

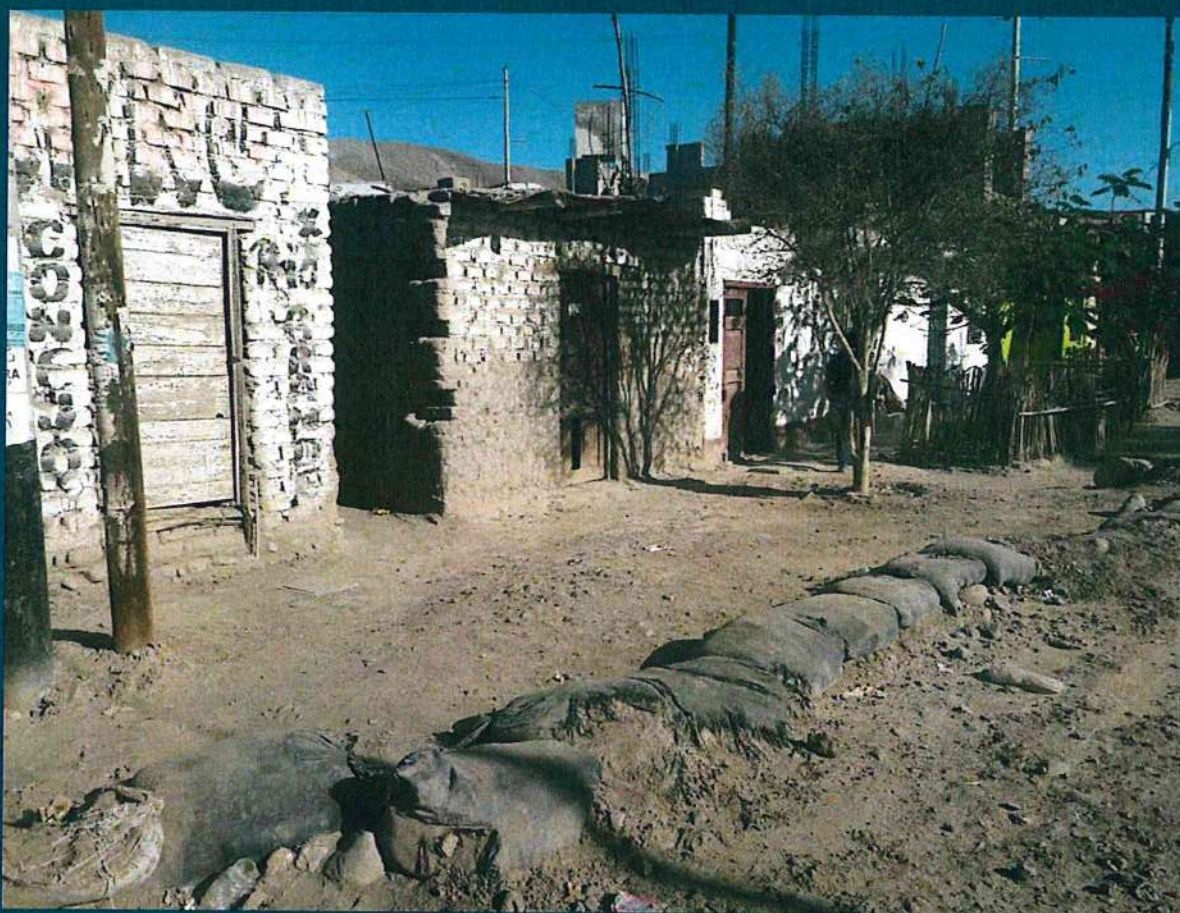


CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJOS DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO RÍO GRANDE, DISTRITO DE RÍO GRANDE, PROVINCIA DE PALPA, DEPARTAMENTO DE ICA



Fuente: CENEPRED. Elementos Expuestos ante el FEN Costero 2017 en el centro poblado de Río Grande.

AGOSTO - 2017

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

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

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

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

Profesional Responsable:

Ing. Patricia Torreblanca Lozano

Equipo Técnico:

Ing. Geog. Frank Ramos Pérez
Ing. Geog. Marco Andrés Moreno Tapia
Ing. Geol. María del Rosario Guevara Salas
Bach. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua

Participación:

Municipalidad Distrital de Río Grande



CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	
1.1 Objetivo General	7
1.2 Objetivos específicos	7
1.3 Finalidad	7
1.4 Justificación	7
1.5 Antecedentes	7
1.6 Marco normativo	8
CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES	
2.1 Ubicación geográfica	8
2.2 Vías de acceso	10
2.3 Características sociales	11
2.4 Características económicas	18
2.5 Condiciones geológicas	19
2.6 Condiciones climatológicas	25
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	
3.1 Metodología para la determinación del peligro	28
3.2 Identificación del área de influencia	29
3.3 Susceptibilidad del territorio	29
3.3.1 Factor desencadenante	29
3.3.2 Factores condicionantes	30
3.4 Parámetros de Evaluación	33
3.5 Definición de escenarios	34
3.6 Niveles de peligro	35
3.7 Estratificación del nivel de peligro	35
3.8 Mapa de peligro	36
3.9 Análisis de elementos expuestos	37
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	
4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	39
4.1.1 Análisis de la Dimensión Social	39
4.1.2 Análisis de la Dimensión Económica	45
4.2 Niveles de vulnerabilidad	49
4.3 Estratificación de la vulnerabilidad	49
4.4 Mapa de vulnerabilidad	50
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO	
5.1 Metodología para el Cálculo del Riesgo	51
5.2 Niveles del riesgo	51
5.3 Estratificación del nivel del riesgo	52
5.4 Mapa de riesgos	53
5.5 Matriz de riesgos	54



5.6	Cálculo de efectos probables	54
-----	------------------------------	----

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1	Aceptabilidad o tolerancia del riesgo	55
	Conclusiones	57
	Recomendaciones	57
	Bibliografía	58
	Anexo	59



PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción.

El presente documento es desarrollado en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017-PCM, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 173 2017-VIVIENDA/VMVU, de fecha 05 de mayo 2017, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgo de 34 Centros Poblados, entre las cuales se encuentra para una segunda fase, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgos de 30 Centros Poblados Urbanos; entre las cuales, se encuentra el centro poblado de Río Grande, distrito de Río Grande, provincia de Palpa, departamento de Ica.

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

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



INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por flujo de detritos permite analizar el impacto potencial del área de influencia de la inundación pluvial en la localidad de Río Grande en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 14 del mes de enero, en el centro poblado de Río Grande, distrito de Río Grande, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P_{99}) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando impacto tanto en la zona urbana como en la agrícola.

La ocurrencia de los desastres en el verano del 2017, ha demostrado que en el país, no se están aplicando plenamente los instrumentos para actuar en forma preventiva en lo correspondiente a la planificación, la emisión de normas para la ocupación y construcción segura, así como en lo referente a los preparativos para la atención y respuesta adecuada.

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

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

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para el 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 conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo por flujo de detritos en el centro poblado de Río Grande, distrito de Río Grande, provincia de Palpa, departamento de Ica.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

1.3. 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.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El Decreto de Urgencia N° 004-2017, publicado en el diario oficial El Peruano el 17 de marzo del 2017, precisa en su artículo 14°, la modalidad de atención prioritaria a la población damnificada a causa de las emergencias por la ocurrencia de lluvias y peligros asociados, que se hayan producido hasta la culminación de la referida ocurrencia determinada por el órgano competente, en zonas declaradas en estado de emergencia, cuyas viviendas se encuentren colapsadas o inhabitables.

Según el contexto antes señalado, se reubicará a los damnificados que se ubiquen en zonas de alto riesgo no mitigable bajo la modalidad de vivienda nueva y se reconstruirán las viviendas de los damnificados que se ubiquen en zonas de riesgo mitigable bajo la modalidad de construcción en sitio propio. Todo ello previa declaración de zona de alto riesgo no mitigable y/o mitigable por parte del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, para aquellos casos en que los gobiernos locales no hayan efectuado tal declaratoria. Para tales fines, dicha declaratoria será dada por Resolución Ministerial, siendo necesarias las evaluaciones de riesgos que ha de elaborar el CENEPRED sobre las zonas afectadas. Por lo tanto, la presente evaluación de riesgos, no sólo resulta justificable, también resulta relevante, toda vez que permitirá definir la modalidad de intervención del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento con respecto al ámbito urbano del distrito de Río Grande en aras de brindar una adecuada atención de las familias damnificadas.

1.5. ANTECEDENTES

La región Ica es susceptible a peligros originados por fenómenos hidrometeorológicos asociados a la ocurrencia del fenómeno El Niño, como inundaciones, lluvias intensas y movimientos en masa (huaycos, deslizamientos), etc.

La presente evaluación de riesgos, está referida al distrito de Río Grande (parte del casco urbano). Sobre este ámbito, los antecedentes registrados en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI para el distrito de Río Grande, son de fechas 14 de enero (Precipitaciones – lluvia), 23 de enero (Huayco), 31 de enero

(precipitaciones – lluvia), 02 de marzo (Huayco) y el 16 de marzo (precipitaciones – lluvia) del 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.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Río Grande es uno de los cinco distritos de la provincia de Palpa, geográficamente se encuentra entre las coordenadas 14°31'11.84" de latitud sur y 75°12'04.41" de longitud oeste; cuenta con una superficie de 316 Km² y está situado en una altitud promedio de 369.1 msnm. La capital del distrito de Río Grande, es el centro poblado de Río Grande que se encuentra ubicado en la margen izquierdo del Río que recibe el mismo nombre del centro poblado.

El distrito está conformado por los siguientes centros poblados:

Cuadro 1. Centros poblados del Distrito de Río Grande

Centro poblado	N° de Población	Viviendas
Río Grande	1269	382
El Molino	28	15
Florita	15	11

Centro poblado	Nº de Población	Viviendas
Las Mercedes	3	2
San Jacinto	140	50
Los Alaches	79	37
Paucarrastro	49	21
La Ranchería	148	64
Pernil Alto	12	6
Pernil Bajo	18	10
Santa Rosa	233	105
Campanario	4	6
La isla	251	122
San miguel	83	31
Gramadal Grande	3	3
Gramadal Chico	2	2
Pinto	6	6
Paras	8	5
Huaytarillas	2	3
Lucrichi	6	5
Huaraco	60	36
Tucuhuasi	10	5
Platanal	3	3
Limoncillo	3	4
Huambo	34	16
Buena vista	14	4
Chantay	15	7
Marccarenja	74	30
Cachirume	2	2
Uchuchimpa	6	2
Palmar	85	32
Granado	17	6
Molino	14	6
Pampa blanca	75	33
total	2771	1072

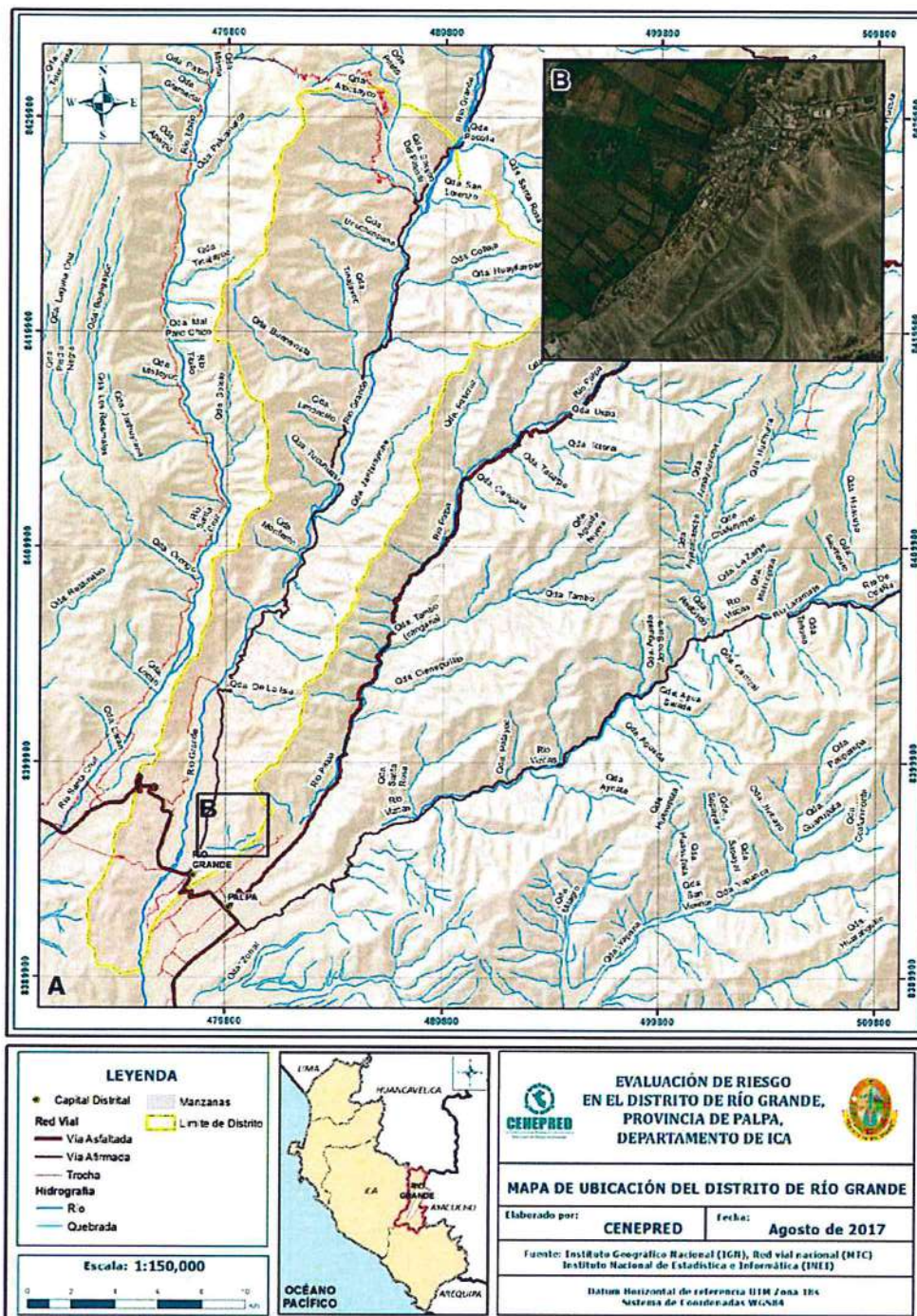
Fuente: INEI 2015

2.1.1. LÍMITES

El distrito de Río Grande limita:

- Por el Norte: con el distrito de Tibillo
- Por el Este: con el distrito de Palpa y el departamento de Ayacucho
- Por el Sur: con el distrito de Llipata
- Por el Oeste: con el distrito de Tibillo y el distrito de Santa Cruz

Figura 1. Mapa de ubicación del distrito de Río Grande



Fuente: CENEPRED

Según la Figura 1, se puede apreciar que en el punto "A" corresponde al mapa de ubicación del distrito de Río Grande, mientras que en el "B" corresponde al mapa de ubicación del área en influencia del centro poblado de Río Grande, para la evaluación del riesgo por flujos de detritos.

