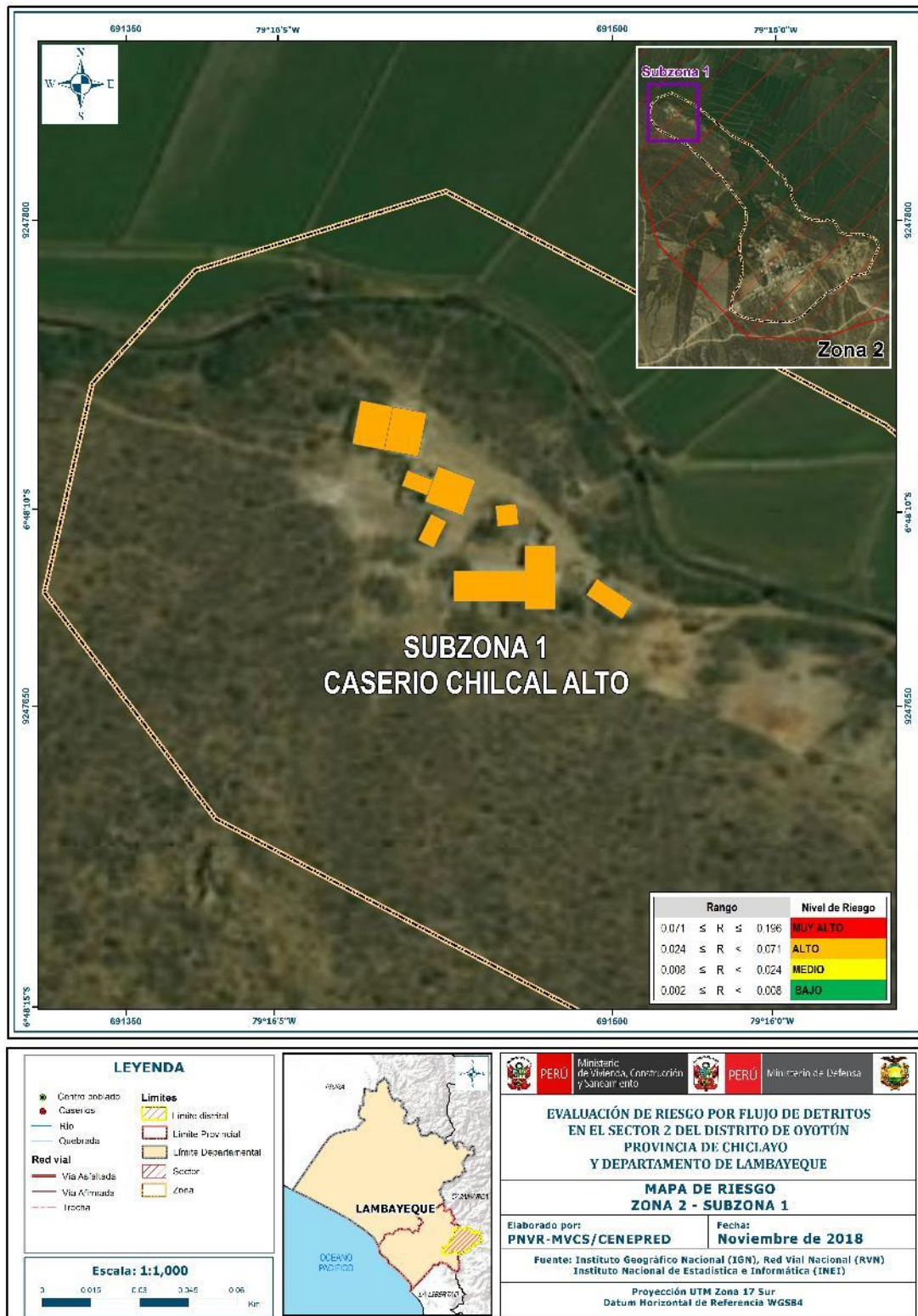
Fuente: Elaboración propia

Figura 36. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 9 del Sector 2 Distrito Oyotún



