



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Programa Nacional
de Saneamiento Rural

000295



CENEPRED

CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION,
PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES

Informe de Evaluación de Riesgo por Inundación Pluvial por Lluvias Intensas en el Sector 3 Distrito de Cascas, Provincia de Gran Chimú, Departamento La Libertad.



Carlos Agustin Larios Rojas
CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 171527
EVALUADOR DE RIESGO
RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

NOVIEMBRE - 2018

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Supervisor de CENEPRED
Arq° Luis Américo Castro Correa
Dirección de Gestión de Procesos

ASISTENCIA TECNICA DEL PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL-MVCS:

Evaluador de Riesgo
ING. CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
INGENIERO CIVIL

Equipo Técnico de apoyo:

Profesional de Apoyo SIG (Ing. Ana Teresa Vera Morales)
Profesional de Apoyo Geología (Ing. María Elena campos Huapaya)
Profesional de Apoyo Meteorología (Bach. Erick Lenin Delzo Rojas)


CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 171527
EVALUADOR DE RIESGO
RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Contenido

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....	7
1.1. Objetivo General	7
1.2. Objetivos Específicos.....	7
1.3. Finalidad	7
1.4. Justificación	7
1.5. Antecedentes.....	7
1.6. Marco Normativo.....	8
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	10
2.1. Ubicación Geográfica.....	10
2.1.1. Límites.....	10
2.1.2. Área de estudio	10
2.2. Vías de Acceso	11
2.3. Características Sociales.....	12
2.3.1. Población	12
2.3.2. Vivienda	12
2.3.3. Abastecimiento de Agua.....	13
2.3.4. Saneamiento	14
2.3.5. Fuente de energía	15
2.4 Características Económicas.....	16
2.5 Características Físicas.....	16
2.5.1 Geología.....	16
2.5.2 Geomorfología.....	19
2.5.3 Pendientes	21
2.5.4 Condiciones Climatológicas.....	22
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	27
3.1. Metodología para la Determinación del Peligro	27
3.2. Recopilación y Análisis de Información	28
3.3. Identificación del Peligro	29
3.4. Caracterización del peligro.....	30
3.5. Parámetros de Evaluación	30
3.5.1 Frecuencia	30
3.6. Susceptibilidad del Territorio.....	31
3.6.1. Análisis del Factor Desencadenante	32
3.6.2. Análisis de los Factores Condicionantes	33
3.7. Análisis de Elementos Expuestos	37


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

3.8. Definición de Escenarios.....	37
3.9. Niveles de Peligro	37
3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	38
3.11. MAPA DE PELIGROS.....	39
CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD	40
4.1. Metodología para en Análisis de la Vulnerabilidad	40
4.2. Análisis de la Dimensión Social	41
4.2.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad.....	41
4.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social	44
4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	46
4.3.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica.....	47
4.3.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica	49
4.4. Niveles de Vulnerabilidad.....	52
4.5. Estratificación de la vulnerabilidad	53
4.6. Mapas de Vulnerabilidad.....	54
CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO.....	58
5.1. Metodología para el Cálculo del Riesgo.....	58
5.2. Determinación de los niveles de riesgos	59
5.2.1 Niveles del riesgo	59
5.2.2. Matriz de riesgo.....	59
5.2.3. Estratificación del Nivel del Riesgo.....	60
5.2.4. Mapas de Riesgos.....	61
5.3. Cálculo de los efectos probables	65
5.4. Zonificación de riesgos.	65
5.5. Medidas de prevención y/o reducción de riesgos de desastres.....	66
5.5.1. De orden estructural	66
5.5.2. De orden no estructural	67
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO	67
6.1. Aceptabilidad o tolerancia del riesgo.....	67
BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXO	71
ANEXO 01. Figura N°17: Mapa de Elementos expuestos sector 3 distrito de Cascas noviembre 2018.....	71
ANEXO 02. Figura N°18: Mapa de Área de Impacto sector 3 distrito de Cascas noviembre 2018.....	72


CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

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 el sector 3 del distrito de Cascas, Provincia de Gran Chimú, Departamento de la Libertad.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Cascas, 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.


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 171527
EVALUADOR DE RIESGO
RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por inundación pluvial permite analizar el impacto potencial del área de influencia de la inundación en la zona rural del distrito de Cascas en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 04 del mes de noviembre, el sector rural de Cascas, pertenecientes al distrito de Cascas, presentaron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P_{99})¹ como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres en diferentes áreas del **sector 3 del distrito de Cascas**, Provincia de Gran Chimú, Departamento de la Libertad.

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 identificar el nivel del riesgo por inundaciones pluviales del centro poblado y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

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


CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 171527
EVALUADOR DE RIESGO
RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo General

- Determinar el nivel del riesgo por inundación pluvial en el área del **sector 3 del distrito de Cascas**, Provincia de Gran Chimú, Departamento de la Libertad.

1.2. Objetivos Especificos

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

1.3. Finalidad

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda evalúe la declaración de zona alto o muy alto riesgo no mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente y tome las decisiones adecuadas para la prevención de riesgos de desastres.

1.4. Justificación

La Ley N° 30556, publicado en el diario oficial El Peruano el 29 de abril del 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 riesgo, no sólo resulta justificable, también resulta relevante, toda vez que permitirá definir la modalidad de intervención del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento con respecto al ámbito del sector 3 del distrito de Cascas, Provincia de Gran Chimú, Departamento de la Libertad.

1.5. Antecedentes

En el año de 1982 -1983 se manifestó la presencia del Fenómeno del Niño, afectando principalmente a los departamentos de la zona norte del país como **Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad**, provocando grandes daños a la población, infraestructura vial, agrícola, urbana entre otros. Las características principales que permitieron la inundación en estas zonas fueron de pendiente moderada y la falta de un buen sistema de drenaje que facilite la evacuación de las aguas producto de las lluvias intensas y la falta de obras de prevención, siendo el caso del **sector 3 del distrito de Cascas**, Provincia de Gran Chimú, Departamento de la Libertad.


.....
CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 171527
EVALUADOR DE RIESGO
RJ - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

En el Fenómeno El Niño 97 – 98, se incrementó el caudal de los ríos en forma extraordinaria debido a las altas concentraciones de precipitación pluvial, generando pérdidas de áreas de cultivo, viviendas colapsadas, vías de comunicación interrumpidas, entre otros.

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; 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.

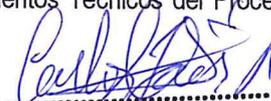
El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar a evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el sector 3 del distrito de Cascas, presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas entre "Muy Lluvioso" y "Extremadamente Lluvioso" durante "El Niño Costero", debido a que la lluvia máxima de la estación meteorológica Casa Grande superó los 5,9 mm en un día (percentil 95), llegando a registrar en promedio 34,2 mm aproximadamente el 04 de febrero.

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).

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.


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 171527
EVALUADOR DE RIESGO
RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.


CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 171527
EVALUADOR DE RIESGO
RI - N° 032 - 2018 - CENEPREDI

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. Ubicación Geográfica

El distrito de Cascas es uno de los cuatro distritos que componen la provincia de Gran Chimú, está ubicado en el departamento de La Libertad en el norte del Perú, con una extensión de 465,67 km², su capital es Cascas, el sector 02 está a una altitud de 631 metros sobre el nivel del mar, está entre las coordenadas geográficas de 7° 33' 18" de Latitud Sur y 78° 48' 42" de Longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich y el sector 03 está a una altitud de 1083 metros sobre el nivel del mar, está entre las coordenadas geográficas de 7° 29' 04" de Latitud Sur y 78° 49' 37" de Longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich.

Creada por Ley y promulgada el 25 de abril de 1835, de acuerdo con el último censo del INEI del año 2007, el total de población era de 13 374 habitantes.

2.1.1. Límites

Los límites distritales fueron delimitados por Ley y son lo que se mencionan a continuación:

Por el Norte: Con Contumazá.

Por el Sur: Con los distritos de Marmot, Lucana y Chicama.

Por el Este: Con Cospan.

Por el Oeste: Con San Benito.

2.1.2. Área de estudio

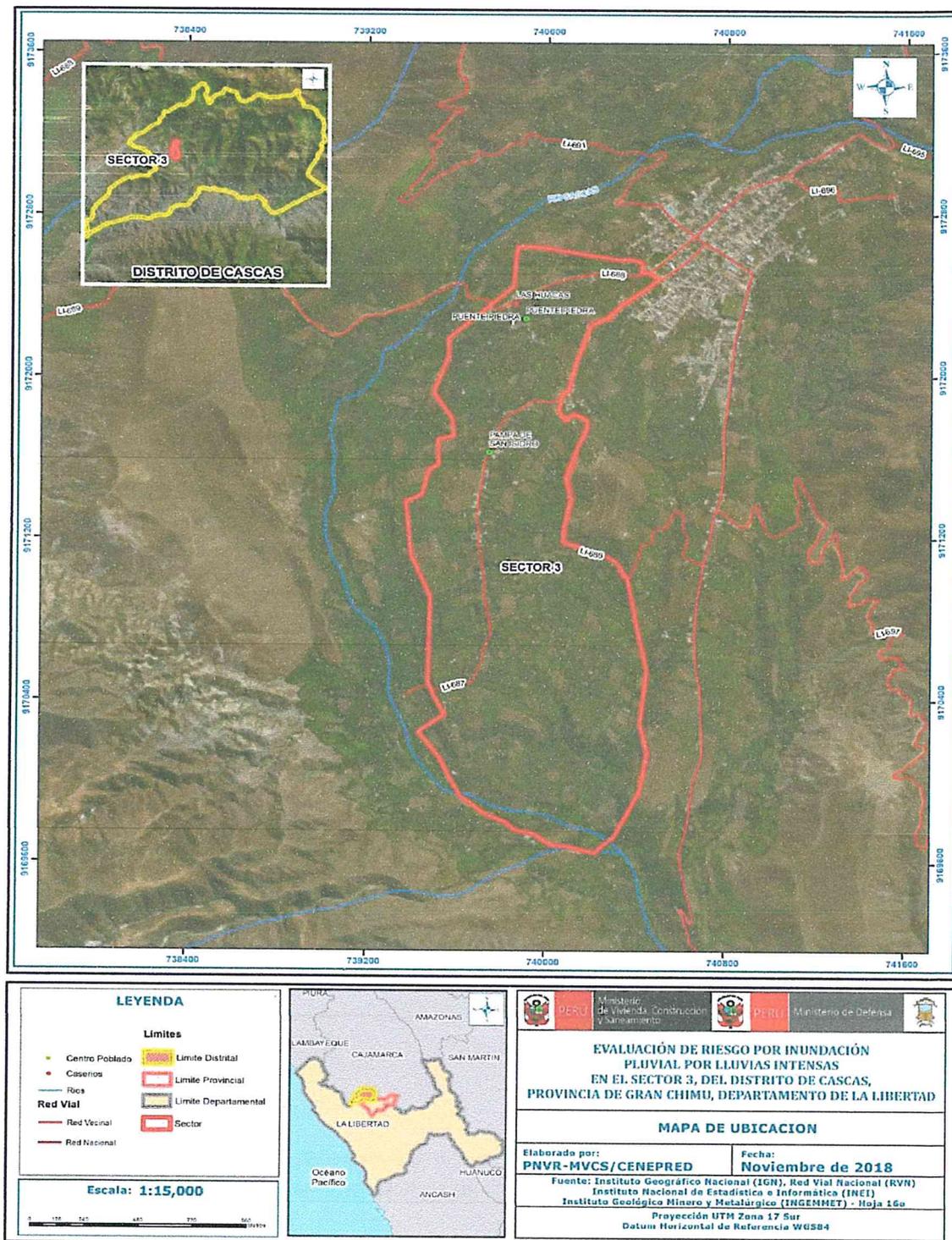
La ubicación geográfica del área de influencia del **sector 3 del distrito de Cascas**, Provincia de Gran Chimú, Departamento de la Libertad.


CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 171527
EVALUADOR DE RIESGO
RI - N° 032 - 2018 - CENEPRDI

2.2. Vías de Acceso

Las vías de acceso del sector 3 del distrito de Cascas. Es trocha carrozable

Figura N° 1. Mapa de ubicación del Sector 3 del distrito de Cascas.



Fuente: Elaboración propia

Carlos Agustin Larios Rojas
CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

2.3. Características Sociales

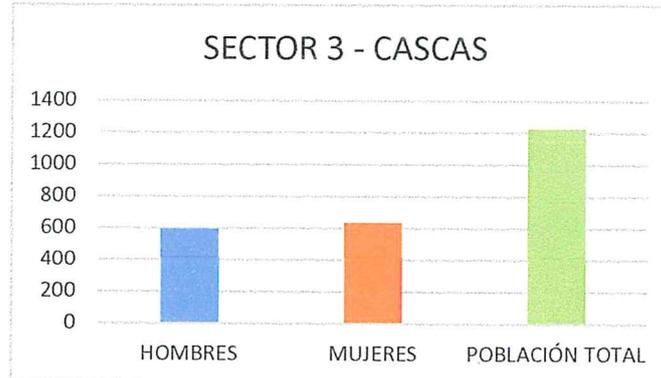
2.3.1. Población

Población según centro poblados estudiados
 En el Cuadro N° 1. Distribución de la población del sector 3 del distrito de Cascas.

SEXO	HOMBRES	MUJERES	POBLACIÓN TOTAL
SECTOR 3 - CASCAS	592	633	1225
POBLACIÓN TOTAL	592	633	1225

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 1. Población del sector 3 del distrito de Cascas.



Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Vivienda

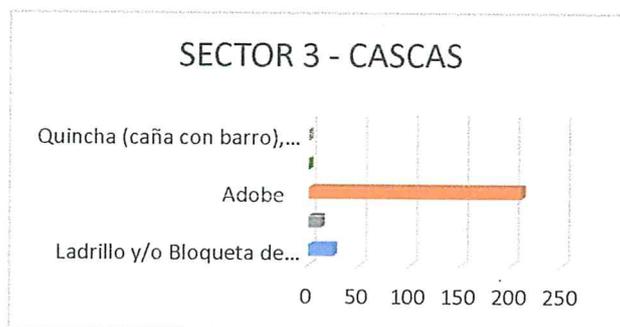
Según datos obtenidos de campo se puede observar el 9,80% de viviendas son de material de ladrillo y/o bloquetas de cemento, el 4,90% de viviendas son de madera y el 85,30% de viviendas son de adobe son más propensas a sufrir afectaciones debido al material que son menos resistente a estos eventos.

Cuadro N° 2. Material predominante de las paredes del Sector 3 del distrito de Cascas.

Vivienda	Ladrillo y/o Bloqueta de cemento	Madera	Adobe	Tapial	Quincha (caña con barro), Estera, madera o triplay	TOTAL	%
SECTOR 3 - CASCAS	24	12	209	0	0	245	100,00%
TOTAL	24	12	209	0	0	245	100,00%
%	9,80%	4,90%	85,30%	0,00%	0,00%		

Fuente: Elaboración propia

Carlos Agustín Larios Rojas
CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Gráfico N° 2. Material predominante de las paredes del sector 3 del distrito de Cascas.

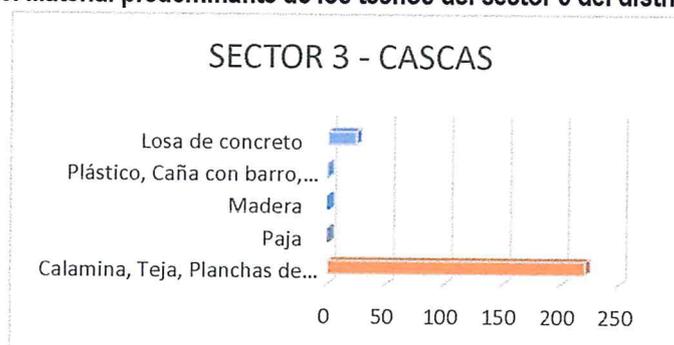
Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 3, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del sector 3 donde el 9,80% de las viviendas cuentan con losa de concreto y el 90,20% de las viviendas cuentan con techos de Calamina, Teja, Planchas de polipropileno.

Cuadro N°3. Material predominante de los techos del Sector 3 del distrito de Cascas.

Techos	Calamina, Teja, Planchas de polipropileno	Paja	Madera	Plástico, Caña con barro, Estera u otro material	Losa de concreto	TOTAL	%
SECTOR 3 - CASCAS	221	0	0	0	24	245	100,00%
TOTAL	221	0	0	0	24	245	100,00%
%	90,20%	0,00%	0,00%	0,00%	9,80%		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 3. Material predominante de los techos del sector 3 del distrito de Cascas.

Fuente: Elaboración propia

2.3.3. Abastecimiento de Agua

Según datos obtenidos de campo se puede observar el 49.80%, de viviendas se abastece con la red pública, 9.08% se abastece en pilón de uso público, el 40.40% se abastece con el camión cisterna u otro similar.

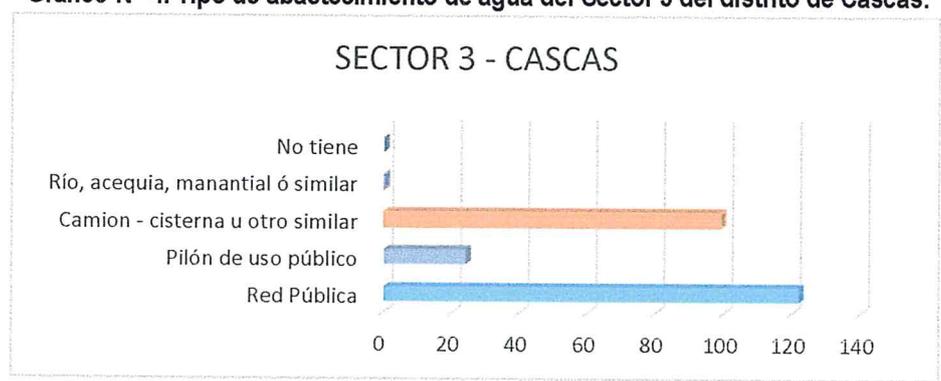
Carlos Agustin Larios Rojas
CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Cuadro N° 4. Tipo de abastecimiento de agua del Sector 3 del distrito de Cascas.

Abastecimiento de agua	Red Pública	Pilón de uso público	Camión - cisterna u otro similar	Río, acequia, manantial ó similar	No tiene	TOTAL	%
SECTOR 3 - CASCAS	122	24	99	0	0	245	100,00%
TOTAL	122	24	99	0	0	245	100,00%
%	49,80%	9,80%	40,40%	0,00%	0,00%		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 4. Tipo de abastecimiento de agua del Sector 3 del distrito de Cascas.



Fuente: Elaboración propia

2.3.4. Saneamiento

Según datos obtenidos de campo se puede observar el 100.00% de las viviendas cuentan con agua de pozo ciego.

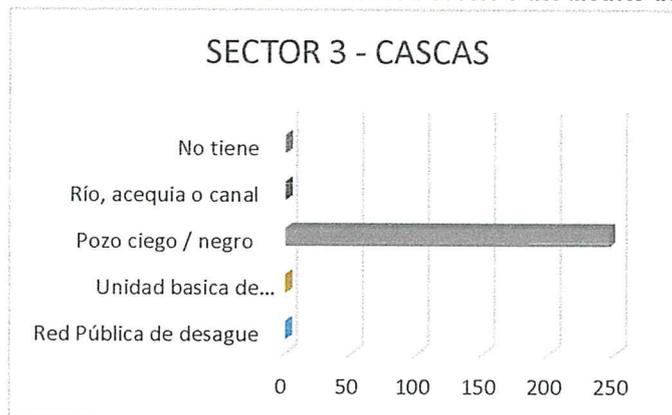
Cuadro N° 5. Viviendas con saneamiento del Sector 3 del distrito de Cascas.