2.2. VÍAS DE ACCESO

A. Vía terrestre

El acceso al distrito de Río Grande se realiza por vía terrestre desde Lima, a través de la carretera Panamericana Sur hasta el centro poblado de Río Grande, a 400 km de distancia aproximadamente.

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

2.3.1. POBLACIÓN

A. Población Total

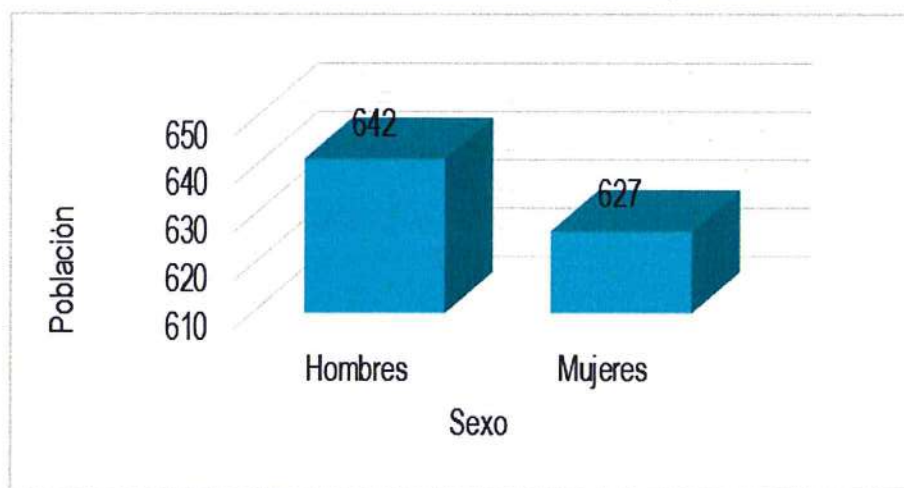
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015-INEI, señala que el centro poblado de Río Grande cuenta con una población de 1269 habitantes, de los cuales la mayor cantidad de población son hombres que representa el 50.6% de la población del centro poblado, mientras que el 49.4% de la población son mujeres.

Cuadro 2. Características de la Población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	642	50.6
Mujeres	627	49.4
Total de población	1,269	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 1. Características de la Población según sexo



Fuente: INEI 2015

B. Población según grupo de edades

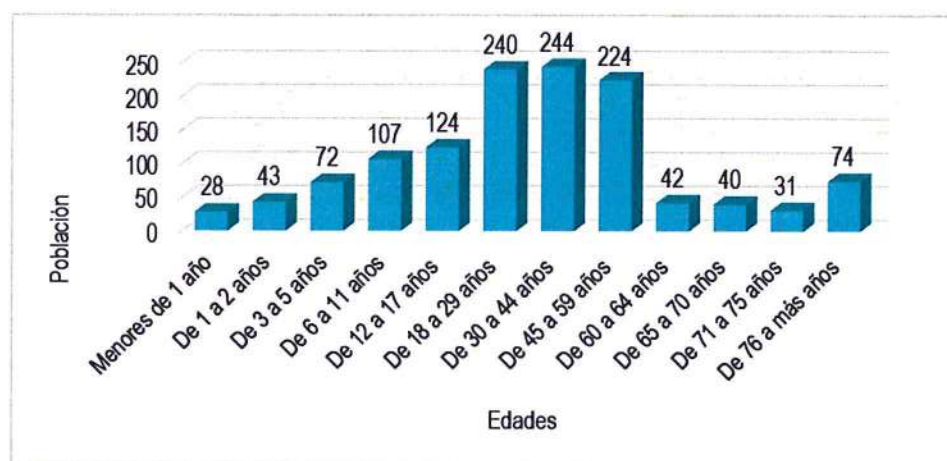
Respecto a la población del centro poblado de Río Grande según grupo etario, se muestra que el 32.4% del total de la población corresponde a personas que están entre las edades de 45 a más años de edad, mientras que el 67.7% de la población corresponde a personas entre las edades de 1 a 44 años, por lo que se caracteriza por tener una población joven, que se convierte en una posibilidad de desarrollo para el centro poblado. En el Cuadro 3, se muestra a la población del centro poblado de Río Grande, según grupo etario.

Cuadro 3. Población según grupos de edades

Edades	Cantidad	%
Menores de 1 año	28	2.2
De 1 a 2 años	43	3.4
De 3 a 5 años	72	5.7
De 6 a 11 años	107	8.4
De 12 a 17 años	124	9.8
De 18 a 29 años	240	18.9
De 30 a 44 años	244	19.2
De 45 a 59 años	224	17.7
De 60 a 64 años	42	3.3
De 65 a 70 años	40	3.2
De 71 a 75 años	31	2.4
De 76 a más años	74	5.8
Total de población	1,269	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 2. Población según grupo de edad



Fuente: INEI 2015

2.3.2. VIVIENDA

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015-INEI, el centro poblado de Río Grande cuenta con 382 viviendas, siendo el porcentaje más significativo 50% que representa a las viviendas que tienen como material predominante el ladrillo o bloque de cemento, mientras que el 42.41% tienen como material predominante el adobe o tapia, y el restante 7.59% de viviendas tienen como material predominante en las paredes la piedra o sillar con cal o cemento, quincha y estera.

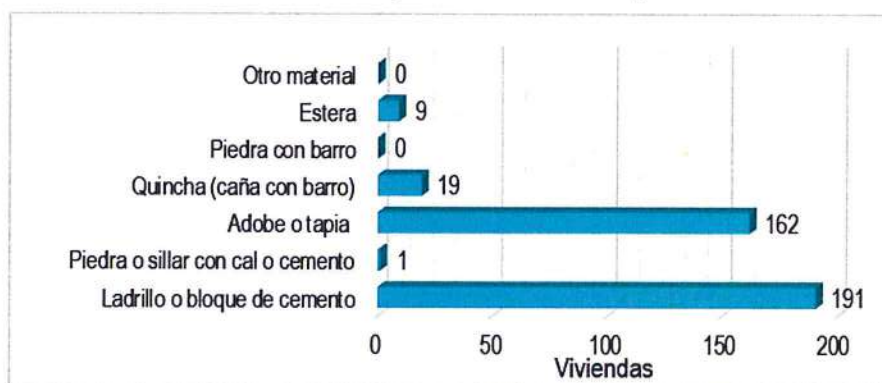
[Firma manuscrita]

Cuadro 4. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	191	50.00
Piedra o sillar con cal o cemento	1	0.26
Adobe o tapia	162	42.41
Quincha (caña con barro)	19	4.97
Piedra con barro	0	0.00
Estera	9	2.36
Otro material	0	0.00
Total de viviendas	382	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

En el Cuadro 5, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del centro poblado de Río Grande, donde el 45.3% de las viviendas cuentan con techos de caña o estera con torta de barro, el 30.1% de las viviendas cuenta con techos de concreto armado y el 18.6 %, de madera; el restante 6% de las viviendas del distrito cuentan con techos de estera y plancha de calamina.

Cuadro 5. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techo	Viviendas	%
Concreto armado	115	30.1
Madera	71	18.6
Tejas	0	0.0
Plancha de calamina	3	0.8
Caña o estera con torta de barro	173	45.3
Estera	20	5.2
Paja, hojas de palmera	0	0.0
Otro material	0	0.0
Total de viviendas	382	100.0

Fuente: INEI 2015

[Firma manuscrita]

Gráfico 4. Material predominante de los techos



Fuente: INEI 2015

2.3.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA

Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales” del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015-INEI, señala que el centro poblado de Río Grande cuenta con un total de 382 viviendas, de los cuales el 89.8% se abastece de agua a través de la red pública, mientras que el 10.2% no tienen el servicio de la red pública, estas se abastecen de agua a través de, pilones de uso público, río, acequias, manantial, u otro tipo.

Cuadro 6. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	319	83.5
Red pública de agua fuera la vivienda	24	6.3
Pilón de uso público	4	1.0
Camión, cisterna u otro similar	0	0.0
Pozo	0	0.0
Río, acequia, manantial	1	0.3
Otro tipo	34	8.9
Total de viviendas	382	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.3.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS

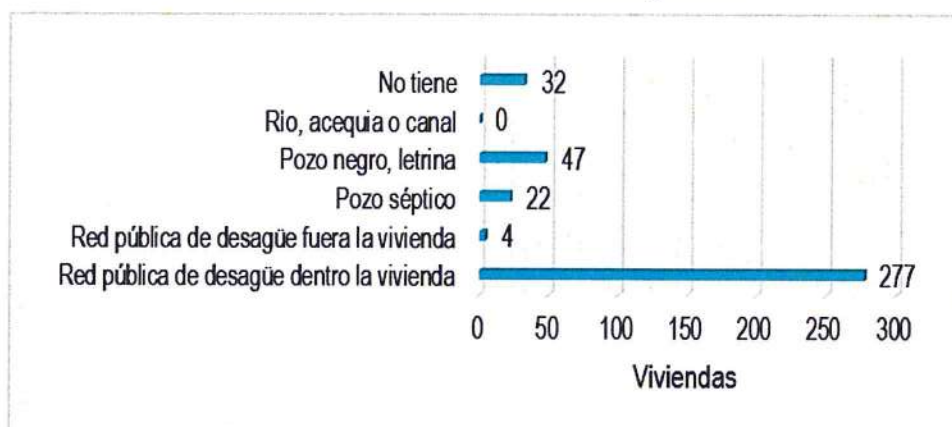
De acuerdo al "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015-INEI, el 73.5% de las viviendas del centro poblado cuentan con servicio higiénico a través de la red pública, mientras que el 26.5% de viviendas no cuentan con el servicio de la red pública. Existe un 18.1% de las viviendas que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo séptico, pozos negros, letrinas, ríos, acequias o canales, contaminando el ambiente siendo un foco infeccioso muy peligroso para la salud del ser humano. El 8.4% de las viviendas no tienen ningún tipo de servicios higiénico.

Cuadro 7. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	277	72.5
Red pública de desagüe fuera la vivienda	4	1.0
Pozo séptico	22	5.8
Pozo negro, letrina	47	12.3
Río, acequia o canal	0	0.0
No tiene	32	8.4
Total de viviendas	382	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.5. TIPO DE ALUMBRADO

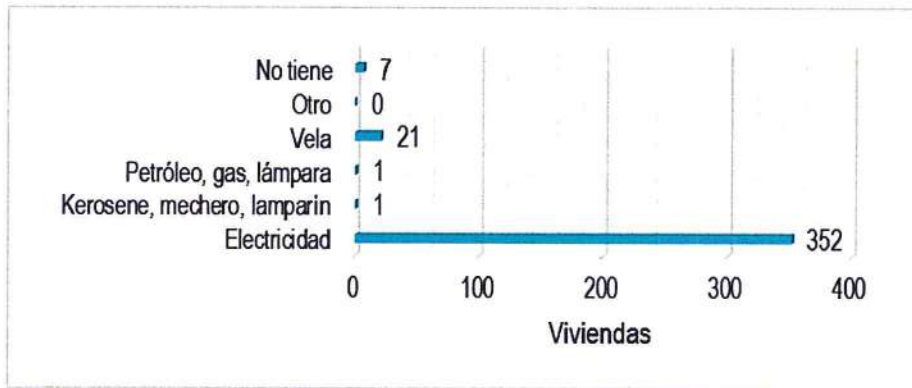
De acuerdo con el Cuadro 8, en centro poblado de Río Grande el 92.1% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que un 7.9% de las viviendas no tienen energía eléctrica. Existe un 6.1% de las viviendas que utilizan el alumbrado a través del kerosene, mechero, lamparín, petróleo, gas, lámpara, vela u otro, y solo el 1.8% de las viviendas no tienen ningún tipo de alumbrado.

Cuadro 8. Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	352	92.1
Kerosene, mechero, lamparin	1	0.3
Petróleo, gas, lámpara	1	0.3
Vela	21	5.5
Otro	0	0.0
No tiene	7	1.8
Total de viviendas	382	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 7. Tipo de Alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.3.6. EDUCACIÓN

En el centro poblado de Río Grande, se cuenta con 6 instituciones educativas, de los cuales 5 son instituciones educativas dedicadas a la educación básica regular de diferentes niveles (inicial, primaria y secundaria) y una (01) dedicada a la educación superior no universitario.

El 100% instituciones educativas pertenecen al sector público.