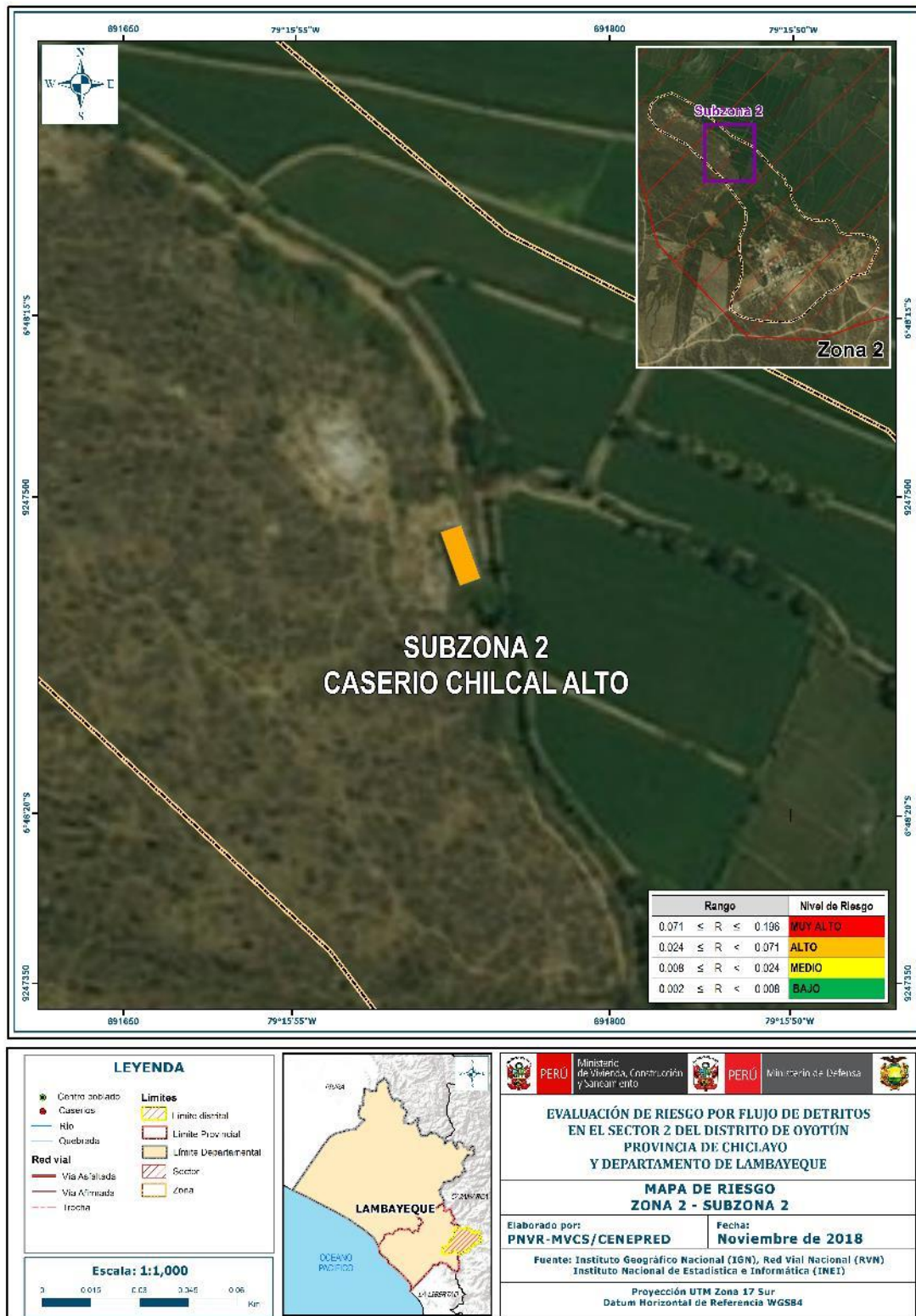
Fuente: Elaboración propia

Figura 37. Mapa de riesgo Zona 2 – Subzona 1 del Sector 2 Distrito Oyotún



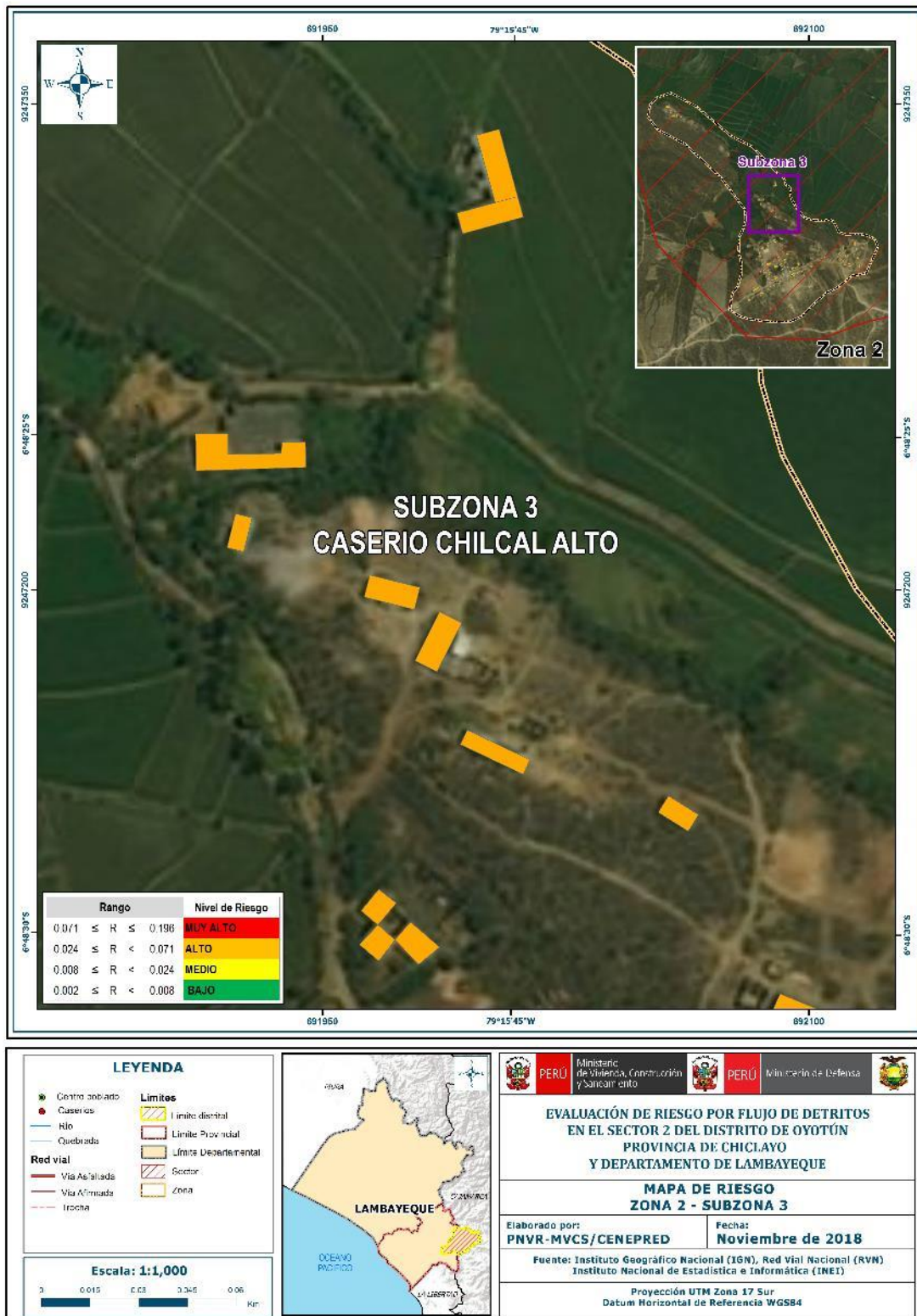
Fuente: Elaboración propia

Figura 38. Mapa de riesgo Zona 2 – Subzona 2 del Sector 2 Distrito Oyotún



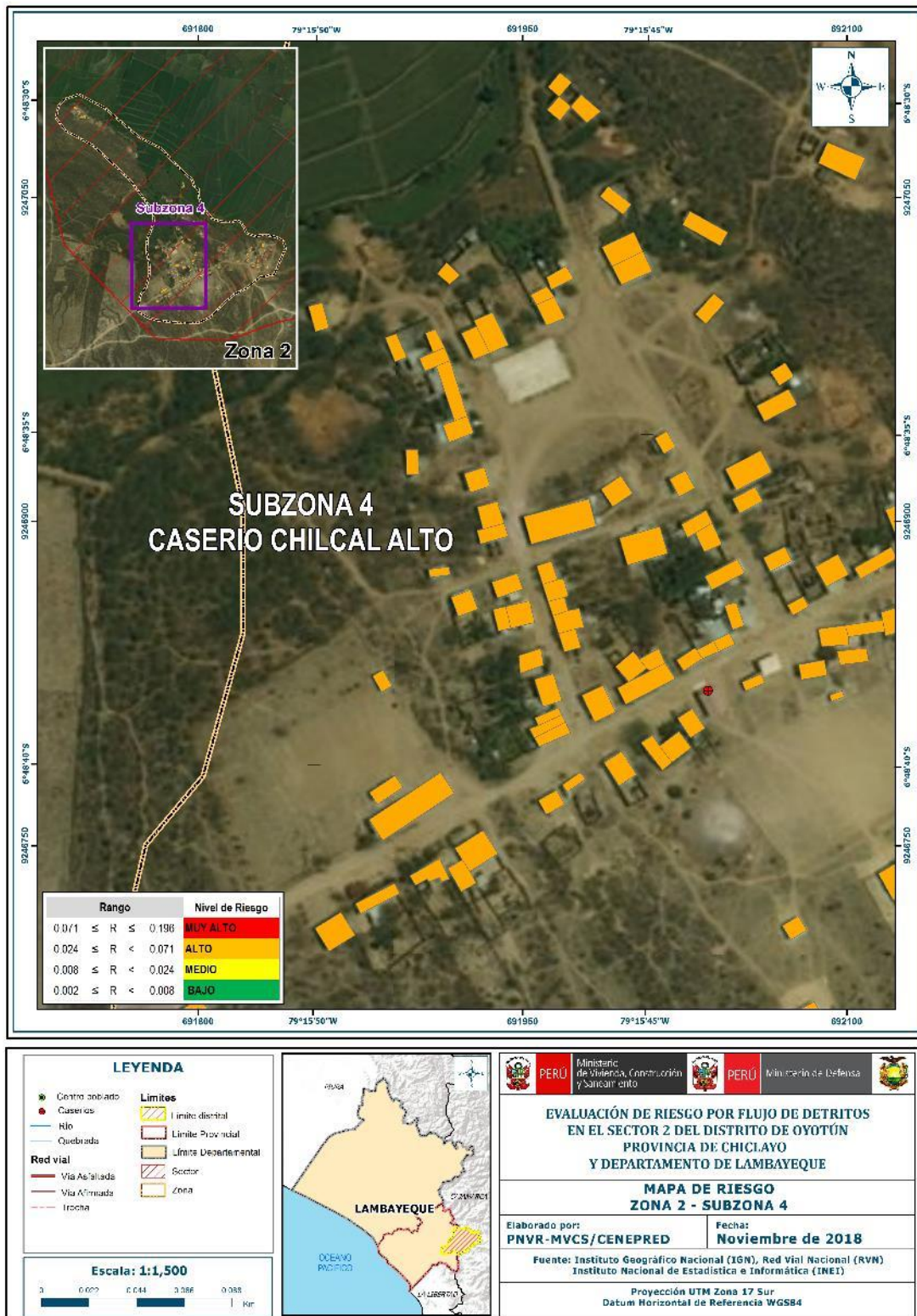
Fuente: Elaboración propia

Figura 39. Mapa de riesgo Zona 2 – Subzona 3 del Sector 2 Distrito Oyotún



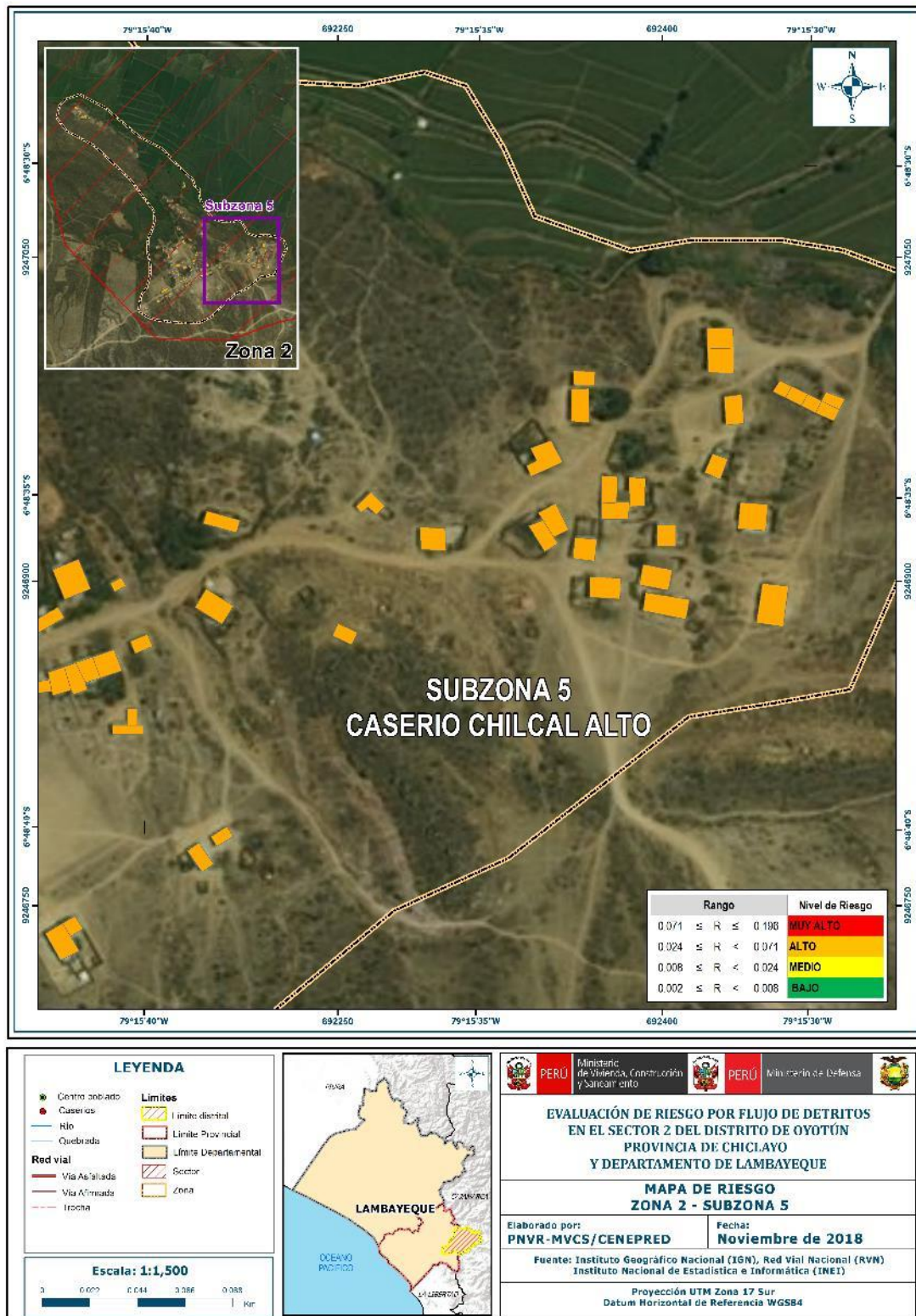
Fuente: Elaboración propia

Figura 40. Mapa de riesgo Zona 2 – Subzona 4 del Sector 2 Distrito Oyotún



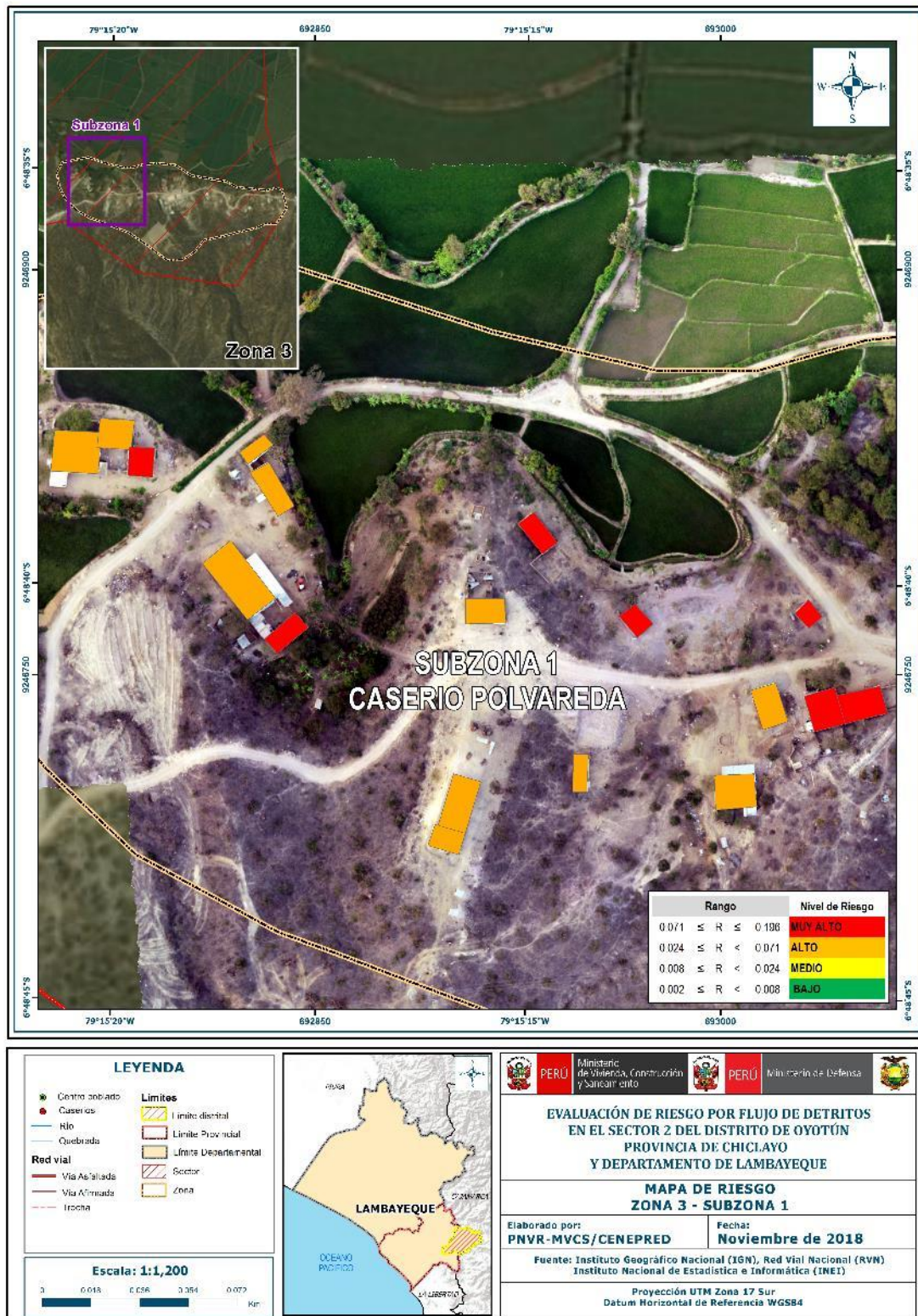
Fuente: Elaboración propia

Figura 41. Mapa de riesgo Zona 2 – Subzona 5 del Sector 2 Distrito Oyotún



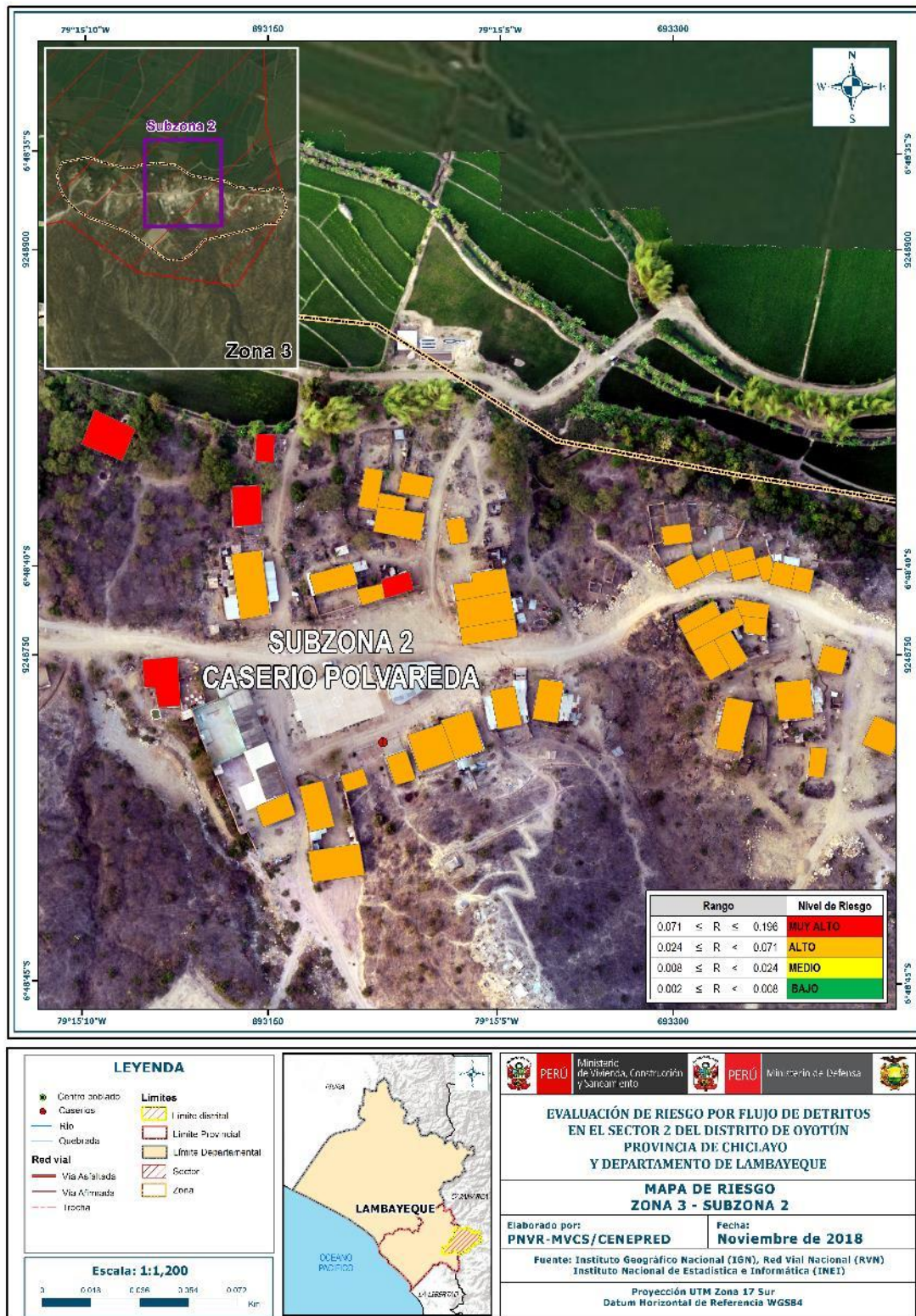
Fuente: Elaboración propia

Figura 42. Mapa de riesgo Zona 3 – Subzona 1 del Sector 2 Distrito Oyotún



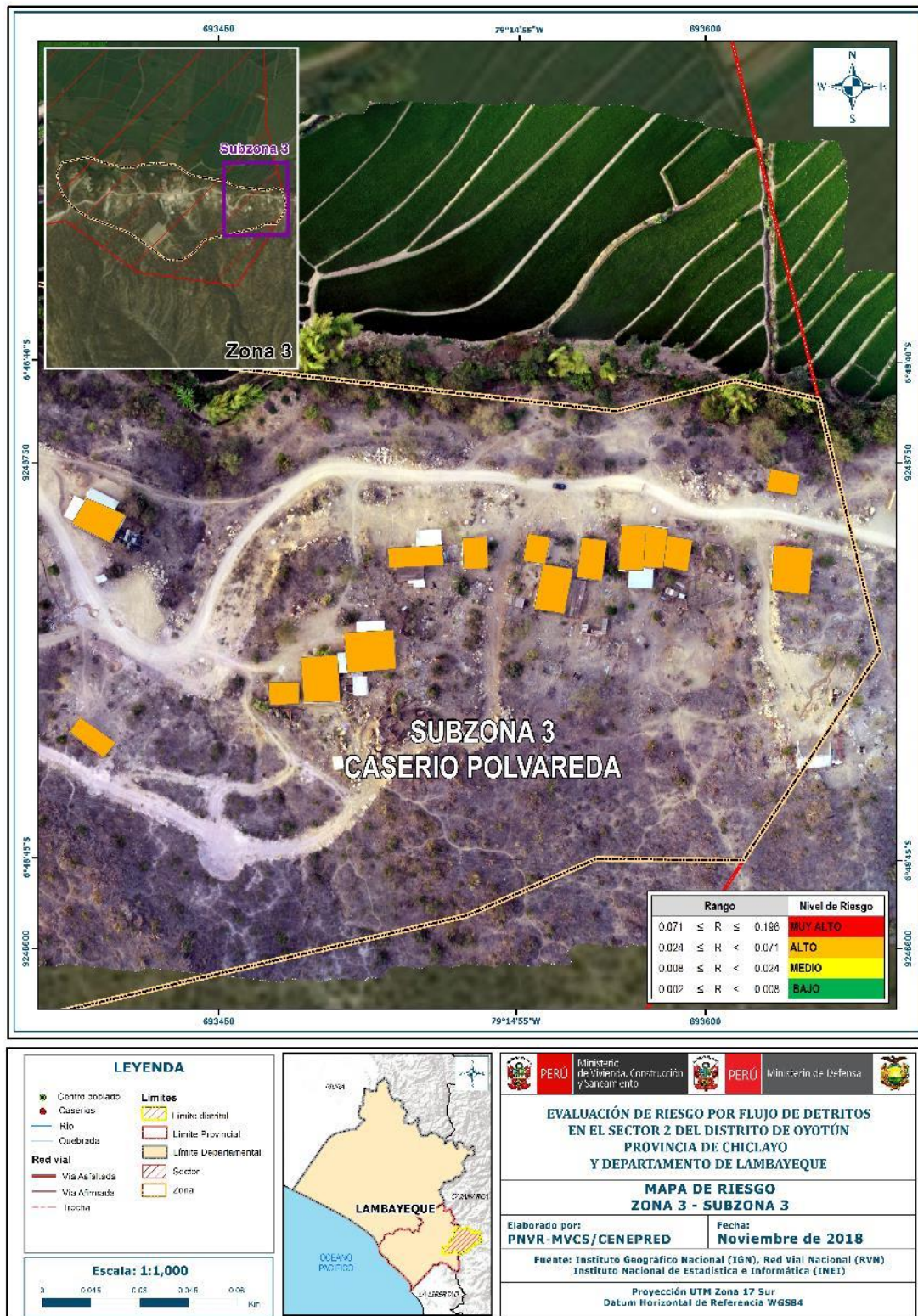
Fuente: Elaboración propia

Figura 43. Mapa de riesgo Zona 3 – Subzona 2 del Sector 2 Distrito Oyotún