Saneamiento	Red Pública de desagüe	Unidad básica de saneamiento (UBS)	Pozo ciego / negro	Río, acequia o canal	No tiene	TOTAL	%
SECTOR 3 - CASCAS	0	0	245	0	0	245	100,00%
TOTAL	0	0	245	0	0	245	100,00%
%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%		

Fuente: Elaboración propia

Carlos Agustín Larios Rojas
CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Gráfico N° 5. Viviendas con saneamiento del sector 3 del distrito de Cascas.



Fuente: Elaboración propia

2.3.5. Fuente de energía

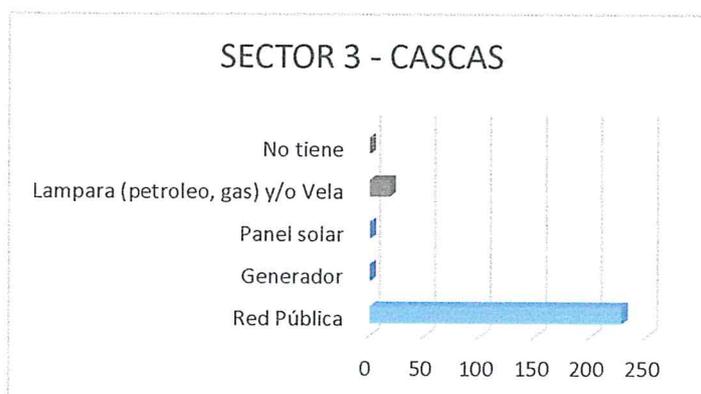
Según datos obtenidos de campo se puede observar el 92.65% de las viviendas cuentan con energía de la Red Pública y el 7.35% de las viviendas se abastecen con Lámpara (petróleo, gas) y/o Vela.

Cuadro N° 6. Tipo de energía del Sector 3 del distrito de Cascas.

Fuente de Energía	Red Pública	Generador	Panel solar	Lámpara (petróleo, gas) y/o Vela	No tiene	TOTAL	%
SECTOR 3 - CASCAS	227	0	0	18	0	245	100,00%
TOTAL	227	0	0	18	0	245	100,00%
%	92,65%	0,00%	0,00%	7,35%	0,00%		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 6. Tipo de fuente de energía del sector 3 del distrito de Cascas.



Fuente: Elaboración propia


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

2.4 Características Económicas

La actividad principal de los centros poblados del estudio, el 95.10% se dedica al actividad agrícola o relacionado a ella y el 4.90% a otras actividades.

Cuadro N° 7. Actividad Económica del Sector 3 del distrito de Cascas.

Actividad Económica	Agricultura, ganadería, pesca	Hospedajes y restaurantes	Comercio al por mayor y menor	Empresas de servicios	Otros	TOTAL	%
SECTOR 3 - CASCAS	233	0	0	0	12	245	100,00%
TOTAL	233	0	0	0	12	245	100,00%
%	95,10%	0,00%	0,00%	0,00%	4,90%		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 7. Actividad económica del Sector 3 del distrito de Cascas.



Fuente: Elaboración propia

2.5 Características Físicas

2.5.1 Geología

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

"Según los mapas geológicos de los Cuadrángulos de Cajamarca (15 – f) Boletín N° 31 y Otuzco (16 – f), Boletín N° 17 del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, el distrito de Cascas está conformado por las siguientes unidades geológicas":

SECTOR 03 (Cuadrángulos de Otuzco 16 – f y Cajamarca 15 – f)

DEPÓSITOS FLUVIALES (Qr–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".


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

DEPÓSITOS ALUVIALES RECIENTES (Qr - al2)

"En los depósitos aluviales se incluyen las terrazas, los rellenos de quebradas y valles, así como los depósitos recientes que instituyen las pampas o llanuras aluviales. Las terrazas están formadas por gravas arenas y limos".

DEPÓSITOS ALUVIALES (Q – al1)

"Son depósitos que tienen amplia distribución en la zona occidental, se encuentran constituyendo las planicies de los valles de la costa, son generados mayormente por los huaicos".

"El material aluvial consiste en 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 las terrazas de los ríos. Los espesores de estos depósitos aluviales varían desde pocos metros hasta más de 200 metros".

FORMACIÓN CHICAMA (Js – Chic)

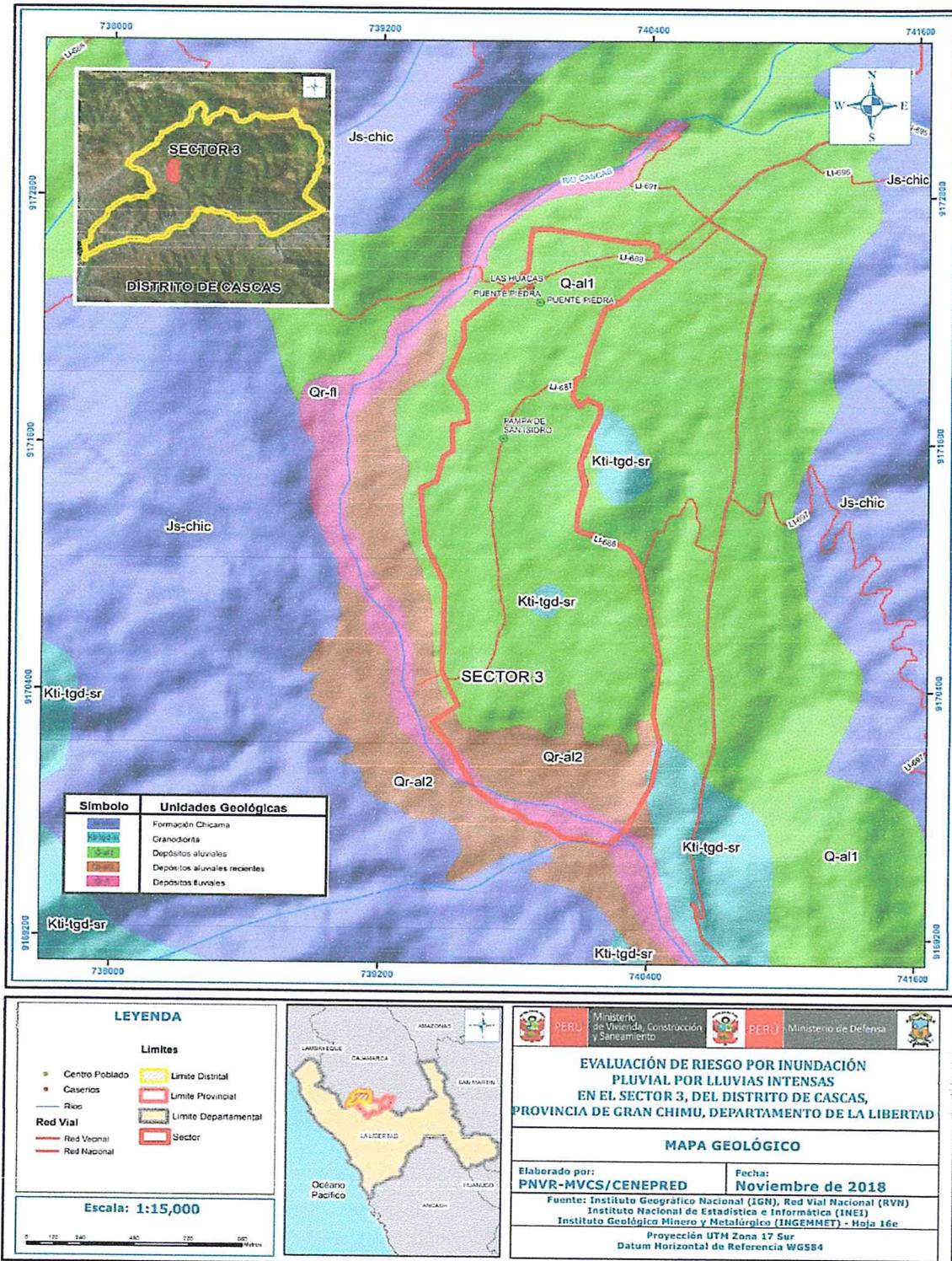
"Son rocas sedimentarias y consiste en lutitas negras laminares, deleznales, con delgadas intercalaciones de areniscas grises. Contienen abundantes nódulos negros, con pirita y algunas veces con fósiles. Las rocas de la formación Chicama dan suelos negruzcos y blandos, debido a la cantidad de material limo- arcilloso, favoreciendo el desarrollo de una topografía suave. Se puede estimar un grosor de 800 a 1000 m".

GRANODIORITA (Kti – tgd – sr)

"Son rocas intrusivas, de pendientes abruptas, En esta época se emplazaron granodioritas holocristalinas, equigranulares, que contienen cristales de plagioclasa, cuarzo, biotita y feldespato potásico; así como plutones de composición diorítica con cristales de plagioclasa, anfíbol y cuarzo. Además, se han reconocido stocks de composición granítica a tonalítica, equigranulares, conteniendo cristales de cuarzo y plagioclasa".


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 171527
EVALUADOR DE RIESGO
RI - N° 032 - 2018 - CENEPREDI

Figura N° 2. Mapa Geológico del área de estudio



Fuente: Elaboración propia

Carlos Agustín Larios Rojas
CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

2.5.2 Geomorfología

SECTOR 03

Vertiente coluvial de detritos (V – d)

“Son materiales transportados por gravedad, la acción del hielo, deshielo y, principalmente, por el agua. Su origen es local, producto de la alteración in situ de las rocas y posterior transporte como derrubios de ladera o depósitos de solifluxión”.

“Frecuentemente están asociados a masas inestables. Su composición depende de la roca de la que proceden, estando formados por fragmentos angulares y heterométricos, generalmente de tamaño grueso, englobados en una matriz limo arcillosa. Su espesor suele ser escaso, aunque puede ser muy variable. La resistencia de estos materiales es baja, sobre todo en la zona de contacto con el sustrato rocoso, y cuando se desarrollan altas presiones intersticiales como consecuencia de lluvias intensas, se derrumban”.

Abanico de Piedemonte (Ab)

“Son los conos o abanicos de baja pendiente hacia el valle (2° – 15°) están formados por acumulaciones de material acarreado por flujos excepcionales en la desembocadura de quebradas y ríos tributarios; muchos de estos depósitos están asociados a cursos individuales de quebradas secas, que se activan excepcionalmente con la presencia de El Niño que es cuando acarrear y depositan material”.

Relieve de Montaña en roca sedimentaria (RM - rs)

“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”.

Relieve de Montañas en rocas intrusivas (RM -ri)

“Se distribuye en forma discontinua y principalmente en lado occidental. Se dispone como stocks o batolitos de formas irregulares a alargadas”.

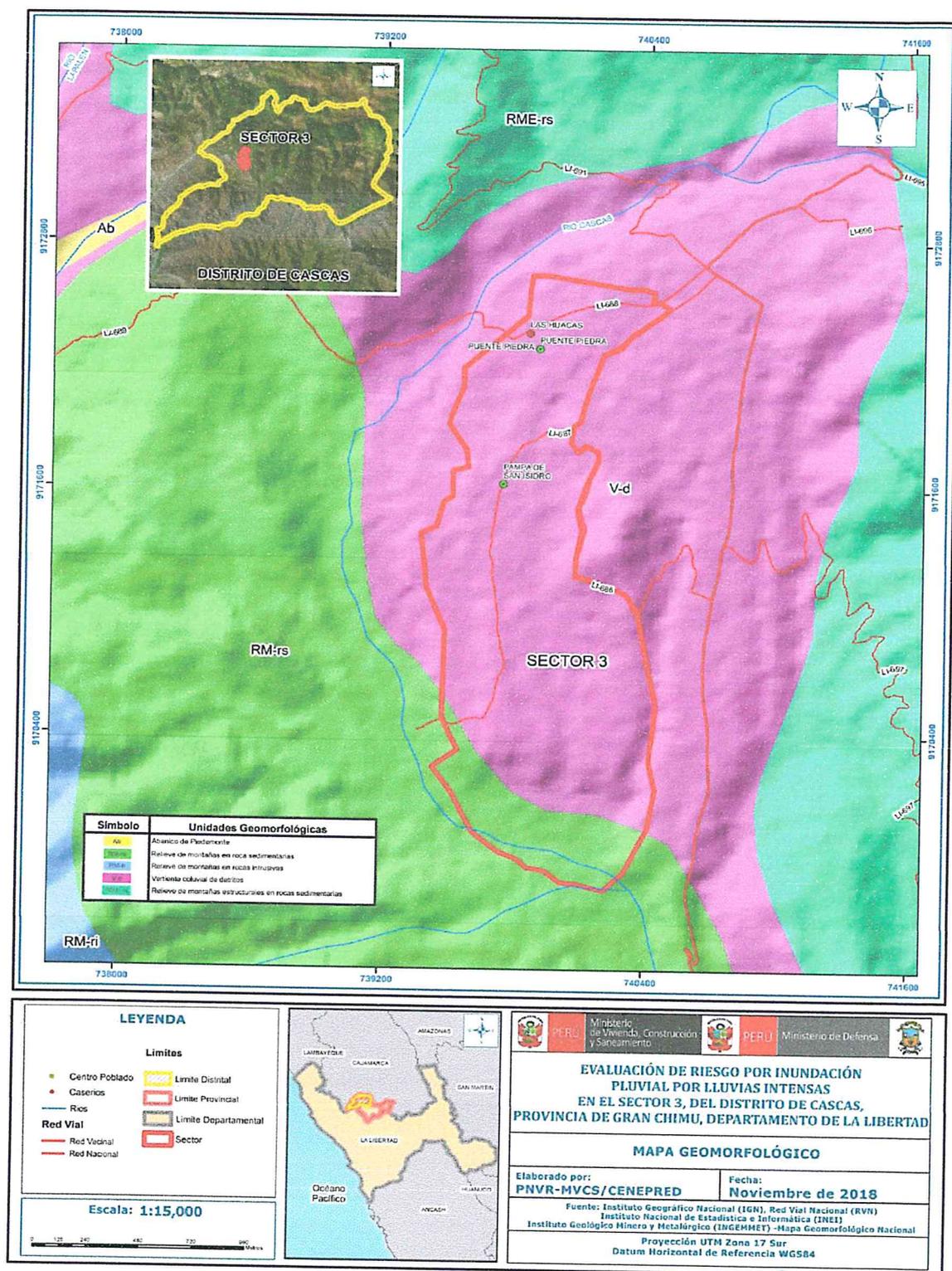
Relieve de Montañas Estructurales en rocas sedimentarias (RME – rs)

“Afloran rocas sedimentarias (conglomerados, areniscas, lutitas, limolitas, lodolitas, calizas y cuarcitas) del Cretácico que se encuentran afectadas por los procesos tectónicos y erosivos. Presentan laderas con pendientes medias a fuertes”.

“Tienen un control estructural y se presenta alineamientos montañosos y plegamientos”.


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 171527
EVALUADOR DE RIESGO
RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Figura N° 3. Mapa Geomorfológico del área de estudio



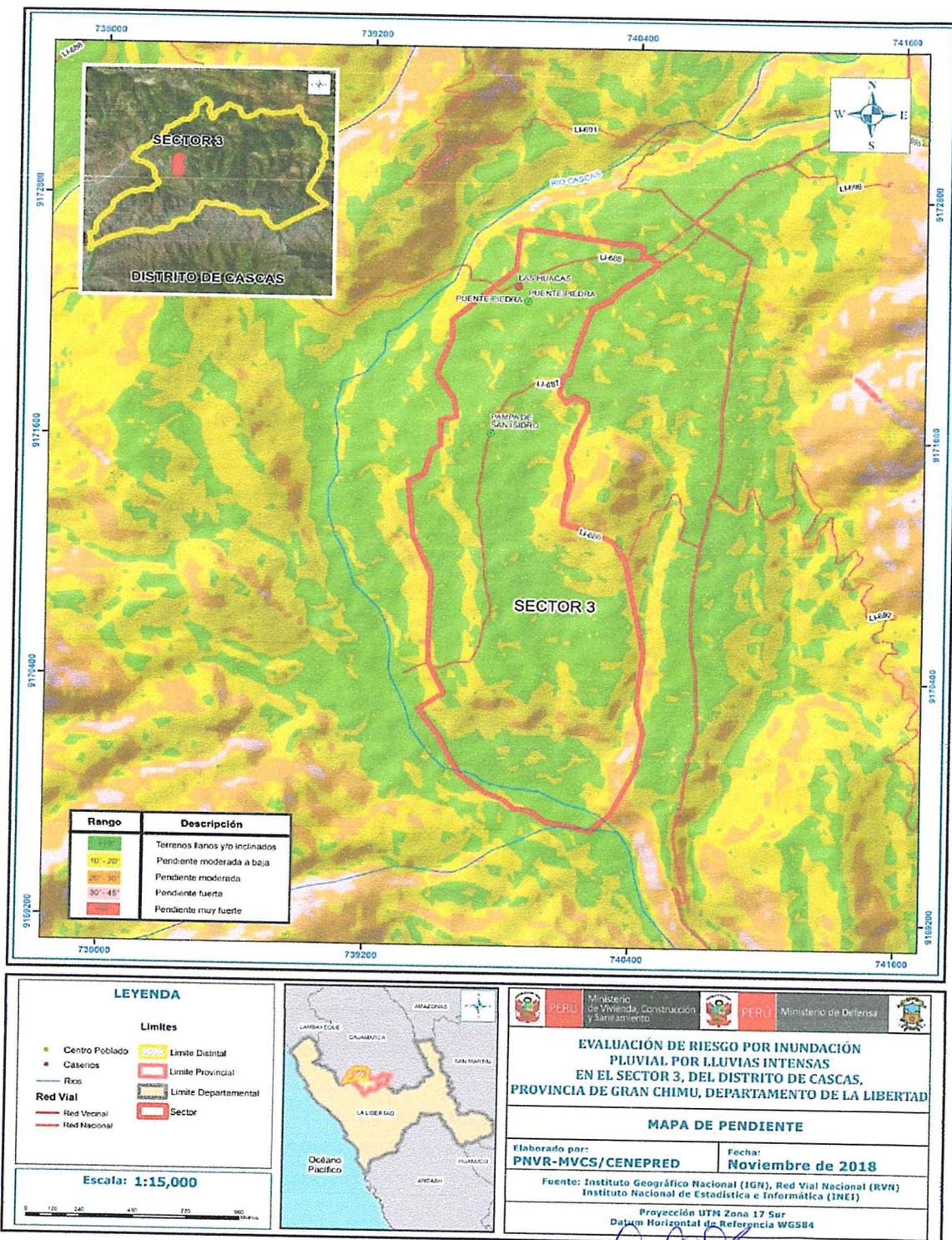
Fuente: Elaboración propia

Carlos Agustín Larios Rojas
CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

2.5.3 Pendientes

El sector 3 del distrito de Cascas. Se caracteriza por tener pendientes variables y fuertes.

Figura Nº4. Mapa de Pendientes del Sector 3 del distrito de Cascas.



Fuente: Elaboración propia

Carlos Agustín Larios Rojas
CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

2.5.4 Condiciones Climatológicas

2.5.4.1 Clasificación Climática

En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 3 del distrito Cascas, 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).