Cuadro 9. Instituciones Educativas y Programas del Centro Poblado de Río Grande

Etapa, modalidad y nivel	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	6	6	0	6	0
Básica Regular	5	5	0	5	0
Básica Alternativa	0	0	0	0	0
Básica Especial	0	0	0	0	0
Técnico-Product.	0	0	0	0	0
Superior No Univ.	1	1	0	1	0
Tecnológica	0	0	0	0	0

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN - Padrón de Instituciones Educativas

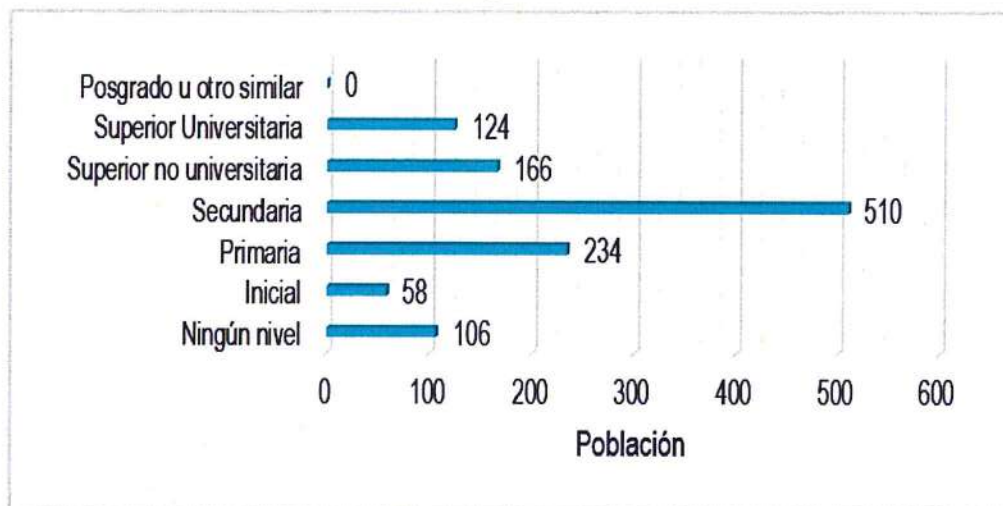
De acuerdo al "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015-INEI, el 62.1 % de la población escolar del centro del centro poblado de Río Grande termina la primaria y secundaria, de los cuales el 42.6% de la población cuentan con estudios de nivel secundario y el 19.5% cuenta con estudios de nivel primario. En menor porcentaje se encuentra la población con nivel educativo superior no universitaria con 13.9%, seguido está el nivel superior universitaria con el 10.4%, y no hay ninguno con estudio de posgrado u otro similar. Finalmente, el 8.8% que corresponde al resto de la población que no cuenta con estudios de ningún nivel.

Cuadro 10. Población Según Nivel Educativo

Nivel educativo	Población	%
Ningún nivel	106	8.8
Inicial	58	4.8
Primaria	234	19.5
Secundaria	510	42.6
Superior no universitaria	166	13.9
Superior Universitaria	124	10.4
Posgrado u otro similar	0	0.0
Total	1,198	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 8. Población Según Nivel Educativo



Fuente: INEI 2015

[Firma manuscrita]

2.3.7. SALUD

El centro poblado de Río Grande cuenta con un establecimiento de Salud, se encuentra activo y en funcionamiento. Está ubicado en la CA.SAN PEDRO N° 100 – centro poblado de Río Grande.

Con relación al seguro de salud que tiene la población, observando el Cuadro N° 11, se puede apreciar que el 50.8% de la población cuenta con seguro de salud SIS, mientras que un 24.4% de la población está asegurada en el ESSALUD y el 22.5% no cuenta con ningún tipo de seguro.

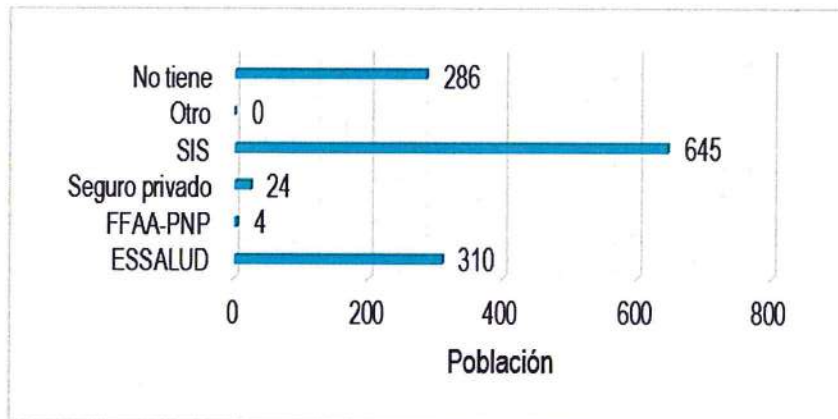
Finalmente la población que cuenta con un seguro de vida privado es del 1.9%, y el resto de la población está asegurada en la FFAA-PNP.

Cuadro 11. Población Según Tipo de Asegurado

Tipo de seguro	Población	%
ESSALUD	310	24.4
FFAA-PNP	4	0.3
Seguro privado	24	1.9
SIS	645	50.8
Otro	0	0.0
No tiene	286	22.5
Total de población	1,269	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 9. Población según tipo de asegurado



Fuente: INEI 2015

2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La actividad económica principal del centro poblado de Río Grande, es la actividad agrícola donde el 38.7% de la población labora en esta actividad, seguido por la actividad de servicio con un 36.7%, constituyéndose esta dos, las actividades más importante de la económica local.

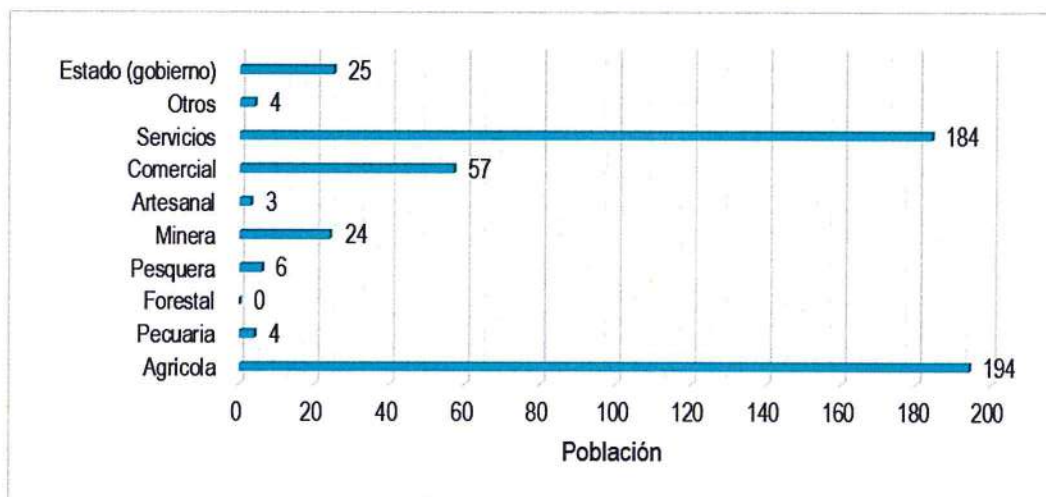
En menores porcentajes, se encuentra a la población que se dedica a las actividades de comercio (11.4%), estado (5%), minera (4.8), pesquera (1.2), artesanal (0.6), u otras actividades.

Cuadro 12. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	194	38.7
Pecuaria	4	0.8
Forestal	0	0.0
Pesquera	6	1.2
Minera	24	4.8
Artesanal	3	0.6
Comercial	57	11.4
Servicios	184	36.7
Otros	4	0.8
Estado (gobierno)	25	5.0
Total de población	501	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 10. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI 2015

2.5. CONDICIONES GEOLÓGICAS

2.5.1. GEOLOGÍA LOCAL

En el área de estudio se han identificado las siguientes unidades geológicas:

2.5.1.1. DEPÓSITOS ALUVIALES 1 (QH – al 1)

Corresponde a las áreas por donde discurre el río observándose en ciertos sectores materiales conformados por arenas, gravas y arcillas. Está formado por un llano relativamente amplio situado en la parte central del valle, en donde se han depositado los sedimentos del río.

Se encuentra delimitada por escarpas cuyo nivel con relación al lecho del río varía de 1.60 m a 3.80 m. Se observa en diferentes sectores del valle, cortes litológicos verticales de esta terraza que se describen a continuación.

2.5.1.2. DEPÓSITOS ALUVIALES (Qh – al2)

Depósitos de sedimentos inconsolidados formados en el Holoceno, los cuales son el resultado de procesos naturales y los materiales de basamento y/o transportados. Compuestos por gravas mal seleccionadas en matriz areno limosa.

2.5.1.3. FORMACIÓN CAÑETE (Qpl – ca)

Es un conjunto litológico de conglomerados semiconsolidados de clastos redondeados y subredondeados de litología variada con intercalaciones areno – limosas; estos conglomerados yacen en discordancia angular sobre la formación Paracas y rocas más antiguas. Esta unidad aflora en el Cerro Candela, en las lomas cerca de la hacienda Montejato, en las pampas Clarita y Cinco Cruces al sureste de San Vicente de Cañete. La litología descrita anteriormente va cambiando hacia el sur, ya que, en los acantilados del borde litoral al norte de Jahuay, se observa una alternancia de conglomerados y sedimentos arenosos y limosos. Esta formación es continental y representa los conos de deyección aluvial más antiguos; de edad Pleistocénica

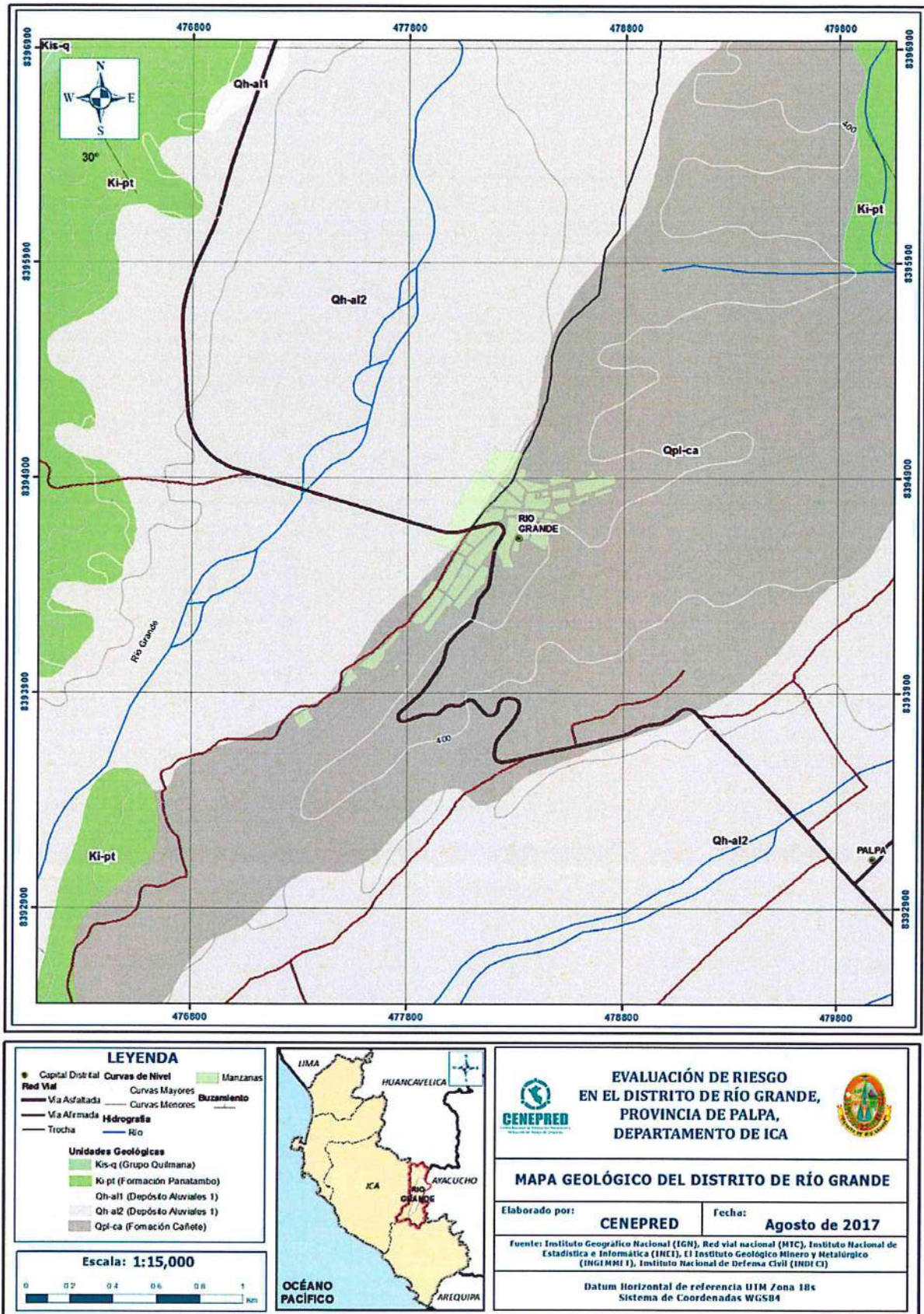
2.5.1.4. GRUPO QUILMANÁ (Kis - q)

Con este nombre se denomina una gruesa secuencia volcánica – sedimentaria en la base, con predominio de rocas volcánicas hacia la parte superior, que yacen en aparente concordancia sobre el grupo imperial. Litológicamente está constituida por intrusiones del batolito y alternancia de lutitas, calizas y margas; también se intercalan horizontes delgados de limolitas y areniscas de color gris pardo, que tienen en su base derrames volcánicos submarinos que hacia el tope se intercalan con lechos volcánicos delgados.