Fuente: Elaboración propia

Figura 44. Mapa de riesgo Zona 3 – Subzona 3 del Sector 2 Distrito Oyotún



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 Oyotun, 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 Oyotun, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 3,877,000, de los cuales S/. 3,777,000 corresponde a los daños probables y S/. 100,000 corresponde a las pérdidas probables

Cuadro 133. Efectos probables del Sector 1 del Distrito de Oyotún

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
408 Viviendas del sector 2 del distrito Oyotún	3,672,000	3,672,000	
05 Instituciones Educativa	105,000	105,000	
Perdidas probables			
1620 horas perdidas de clases lectivas			
Costos de adquisición de carpas	10,000		10,000
Costos de adquisición de módulos de viviendas	90,000		90,000
Total	3,877,000	3,777,000	100,000

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:

- Se han identificado que 18 viviendas que se encuentran en zonas de PELIGRO MUY ALTO y 390 en PELIGRO ALTO.
- Se han determinado un total de 51 viviendas en vulnerabilidad MUY ALTA, 339 en vulnerabilidad ALTA y 18 viviendas en vulnerabilidad MEDIA.
- Se han determinado un total de 61 viviendas en riesgo MUY ALTO y 347 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.

5.4 Zonificación del riesgo

Se definen los siguientes criterios:

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

Fuente: Elaboración propia

5.5 Medidas de prevención del riesgo

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:

5.5.1 De orden estructural

- Construcción de obras de protección en las quebradas aguas arriba “Quebrada Chillcal” y las pequeñas quebradas en cuyos cuales conos deyeativos se encuentran emplazados el caserío Polvareda y Pan de Azúcar, quebradas que en épocas de lluvias anómalas se activan y afectan a los caseríos dentro del área de influencia.
- Construir disipadores de energía en la parte alta -media de las quebradas “Chilcal” y las otras pequeñas quebradas de los caseríos Pan de Azúcar y Polvareda, 