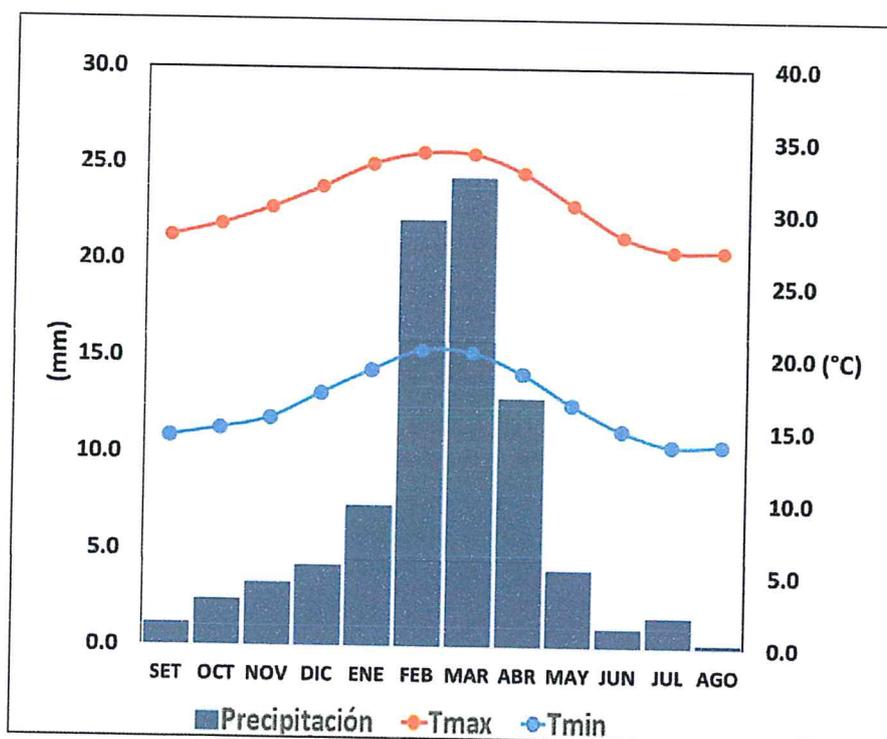
CLIMA

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 24,6 a 25,7°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 14,8 a 17,0°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de octubre a abril, siendo más intensas entre los meses de febrero a marzo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 312,6 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 415,2 mm.

Gráfico N° 8. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación

Meteorológica San Benito



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

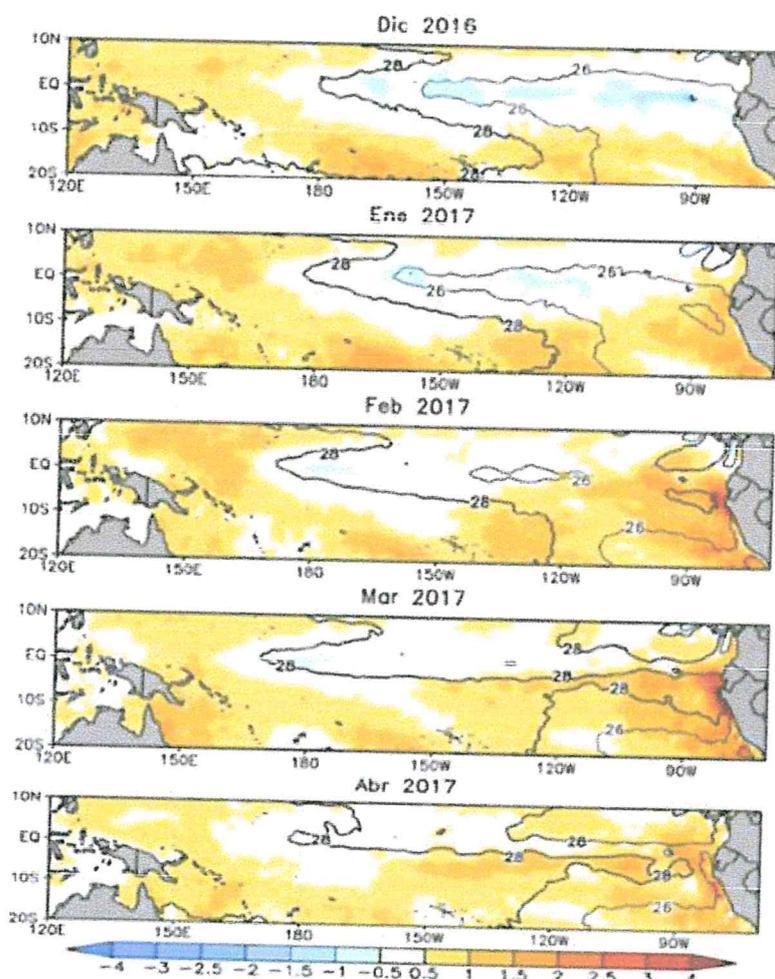
Carlos Agustín Laríos Rojas
CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 471527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

2.5.4.2 Precipitaciones extremas

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (**Figura N°5**); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Figura N° 5. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

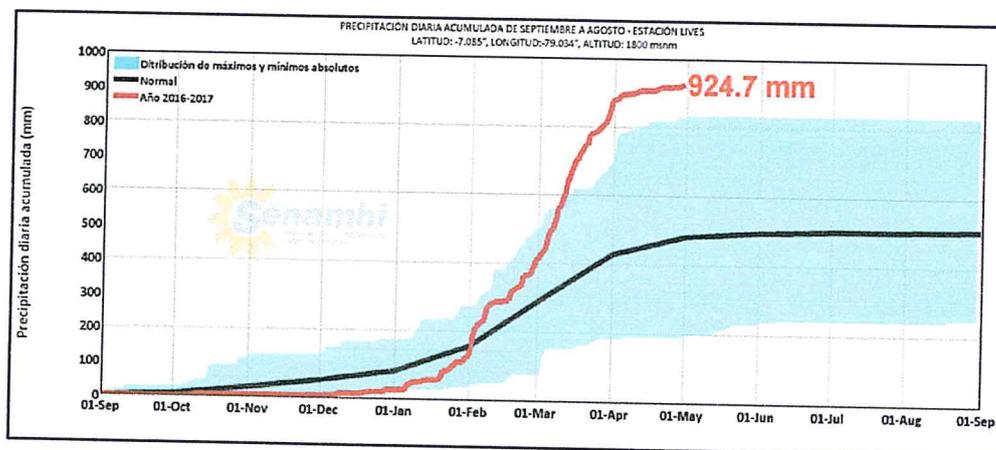
Carlos Agustín Larios Rojas
CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

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 3 del distrito Cascas 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 Lives superó los 35,0 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar en promedio 37,8 mm aproximadamente el 2 de febrero. Asimismo, en la **Figura N°6** se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales (Línea negra), el cual presenta un periodo de retorno o de recurrencia de 2 años.

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

Figura N° 6. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Lives

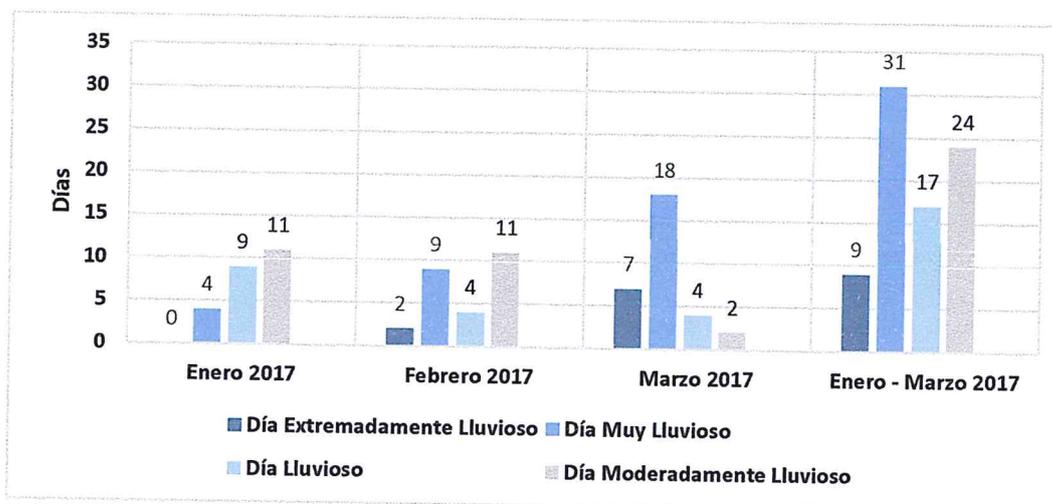


Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N°9 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.

Carlos Agustín Larios Rojas
CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJÁS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Gráfico N° 9. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Cascas



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 la **Tabla N°1**, 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).

Tabla N°1. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el sector 3 del distrito Cascas

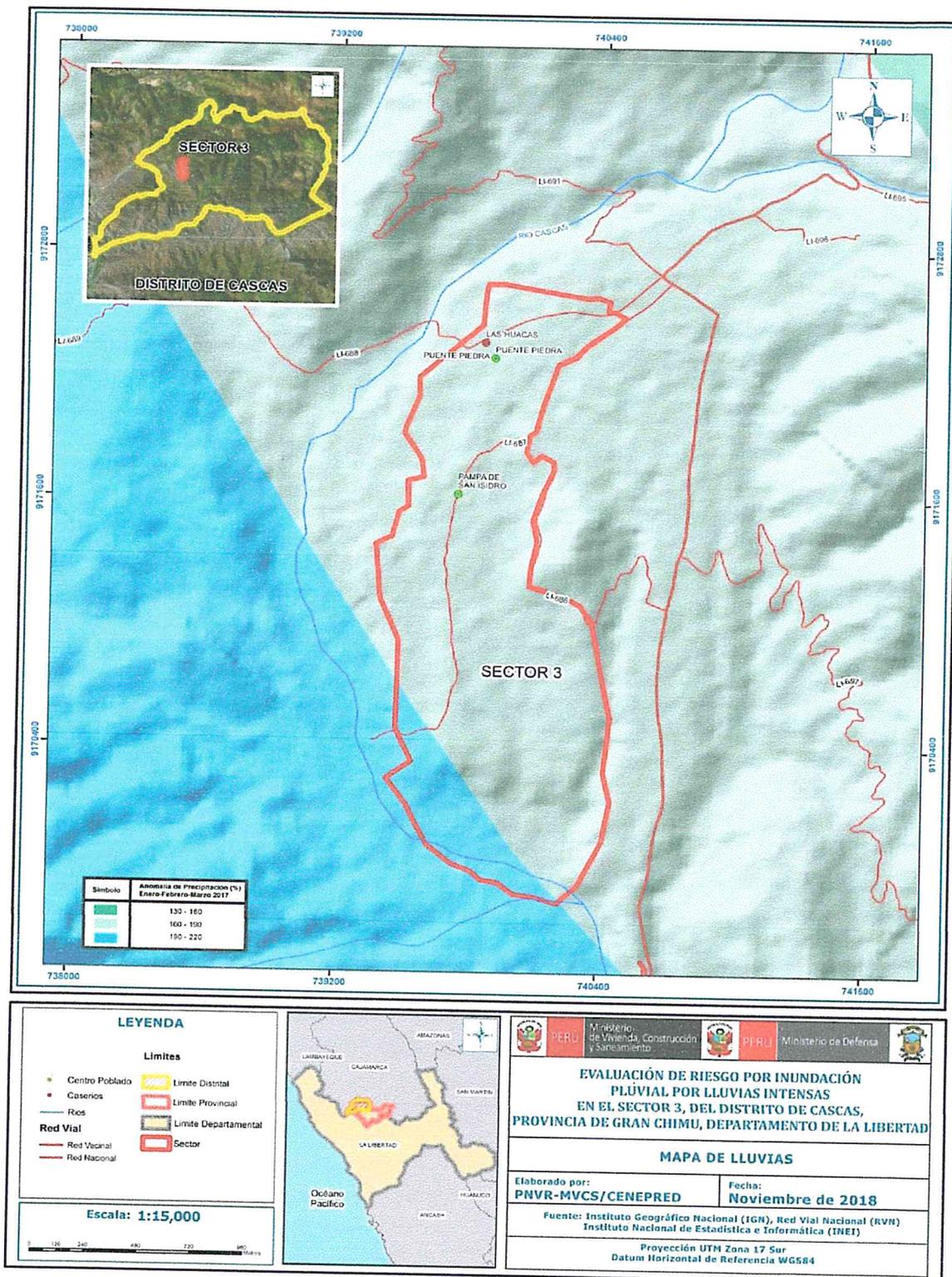
Rango de anomalías (%)	
190-220 % superior a su normal climática	<p>Mayor exceso</p>
160-190 % superior a su normal climática	
130-160 % superior a su normal climática	
100-130 % superior a su normal climática	
80-100 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2017.

En la figura N°7, se observa que las áreas en tonalidades azules y verdes, donde se encuentra el sector 3, presentaron lluvias sobre lo normal. En todo el sector se alcanzó entre 190 y 220% de anomalía para el trimestre de enero a marzo 2017. Es decir, en las zonas donde se alcanzaron mayores rangos porcentuales (ver tonalidades de la leyenda), fueron mayores las lluvias anómalas.

CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Figura N° 7. Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el sector 3 del distrito Cascas.



Fuente: Elaboración propia

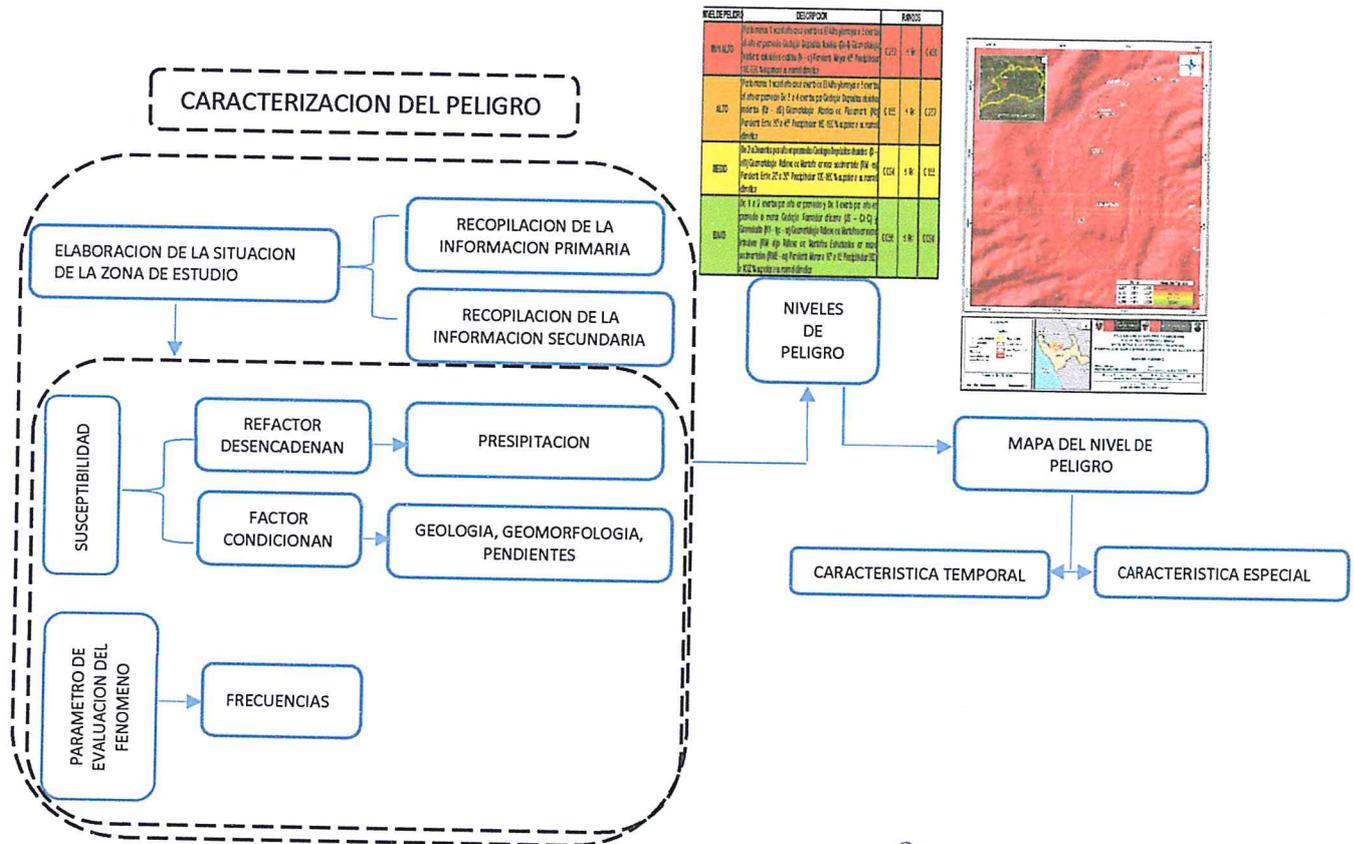
Carlos Agustín Larios Rojas
CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. Metodología para la Determinación del Peligro

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de inundación pluvial en el **sector 3 del distrito Cascas**, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico N° 10.

Gráfico N° 10. Metodología general para determinar el nivel de peligro



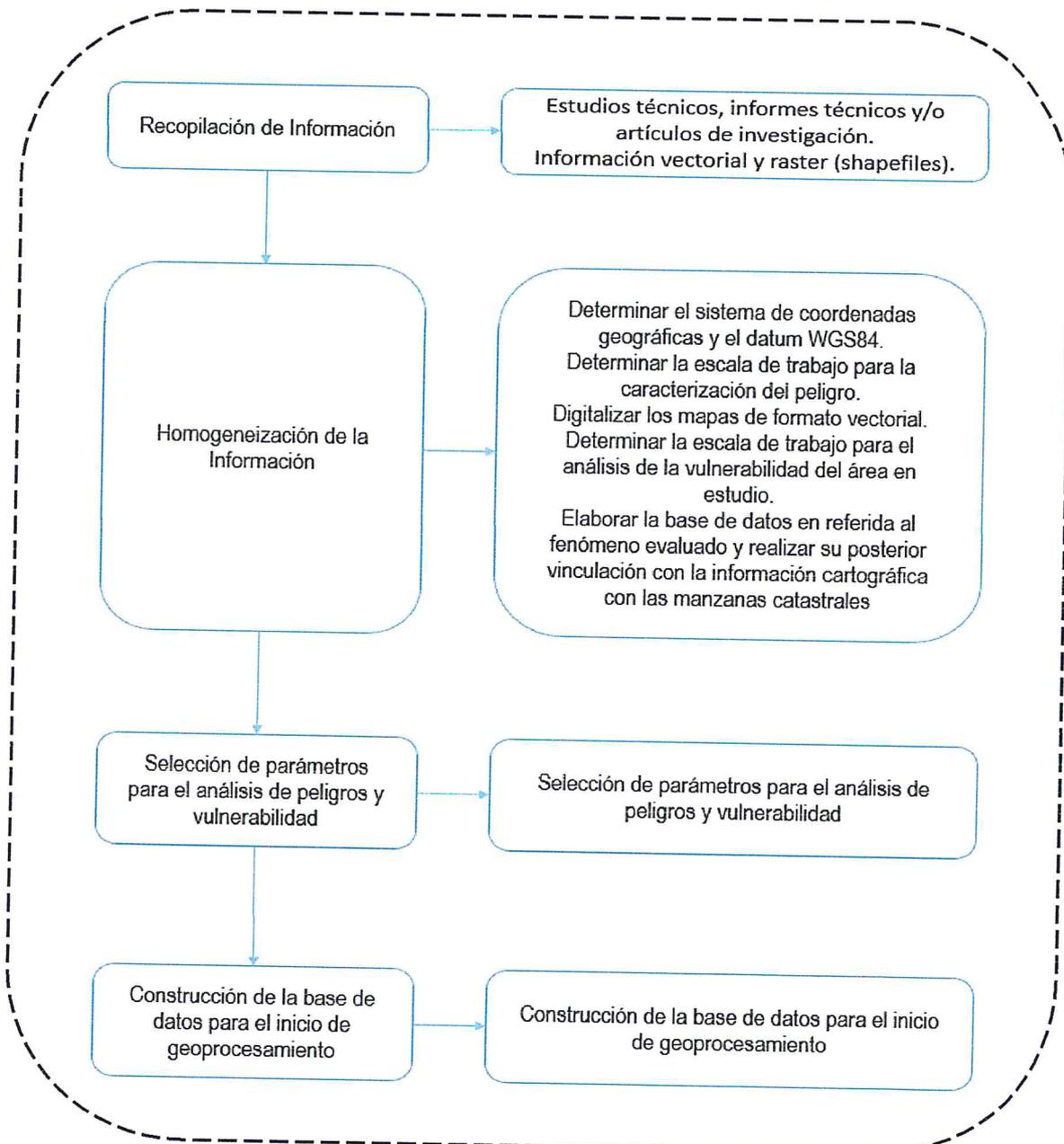
Carlos Agustin Larios Rojas
CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

3.2. Recopilación y Análisis de Información

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

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

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



Fuente: Elaboración propia

Carlos Agustin Larios Rojas
CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

3.3. Identificación del Peligro

El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: los generados por fenómenos de origen natural; y, los inducidos por la acción humana. Para el presente manual solo se ha considerado los peligros originados por fenómenos de origen natural.