2.5.1.5. FORMACIÓN PARIATAMBO (Ki - pt)

Esta subunidad está constituida por secuencias de calizas biomicríticas; calizas dolomíticas; calizas micríticas dolomitizadas; intercalaciones de calizas con limoarcillitas; calizas bituminosas; calizas con abundante nódulo de sílice; calizas con intercalaciones de margas, lutitas y areniscas calcáreas; intercalación de areniscas, calizas y margas; calizas nodulares y lutitas negras bituminosas, fétidas; margas y arcillas negras con intercalaciones de caliza; arcillitas calcáreas y margas con intercalaciones delgadas de caliza; calizas, dolomitas y conglomerados intraformacionales; margas, arcillitas calcáreas y caliza; calizas lutáceas, nodular y abundantes fragmentos de fósiles, lutitas con capas delgadas de areniscas y calizas. Esta agrupación de formaciones influye notablemente en la morfología, lo cual permite la presencia de pendientes muy escarpadas. Esta subunidad es susceptible, principalmente, a la ocurrencia de caídas de roca y derrumbe.

Figura 2. Mapa de Geología Local



Fuente: CENEPRED

2.5.2. GEOMORFOLOGÍA (LOCAL)

2.5.2.1. MONTAÑA EN ROCA SEDIMENTARIA (RM-rs)

Incluye laderas de montañas y colinas estructuralmente plegadas (anticlinales y sinclinales), con pendientes que varían desde suaves hasta abruptas, Litológicamente, está compuesto por secuencias sedimentarias de las formaciones cretácicas principalmente (lutitas, areniscas, lutitas carbonosas y, también, secuencias de calizas).

Estructuralmente, se asocia a una zona de pliegues estrechos, sobreescurrecimientos e imbricaciones.

2.5.2.2. COLINA Y LOMADA EN ROCA SEDIMENTARIA (RCL-rs)

La morfología más característica está representada por superficies planas y onduladas que forman altiplanos volcánicos amplios, con frentes escarpados a abruptos. Los movimientos en masa asociados son: derrumbes, deslizamiento, caída de rocas y erosión de laderas.

2.5.2.3. VERTIENTE O PIEDEMONTAÑA ALUVIO-TORRENCIAL (P-at)

Es una planicie inclinada extendida al pie de los sistemas montañosos occidentales, formada por la acumulación de corrientes de agua estacionales, de carácter excepcional, asociadas usualmente al fenómeno El Niño.

Geodinámicamente, están asociados a flujos de detritos excepcionales.

2.5.2.4. TERRAZA ALUVIAL (T - al)

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

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

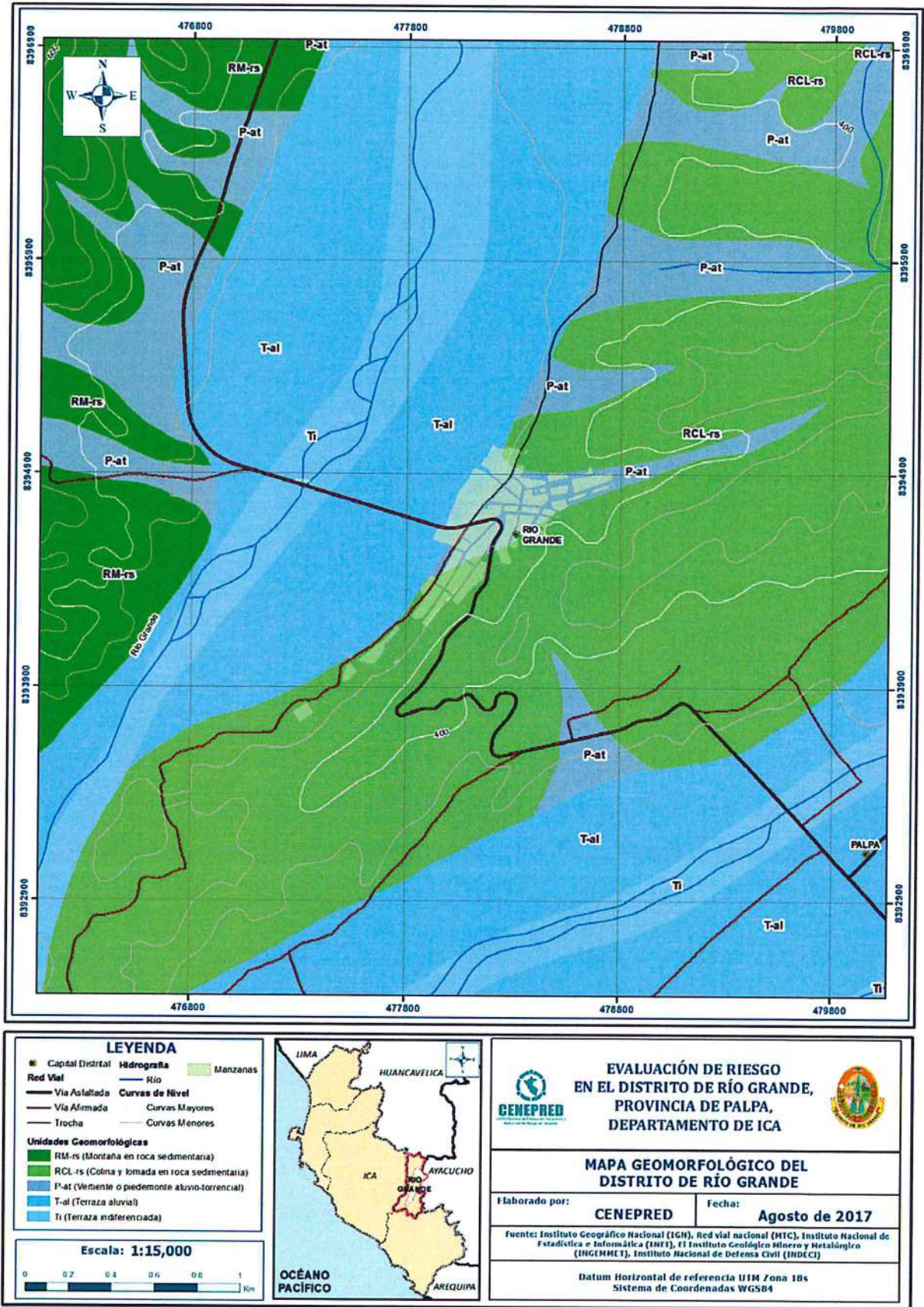
Geodinámicamente, se asocian a procesos de erosión fluvial en las márgenes de ríos y quebradas por socavamiento, con generación de derrumbes, áreas susceptibles a inundaciones y flujos de detritos.

2.5.2.5. TERRAZA INUNDABLE (Ti)

Consiste en valles tributarios de cauce angosto, no diferenciable a la escala de trabajo. Presenta terrazas adyacentes discontinuas encima de la llanura de inundación fluvial, está asociado a erosión fluvial y derrumbes en las márgenes activas.



Figura 3. Mapa Geomorfológico Local

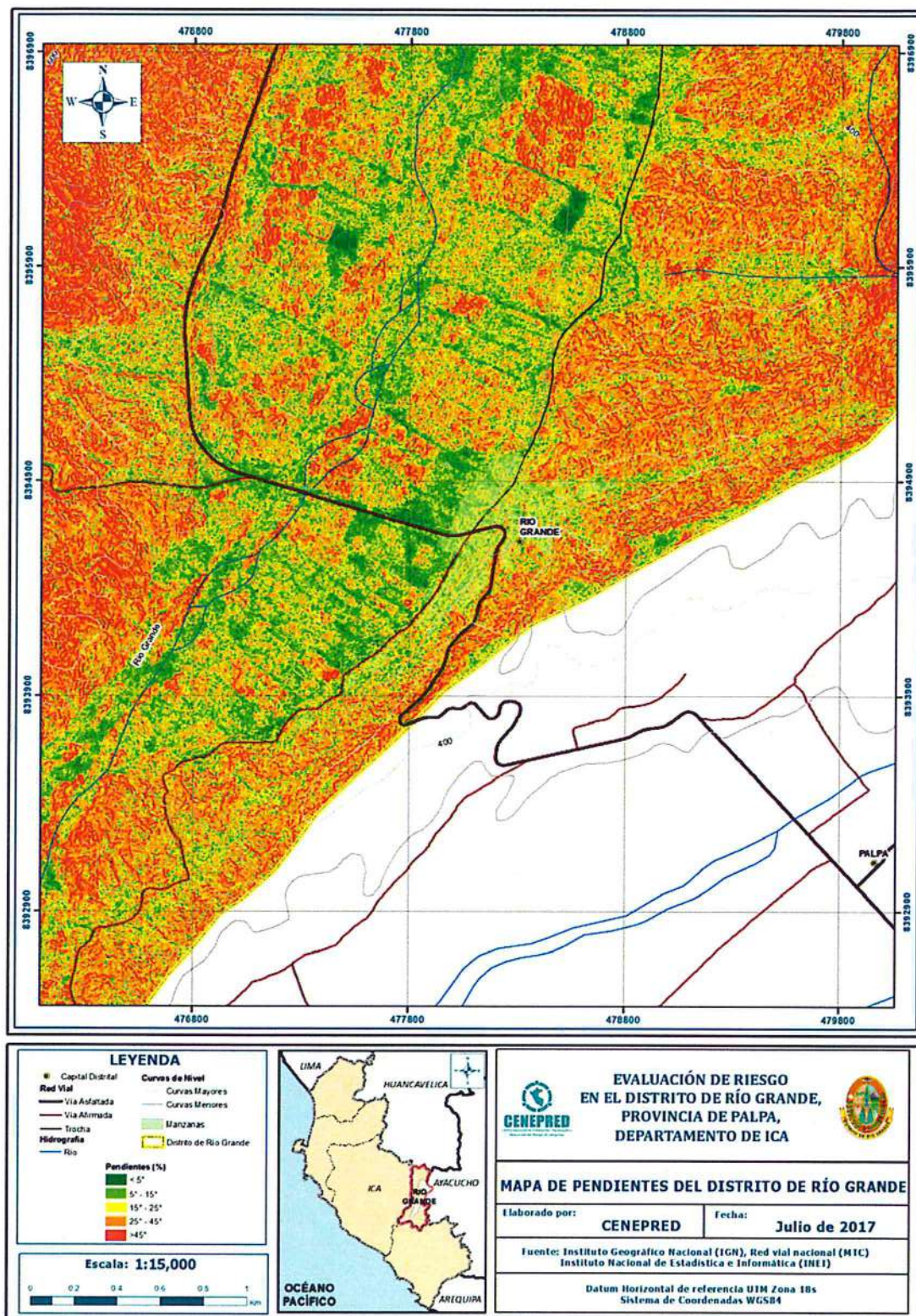


Fuente: CENEPRED

2.5.3. PENDIENTES

El centro poblado de Río Grande se caracteriza por presentar una pendiente variada entre llano y/o inclinados con pendiente suave, pendiente moderada, y pendiente fuerte. El mapa de pendientes se muestra en la figura 4.

Figura 4. Mapa de Pendientes Local



[Firma manuscrita]

Fuente: CENEPRED

2.6. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

2.6.1. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado Río Grande se caracteriza por presentar un clima semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) B'1 H3).

2.6.2. CLIMATOLOGÍA

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 26,8 a 33,9°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 8,7 a 19,3°C. Respecto al comportamiento de las lluvias, los acumulados de las lluvias promedio no son significativos en gran parte del año, sin embargo, suele presentarse incrementos entre los meses de enero a marzo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 6,1 mm.

2.6.3. CARACTERIZACIÓN DE EXTREMOS DE PRECIPITACIÓN (FACTOR DESENCADENANTE)

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia del "Niño Costero 2017", situación que favoreció una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera del Perú. En la región de Ica, el centro poblado Río Grande presentó lluvias intensas, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" de acuerdo al Cuadro 13, y superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años "Niño 1982-83" y "Niño 1997-98", totalizando el segundo mayor record histórico. El evento de "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.

Cuadro 13. Caracterización de extremos de precipitación

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación Acumulada/día > Percentil 99	Extremadamente Lluvioso
Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99	Muy Lluvioso
Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95	Lluvioso
Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90	Moderadamente Lluvioso

Fuente: SENAMHI, 2014.