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 “Chilcal” y demás quebradas pequeñas de los caseríos Pan de Azúcar y Polvareda, para poder reducir la velocidad de impacto del Flujo de Detritos en la parte media – baja.

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 “El Chilcal” 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

Por su carácter torrencial, en el caserío Chilcal, Pan de Azúcar y Polvareda, se tiene un alto potencial de arrastre de materiales, originado en épocas de invierno por flujos de detritos proveniente de la quebradas, 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 es el caso de los caseríos Pan de Azúcar, Chilcal Alto y Polvareda.

5.6.1 De orden estructural

- Construir disipadores de energía en las quebradas para reducir el riesgo.

5.6.2 De orden no estructural

- Elaborar informes de Evaluación de Riesgos ante fenómenos naturales en el distrito de Oyotún, para contar con instrumentos de gestión que permitan planificar acciones y/o actividades que permitan reducir los riesgos identificados en el ámbito del distrito.
- Implementar el Plan de Prevención de Riesgos de desastres del distrito de Oyotún mediante actividades y/o acciones indicadas en el plan, para reducir los riesgos identificados.
- Elaborar e implementar un programa de capacitación para el fortalecimiento de capacidades del personal de la Municipalidad del distrito de Oyotún
- Elaborar e implementar un programa de capacitación dirigido a la población en materia de prevención de riesgos ante este fenómeno, (las campañas que deben ser parte del programa).
- Realizan simulacros de huayco, una vez al año.

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	Alta	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 Oyotún, es de nivel 3 – Inaceptable. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

La matriz de 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 Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	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 139. 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