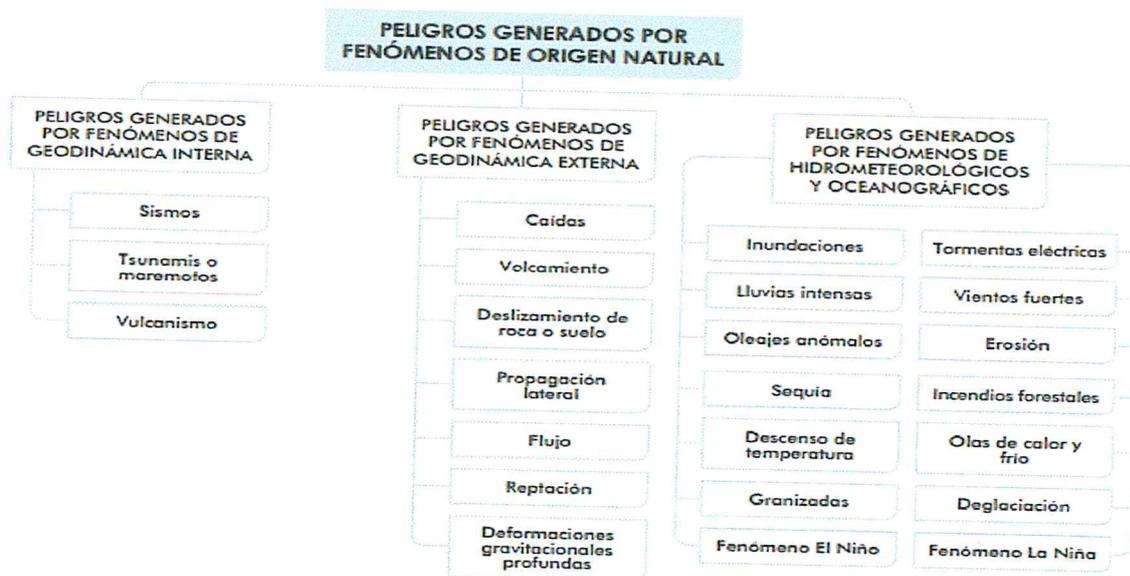
Para el estudio estos fenómenos se han agrupado los peligros de acuerdo con su origen. Esta agrupación nos permite realizar la identificación y caracterización de cada uno de ellos, tal como se muestra en el gráfico N° 12.

Gráfico N° 12. Clasificación de peligros



Fuente: CENEPRED

Gráfico N° 13. Clasificación de peligros generados por fenómenos naturales



Fuente: CENEPRED

Carlos Agustín Larios Rojas
CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

3.4. Caracterización del peligro

Inundación pluvial: Se produce por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de lluvias intensas persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

3.5. Parámetros de Evaluación

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

3.5.1 Frecuencia

a) Parámetro: Frecuencia

Cuadro N° 8. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio De 3 a 4 eventos por	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 menor
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	1,000	1,333	3,000	4,00	9,00
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio De 3 a 4 eventos por	0,750	1,000	1,333	3,00	4,00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0,333	0,750	1,000	1,333	3,00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0,250	0,333	0,750	1,000	1,333
De 1 evento por año en promedio o menor	0,111	0,250	0,333	0,75	1,000
Suma (parámetros)	2,444	3,667	6,417	10,083	18,333
1/suma	0,409	0,273	0,156	0,099	0,055

Carlos Agustín Laríos Rojas
 CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Cuadro N° 9. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio De 3 a 4 eventos por	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 menor	Vector Priorización (Ponderación)
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	0,409	0,364	0,468	0,397	0,491	0,425
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio De 3 a 4 eventos por	0,308	0,273	0,208	0,298	0,218	0,261
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0,136	0,204	0,156	0,132	0,164	0,159
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0,102	0,091	0,116	0,099	0,072	0,096
De 1 evento por año en promedio o menor	0,045	0,068	0,052	0,074	0,055	0,059

Cuadro N° 10. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia

Índice de Consistencia:	IC	0,0137
Relación de Consistencia:	RC	0,012

3.6. Susceptibilidad del Territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de la inundación pluvial en el sector 3 del distrito de Cascas, Provincia de Gran Chimú, Departamento de la Libertad., se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Carlos Agustín Laríos Rojas
CARLOS AGUSTÍN LARIÓS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Cuadro N° 11. Parámetros para considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factor Condicionante
PRECIPITACIÓN	GEOLOGIA GEOMORFOLOGIA PENDIENTE

Fuente: Elaboración propia

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

3.6.1. Análisis del Factor Desencadenante

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

a) Parámetro: Precipitación

Cuadro N° 12. Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

Precipitación	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	80-100 % superior a su normal climática
190-220 % superior a su normal climática	1,000	3,000	4,000	7,000	9,00
160-190 % superior a su normal climática	0,333	1,000	3,000	4,000	7,000
130-160 % superior a su normal climática	0,250	0,333	1,000	3,000	4,000
100-130 % superior a su normal climática	0,143	0,250	0,333	1,000	3,000
80-100 % superior a su normal climática	0,111	0,143	0,250	0,333	1,000
Suma (parámetros)	1,837	4,726	8,583	15,333	24,000
1/suma	0,544	0,212	0,117	0,065	0,042


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Cuadro N° 13. Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

Precipitación	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	80-100 % superior a su normal climática	Vector Priorización (Ponderación)
190-220 % superior a su normal climática	0.544	0.635	0.466	0.457	0.375	0.495
160-190 % superior a su normal climática	0.181	0.212	0.350	0.261	0.292	0.259
130-160 % superior a su normal climática	0.136	0.070	0.117	0.196	0.167	0.137
100-130 % superior a su normal climática	0.079	0.053	0.039	0.064	0.124	0.072
80-100 % superior a su normal climática	0.060	0.030	0.028	0.022	0.042	0.036

Cuadro N° 14. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitación.

Índice de Consistencia:	IC	0,950
Relación de Consistencia:	RC	0,045

3.6.2. Análisis de los Factores Condicionantes

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

a) Parámetro: Geología

Cuadro N° 15. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

Geología	Depósitos fluviales (Qr-fl)	Depósitos aluviales recientes (Qr - al2)	Depósitos aluviales (Q - al1)	Formación chicama (JS - CHIC)	Granodiorita (Kti - tgd - sr)
Depósitos fluviales (Qr-fl)	1.000	1.333	2.000	3.000	9.000
Depósitos aluviales recientes (Qr - al2)	0.750	1.000	1.333	2.000	3.000
Depósitos aluviales (Q - al1)	0.500	0.750	1.000	1.333	2.000
Formación chicama (JS - CHIC)	0.333	0.500	0.750	1.000	1.333
Granodiorita (Kti - tgd - sr)	0.111	0.333	0.500	0.750	1.000
Suma (parámetros)	2.694	3.917	5.583	8.083	16.333
1/suma	0.371	0.255	0.179	0.124	0.061


CARLOS AGUSTÍN LARIÓS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Cuadro N° 16. Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

Geología	Depósitos fluviales (Qr-fl)	Depósitos aluviales recientes (Qr - al2)	Depósitos aluviales (Q - al1)	Formación chicama (JS - CHIC)	Granodiorita (Kti - tgd - sr)	Vector Priorización (Ponderación)
Depósitos fluviales (Qr-fl)	0.371	0.340	0.358	0.371	0.551	0.398
Depósitos aluviales recientes (Qr - al2)	0.278	0.255	0.239	0.247	0.184	0.241
Depósitos aluviales (Q - al1)	0.186	0.191	0.180	0.165	0.122	0.169
Formación chicama (JS - CHIC)	0.124	0.129	0.134	0.124	0.082	0.119
Granodiorita (Kti - tgd - sr)	0.041	0.085	0.089	0.093	0.061	0.074

Cuadro N° 17. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología

Índice de Consistencia:	IC	0,021
Relación de Consistencia:	RC	0,019

b) Parámetro: Geomorfología

Cuadro N° 18. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Vertiente coluvial de detritos (V - d)	Abanico de Piedemonte (Ab)	Relieve de Montaña en roca sedimentaria (RM - rs)	Relieve de Montañas en rocas intrusivas (RM - ri)	Relieve de Montañas Estructurales en rocas sedimentarias (RME - rs)
Vertiente coluvial de detritos (V - d)	1.000	1.333	3.000	4.000	9.000
Abanico de Piedemonte (Ab)	0.750	1.000	1.333	3.000	4.000
Relieve de Montaña en roca sedimentaria (RM - rs)	0.333	0.750	1.000	1.333	3.000
Relieve de Montañas en rocas intrusivas (RM - ri)	0.250	0.333	0.750	1.000	1.333
Relieve de Montañas Estructurales en rocas sedimentarias (RME - rs)	0.111	0.250	0.333	0.750	1.000
Suma (parámetros)	2.444	3.667	6.417	10.083	18.333
1/suma	0.409	0.273	0.156	0.099	0.055


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Cuadro N° 19. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Vertiente coluvial de detritos (V - d)	Abanico de Piedemonte (Ab)	Relieve de Montaña en roca sedimentaria (RM - rs)	Relieve de Montañas en rocas intrusivas (RM - ri)	Relieve de Montañas Estructurales en rocas sedimentarias (RME - rs)	Vector Priorización (Ponderación)
Vertiente coluvial de detritos (V - d)	0.409	0.364	0.468	0.397	0.491	0.426
Abanico de Piedemonte (Ab)	0.307	0.273	0.208	0.298	0.218	0.261
Relieve de Montaña en roca sedimentaria (RM - rs)	0.136	0.205	0.156	0.132	0.164	0.159
Relieve de Montañas en rocas intrusivas (RM - ri)	0.103	0.090	0.116	0.099	0.072	0.096
Relieve de Montañas Estructurales en rocas sedimentarias (RME - rs)	0.045	0.068	0.052	0.074	0.055	0.059

Cuadro 20. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

Índice de Consistencia:	IC	0,014
Relación de Consistencia:	RC	0,012

c) Parámetro: Pendiente

Cuadro N° 21. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	Mayor 45°	Entre 30° a 45°	Entre 20° a 30°	Entre 10° a 20°	Menor a 10°
Mayor 45°	1,000	1,333	2,000	5,000	8,000
Entre 30° a 45°	0,750	1,000	1,333	2,000	5,000
Entre 20° a 30°	0,500	0,750	1,000	1,333	2,00
Entre 10° a 20°	0,200	0,500	0,750	1,000	1,333
Menor a 10°	0,125	0,200	0,500	0,750	1,000

Suma
(parámetros)

1/suma

2,575

3,783

5,583

10,083

17,333

0,388

0,264

0,179

0,099

0,058


 CARLOS AGUSTÍN LARICO ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPREDI

Cuadro N° 22. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

Pendientes	Mayor 45°	Entre 30° a 45°	Entre 20° a 30°	Entre 10° a 20°	Menor a 10°	Vector Priorización (Ponderación)
Mayor 45°	0,388	0,352	0,358	0,496	0,462	0,411
Entre 30° a 45°	0,291	0,264	0,239	0,199	0,288	0,256
Entre 20° a 30°	0,194	0,198	0,179	0,132	0,115	0,164
Entre 10° a 20°	0,078	0,133	0,134	0,099	0,077	0,104
Menor a 10°	0,049	0,053	0,090	0,074	0,058	0,065

Cuadro N° 23. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente

Índice de Consistencia:	IC	0,0219
Relación de Consistencia:	RC	0,020

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro N° 24. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factor Condicionante	Geología	Geomorfología	Pendiente
Geología	1,000	3,003	8,000
Geomorfología	0,333	1,000	3,003
Pendiente	0,125	0,333	1,000
Suma (parámetros)	1,458	4,336	12,003
1/suma	0,686	0,231	0,083

Cuadro N° 25. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factor Condicionante	Geología	Geomorfología	Pendiente	Vector Priorización (Ponderación)
Geología	0,686	0,692	0,667	0,682
Geomorfología	0,228	0,231	0,250	0,236
Pendiente	0,086	0,077	0,083	0,082

Cuadro N° 26. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor condicionante

Índice de Consistencia:	IC	0,0008
Relación de Consistencia:	RC	0,002


 CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

3.7. Análisis de Elementos Expuestos

En el área de influencia en área del **sector 3 del distrito de Cascas**, Provincia de Gran Chimú, Departamento de la Libertad., se encuentran a los elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro por inundación pluvial, como: Población, viviendas, instituciones educativas, establecimientos salud, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros.

A. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del área de estudio, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro inundación pluvial.

Cuadro N° 27. Elementos expuestos susceptibles en la población

DESCRIPCIÓN	POBLACIÓN TOTAL
SECTOR 3 - CASCAS	1785
POBLACIÓN TOTAL	1785

Fuente: Elaboración propia

B. Vivienda

En área del **sector 3 del distrito de Cascas**, Provincia de Gran Chimú, Departamento de la Libertad., cuenta con 357 viviendas, la totalidad de las viviendas son casa independiente.

Cuadro N° 28. Elementos expuestos en el sector vivienda

VIVIENDAS	TOTAL
SECTOR 3 - CASCAS	357
TOTAL	357

Fuente: Elaboración propia

3.8. Definición de Escenarios

Se ha considerado el escenario más alto:

Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio Geología Depósitos fluviales (Qr-fl), Depósitos aluviales recientes (Qr - al2), Pendiente Mayor 45°, Precipitación 190-220 % superior a su normal climática. Ocasionando daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica".

3.9. Niveles de Peligro

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


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 171527
EVALUADOR DE RIESGO
RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I



Cuadro N° 29. Niveles de Peligro

Nivel	Rango		
MUY ALTO	0.257	≤ R<	0.438
ALTO	0.155	≤ R<	0.257
MEDIO	0.094	≤ R<	0.155
BAJO	0.056	≤ R<	0.094

Fuente: Elaboración propia

3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

Cuadro N° 30. Matriz de peligro

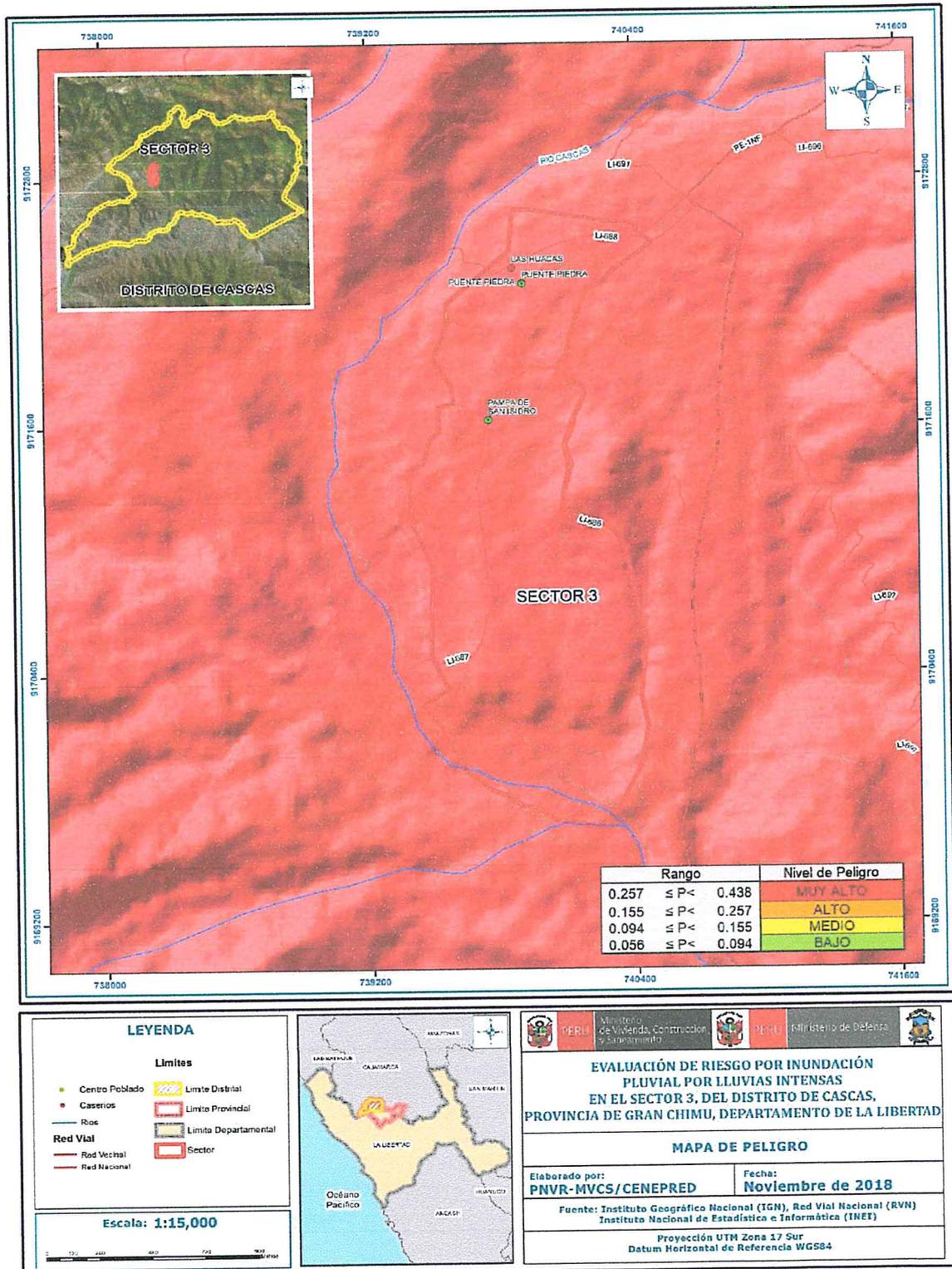
NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGOS		
MUY ALTO	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio Geología Depósitos fluviales (Qr-fl) Geomorfología Vertiente coluvial de detritos (V - d) Pendiente Mayor 45° Precipitación 190-220 % superior a su normal climática	0.257	≤ R<	0.438
ALTO	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio De 3 a 4 eventos por Geología Depósitos aluviales recientes (Qr - al2) Geomorfología Abanico de Piedemonte (Ab) Pendiente Entre 30° a 45° Precipitación 160-190 % superior a su normal climática	0.155	≤ R<	0.257
MEDIO	De 2 a 3 eventos por año en promedio Geología Depósitos aluviales (Q - al1) Geomorfología Relieve de Montaña en roca sedimentaria (RM - rs) Pendiente Entre 20° a 30° Precipitación 130-160 % superior a su normal climática	0.094	≤ R<	0.155
BAJO	De 1 a 2 eventos por año en promedio y De 1 evento por año en promedio o menor Geología Formación chicama (JS - CHIC) y Granodiorita (Kti - tgd - sr) Geomorfología Relieve de Montañas en rocas intrusivas (RM -ri) o Relieve de Montañas Estructurales en rocas sedimentarias (RME - rs) Pendiente Menor a 10° a 15° Precipitación 300 a 1000% superior a su normal climática	0.056	≤ R<	0.094

Fuente: Elaboración propia


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

3.11. MAPA DE PELIGROS

Figura 8. Mapa de Peligro por Inundación Pluvial Sector 3 distrito de Cascas.