Cuadro 14. Umbrales calculados para el centro poblado de Río Grande

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación Acumulada /día > 6.1 mm	Extremadamente Lluvioso
1.6 mm < Precipitación Acumulada /día ≤ 6.1 mm	Muy Lluvioso
0.8 mm < Precipitación Acumulada /día ≤ 1.6 mm	Lluvioso
0.2 < Precipitación Acumulada /día ≤ 0.8 mm	Moderadamente Lluvioso

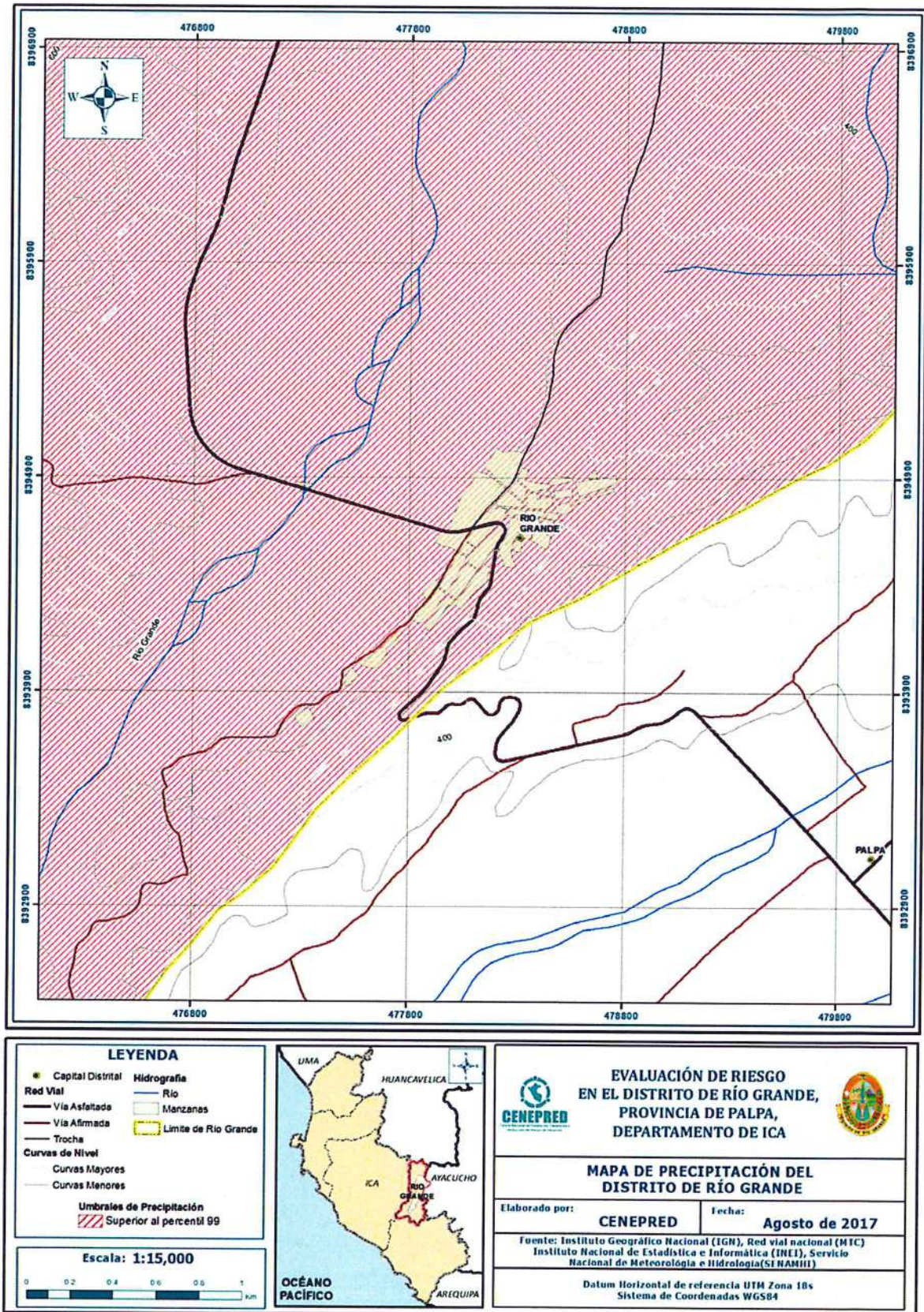
Fuente: SENAMHI, 2017.

El mapa N° 5, representa la caracterización de lluvias extremas, el cual comprende la comparación de la máxima precipitación diaria durante el verano 2017, registrándose 16,3 mm/día¹, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como "Extremadamente Lluvioso" debido a que se superó los 6,1 mm/día (percentil 99). Asimismo, la mayor frecuencia de días catalogados como "extremadamente lluvioso" y "muy lluvioso" predominaron durante la quincena y fines de enero 2017.



¹ Fecha de máxima precipitación estimada con información de PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations", siglas en ingles). SENAMHI, 2017.

Figura 5. Mapa de Precipitación



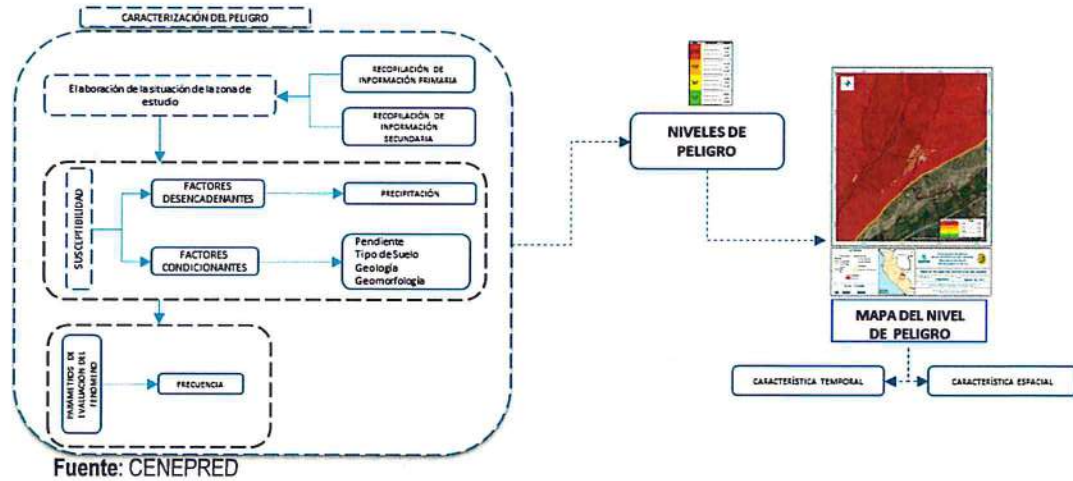
Fuente: CENEPRED

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de flujos de detritos, se utilizó la siguiente metodología descrita en el Gráfico 11.

Gráfico 11. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad

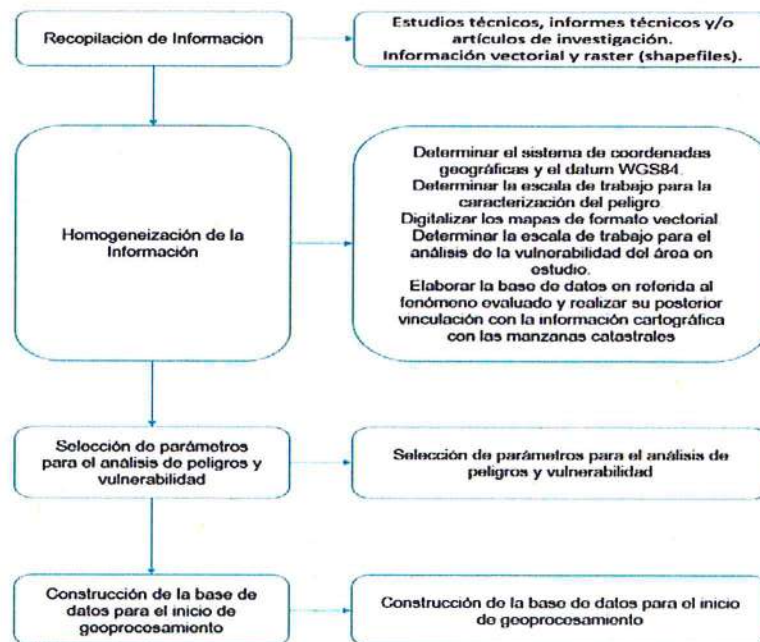


3.1.1. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del distrito de Río Grande para el fenómeno de flujo de detritos (Gráfico 12).

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

Gráfico 12. Flujograma general del proceso de análisis de información



[Firma manuscrita]

3.2. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La ubicación geográfica del área de influencia del distrito de Río Grande, provincia de Palpa, departamento de Ica, se encuentra ubicada a una altitud media de 369.1 msnsm. El centro poblado de Río Grande se ubica en las coordenadas UTM WGS84 E = 478247 y N = 8394676 aproximadamente.

3.3. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del flujo de detritos en el centro poblado de Río Grande, se consideraron los factores desencadenante y condicionantes:

Cuadro 15. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Precipitación	Geomorfología	Pendiente	Geología

Fuente: CENEPRED

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).

3.3.1. 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 16. Matriz de Comparación de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACIÓN	Mayor a P99	P95 - P99	P90 - P95	P75 - P90	Menor a P75
Mayor a P99	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
P95 - P99	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
P90 - P95	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
P75 - P90	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a P75	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 17. Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACIÓN	Mayor a P99	P95 - P99	P90 - P95	P75 - P90	Menor a P75	Vector Priorización
Mayor a P99	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
P95 - P99	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
P90 - P95	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
P75 - P90	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a P75	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

Cuadro 18. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitación

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

3.3.2. 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 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

GEOLOGÍA	Formación Cañete (Qpl-ca)	Depósitos Aluviales (Qh -al2)	Formación Pariatambo (ki-pt)	Depósitos Aluviales (Qh -al1)	Grupo Quilmaná (Kis-q)
Formación Cañete (Qpl-ca)	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
Depósitos Aluviales (Qh -al2)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Formación Pariatambo (ki-pt)	0.17	0.33	1.00	3.00	5.00
Depósitos Aluviales (Qh -al1)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Grupo Quilmaná (Kis-q)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.75	4.68	10.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.57	0.21	0.09	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 20. Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

GEOLOGÍA	Formación Cañete (Qpl-ca)	Depósitos Aluviales (Qh -al2)	Formación Pariatambo (ki-pt)	Depósitos Aluviales (Qh -al1)	Grupo Quilmaná (Kis-q)	Vector Priorización
Formación Cañete (Qpl-ca)	0.570	0.642	0.570	0.429	0.360	0.514
Depósitos Aluviales (Qh -al2)	0.190	0.214	0.285	0.306	0.280	0.255
Formación Pariatambo (ki-pt)	0.095	0.071	0.095	0.184	0.200	0.129
Depósitos Aluviales (Qh -al1)	0.081	0.043	0.032	0.061	0.120	0.067
Grupo Quilmaná (Kis-q)	0.063	0.031	0.019	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

Cuadro 21. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología

IC	0.067
RC	0.060

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Geomorfología

Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	Terraza Aluvial	Colina y lomada en roca sedimentaria	Terraza Inundable	Montaña en Roca Sedimentaria
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Terraza Aluvial	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Colina y lomada en roca sedimentaria	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Terraza Indiferenciada	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Montaña en Roca Sedimentaria	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla 23. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	Terraza Aluvial	Colina y lomada en roca sedimentaria	Terraza Inundable	Montaña en Roca Sedimentaria	Vector Priorización
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
Terraza Aluvial	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
Colina y lomada en roca sedimentaria	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
Terraza Indiferenciada	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
Montaña en Roca Sedimentaria	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

Cuadro 24. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

IC	0.047
RC	0.043

Fuente: CENEPRED

c) **Parámetro: Pendiente**

Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Menor a 5°	5° - 15°	15° - 25°	25° - 45°	Mayor a 45°
Menor a 5°	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
5° - 15°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
15° - 25°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
25° - 45°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 45°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 26. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Menor a 5°	5° - 15°	15° - 25°	25° - 45°	Mayor a 45°	Vector Priorización
Menor a 5°	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
5° - 15°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
15° - 25°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
25° - 45°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 45°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

Cuadro 27. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis

Jerárquico para el parámetro Pendiente

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

d) **Análisis de los parámetros del factor condicionante**

Tabla 28. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores Condicionantes	Geomorfología	Pendiente	Geología
Geomorfología	1.00	3.00	6.00
Pendiente	0.33	1.00	3.00
Geología	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.50	4.33	10.00
1/SUMA	0.67	0.23	0.10

Fuente: CENEPRED

Cuadro 29. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores Condicionantes	Geomorfología	Pendiente	Geología	Vector Priorización
Geomorfología	0.667	0.692	0.600	0.653
Pendiente	0.222	0.231	0.300	0.251
Geología	0.111	0.077	0.100	0.096

Fuente: CENEPRED

Cuadro 30. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor condicionante

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: CENEPRED

3.4. 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:

a) Parámetro: Frecuencia

Cuadro 31. 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	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menor
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 1 evento por año en promedio o menor	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 32. 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	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menor	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
De 1 evento por año en promedio o menor	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

Cuadro 33. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis

Jerárquico para el parámetro Frecuencia

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

3.5. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto:

"Precipitación superior al Percentil 95, presenta geomorfología de terraza aluvial y/o Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, con pendientes menores a 15°, situados geológicamente en la Formación Cañete (Qpl-ca) y/o Depósitos Aluviales (Qh -al2), con un promedio mayor a 3 eventos asociados a precipitaciones por año y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño, se produciría flujos de detritos en el centro poblado de Río Grande, ocasionando daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica".

3.6. NIVELES DE PELIGRO

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

Cuadro 34. Niveles de Peligro

Nivel de Peligro	Rangos
Peligro Muy Alto	$0.264 \leq P \leq 0.498$
Peligro Alto	$0.135 \leq P < 0.264$
Peligro Medio	$0.068 \leq P < 0.135$
Peligro Bajo	$0.035 \leq P < 0.068$