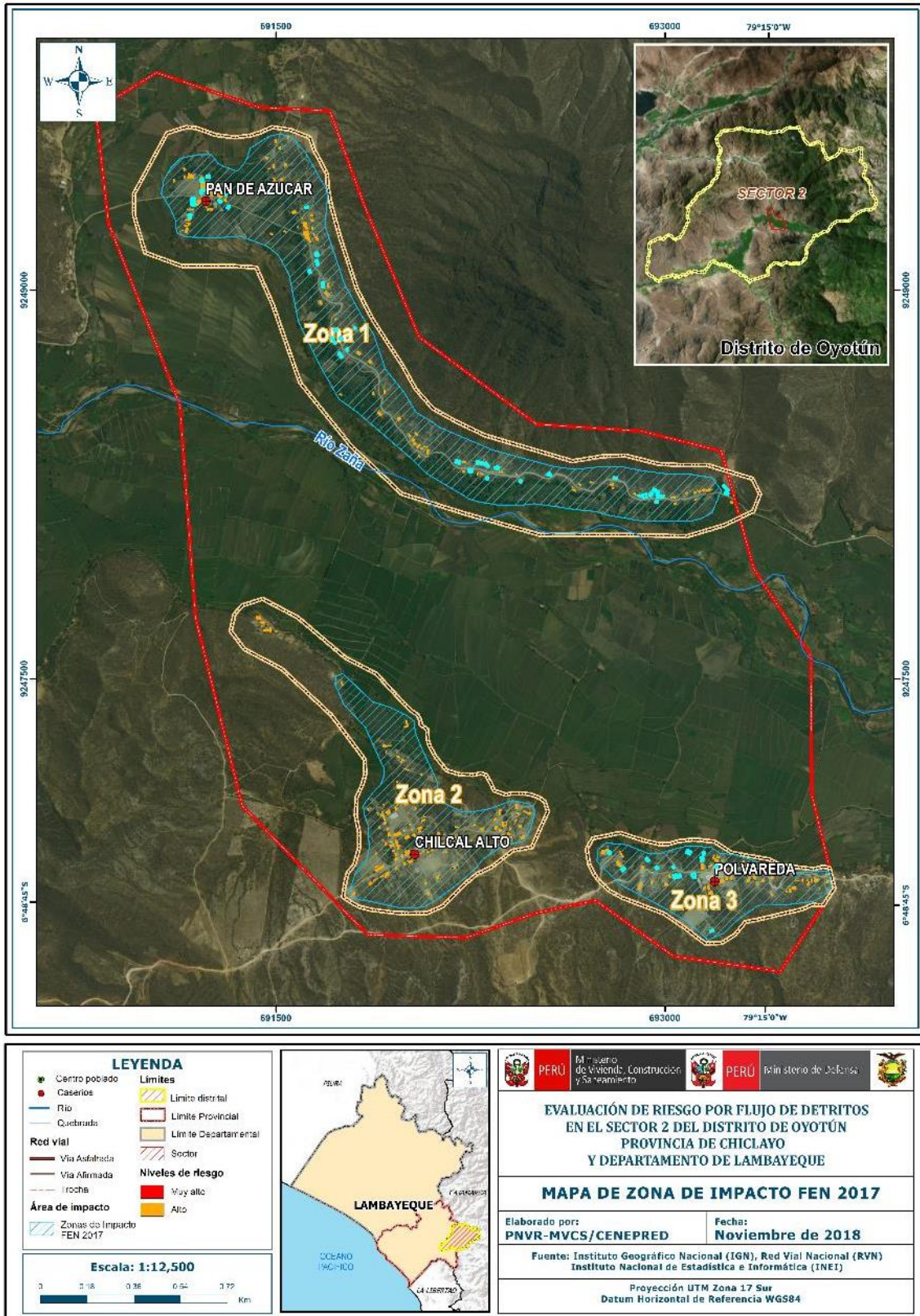
- Construcción de obras de protección en las quebradas aguas arriba “Quebrada Chilcal” y las pequeñas quebradas en cuyos cuales conos deyeivos se encuentran emplazados el caserío Polvareda y Pan de Azúcar, quebradas que en épocas de lluvias anómalas se activan y afectan a los caseríos dentro del área de influencia.
- Construir disipadores de energía en la parte alta -media de las quebradas “Chilcal” y las otras pequeñas quebradas de los caseríos Pan de Azúcar y Polvareda, 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 “Chilcal” y demás quebradas pequeñas de los caseríos Pan de Azúcar y Polvareda, para poder reducir la velocidad de impacto del Flujo de Detritos en la parte media – baja.

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

Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente.....	49
Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente.....	49
Cuadro 57. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente.....	49
Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología.....	49
Cuadro 59. Matriz de normalización de pares del parámetro Geología.....	50
Cuadro 60. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geología.....	50
Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro Suelo.....	50
Cuadro 62. Matriz de normalización de pares del parámetro Suelo.....	50
Cuadro 63. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Suelo.....	51
Cuadro 64. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante.....	51
Cuadro 65. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante.....	51
Cuadro 66. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los factores condicionantes.....	51
Cuadro 67. Población Expuesta.....	52
Cuadro 68. Viviendas expuestas.....	52
Cuadro 69. Instituciones Educativas Expuestas.....	52
Cuadro 70. Niveles de Peligro.....	54
Cuadro 71. Matriz de peligro por flujo de detritos del Sector 2 del distrito de Oyotún.....	54
Cuadro 72. Parámetros para utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social.....	56
Cuadro 73. Matriz de comparación de pares del parámetro Población residente.....	57
Cuadro 74. Matriz de normalización de pares del parámetro Población residente.....	57
Cuadro 75. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Población residente.....	57
Cuadro 76. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua.....	58
Cuadro 77. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua.....	58
Cuadro 78. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de Agua.....	58
Cuadro 79. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicios Higiénicos.....	58
Cuadro 80. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos.....	59
Cuadro 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Servicios Higiénicos.....	59
Cuadro 82. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Alumbrado.....	59
Cuadro 83. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Alumbrado.....	59
Cuadro 84. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Tipo Alumbrado.....	59
Cuadro 85. Matriz de comparación de pares de los parámetros del Factor fragilidad.....	60
Cuadro 86. Matriz de normalización de pares de los parámetros del Factor fragilidad.....	60
Cuadro 87. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social.....	60
Cuadro 88. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres.....	60
Cuadro 89. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres.....	61
Cuadro 90. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres.....	61
Cuadro 91. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	62
Cuadro 92. Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	62
Cuadro 93. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	62
Cuadro 94. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo.....	63
Cuadro 95. Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo.....	63
Cuadro 96. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo.....	63
Cuadro 97. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	64
Cuadro 98. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	64
Cuadro 99. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	64
Cuadro 100. Parámetros de Dimensión Económica.....	64
Cuadro 101. Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2.....	65
Cuadro 102. Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2.....	65
Cuadro 103. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2.....	65
Cuadro 104. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes.....	65

Cuadro 105. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes	66
Cuadro 106. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de las Paredes	66
Cuadro 107. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos	66
Cuadro 108. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos	66
Cuadro 109. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de Techos.....	66
Cuadro 110. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación	67
Cuadro 111. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación	67
Cuadro 112. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación	67
Cuadro 113. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	67
Cuadro 114. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	67
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	68
Cuadro 116. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar	68
Cuadro 117. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar.....	68
Cuadro 118. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro Ingreso promedio familiar	68
Cuadro 119. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal del jefe del Hogar.....	68
Cuadro 120. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación Principal del jefe del Hogar	69
Cuadro 121. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación principal del jefe del Hogar	69
Cuadro 122. Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Laborar del jefe del Hogar.....	69
Cuadro 123. Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Laborar del jefe del Hogar	69
Cuadro 124. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Rama de Actividad Laborar (jefe del Hogar)	69
Cuadro 125. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	70
Cuadro 126. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	70
Cuadro 127. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica	70
Cuadro 128. Niveles de Vulnerabilidad.....	70
Cuadro 129. Estratificación de la Vulnerabilidad	71
Cuadro 130. Niveles del riesgo	90
Cuadro 131. Matriz del riesgo	90
Cuadro 132. Estratificación del Riesgo.....	91
Cuadro 133. Efectos probables del Sector 1 del Distrito de Oyotún.....	109
Cuadro 134. Valoración de consecuencias.....	113
Cuadro 135. Valoración de la frecuencia de ocurrencia	113
Cuadro 136. Nivel de consecuencia y daños.....	113
Cuadro 137. Nivel de consecuencia y daños.....	114
Cuadro 138. Nivel de consecuencia y daños.....	114
Cuadro 139. Prioridad de Intervención	115