Fuente: Elaboración propia

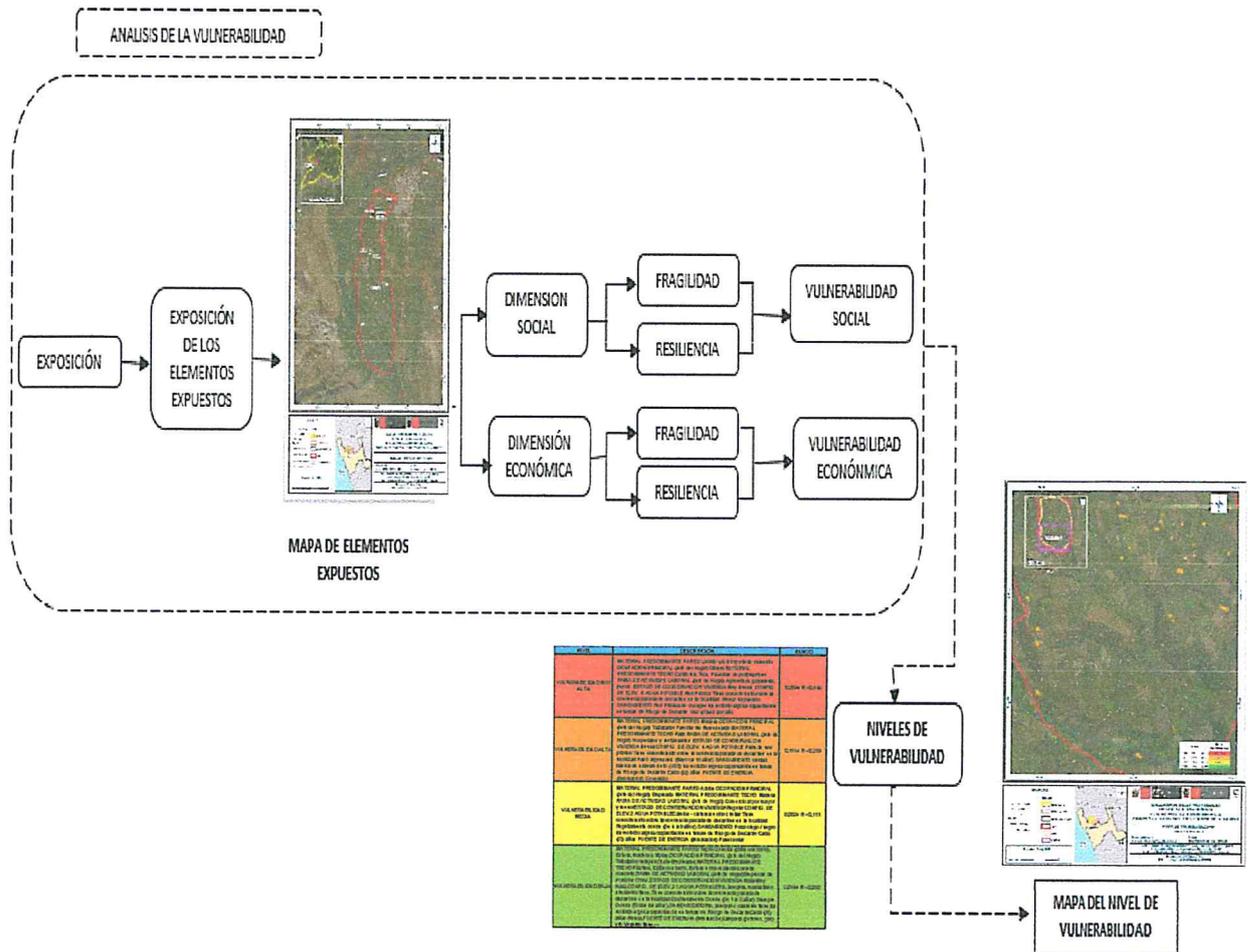
Carlos Rojas
CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. Metodología para en Análisis de la Vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Grafico N° 15.

Gráfico N° 15. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del sector 3 del distrito de Cascas, Provincia de Gran Chimú, Departamento de la Libertad, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos.

Carlos Agustín Larios Rojas
CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

4.2. Análisis de la Dimensión Social

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

Cuadro N° 31. Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

DIMENSION SOCIAL	
FRAGILIDAD	RESILIENCIA
AGUA POTABLE	Tiene conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad
SANEAMIENTO	ha recibido alguna capacitación en temas de Riesgo de Desastre
FUENTE DE ENERGIA (iluminación)	

Fuente: Elaboración propia

4.2.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad

a) Parámetro: Agua Potable

Cuadro N° 32. Matriz de comparación de pares del parámetro Agua Potable

Agua Potable	Red Pública	Pilón de uso público	Camión - cisterna u otro similar	Río, acequia, manantial ó similar	No tiene
Red Pública	1,000	2,000	4,000	5,000	9,000
Pilón de uso público	0,500	1,000	2,000	4,000	5,000
Camión - cisterna u otro similar	0,250	0,500	1,000	2,000	4,000
Río, acequia, manantial ó similar	0,200	0,250	0,500	1,000	2,000
No tiene	0,111	0,200	0,250	0,500	1,000

Suma 2,061 3,950 7,750 12,500 21,000
 1/suma 0,485 0,253 0,129 0,080 0,048

Carlos Agustín Larios Rojas
CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

000254

Cuadro N° 33. Matriz de normalización de pares del parámetro Agua Potable

Agua Potable	Red Pública	Pilón de uso público	Camión - cisterna u otro similar	Río, acequia, manantial ó similar	No tiene	Vector de Priorización (Ponderación)
Red Pública	0,485	0,506	0,516	0,400	0,429	0,467
Pilón de uso público	0,243	0,253	0,258	0,320	0,238	0,262
Camión - cisterna u otro similar	0,121	0,127	0,129	0,160	0,190	0,145
Río, acequia, manantial ó similar	0,097	0,063	0,065	0,080	0,095	0,080
No tiene	0,054	0,051	0,032	0,040	0,048	0,045

Cuadro N° 34. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Agua Potable.

Índice de consistencia:	IC	0,0737
Relación de consistencia:	RC	0,066

b) Parámetro: Saneamiento

Cuadro N° 35. Matriz de comparación de pares del parámetro Saneamiento

Saneamiento	Red Pública de desagüe	Unidad básica de saneamiento (UBS)	Pozo ciego / negro	Río, acequia o canal	No tiene
Red Pública de desagüe	1,000	2,000	3,000	5,000	8,000
Unidad básica de saneamiento (UBS)	0,500	1,000	2,000	3,000	5,000
Pozo ciego / negro	0,333	0,500	1,000	2,000	3,000
Río, acequia o canal	0,200	0,333	0,500	1,000	2,000
No tiene	0,125	0,200	0,333	0,500	1,000
Suma	2,158	4,033	6,833	11,500	19,000
1/suma	0,463	0,248	0,146	0,087	0,053


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRDI

Cuadro N° 36. Matriz de normalización de pares del parámetro Saneamiento

Saneamiento	Red Pública de desagüe	Unidad básica de saneamiento (UBS)	Pozo ciego / negro	Río, acequia o canal	No tiene	Vector de Priorización (Ponderación)
Red Pública de desagüe	0.463	0.496	0.439	0.435	0.421	0.451
Unidad básica de saneamiento (UBS)	0.232	0.248	0.293	0.261	0.263	0.259
Pozo ciego / negro	0.154	0.124	0.146	0.174	0.158	0.151
Río, acequia o canal	0.093	0.082	0.073	0.087	0.105	0.088
No tiene	0.058	0.050	0.049	0.043	0.053	0.051

Cuadro N° 37. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Saneamiento

Índice de consistencia:	IC	0,0995
Relación de consistencia:	RC	0,069

b) Parámetro: Fuente de Energía

Cuadro N° 38. Matriz de comparación de pares del parámetro Fuente de Energía.

Fuente de Energía	Red Pública	Generador	Panel solar	Lámpara (petróleo, gas) y/o Vela	No tiene
Red Pública	1.000	1.333	4.000	5.000	8.000
Generador	0.750	1.000	1.333	4.000	5.000
Panel solar	0.250	0.750	1.000	1.333	4.000
Lámpara (petróleo, gas) y/o Vela	0.200	0.250	0.750	1.000	1.333
No tiene	0.125	0.200	0.250	0.750	1.000
Suma	2.325	3.533	7.333	12.083	19.333
1/suma	0.430	0.283	0.136	0.083	0.052


CARLOS AGUSTÍN LARICO ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Cuadro N° 39. Matriz de normalización de pares del parámetro Fuente de Energía

Fuente de Energía	Red Pública	Generador	Panel solar	Lámpara (petróleo, gas) y/o Vela	No tiene	Vector de Priorización (Ponderación)
Red Pública	0.430	0.377	0.546	0.414	0.413	0.436
Generador	0.322	0.283	0.182	0.331	0.259	0.275
Panel solar	0.108	0.212	0.136	0.110	0.207	0.155
Lámpara (petróleo, gas) y/o Vela	0.086	0.071	0.102	0.083	0.069	0.082
No tiene	0.054	0.057	0.034	0.062	0.052	0.052

Cuadro N° 40. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Fuente de Energía

Índice de consistencia:	IC	0,0939
Relación de consistencia:	RC	0,084

4.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

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

a) Parámetro: Tiene conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad

Cuadro N° 41. Matriz de comparación de pares del parámetro tiene conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad

Tiene conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad	Nunca ha pasado	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	Siempre Ocurre (Todos los años)
Nunca ha pasado	1,000	2,000	4,000	7,000	9,000
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0,500	1,000	2,000	4,000	7,000
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0,250	0,500	1,000	2,000	4,000
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0,143	0,250	0,500	1,000	2,000
Siempre Ocurre (Todos los años)	0,111	0,143	0,250	0,500	1,000
Suma	2,004	3,893	7,750	14,500	23,000
1/suma	0,499	0,257	0,129	0,069	0,043


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Cuadro N° 42. Matriz de normalización de pares del parámetro Tiene conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad

Tiene conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad	Nunca ha pasado	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	Siempre Ocurre (Todos los años)	Vector de Priorización (Ponderación)
Nunca ha pasado	0,499	0,514	0,516	0,483	0,391	0,481
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0,250	0,257	0,258	0,276	0,305	0,269
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0,125	0,128	0,129	0,138	0,174	0,139
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0,071	0,064	0,065	0,069	0,087	0,071
Siempre Ocurre (Todos los años)	0,055	0,037	0,032	0,034	0,043	0,040

Cuadro N° 43. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tiene conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad

Índice de consistencia:	IC	0,0559
Relación de consistencia:	RC	0,050

b) Parámetro: ha recibido alguna capacitación en temas de Riesgo de Desastre

Cuadro N° 44. Matriz de comparación de pares del parámetro ha recibido alguna capacitación en temas de Riesgo de Desastre

ha recibido alguna capacitación en temas de Riesgo de Desastre	Una (01) vez por año	Cada (02) años	Cada (03) años	Cada (05) años	Nunca
Una (01) vez por año	1.000	1.333	3.000	7.000	8.000
Cada (02) años	0.750	1.000	1.333	3.000	7.000
Cada (03) años	0.333	0.750	1.000	1.333	3.000
Cada (05) años	0.143	0.333	0.750	1.000	1.333
Nunca	0.125	0.143	0.333	0.750	1.000
Suma	2.351	3.560	6.417	13.083	20.333
1/suma	0.425	0.281	0.156	0.076	0.049

Carlos Agustín Rojas
CARLOS AGUSTÍN ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Cuadro N° 45. Matriz de normalización de pares del parámetro ha recibido alguna capacitación en temas de Riesgo de Desastre

Descriptor	Una (01) vez por año	Cada (02) años	Cada (03) años	Cada (05) años	Nunca	Vector de Priorización (Ponderación)
Una (01) vez por año	0.425	0.374	0.467	0.536	0.393	0.439
Cada (02) años	0.319	0.281	0.208	0.229	0.344	0.276
Cada (03) años	0.142	0.211	0.156	0.102	0.148	0.152
Cada (05) años	0.061	0.094	0.117	0.076	0.066	0.083
Nunca	0.053	0.040	0.052	0.057	0.049	0.050

Cuadro N° 46. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro ha recibido alguna capacitación en temas de Riesgo de Desastre

Índice de consistencia:	IC	0,0885
Relación de consistencia:	RC	0,079

4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro N° 47. Parámetro de Dimensión Económica

DIMENSION ECONOMICA	
FRAGILIDAD	RESILIENCIA
MATERIAL PREDOMINANTE PARED	OCUPACION PRINCIPAL (jefe del Hogar)
MATERIAL PREDOMINANTE TECHO	RAMA DE ACTIVIDAD LABORAL (jefe de Hogar)
ESTADO DE CONSERVACION VIVIENDA	CONFIG. DE ELEV.

Fuente: Elaboración propia


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

4.3.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

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

a) Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Cuadro N° 48. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes

Material Predominante de las Paredes	Ladrillo y/o Bloqueta de cemento	Madera	Adobe	Tapial	Quincha (caña con barro), Estera, madera o triplay
Ladrillo y/o Bloqueta de cemento	1,000	1,333	4,000	6,000	9,000
Madera	0,750	1,000	1,333	4,000	6,000
Adobe	0,250	0,750	1,000	1,333	4,000
Tapial	0,167	0,250	0,750	1,000	1,333
Quincha (caña con barro), Estera, madera o triplay	0,111	0,167	0,250	0,750	1,000
Suma	2,278	3,500	7,333	13,083	21,333
1/suma	0,439	0,286	0,136	0,076	0,047

Cuadro N° 49. Matriz de normalización de pares del parámetro material predominante de las paredes

Material Predominante de las Paredes	Ladrillo y/o Bloqueta de cemento	Madera	Adobe	Tapial	Quincha (caña con barro), Estera, madera o triplay	Vector de Priorización (Ponderación)
Ladrillo y/o Bloqueta de cemento	0,439	0,381	0,545	0,459	0,422	0,449
Madera	0,329	0,286	0,182	0,306	0,280	0,277
Adobe	0,110	0,214	0,136	0,102	0,188	0,150
Tapial	0,073	0,071	0,102	0,076	0,063	0,077
Quincha (caña con barro), Estera, madera o triplay	0,049	0,048	0,035	0,057	0,047	0,047

Cuadro N° 50. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes

Índice de consistencia:	IC	0,9754
Relación de consistencia:	RC	0,068

Carlos Agustín Larios Rojas
 CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

b) Parámetro: Material predominante techo

Cuadro N° 51. Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante techo

Material predominante techo	Calamina, Teja, Planchas de polipropileno	Paja	Madera	Plástico, Caña con barro, Estera u otro material	Losa de concreto
Calamina, Teja, Planchas de polipropileno	1.000	2.000	4.000	7.000	9.000
Paja	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
Madera	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
Plástico, Caña con barro, Estera u otro material	0.143	0.250	0.500	1.000	2.000
Losa de concreto	0.111	0.143	0.250	0.500	1.000
Suma	2.004	3.893	7.750	14.500	23.000
1/suma	0.499	0.257	0.129	0.069	0.043

Cuadro N° 52. Matriz de normalización de pares del parámetro Material predominante techo

Material predominante e techo	Calamina, Teja, Planchas de polipropileno	Paja	Madera	Plástico, Caña con barro, Estera u otro material	Losa de concreto	Vector de Priorización (Ponderación)
Calamina, Teja, Planchas de polipropileno	0.499	0.514	0.516	0.483	0.392	0.481
Paja	0.250	0.257	0.258	0.276	0.304	0.269
Madera	0.125	0.128	0.129	0.138	0.174	0.139
Plástico, Caña con barro, Estera u otro material	0.071	0.064	0.065	0.069	0.087	0.071
Losa de concreto	0.055	0.037	0.032	0.034	0.043	0.040


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Cuadro N° 53. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material predominante techo

Índice de consistencia:	IC	0.0559
Relación de consistencia:	RC	0.050

c) Parámetro: Estado de conservación vivienda

Cuadro N° 54. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación vivienda

Estado de conservación vivienda	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy mala
Muy Buena	1,000	1,333	3,000	7,000	9,000
Buena	0,750	1,000	1,333	3,000	7,000
Regular	0,333	0,750	1,000	1,333	3,000
Mala	0,143	0,333	0,750	1,000	1,333
Muy mala	0,111	0,143	0,333	0,750	1,000
Suma	2,337	3,559	6,416	13,083	21,333
1/suma	0,428	0,281	0,156	0,076	0,047

Cuadro N° 55. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación vivienda

Estado de conservación vivienda	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy mala	Vector de Priorización (Ponderación)
Muy Buena	0.428	0.375	0.468	0.535	0.422	0.446
Buena	0.320	0.281	0.208	0.230	0.327	0.273
Regular	0.143	0.210	0.156	0.102	0.141	0.150
Mala	0.061	0.094	0.116	0.076	0.063	0.082
Muy mala	0.048	0.040	0.052	0.057	0.047	0.049

Cuadro 56. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación vivienda

Índice de consistencia:	IC	0.0846
Relación de consistencia:	RC	0.076

4.3.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

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


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

a) **Parámetro: Ocupación principal (jefe del hogar)**

Cuadro N° 57. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal (jefe del hogar)

OCUPACION PRINCIPAL (Jefe del hogar)	Obrero	Trabajador Familiar No Remunerado	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador
Obrero	1.000	3.000	4.000	5.000	9.000
Trabajador Familiar No Remunerado	0.333	1.000	3.000	4.000	5.000
Empleado	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
Trabajador Independiente	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
Empleador	0.111	0.200	0.250	0.333	1.000

Cuadro N° 58. Matriz de normalización de pares del parámetro ocupación principal (jefe del hogar)

OCUPACION PRINCIPAL (Jefe del hogar)	Obrero	Trabajador Familiar No Remunerado	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador	Vector de Priorización (Ponderación)
Obrero	0.528	0.627	0.466	0.375	0.409	0.481
Trabajador Familiar No Remunerado	0.175	0.209	0.350	0.300	0.228	0.252
Empleado	0.132	0.070	0.117	0.225	0.182	0.145
Trabajador Independiente	0.106	0.052	0.038	0.075	0.136	0.081
Empleador	0.059	0.042	0.029	0.025	0.045	0.040

Cuadro N° 59. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ocupación principal (jefe del hogar)

Índice de consistencia:	IC	0.0788
Relación de consistencia:	RC	0.071


CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

b) Parámetro: Rama de actividad laboral (jefe de hogar)

Cuadro N° 60. Matriz de comparación de pares del parámetro Rama de actividad laboral (jefe de hogar)

Rama de Actividad Laboral (jefe del hogar)	Agricultura, ganadería, pesca	Hospedajes y restaurantes	Comercio al por mayor y menor	Empresas de servicios	Otros
Agricultura, ganadería, pesca	1.000	1.333	3.000	7.000	9.000
Hospedajes y restaurantes	0.750	1.000	1.333	3.000	7.000
Comercio al por mayor y menor	0.333	0.750	1.000	1.333	3.000
Empresas de servicios	0.143	0.333	0.750	1.000	1.333
Otros	0.111	0.143	0.333	0.750	1.000
Suma	2.337	3.559	6.417	13.083	21.333
1/suma	0.428	0.281	0.156	0.076	0.047

Cuadro N° 61. Matriz de normalización de pares del parámetro Rama de actividad laboral (jefe de hogar)

Rama de Actividad Laboral (Jefe del hogar)	Agricultura, ganadería, pesca	Hospedajes y restaurantes	Comercio al por mayor y menor	Empresas de servicios	Otros	Vector de Priorización (Ponderación)
Agricultura, ganadería, pesca	0.428	0.375	0.468	0.535	0.422	0.446
Hospedajes y restaurantes	0.320	0.281	0.208	0.230	0.327	0.273
Comercio al por mayor y menor	0.143	0.210	0.156	0.102	0.141	0.150
Empresas de servicios	0.061	0.094	0.116	0.076	0.063	0.082
Otros	0.048	0.040	0.052	0.057	0.047	0.049

Cuadro N° 62. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Rama de actividad laboral (jefe de hogar)

Índice de consistencia:	IC	0.0846
Relación de consistencia:	RC	0.076


CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

c) **Parámetro: Configuración de elevación.**

Cuadro N° 63. Matriz de comparación de pares del parámetro Configuración de elevación.