Fuente: CENEPRED

3.7. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

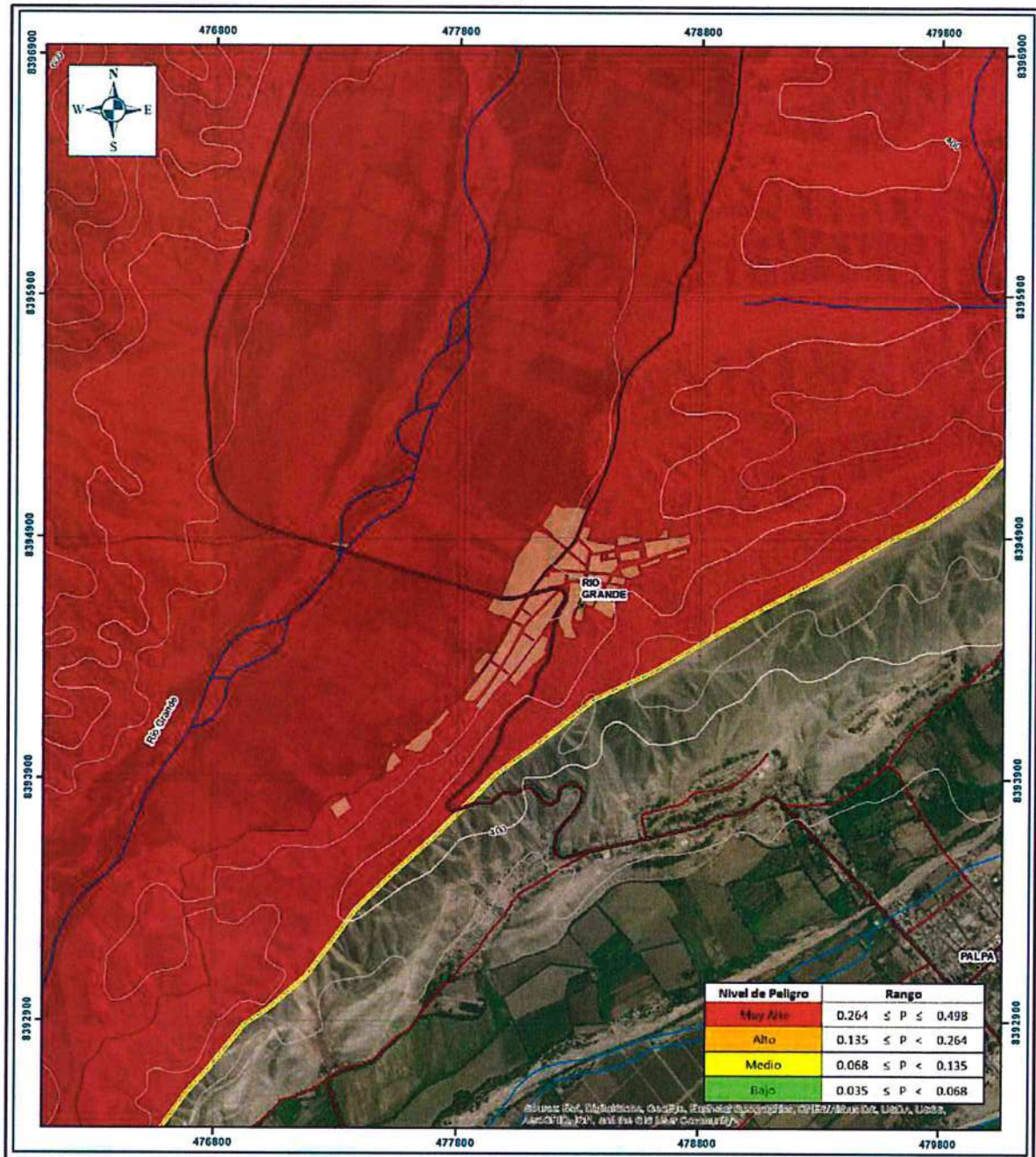
Cuadro 35. Matriz de Peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Precipitación superior al Percentil 95, presenta geomorfología de terraza aluvial y/o Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, con pendientes menores a 15°, situados geológicamente en la Formación Cañete (Qpl-ca) y/o Depósitos Aluviales (Qh -al2), con un promedio mayor a 3 eventos asociados a precipitaciones por año y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño.	$0.264 \leq P \leq 0.498$
Peligro Alto	Precipitación entre el Percentil 90 al Percentil 99, presenta geomorfología de terraza aluvial y/o Colina y lomada en roca sedimentaria, con pendientes desde 5° a 25°, situado geológicamente sobre Depósitos Aluviales (Qh -al2) y/o Formación Pariatambo (ki-pt), con un promedio de 3 a 4 eventos por año en promedio.	$0.135 \leq P < 0.264$
Peligro Medio	Precipitación entre el Percentil 75 al Percentil 95, presenta geomorfología de terraza indiferenciada y/o Colina y lomada en roca sedimentaria, con pendientes desde 15° a 45°, situados geológicamente sobre la Formación Pariatambo (ki-pt) y/o Depósitos Aluviales (Qh -al1), con un promedio de 2 a 3 eventos por año en promedio.	$0.068 \leq P < 0.135$
Peligro Bajo	Precipitación inferior al percentil 90, presenta geomorfología de Montaña en roca sedimentaria y/o terraza indiferenciada, con pendientes mayores a 25°, situados geológicamente sobre el Grupo Kilmaná y/o Depósitos Aluviales (Qh -al1), con un promedio menor a 1 evento asociados a precipitaciones por año.	$0.035 \leq P < 0.068$

Fuente: CENEPRED

3.8. MAPAS DE PELIGROS

Figura 4. Mapa de Peligro por flujo de detritos



<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capital Distrital Red Vial Via Asfaltada Via Atornada Trocha Hidrografía Rio Curvas de Nivel Curvas Mayores Curvas Menores Manzanas Distrito de Río Grande <p>Nivel de Peligro</p> <ul style="list-style-type: none"> Muy Alto 		<p>EVALUACIÓN DE RIESGO EN EL DISTRITO DE RÍO GRANDE, PROVINCIA DE PALPA, DEPARTAMENTO DE ICA</p> <p>MAPA DE PELIGRO DEL DISTRITO DE RÍO GRANDE</p> <p>Elaborado por: CENEPRED Fecha: Agosto de 2017</p> <p>Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Red vial nacional (MTC) Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)</p> <p>Datum Horizontal de referencia UTM Zona 18s Sistema de Coordenadas WGS84</p>
---	--	---

Fuente: CENEPRED

3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área de influencia del distrito de Río Grande, se encuentran a los elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro por flujo de detritos, como: Población, viviendas, instituciones educativas, establecimientos salud, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros.

3.9.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL

A continuación se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el área de influencia del centro poblado de Río Grande y su mapa respectivo.

A. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del centro poblado de Río Grande, cuenta con 1,269 habitantes, son considerados como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro.

Cuadro 36. Elementos expuestos susceptibles en la población

Centro Poblado	Población
Río Grande	1,269

Fuente: INEI -2015

B. Vivienda

El área de influencia del centro poblado de Río Grande, cuenta con 382 viviendas, la mayoría de las viviendas son casa independiente, y en menor porcentaje son viviendas improvisadas.

Cuadro 37. Elementos expuestos susceptibles en el sector vivienda

Descripción	Total
Viviendas	382

Fuente: SIGRID-CENEPRED

C. Educación

El área de influencia del centro poblado de Río Grande, cuenta con 05 instituciones educativas, donde existen 719 alumnos matriculados, y donde laboran 73 docentes.

Cuadro 38. Elementos expuestos susceptibles en el sector Educación

Centro Poblado Río Grande	Instituciones Educativas	Alumnos	Docentes
Instituciones educativas	05	719	73

Fuente: SIGRID-CENEPRED

D. Salud

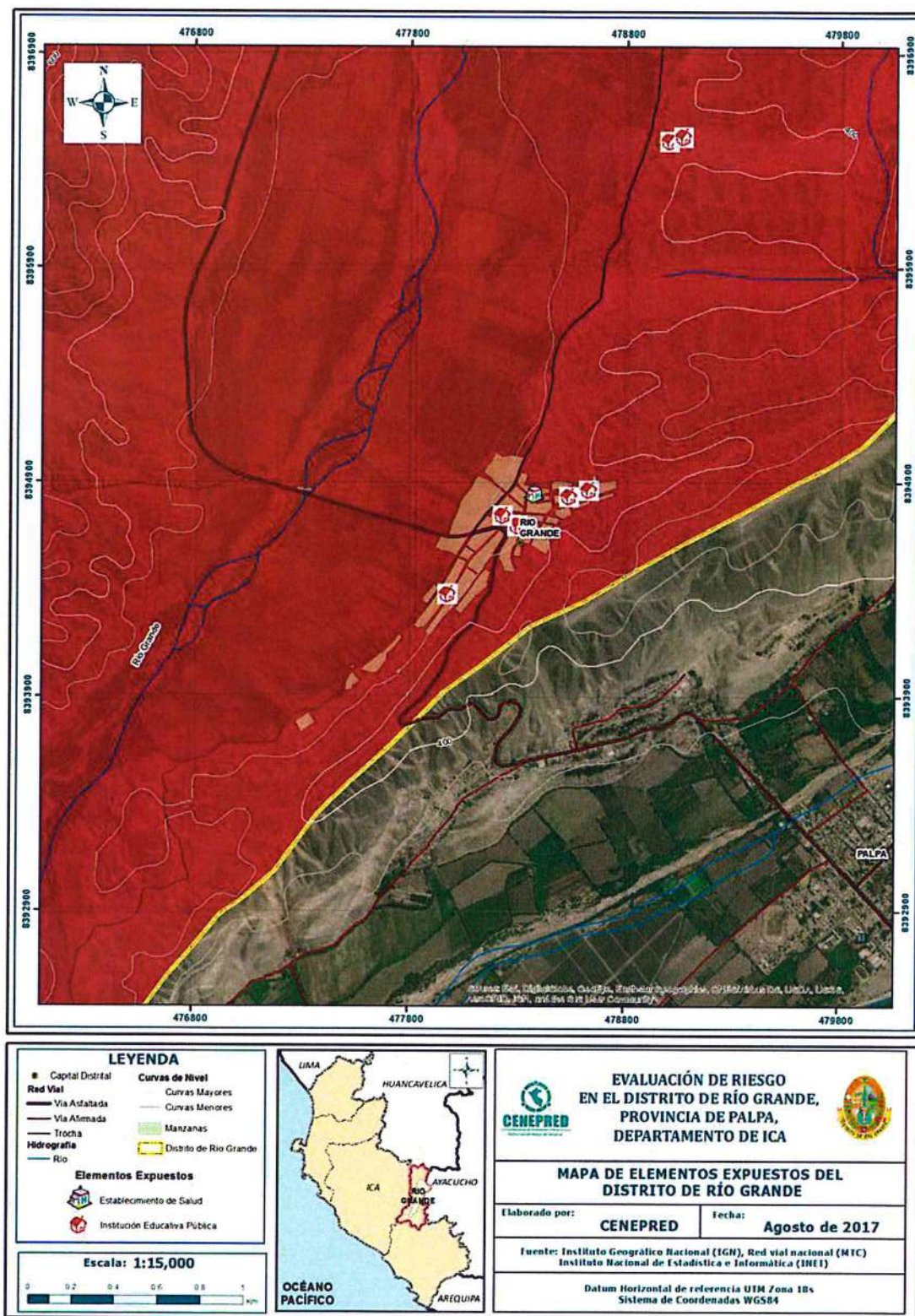
El área de influencia del centro poblado de Río Grande cuenta con 01 establecimiento de salud, que son considerados como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro.

Cuadro 39. Elementos expuestos susceptibles en el sector Salud

Centro Poblado Río Grande	Establecimiento de Salud
Establecimiento de Salud	01

Fuente: SIGRID-CENEPRED

Figura 5. Mapa de elementos expuestos ante flujo de detritos



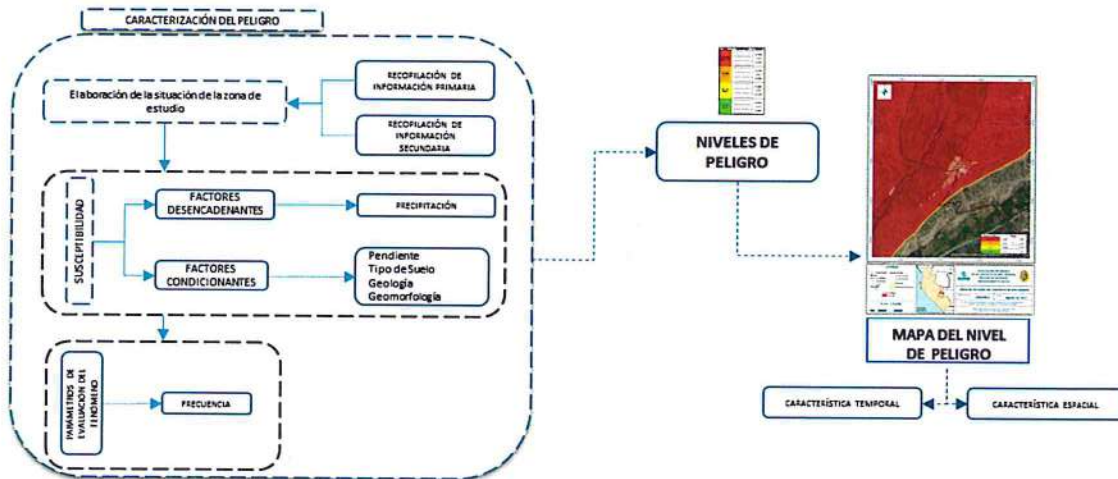
Fuente: CENEPRED

CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Gráfico 13.

Gráfico 13. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del centro poblado de Río Grande, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos.