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Características de la población según sexo	12
Gráfico 2. Población según grupos de edades	13
Gráfico 3. Material predominante de las paredes	13
Gráfico 4. Material predominante de los techos.....	14
Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua	14
Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos	15
Gráfico 7. Tipo de alumbrado.....	15
Gráfico 8. Población según nivel educativo	16
Gráfico 9. Características de la población según sexo	17

Gráfico 10. Población según grupos de edades	17
Gráfico 11. Material predominante de las paredes	18
Gráfico 12. Material predominante de los techos.....	18
Gráfico 13. Tipo de abastecimiento de agua	19
Gráfico 14. Viviendas con servicios higiénicos	20
Gráfico 15. Tipo de Alumbrado	20
Gráfico 16. Población según nivel educativo	21
Gráfico 17. Características de la población según sexo	21
Gráfico 18. Población según grupos de edades	22
Gráfico 19. Material predominante de las paredes	22
Gráfico 20. Tipo de abastecimiento de agua	23
Gráfico 21. Viviendas con servicios higiénicos	24
Gráfico 22. Tipo de alumbrado.....	24
Gráfico 23. Población según nivel educativo	25
Gráfico 24. Actividad económica de su centro de labor.....	26
Gráfico 25. Actividad económica de su centro de labor.....	27
Gráfico 26. Actividad económica de su centro de labor.....	27
Gráfico 27. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Oyatún.....	35
Gráfico 28. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	36
Gráfico 29. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Oyatún	37
Gráfico 30. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Oyatún.....	37
Gráfico 31. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....	40
Gráfico 32. Flujograma general del proceso de análisis de información	41
Gráfico 33. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	56
Gráfico 34. Flujograma para estimar los niveles del riesgo	89

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de la Zona 1 del Sector 2 del distrito de Oyatún.....	9
Figura 2. Mapa de ubicación de la Zona 2 del Sector 2 del distrito de Oyatún.....	10
Figura 3. Mapa de ubicación de la Zona 3 del Sector 2 del distrito de Oyatún.....	11
Figura 4. Mapa Geológico del Sector 2 del Distrito de Oyatún	29
Figura 5. Mapa Geomorfológico del Sector 2 del Distrito de Oyatún	31
Figura 6. Mapa de Pendiente del Sector 2 del Distrito de Oyatún	32
Figura 7. Mapa de Suelos del Sector 2 del Distrito de Oyatún	34
Figura 8. Mapa de Lluvia Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)	39
Figura 9. Mapa de elementos expuestos ante flujos de detritos del Sector 2 del distrito de Oyatún.....	53
Figura 10. Mapa de Peligro por flujo de detritos del Sector 2 del distrito de Oyatún	55
Figura 11. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 1 del Sector 2 Distrito Oyatún	72
Figura 12. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 2 del Sector 2 Distrito Oyatún	73
Figura 13. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 3 del Sector 2 Distrito Oyatún	74
Figura 14. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 4 del Sector 2 Distrito Oyatún	75
Figura 15. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 5 del Sector 2 Distrito Oyatún	76
Figura 16. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 6 del Sector 2 Distrito Oyatún	77
Figura 17. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 7 del Sector 2 Distrito Oyatún	78
Figura 18. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 8 del Sector 2 Distrito Oyatún	79
Figura 19. Mapa de vulnerabilidad Zona 1 – Subzona 9 del Sector 2 Distrito Oyatún	80
Figura 20. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 1 del Sector 2 Distrito Oyatún	81
Figura 21. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 2 del Sector 2 Distrito Oyatún	82
Figura 22. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 3 del Sector 2 Distrito Oyatún	83
Figura 23. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 4 del Sector 2 Distrito Oyatún	84
Figura 24. Mapa de vulnerabilidad Zona 2 – Subzona 5 del Sector 2 Distrito Oyatún	85
Figura 25. Mapa de vulnerabilidad Zona 3 – Subzona 1 del Sector 2 Distrito Oyatún	86
Figura 26. Mapa de vulnerabilidad Zona 3 – Subzona 2 del Sector 2 Distrito Oyatún	87

Figura 27. Mapa de vulnerabilidad Zona 3 – Subzona 3 del Sector 2 Distrito Oyotún	88
Figura 28. Mapa de Riesgo Zona 1 – Subzona 1 del Sector 2 Distrito Oyotún	92
Figura 29. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 2 del Sector 2 Distrito Oyotún	93
Figura 30. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 3 del Sector 2 Distrito Oyotún	94
Figura 31. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 4 del Sector 2 Distrito Oyotún	95
Figura 32. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 5 del Sector 2 Distrito Oyotún	96
Figura 33. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 6 del Sector 2 Distrito Oyotún	97
Figura 34. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 7 del Sector 2 Distrito Oyotún	98
Figura 35. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 8 del Sector 2 Distrito Oyotún	99
Figura 36. Mapa de riesgo Zona 1 – Subzona 9 del Sector 2 Distrito Oyotún	100
Figura 37. Mapa de riesgo Zona 2 – Subzona 1 del Sector 2 Distrito Oyotún	101
Figura 38. Mapa de riesgo Zona 2 – Subzona 2 del Sector 2 Distrito Oyotún	102
Figura 39. Mapa de riesgo Zona 2 – Subzona 3 del Sector 2 Distrito Oyotún	103
Figura 40. Mapa de riesgo Zona 2 – Subzona 4 del Sector 2 Distrito Oyotún	104
Figura 41. Mapa de riesgo Zona 2 – Subzona 5 del Sector 2 Distrito Oyotún	105
Figura 42. Mapa de riesgo Zona 3 – Subzona 1 del Sector 2 Distrito Oyotún	106
Figura 43. Mapa de riesgo Zona 3 – Subzona 2 del Sector 2 Distrito Oyotún	107
Figura 44. Mapa de riesgo Zona 3 – Subzona 3 del Sector 2 Distrito Oyotún	108
Figura 45. Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017	117