Configuración de elevación	5	4	3	2	1
5	1.000	2.000	3.000	5.000	9.000
4	0.500	1.000	2.000	3.000	5.000
3	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
2	0.200	0.333	0.500	1.000	2.000
1	0.111	0.200	0.333	0.500	1.000
Suma	2.144	4.033	6.833	11.500	20.000
1/suma	0.466	0.248	0.146	0.087	0.050

Cuadro N° 64. Matriz de normalización de pares del parámetro Configuración de elevación.

Configuración de elevación	5	4	3	2	1	Vector de Priorización (Ponderación)
5	0.466	0.496	0.439	0.435	0.450	0.457
4	0.234	0.248	0.293	0.261	0.250	0.257
3	0.155	0.123	0.146	0.174	0.150	0.150
2	0.093	0.083	0.073	0.087	0.100	0.087
1	0.052	0.050	0.049	0.043	0.050	0.049

Cuadro N° 65. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Configuración de elevación.

Índice de consistencia:	IC	0.0935
Relación de consistencia:	RC	0.084

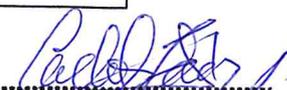
4.4. Niveles de Vulnerabilidad

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

Cuadro N° 66. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
	VMA	0.269	≤R<
VA	0.151	≤R<	0.269
VM	0.082	≤R<	0.151
VB	0.049	≤R<	0.082

Fuente: Elaboración propia


CARLOS AGUSTÍN LARIÓS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

4.5. Estratificación de la vulnerabilidad

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

Cuadro N° 67. Estratificación de la Vulnerabilidad

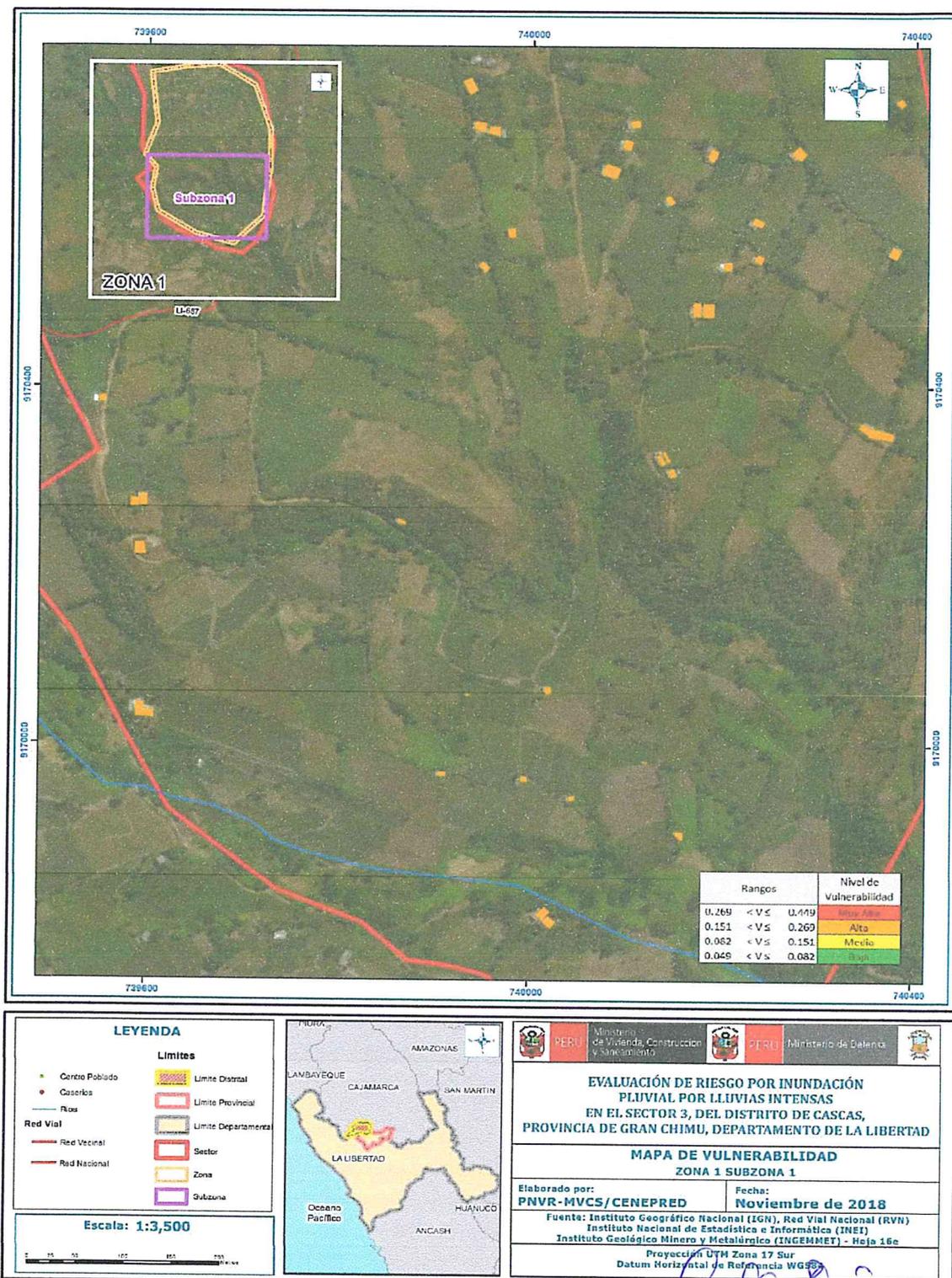
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTA	Material predominante pared ladrillo y/o bloqueta de cemento ocupación principal (jefe del hogar) obrero material predominante techo calamina, teja, planchas de polipropileno rama de actividad laboral (jefe de hogar) agricultura, ganadería, pesca, estado de conservación vivienda muy buena config. De elev. 5 agua potable red pública tiene conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad nunca ha pasado saneamiento red pública de desagüe ha recibido alguna capacitación en temas de riesgo de desastre una (01) vez por año	$0,269 \leq R < 0,449$
VULNERABILIDAD ALTA	Material predominante pared madera ocupación principal (jefe del hogar) trabajador familiar no remunerado material predominante techo paja rama de actividad laboral (jefe de hogar) hospedajes y restaurantes estado de conservación vivienda buena config. De elev. 4 agua potable pilón de uso público tiene conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad pasó alguna vez (mayor a 10 años) saneamiento unidad básica de saneamiento (ubs) ha recibido alguna capacitación en temas de riesgo de desastre cada (02) años fuente de energía (iluminación) generador	$0,151 \leq R < 0,269$
VULNERABILIDAD MEDIA	Material predominante pared adobe ocupación principal (jefe del hogar) empleado material predominante techo madera rama de actividad laboral (jefe de hogar) comercio al por mayor y menor estado de conservación vivienda regular config. de elev.3 agua potable camión - cisterna u otro similar tiene conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad regularmente ocurre (de 4 a 9 años) saneamiento pozo ciego / negro ha recibido alguna capacitación en temas de riesgo de desastre cada (03) años fuente de energía (iluminación) panel solar	$0,082 \leq R < 0,151$
VULNERABILIDAD BAJA	Material predominante pared tapial quincha (caña con barro), estera, madera o triplay, ocupación principal (jefe del hogar) trabajador independiente-empleador, material predominante techo plástico, caña con barro, estera u otro material-losa de concreto, rama de actividad laboral (jefe de hogar) empresas de servicios otros, estado de conservación vivienda mala-muy mala, config. De elev.2 1, agua potable río, acequia, manantial ó similar-no tiene, tiene conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad continuamente ocurre (de 1 a 3 años) siempre ocurre (todos los años), saneamiento río, acequia o canal no tiene, ha recibido alguna capacitación en temas de riesgo de desastre cada (05) años-nunca, fuente de energía (iluminación) lámpara (petróleo, gas) y/o vela-no tiene.	$0,049 \leq R < 0,082$

Fuente: Elaboración propia


 CARLOS AGUIRRE LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPREDI

4.6. Mapas de Vulnerabilidad

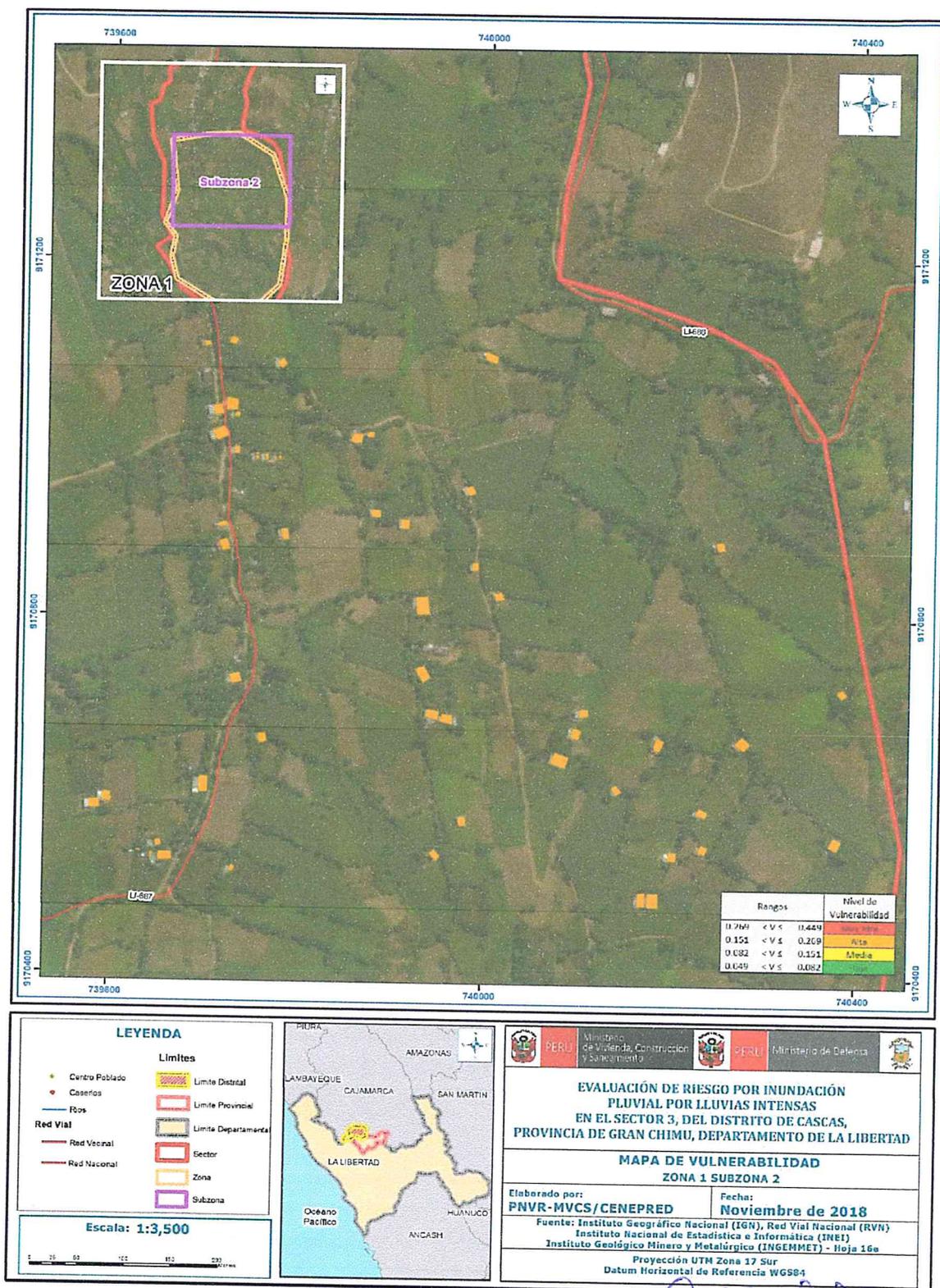
Figura 9. Mapa de Vulnerabilidad Sector 3 - Zona 1 – Sub Zona 1



Fuente: Elaboración propia

Carlos Rojas
CARLOS AGUIRRE CARLOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 471527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRD I

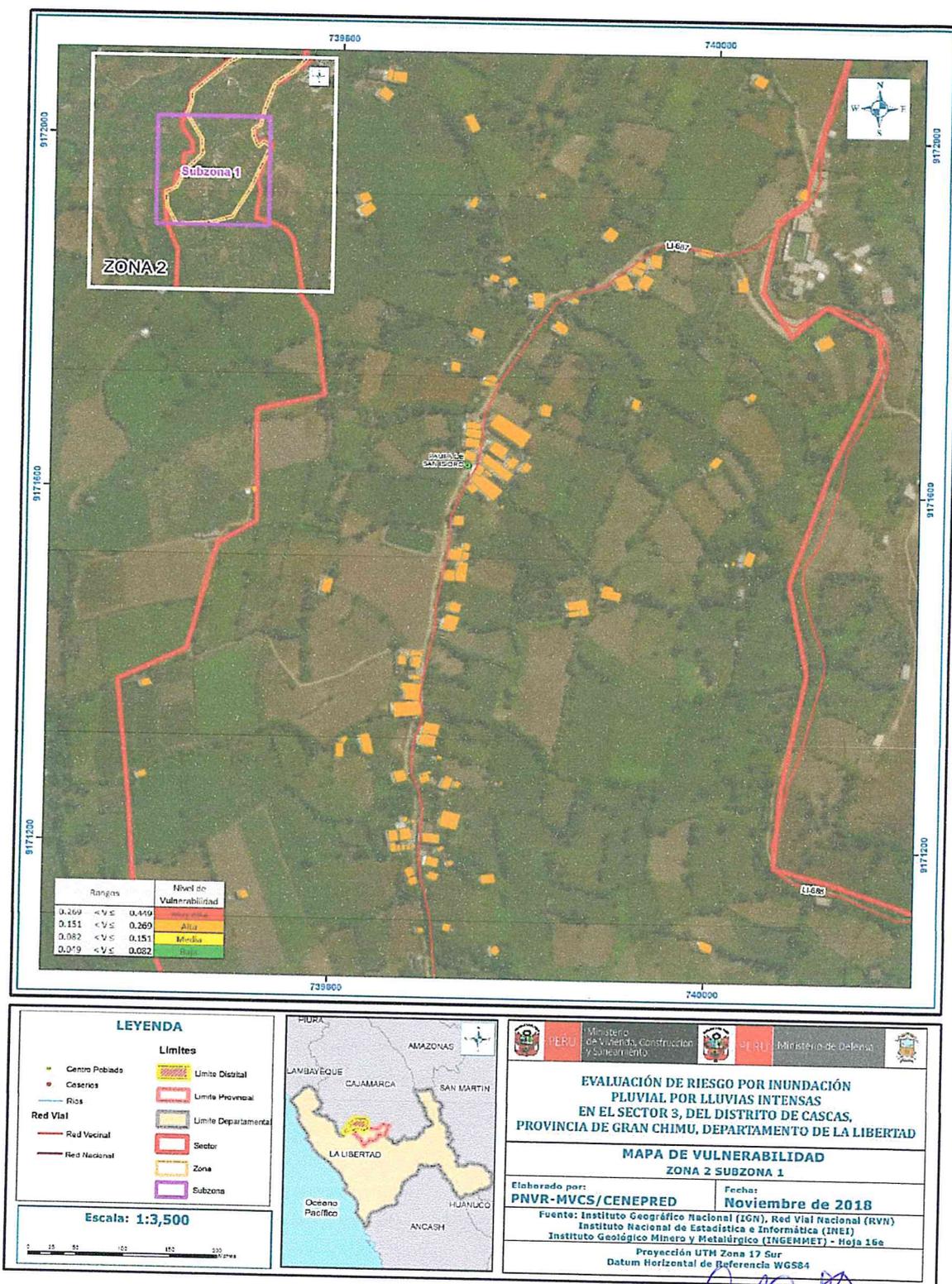
Figura 10. Mapa de Vulnerabilidad Sector 3 – Zona 1 - Sub Zona 2



Fuente: Elaboración propia

Carlos Acosta
CARLOS ACOSTA ROSAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 474527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPREDI

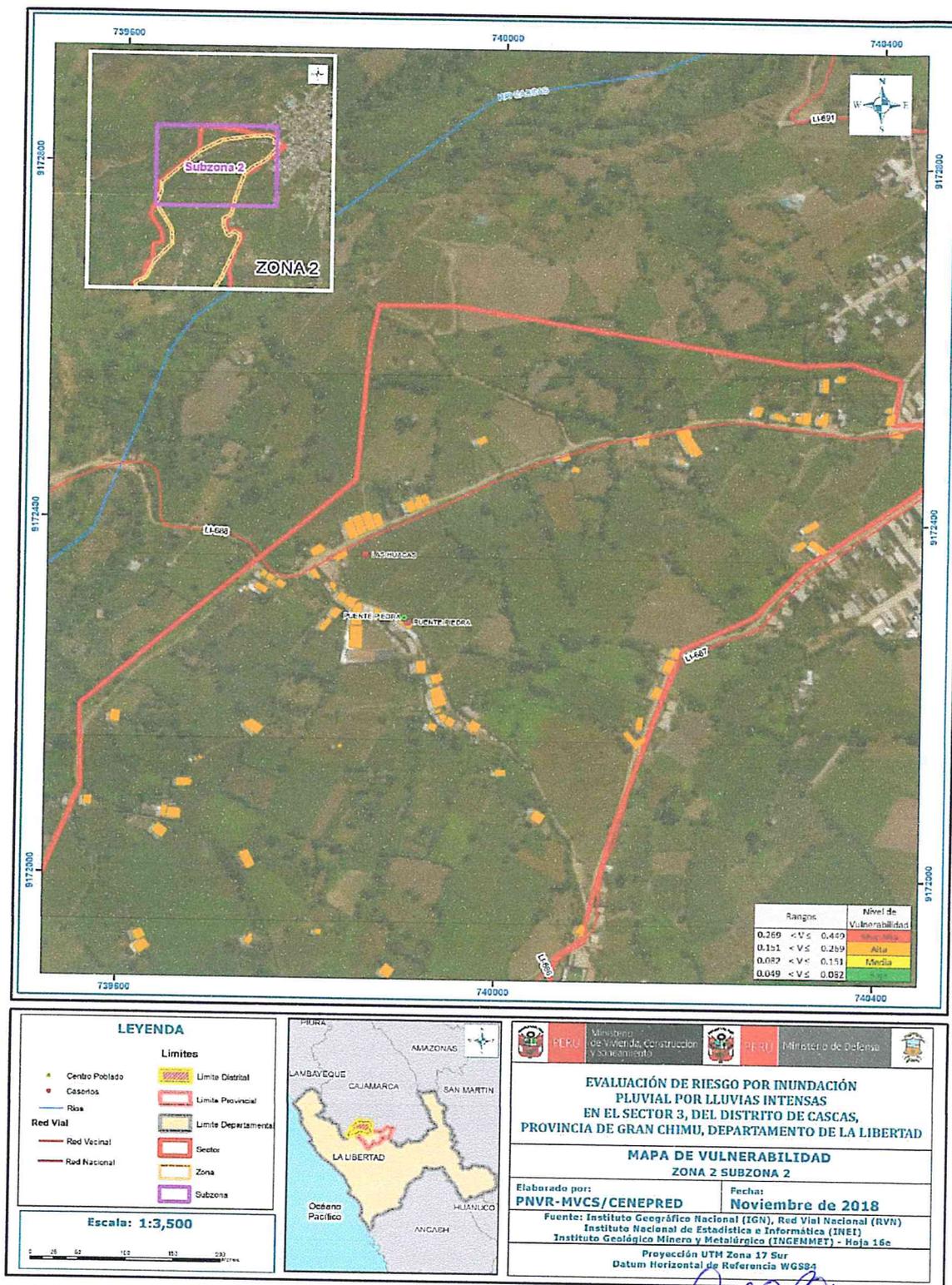
Figura 11. Mapa de Vulnerabilidad Sector 3 – Zona 2 – Sub Zona 1