4.1.1. Análisis de la Dimensión Social

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

Cuadro 40. Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

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

Fuente: CENEPRED

4.1.1.1. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

a) Parámetro: Grupo Etario

Cuadro 41. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	De 18 a 29 años	De 30 a 44 años
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
De 18 a 29 años	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
De 30 a 44 años	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.84	6.53	14.33	23.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 42. Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	De 18 a 29 años	De 30 a 44 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	0.460	0.520	0.459	0.349	0.304	0.418
De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	0.230	0.260	0.306	0.349	0.304	0.290
De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	0.153	0.130	0.153	0.209	0.217	0.173
De 18 a 29 años	0.092	0.052	0.051	0.070	0.130	0.079
De 30 a 44 años	0.066	0.037	0.031	0.023	0.043	0.040

Fuente: CENEPRED

Cuadro 43. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario

IC	0.037
RC	0.034

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Discapacidad

Cuadro 44. Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o Para Hablar	No tiene
Mental o intelectual	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
Visual	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Para usar brazos y piernas	0.17	0.33	1.00	3.00	5.00
Para oír y/o Para Hablar	0.14	0.20	0.33	1.00	5.00
No tiene	0.11	0.14	0.20	0.20	1.00
SUMA	1.75	4.68	10.53	16.20	27.00
1/SUMA	0.57	0.21	0.09	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 45. Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o Para Hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental o intelectual	0.570	0.642	0.570	0.432	0.333	0.509
Visual	0.190	0.214	0.285	0.309	0.259	0.251
Para usar brazos y piernas	0.095	0.071	0.095	0.185	0.185	0.126
Para oír y/o Para Hablar	0.081	0.043	0.032	0.062	0.185	0.081
No tiene	0.063	0.031	0.019	0.012	0.037	0.032

Fuente: CENEPRED

Cuadro 46. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad

IC	0.103
RC	0.092

Fuente: CENEPRED

4.1.1.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

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

a) Parámetro: Nivel Educativo

Cuadro 47. Matriz de comparación del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar
Ningún Nivel y/o Inicial	1	3	4	5	6
Primaria	0.33	1	3	6	7
Secundaria	0.25	0.33	1	2	5
Superior no Universitario	0.2	0.17	0.5	1	3
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.17	0.14	0.2	0.33	1
SUMA	1.95	4.64	8.7	14.33	22
1/SUMA	0.51	0.22	0.11	0.07	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 48. Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	Vector Priorización
Ningún Nivel y/o Inicial	0.513	0.646	0.460	0.349	0.273	0.448
Primaria	0.171	0.215	0.345	0.419	0.318	0.294
Secundaria	0.128	0.072	0.115	0.140	0.227	0.136
Superior no Universitario	0.103	0.036	0.057	0.070	0.136	0.080
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.085	0.031	0.023	0.023	0.045	0.042

Fuente: CENEPRED

Cuadro 49. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel Educativo

IC	0.082
RC	0.074

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Tipo de Seguro

Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	Essalud	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro
No tiene	1.00	4.00	5.00	6.00	7.00
SIS	0.25	1.00	3.00	5.00	8.00
Essalud	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
FFAA - PNP	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Seguro Privado y/u otro	0.14	0.13	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.76	5.66	9.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.57	0.18	0.10	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 51. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	ESSALUD	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro	Vector Priorización
No tiene	0.568	0.707	0.524	0.391	0.292	0.497
SIS	0.142	0.177	0.315	0.326	0.333	0.259
ESSALUD	0.114	0.059	0.105	0.196	0.208	0.136
FFAA - PNP	0.095	0.035	0.035	0.065	0.125	0.071
Seguro Privado y/u otro	0.081	0.022	0.021	0.022	0.042	0.038

Fuente: CENEPRED

Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis

Jerárquico para el parámetro Tipo de Seguro

IC	0.098
RC	0.088

Fuente: CENEPRED

c) Parámetro: Beneficiarios de Programas Sociales

Cuadro 53. Matriz de comparación de pares del parámetro Beneficiario de Programas Sociales

BENEFICIARIO DE LOS PROGRAMAS SOCIALES	Papilla o yapita y/o Cuna más	Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	Techo propio o Mi vivienda	Ninguno
Papilla o yapita y/o Cuna más	1.00	2.00	3.00	6.00	9.00
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.50	1.00	2.00	6.00	9.00
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.33	0.50	1.00	5.00	9.00
Techo propio o Mi vivienda	0.17	0.17	0.20	1.00	5.00
Ninguno	0.11	0.11	0.11	0.20	1.00
SUMA	2.11	3.78	6.31	18.20	33.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.16	0.05	0.03

Fuente: CENEPRED

Cuadro 54. Matriz de normalización de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

BENEFICIARIO DE LOS PROGRAMAS SOCIALES	Papilla o yapita y/o Cuna más	Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	Techo propio o Mi vivienda	Ninguno	Vector Priorización
Papilla o yapita y/o Cuna más	0.474	0.529	0.475	0.33	0.273	0.416
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.237	0.265	0.317	0.33	0.273	0.284
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.158	0.132	0.158	0.275	0.273	0.199
Techo propio o Mi vivienda	0.079	0.044	0.032	0.055	0.152	0.072
Ninguno	0.053	0.029	0.018	0.011	0.03	0.028

Fuente: CENEPRED

Cuadro 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

IC	0.084
RC	0.075

Fuente: CENEPRED

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

Cuadro 56. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el sector resiliencia de la dimensión social

PARÁMETROS DEL FACTOR RESILIENCIA (DIMENSIÓN SOCIAL)	Tipo de Seguro	Beneficiario de Programas Sociales	Nivel Educativo
Tipo de Seguro	1.00	2.00	5.00
Beneficiario de Programas Sociales	0.50	1.00	3.00
Nivel Educativo	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.70	3.33	9.00
1/SUMA	0.59	0.30	0.11

Fuente: CENEPRED

Cuadro 57. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

PARÁMETROS DEL FACTOR RESILIENCIA (DIMENSIÓN SOCIAL)	Tipo de Seguro	Beneficiario de Programas Sociales	Nivel Educativo	Vector Priorización
Tipo de Seguro	0.588	0.600	0.556	0.581
Beneficiario de Programas Sociales	0.294	0.300	0.333	0.309
Nivel Educativo	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: CENEPRED

Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

IC	0.002
RC	0.004

Fuente: CENEPRED

4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro 59. Parámetro de Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
Material Predominante de las paredes	Tipo de Vivienda
Material Predominante de techos	

Fuente: CENEPRED

4.1.2.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

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

a) Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Cuadro 60. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	1	3	5	7	9
Estera y/u Otro material	0.33	1	2	5	8
Quincha (caña con barro)	0.2	0.5	1	4	7
Madera	0.14	0.2	0.25	1	4
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.11	0.13	0.14	0.25	1
SUMA	1.79	4.83	8.39	17.25	29
1/SUMA	0.56	0.21	0.12	0.06	0.03

Fuente: CENEPRED

Cuadro 61. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	Vector Priorización
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0.560	0.622	0.596	0.406	0.310	0.499
Estera y/u Otro material	0.187	0.207	0.238	0.290	0.276	0.240
Quincha (caña con barro)	0.112	0.104	0.119	0.232	0.241	0.162
Madera	0.080	0.041	0.030	0.058	0.138	0.069
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.062	0.026	0.017	0.014	0.034	0.031

Fuente: CENEPRED

Cuadro 62. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes

IC	0.084
RC	0.075

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Material Predominante de techos

Cuadro 63. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.50	1.00	3.00	5.00	8.00
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.17	0.20	0.33	1.00	4.00
Concreto Armado	0.11	0.13	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.03	3.66	8.53	15.25	27.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 64. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado	Vector Priorización
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	0.493	0.547	0.469	0.393	0.333	0.447
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.247	0.273	0.352	0.328	0.296	0.299
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.123	0.091	0.117	0.197	0.185	0.143
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.082	0.055	0.039	0.066	0.148	0.078
Concreto Armado	0.055	0.034	0.023	0.016	0.037	0.033

Fuente: CENEPRED

Cuadro 65. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de Techos

IC	0.054
RC	0.049

Fuente: CENEPRED

4.1.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

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

a) Parámetro: Tipo de Vivienda

Cuadro 66. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente
No destinado para habitación, otro tipo	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.33	1.00	3.00	6.00	8.00
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.20	0.33	1.00	5.00	7.00
Departamento en edificio	0.14	0.17	0.20	1.00	3.00
Casa independiente	0.13	0.13	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.80	4.63	9.34	19.33	27.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.11	0.05	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 67. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente	Vector Priorización
No destinado para habitación, otro tipo	0.555	0.649	0.535	0.362	0.296	0.479
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.185	0.216	0.321	0.310	0.296	0.266
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.111	0.072	0.107	0.259	0.259	0.162
Departamento en edificio	0.079	0.036	0.021	0.052	0.111	0.060
Casa independiente	0.069	0.027	0.015	0.017	0.037	0.033

Fuente: CENEPRED

Cuadro 68. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Vivienda

IC	0.109
RC	0.098

Fuente: CENEPRED

4.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro 69. Niveles de Vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	$0.269 \leq V \leq 0.471$
Vulnerabilidad Alta	$0.155 \leq V < 0.269$
Vulnerabilidad Media	$0.071 \leq V < 0.155$
Vulnerabilidad Baja	$0.034 \leq V < 0.071$

Fuente: CENEPRED

4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

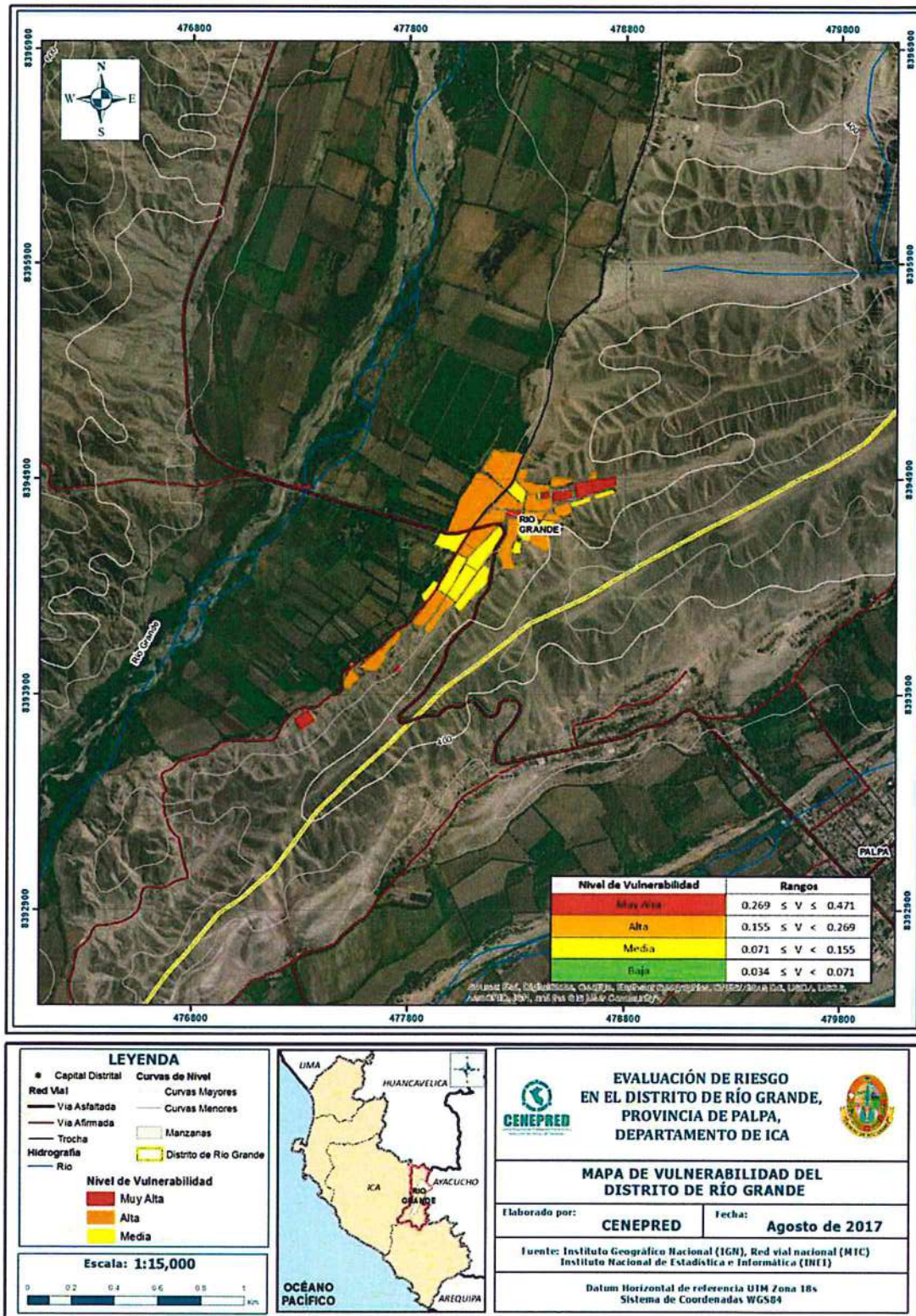
Cuadro 70. Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 años y Mayores de 60 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/u otros y/o Papilla o yapita y/o Cuna más. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o Adobe o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.	$0.269 \leq V \leq 0.471$
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.	$0.155 \leq V < 0.269$
Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0.071 \leq V < 0.155$
Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.	$0.034 \leq V < 0.071$

Fuente: CENEPRED

4.4. MAPA DE VULNERABILIDAD

Figura 6. Mapa de vulnerabilidad



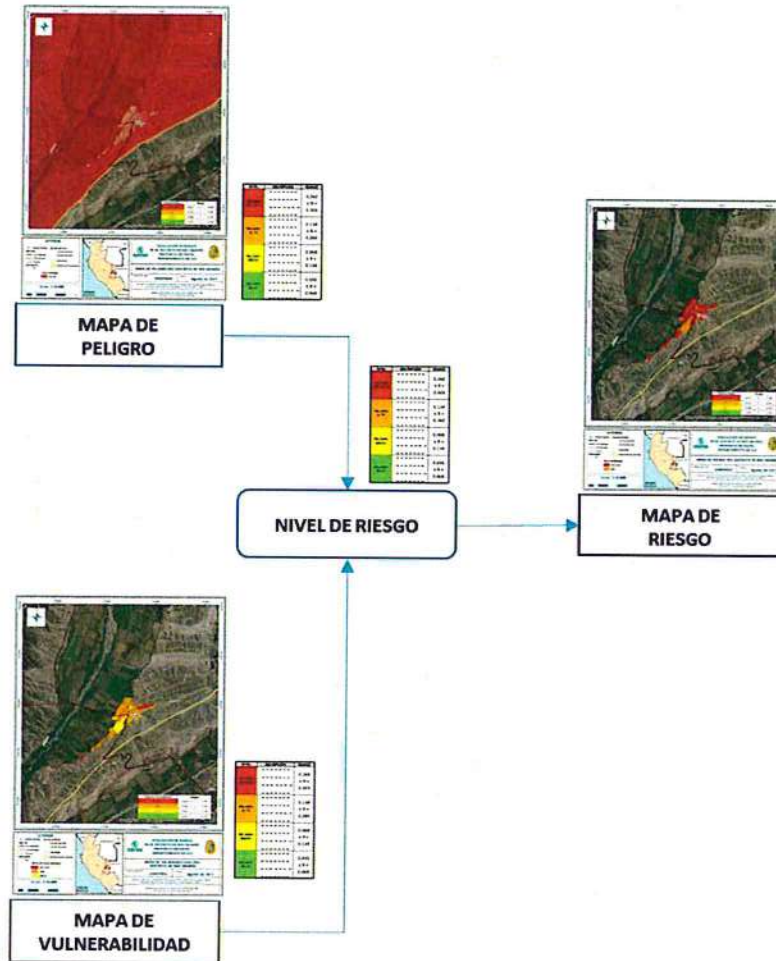
Fuente: CENEPRED

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 14. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