Fuente: Elaboración propia

Carlos Rojas
CARLOS AGUSTÍN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Figura 12. Mapa de Vulnerabilidad Sector 3 – Zona 2 – Sub Zona 2



Fuente: Elaboración propia

Carlos Rojas

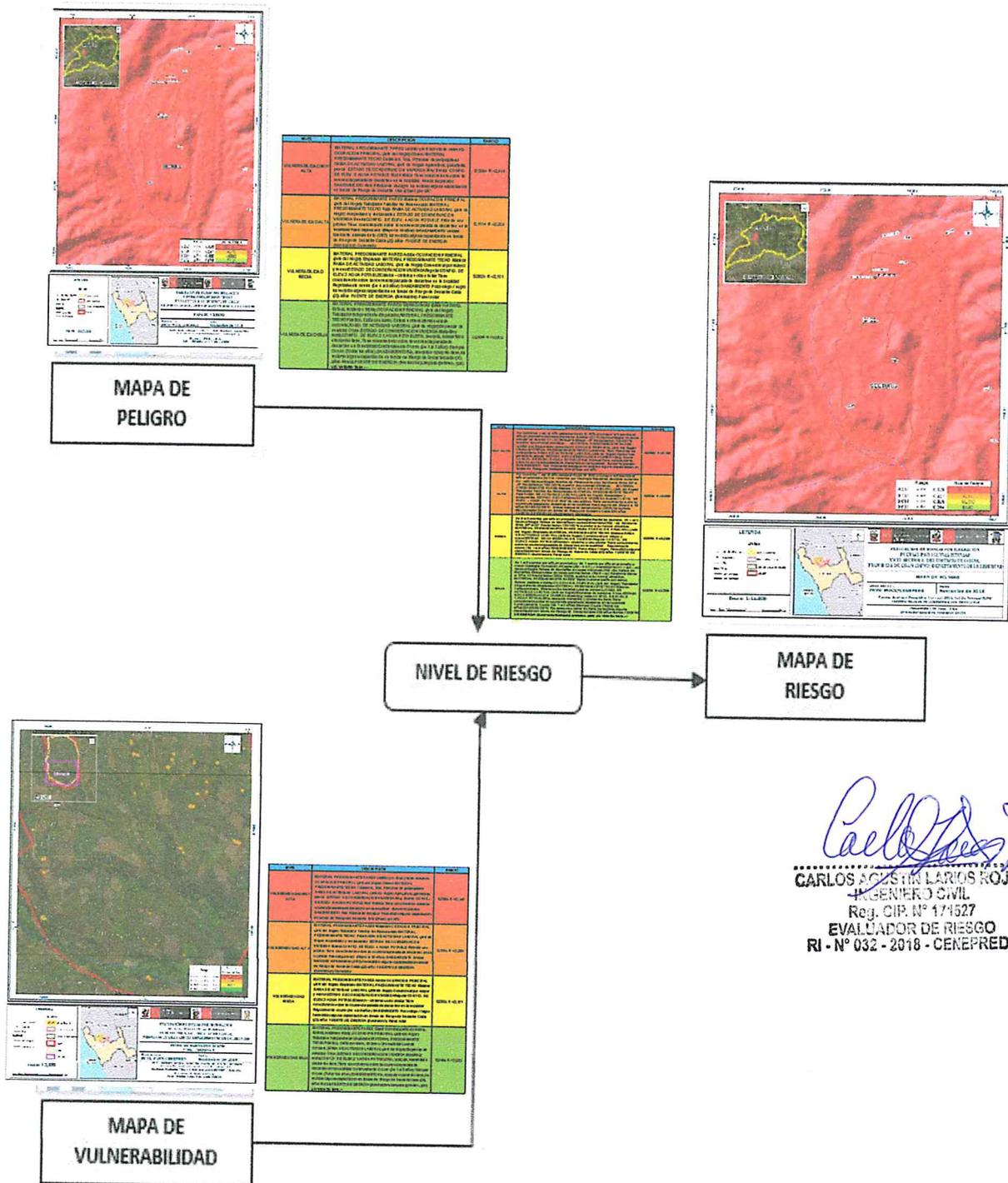
CARLOS AGUIRRE LAROS ROJAS
INGENIERO CIVIL
Reg. OIR. N° 171527
EVALUADOR DE RIESGO
RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1. Metodología para el Cálculo del Riesgo

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

Gráfico N° 15. Flujoograma para estimar los niveles de riesgo



Carlos Agustín Laris Rojas
CARLOS AGUSTÍN LARIS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

5.2. Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por inundación pluvial del área de influencia del sector 3 se detallan a continuación:

Cuadro N° 68. Niveles del Riesgo

NIVEL	RANGO		
RIESGO MUY ALTO	0.069	$\leq R <$	0.197
RIESGO ALTO	0.023	$\leq R <$	0.069
RIESGO MEDIO	0.008	$\leq R <$	0.023
RIESGO BAJO	0.003	$\leq R <$	0.008

Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Matriz de riesgo

La matriz de riesgos originado por inundación pluvial es el siguiente:

Cuadro 69. Matriz del Riesgo

PMA	0.438	0.036	0.066	0.118	0.197
PA	0.257	0.021	0.039	0.069	0.115
PM	0.155	0.023	0.023	0.042	0.070
PB	0.094	0.008	0.014	0.025	0.042
	0.000	0.082	0.151	0.269	0.449
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

Carlos Rojas
 CARLOS MUSELARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPREDI

5.2.3. Estratificación del Nivel del Riesgo

Cuadro N° 70. Estratificación del Riesgo

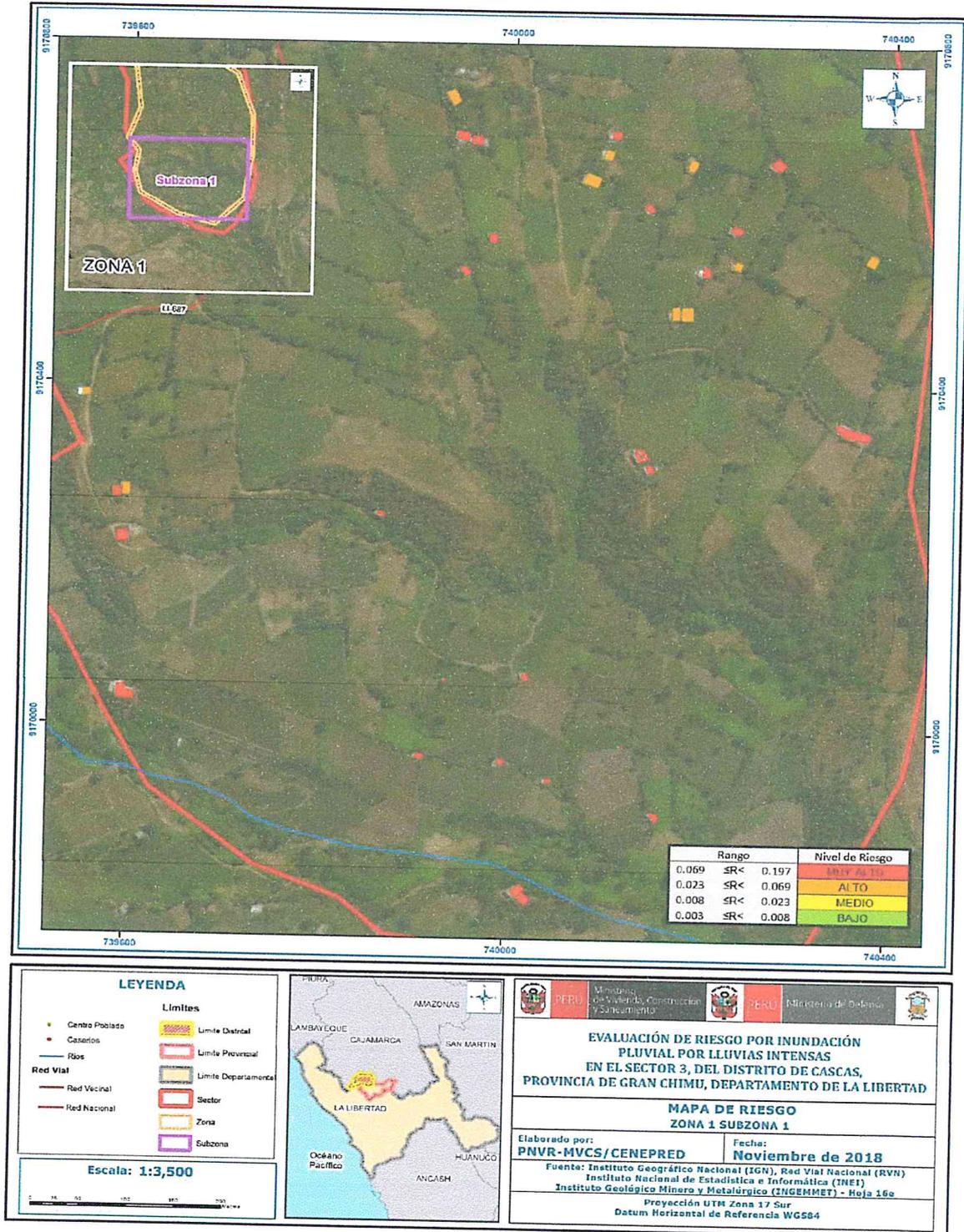
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio Geología Depósitos fluviales (Qr-fl) Geomorfología Vertiente coluvial de detritos (V - d) Pendiente Mayor 45° Precipitación 190-220 % superior a su normal climática, MATERIAL PREDOMINANTE PARED Ladrillo y/o Bloqueta de cemento OCUPACION PRINCIPAL (Jefe del Hogar) Obrero MATERIAL PREDOMINANTE TECHO Calamina, Teja, Planchas de polipropileno RAMA DE ACTIVIDAD LABORAL (Jefe de Hogar) Agricultura, ganadería, pesca ESTADO DE CONSERVACION VIVIENDA Muy Buena CONFIG. DE ELEV. 5 AGUA POTABLE Red Pública Tiene conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad Nunca ha pasado SANEAMIENTO Red Pública de desagüe ha recibido alguna capacitación en temas de Riesgo de Desastre Una (01) vez por año	$0,069 \leq R < 0,197$
ALTO	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio De 3 a 4 eventos por Geología Depósitos aluviales recientes (Qr - al2) Geomorfología Abanico de Piedemonte (Ab) Pendiente Entre 30° a 45° Precipitación 160-190 % superior a su normal climática, MATERIAL PREDOMINANTE PARED Madera OCUPACION PRINCIPAL (Jefe del Hogar) Trabajador Familiar No Remunerado MATERIAL PREDOMINANTE TECHO Paja RAMA DE ACTIVIDAD LABORAL (Jefe de Hogar) Hospedajes y restaurantes ESTADO DE CONSERVACION VIVIENDA Buena CONFIG. DE ELEV. 4 AGUA POTABLE Pilón de uso público Tiene conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad Pasó alguna vez (Mayor a 10 años) SANEAMIENTO Unidad básica de saneamiento (UBS) ha recibido alguna capacitación en temas de Riesgo de Desastre Cada (02) años FUENTE DE ENERGIA (iluminación) Generador	$0,023 \leq R < 0,069$
MEDIA	De 2 a 3 eventos por año en promedio Geología Depósitos aluviales (Q - al1) Geomorfología Relieve de Montaña en roca sedimentaria (RM - rs) Pendiente Entre 20° a 30° Precipitación 130-160 % superior a su normal climática, MATERIAL PREDOMINANTE PARED Adobe OCUPACION PRINCIPAL (Jefe del Hogar) Empleado MATERIAL PREDOMINANTE TECHO Madera RAMA DE ACTIVIDAD LABORAL (Jefe de Hogar) Comercio al por mayor y menor ESTADO DE CONSERVACION VIVIENDA Regular CONFIG. DE ELEV. 3 AGUA POTABLE Camión - cisterna u otro similar Tiene conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad Regularmente ocurre (De 4 a 9 años) SANEAMIENTO Pozo ciego / negro ha recibido alguna capacitación en temas de Riesgo de Desastre Cada (03) años FUENTE DE ENERGIA (iluminación) Panel solar	$0,008 \leq R < 0,023$
BAJA	De 1 a 2 eventos por año en promedio y De 1 evento por año en promedio o menor Geología Formación chicama (JS - CHIC) y Granodiorita (Kti - tgd - sr) Geomorfología Relieve de Montañas en rocas intrusivas (RM -ri) o Relieve de Montañas Estructurales en rocas sedimentarias (RME - rs) Pendiente Menor a 10° a 15° Precipitación 300 a 1000% superior a su normal climática, MATERIAL PREDOMINANTE PARED Tapial Quincha (caña con barro), Estera, madera o triplay, OCUPACION PRINCIPAL (Jefe del Hogar) Trabajador Independiente-Empleador, MATERIAL PREDOMINANTE TECHO Plástico, Caña con barro, Estera u otro material-Losa de concreto, RAMA DE ACTIVIDAD LABORAL (Jefe de Hogar) Empresas de servicios Otros, ESTADO DE CONSERVACION VIVIENDA Mala-Muy mala, CONFIG. DE ELEV. 2 1, AGUA POTABLE Río, acequia, manantial ó similar-No tiene, Tiene conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años) Siempre Ocurre (Todos los años), SANEAMIENTO Río, acequia o canal No tiene, ha recibido alguna capacitación en temas de Riesgo de Desastre Cada (05) años-Nunca, FUENTE DE ENERGIA (iluminación) Lámpara (petróleo, gas) y/o Vela-No tiene, —	$0,003 \leq R < 0,008$

Fuente: Elaboración propia


 CARLOS AGUILAR ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPREDI

5.2.4. Mapas de Riesgos

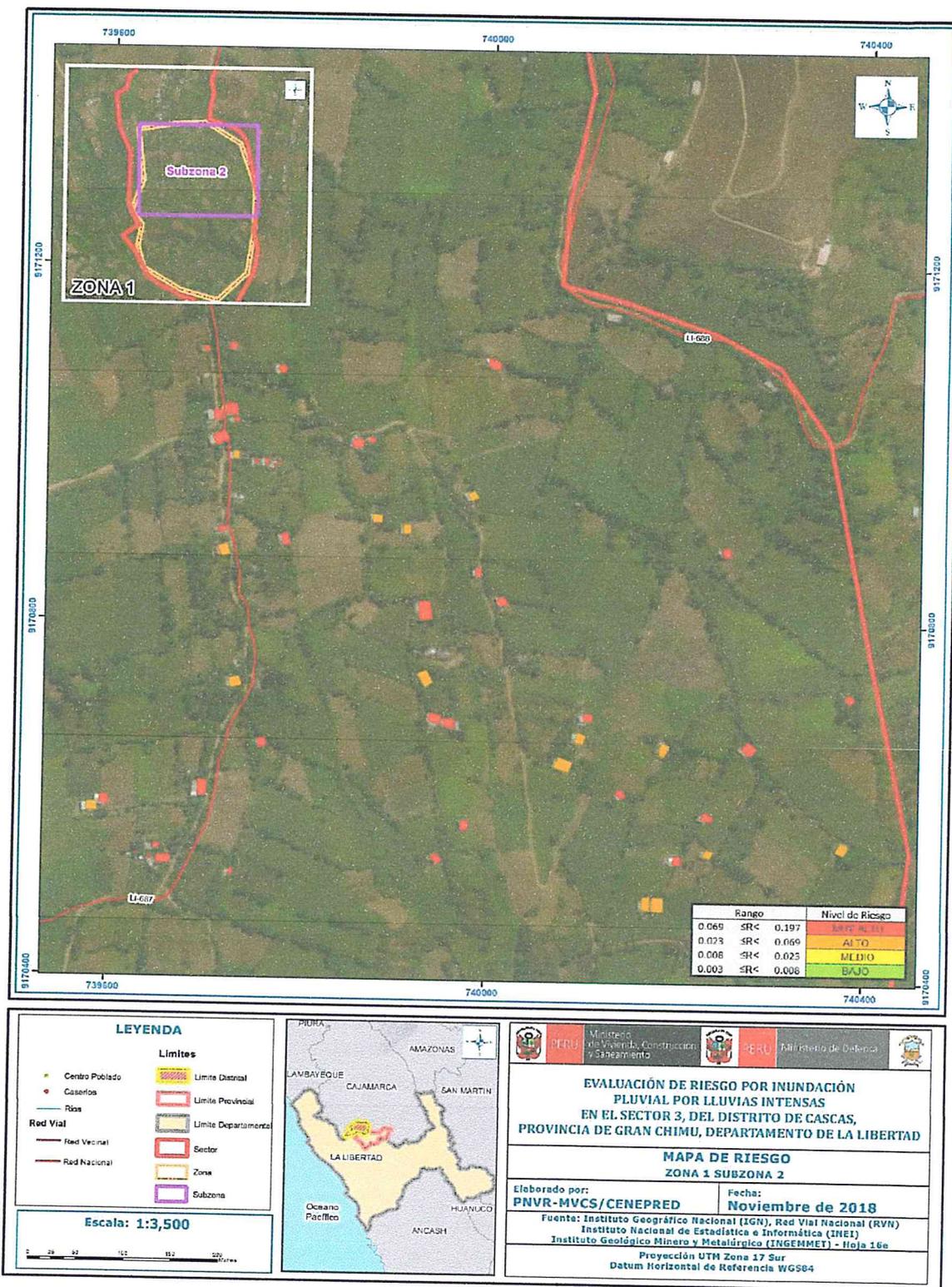
Figura N° 13. Mapa de Riesgo Sector 3 - Zona 1 – Sub Zona 1



Fuente: Elaboración propia

Carlos Arce
CARLOS ARCE IN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

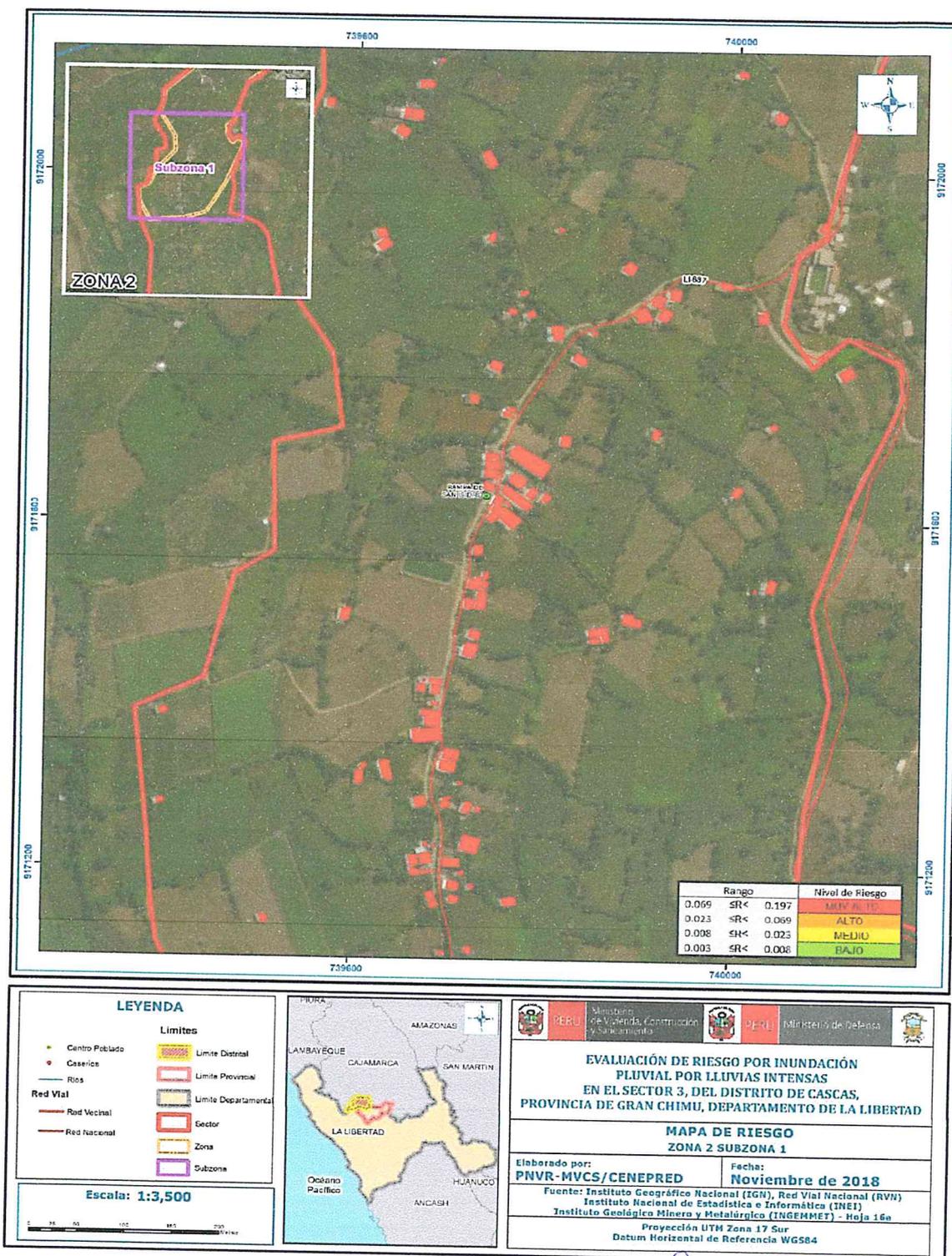
Figura N° 14. Mapa de Riesgo Sector 3 – Zona 1 - Sub Zona 2



Fuente: Elaboración propia

Carlos Rojas
CARLOS AUGUSTO LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

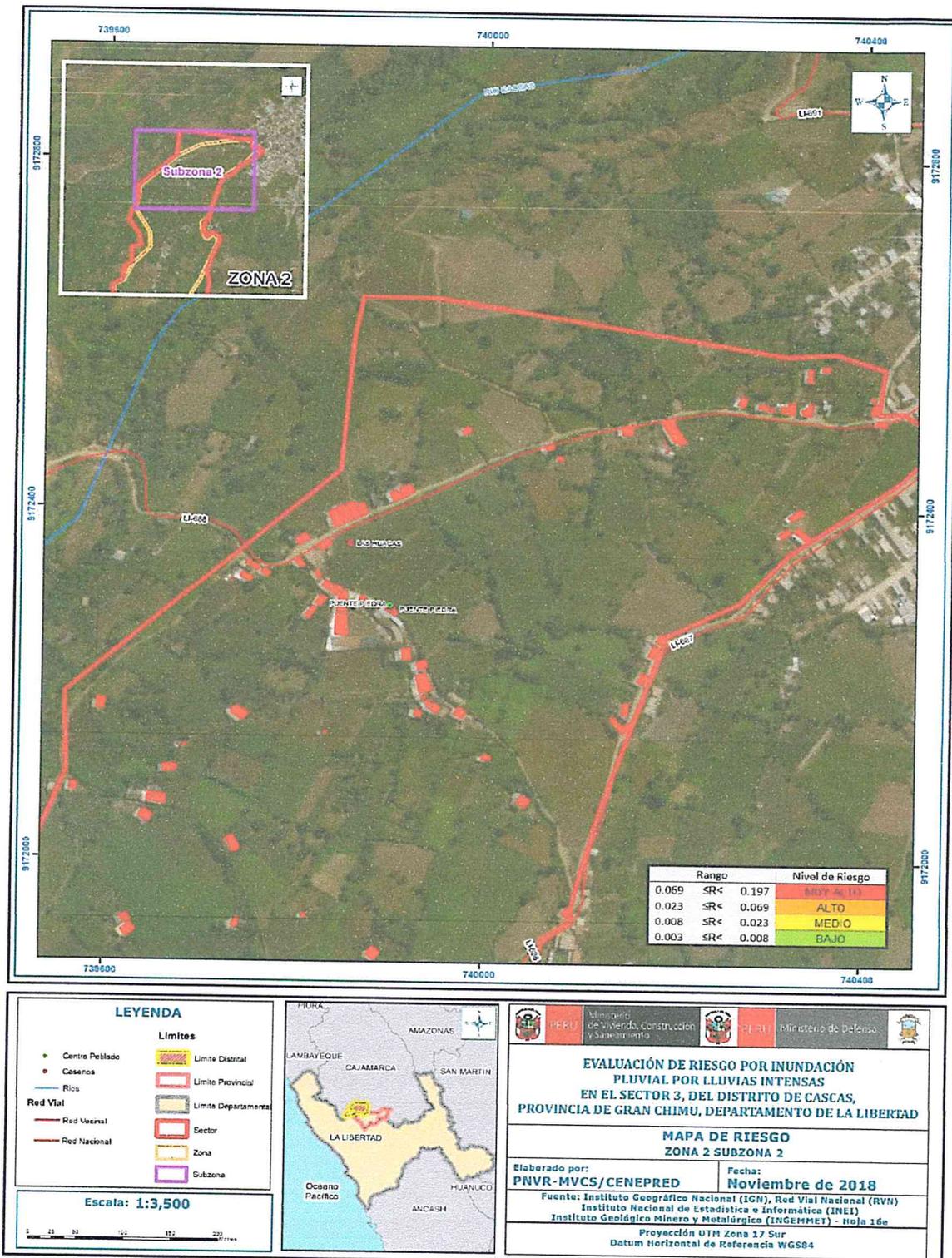
Figura N°15. Mapa de Riesgo Sector 3 - Zona 2 - Sub Zona 1



Fuente: Elaboración propia

Carlos Bustos Laríos Rojas
CARLOS BUSTOS LARIÓS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 471527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

Figura N°16. Mapa de Riesgo Sector 3 - Zona 2 - Sub Zona 2



Fuente: Elaboración propia

Carlos Rojas
CARLOS GUSTAVO ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

5.3. Cálculo de los efectos probables

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área del sector 3 del distrito de Cascas, Provincia de Gran Chimú, ubicada en el Departamento de La Libertad, bajo la administración del Gobierno regional de La Libertad., a consecuencia del impacto del peligro por inundación pluvial

Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia el sector 3, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable total asciende a S/. 15,816,250.00 de los cuales S/. 11,750,000.00 corresponde a los daños probables y S/. 4,066,250.00 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro N° 71. Efectos probables en el sector 3 del distrito de Cascas, Provincia de Gran Chimú, ubicada en el Departamento de La Libertad.

ITEMS	EFFECTOS PROBABLES	TOTAL	DAÑOS PROBABLES	PERDIDAS PROBABLES
EFFECTOAS PROBABLES				
1,00	245 VIVIENDAS	S/. 4.900.000,00	S/. 4.900.000,00	
2,00	VIAS URBANAS	S/. 50.000,00	S/. 50.000,00	
3,00	CAMINOS RURALES	S/. 3.200.000,00	S/. 3.200.000,00	
4,00	AREAS DE CULTIVO	S/. 3.600.000,00	S/. 3.600.000,00	
PERDIDAS PROBABLES				
5,00	COSTO DE ADQUISICION DE CARPAS	S/. 183.750,00		S/. 183.750,00
6,00	COSTO DE ADQUISICION DE MODULOS DE VIVIENDAS	S/. 1.960.000,00		S/. 1.960.000,00
7,00	GASTOS DE ATENCION DE EMERGENCIAS	S/. 122.500,00		S/. 122.500,00
8,00	INFRAESTRUCTURA PUBLICA	S/. 1.800.000,00		S/. 1.800.000,00
TOTAL		S/. 15.816.250,00	S/. 11.750.000,00	S/. 4.066.250,00

Fuente: Elaboración propia

5.4. Zonificación de riesgos.

El riesgo, la prevención y reducción del riesgo de desastre son las principales condiciones para garantizar el desarrollo territorial sostenible como base para un crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de la vida de la población, y constituyen aspectos fundamentales en los planes de zonificación y acondicionamiento territorial.

Dicho enfoque permite prevenir y reducir los riesgos mediante la determinación de la intangibilidad de áreas de riesgo Muy Alto No Mitigable ante la ocurrencia de un fenómeno de origen natural o inducido por la acción humana para el desarrollo de actividades sociales y económicas. Mediante este enfoque se fomenta el uso adecuado y sostenible del suelo y los recursos naturales así mismo se garantizan la seguridad de las inversiones públicas y privadas a nivel nacional.


 CARLOS AGUSTIN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 174527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPREDI

Cuadro N° 72: Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo

LEYENDA	PÉRDIDAS Y DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE USO PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS	IMPLICANCIAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Riesgo Muy Alto No Mitigable	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 reasentadas
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 pueden ser protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal. Medidas estructurales que reduzcan el riesgo.
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 de manera restringida, la expansión y densificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reubicadas.
Riesgo Medio	El peligro para las personas es regular. Los edificios pueden sufrir daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro.
Riesgo Bajo	El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con probabilidades de ocurrencia mínimas.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la ocurrencia de dichos peligros.

Fuente: CENEPRED

5.5. Medidas de prevención y/o reducción de riesgos de desastres

5.5.1. De orden estructural

Medidas Estructurales

- Elaborar obras de infraestructura que permitan un mejor drenaje de las aguas de lluvias en del sector 3 del distrito de Cascas, Provincia de Gran Chimú, ubicada en el Departamento de La Libertad, para evitar las inundaciones y mitigar los efectos de las lluvias intensas.
- Evaluar la posibilidad de construcción de cunetas en las vías para facilitar la escorrentía de las aguas de lluvias hacia la zona de desfogue.
- Construir techos a 2 aguas (que tenga ángulo de caída) para que discurra el agua y no se empoce en los techos previniendo el empozamiento y probable colapso de los techos ligeros (eternit, calaminas, maderas, esteras, entre otros).


 CARLOS AGUIRRE ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 174527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

5.5.2. De orden no estructural**Medidas No Estructurales**

- Incorporar la gestión de riesgo de desastre de manera transversal al proceso de planificación territorial y desarrollo local.
- Fortalecer la capacidad de gestión de autoridades, funcionarios y técnicos de la Municipalidad facilitando especialmente el cumplimiento de funciones y competencias asignadas según marco normativo vigente y la política nacional de gestión de riesgo de desastre.
- Es necesario establecer los usos adecuados del suelo e implementar acciones de control urbano, evitando la ocupación de zonas de muy alto riesgo.
- Utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente.
- Instalar el Sistema de Alerta Temprana (SAT) por inundación a fin de que la población pueda conocer anticipadamente el tiempo en que ha de suscitarse un probable evento adverso y puedan estar preparados para responder adecuadamente.
- Identificar y señalar rutas de evacuación y zonas seguras ante inundación pluvial
- 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.

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO**6.1. Aceptabilidad o tolerancia del riesgo****a) Valoración de consecuencias****Cuadro N° 73. Valoración de consecuencias**

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

Fuente: CENEPRED

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


 CARLOS AGUSTÍN ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

b) Valoración de frecuencia

Cuadro N° 74. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

VALOR	NIVEL	DESCRIPCION
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED

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

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro N° 75. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

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


 CARLOS AGUSTÍN ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro N° 76. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por inundación pluvial en la ciudad de Eten es de nivel 3 – Inaceptable.

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

Cuadro N° 77. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

e) Prioridad de Intervención

Cuadro N°78. Prioridad de Intervención

4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED

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

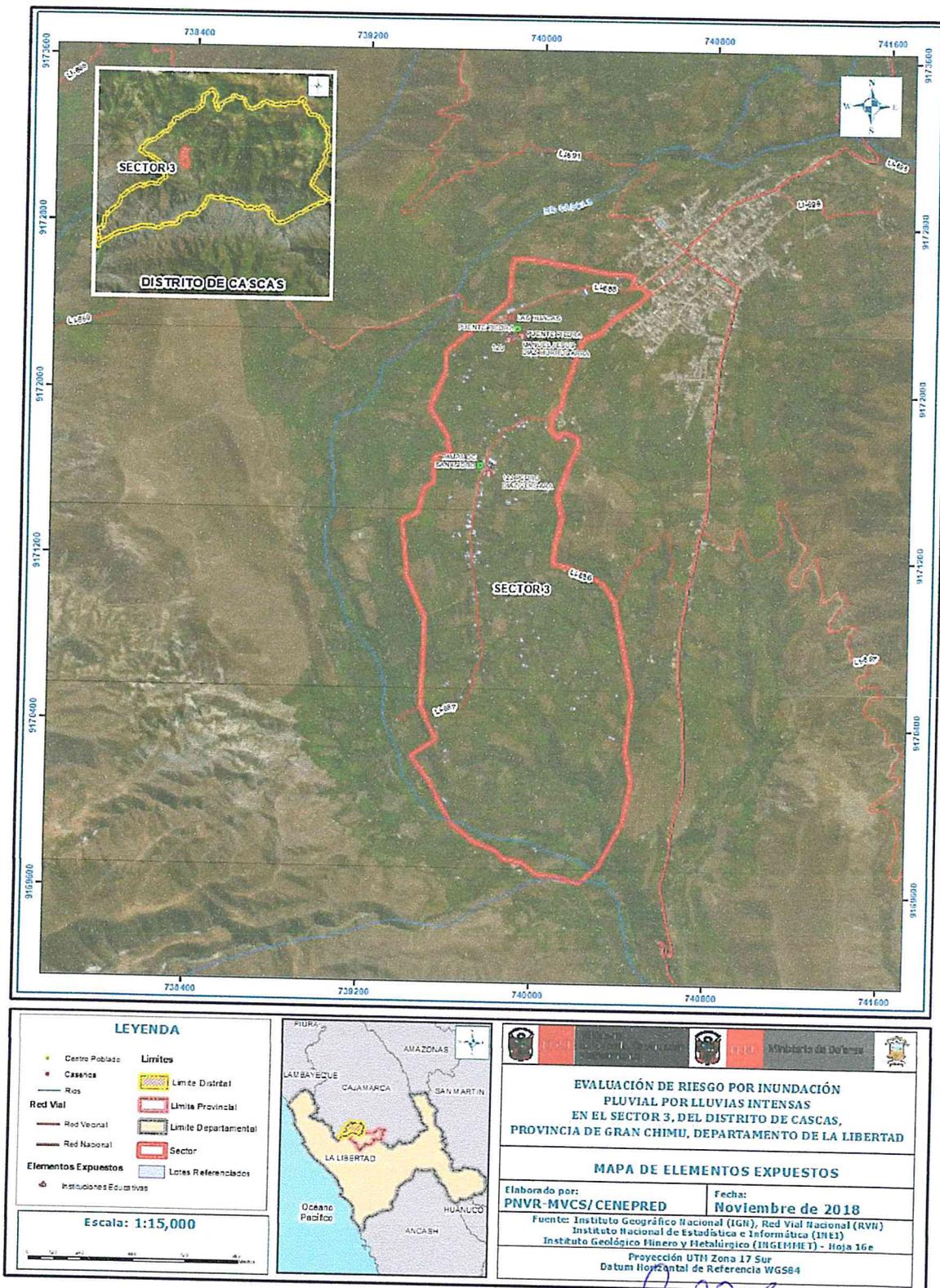
BIBLIOGRAFÍA

- 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° 725 - 24/08/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 6454) "Precipitaciones Pluviales en el departamento de Lambayeque.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2016). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Ministerio de Agricultura y Riesgo - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2013). Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2014). Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (1988). Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones Tumbes, Piura, Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Huancavelica e Ica, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.


CARLOS ACUÑA LARIOS ROJAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 171527
EVALUADOR DE RIESGO
RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

ANEXO

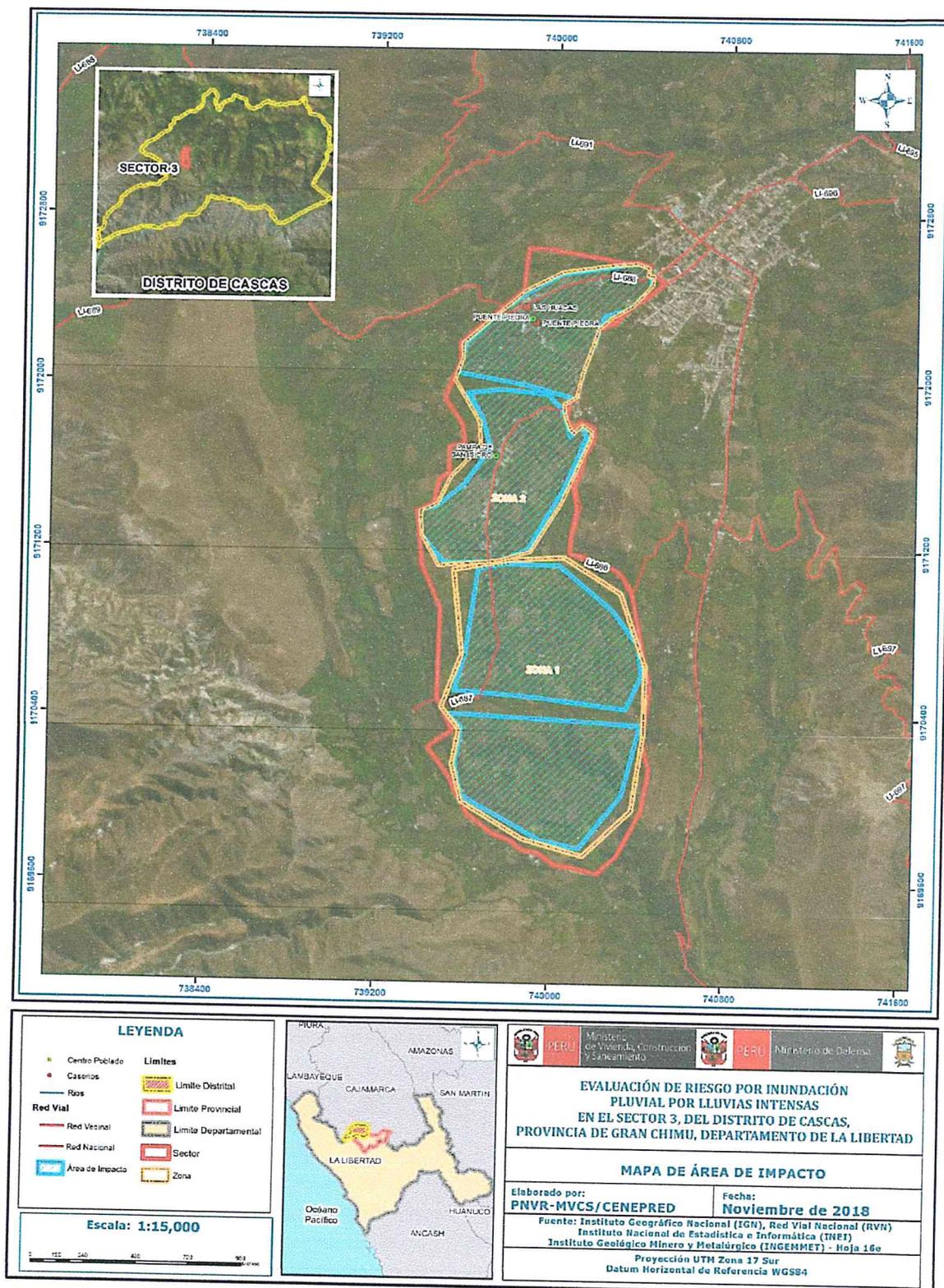
ANEXO 01. Figura N°17: Mapa de Elementos expuestos sector 3 distrito de Cascas noviembre 2018.



Fuente: Elaboración propia

Carlos Larios Rojas
CARLOS JUSTIN LARIOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I

ANEXO 02. Figura N°18: Mapa de Área de Impacto sector 3 distrito de Cascas noviembre 2018.



Fuente: Elaboración propia

Carlos Rojas
CARLOS AGUSTIN LAJOS ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 171527
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI - N° 032 - 2018 - CENEPRED I