5.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por flujo de detritos del área de influencia del centro poblado de Río Grande, distrito de Río Grande, se detallan a continuación:

Cuadro 71. Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0.071 \leq R \leq 0.235$
Riesgo Alto	$0.021 \leq R < 0.071$
Riesgo Medio	$0.005 \leq R < 0.021$
Riesgo Bajo	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: CENEPRED

[Firma manuscrita]

5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

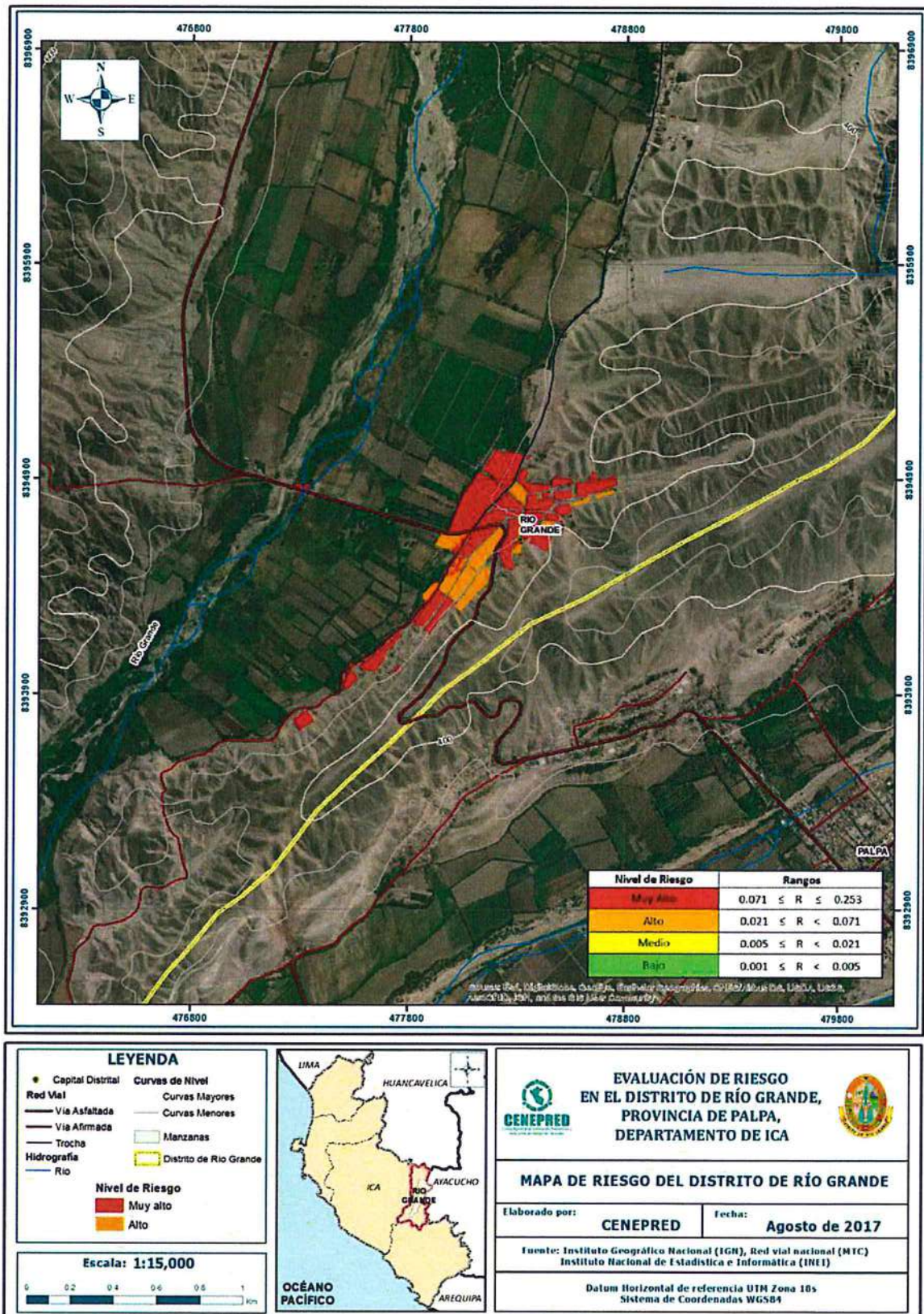
Tabla 72. Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Precipitación superior al Percentil 95, presenta geomorfología de terraza aluvial y/o Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, con pendientes menores a 15°, situados geológicamente en Formación Cañete (Qpl-ca) y/o Depósitos Aluviales (Qh -al2), con un promedio mayor a 3 eventos asociados a precipitaciones por año y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño. Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 años y Mayores de 60 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/u otros y/o Papilla o yapita y/o Cuna más. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o Adobe o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo; posee régimen de tenencia cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución y/u otro	$0.071 \leq R \leq 0.235$
Riesgo Alto	Precipitación entre el Percentil 90 al Percentil 99, presenta geomorfología de terraza aluvial y/o Colina y lomada en roca sedimentaria, con pendientes desde 5° a 25°, situado geológicamente sobre Depósitos Aluviales (Qh -al2) y/o Formación Pariatambo (ki-pt), con un promedio de 3 a 4 eventos por año en promedio. Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada; posee régimen de tenencia por alquiler y/o cedido por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución.	$0.021 \leq R < 0.071$
Riesgo Medio	Precipitación entre el Percentil 75 al Percentil 95, presenta geomorfología de terraza indiferenciada y/o Colina y lomada en roca sedimentaria, con pendientes desde 15° a 45°, situados geológicamente sobre la Formación Pariatambo (ki-pt) y/o Depósitos Aluviales (Qh -al1), con un promedio de 2 a 3 eventos por año en promedio. Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad; posee régimen de tenencia propia por invasión y/o alquiler.	$0.005 \leq R < 0.021$
Riesgo Bajo	Precipitación inferior al percentil 90, presenta geomorfología de Montaña en roca sedimentaria y/o terraza indiferenciada, con pendientes mayores a 25°, situados geológicamente sobre el Grupo Kilmaná y/o Depósitos Aluviales (Qh -al1), con un promedio menor a 1 evento asociados a precipitaciones por año. Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio; posee régimen de tenencia propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada.	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: CENEPRED

5.4. MAPA DE RIESGOS POR FLUJOS DE DETRITOS

Figura 7. Mapa de Riesgo



[Firma manuscrita]

Fuente: CENEPRED

5.5. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por flujo de detritos del centro poblado de Río Grande, distrito de Río Grande es el siguiente:

Cuadro 73. Matriz del Riesgo

PMA	0.503	0.036	0.078	0.135	0.237
PA	0.261	0.019	0.040	0.070	0.123
PM	0.134	0.010	0.021	0.036	0.063
PB	0.067	0.005	0.010	0.018	0.032
		0.071	0.155	0.269	0.471
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: CENEPRED

5.6. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del centro poblado de Río Grande, distrito de Río Grande, a consecuencia del impacto del peligro por flujos de detritos

Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del centro poblado de Río Grande, distrito de Río Grande, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 11,534,600 de los cuales S/. 10,955,000 corresponde a los daños probables y S/. 465,000 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 74. Efectos probables del área de influencia del Centro Poblado de Río Grande, Distrito de Río Grande

Efectos probables	Total	Daños probables	Perdidas probables
Daños probables			
Viviendas construidas con material de ladrillo o concreto	7,600,000	7,600,000	
Viviendas construidas con material precario (*)	2,865,000	2,865,000	
05 Instituciones educativas	400,000	400,000	
01 Establecimiento de Salud	90,000	90,000	
Perdidas probables			
90,594 horas perdidas de clases lectivas			
Costos de adquisicion de carpas	15,000		15,000
Costos de adquisicion de modulos de viviendas	450,000		450,000
Gastos de atencion de emergencia	114,600		
Total	11,534,600	10,955,000	465,000

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

* Viviendas con material precario (Adobe, quincha, piedra o sillar, estera u otro material.

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 75. Valoración de consecuencias

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

Fuente: CENEPRED

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

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 76. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: CENEPRED

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

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 77. 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.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 78. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por flujo de detritos en el centro de poblado de Río Grande, distrito de Río Grande es de nivel 3 – Inaceptable. La matriz se Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro 79. 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 80. Prioridad de Intervención

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
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.

CONCLUSIONES

- El área de influencia del centro poblado de Río Grande, distrito de Río Grande se encuentra en zona de Alto y Muy Alto riesgo ante flujos de detritos.
- Se identificó el nivel de Peligro Muy Alto en el área de influencia del centro poblado de Río grande, distrito de Río Grande ante eventos de flujos de detritos.
- Se identificaron los niveles de vulnerabilidad media, alta y muy alta en el centro poblado de Río Grande.
- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- El cálculo de los efectos probables ante el impacto del peligro, asciende a S/ 11,534,600 Soles.

RECOMENDACIONES

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

- A la autoridad que corresponda, utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente.
- A la autoridad que corresponda, realizar la identificación de las medidas de prevención y/o reducción del riesgo a escala ingenieril con la finalidad de reducir el nivel de riesgo.
- Mejorar la infraestructura del sistema de drenaje en el distrito de Río Grande.
- Desarrollar el Sistema de Alerta Temprana ante eventos de inundaciones pluviales y fluviales.
- Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante flujos de detritos
- 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.



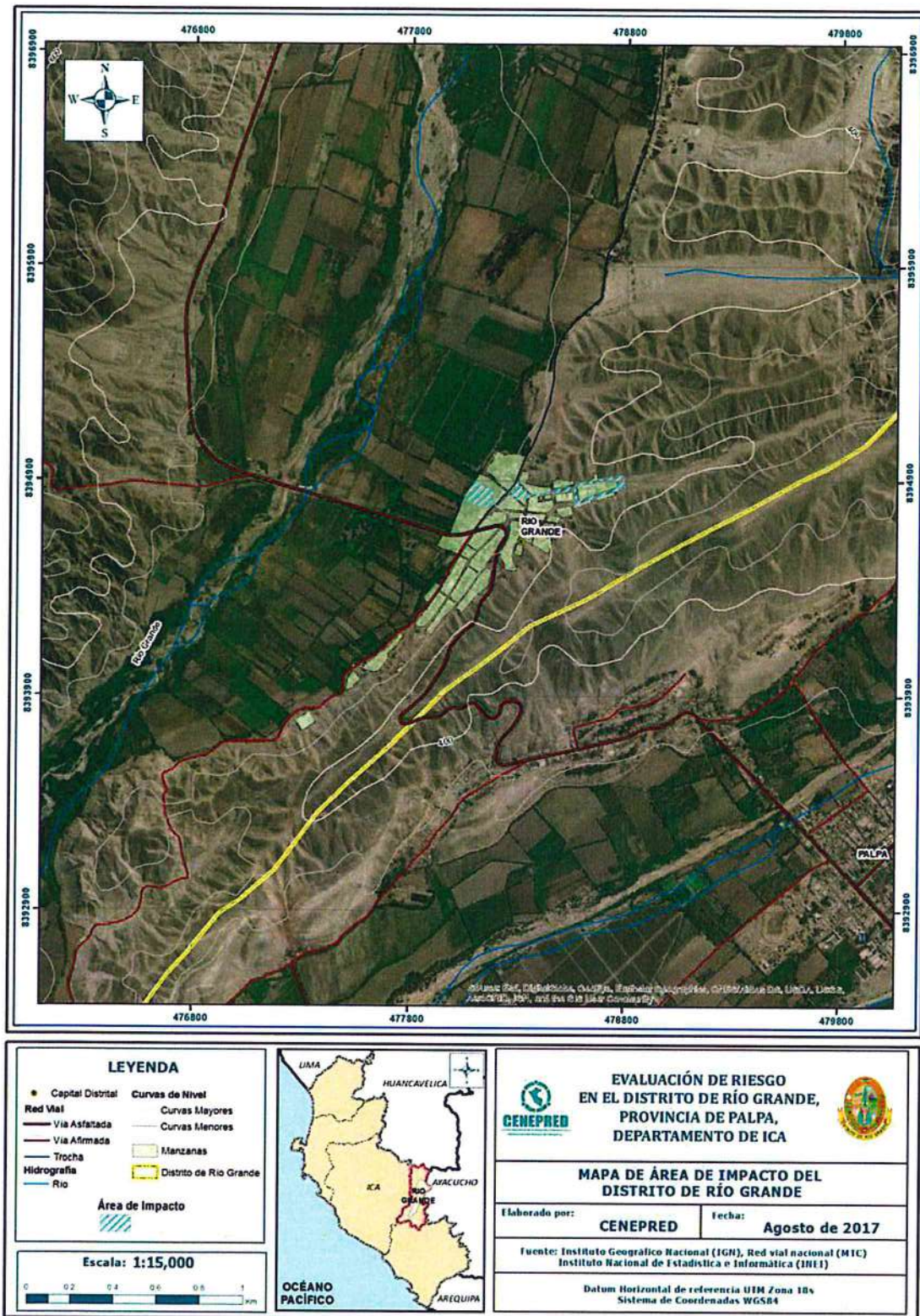
BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica 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.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2009). Perú: Estimaciones y proyecciones de población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015. Lima.
- 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.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (2016). Compendio Estadístico de Prevención y Atención de Desastres, Grandes desastres por inundaciones en el peru periodo 2001-2015.
- 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.



ANEXO

Figura N° 11. Mapa de Área de Impacto FEN 2017.



Fuente: CENEPRED