

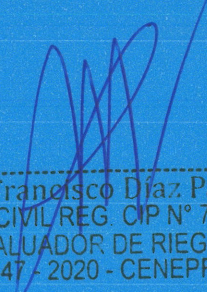


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA MERCED

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN EL SECTOR RÍO ASHCU DEL DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AIJA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH

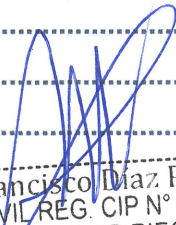


ABRIL - 2025

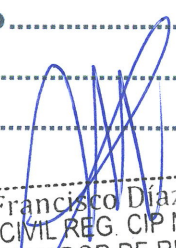

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

INDICE

INTRODUCCION	5
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	6
1.1. Objetivo general	6
1.2. Objetivos específicos	6
1.3. Finalidad	6
1.4. Justificación.....	6
1.5. Antecedentes	6
1.6. Marco normativo.....	8
CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO	9
2.1. Ubicación geográfica	9
2.2. Vías de acceso.....	9
2.3. Límites	10
2.4. Mapa de ubicación.	10
2.5. Características sociales	11
2.5.1. Población	11
2.5.2. Vivienda	13
2.5.3. Servicios básicos	14
2.6. Características socio-económicas.....	16
2.7. Características físico ambiental	16
2.7.1. Clima	16
2.7.2. Pendiente de terreno.....	16
2.7.3. Unidades geomorfológicas	19
2.7.4. Unidades geológicas.....	21
2.7.5. Caracterización de extremos de precipitación (factor desencadenante).	23
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	25
3.1. Metodología para la determinación del peligro.....	25
3.2. Recopilación y análisis de información	26
3.3. Identificación del área de influencia	27
3.4. Identificación del Peligro.....	27
3.5. Análisis de susceptibilidad del territorio	28
3.5.1. Análisis del factor desencadenante.....	28
3.5.2. Análisis de los parámetros de los factores condicionantes.....	30
3.5.3. Análisis de los factores condicionantes	31
Parámetro General de Evaluación.....	37
3.6. Definición de escenarios	40


Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

3.7. Niveles de peligro.....	40
3.8. Estratificación del nivel de peligro	41
3.9. Identificación y Cuantificación de Elementos Expuestos Susceptibles	43
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	44
4.1 Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad	44
4.2 Análisis de la dimensión social	44
4.2.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Social	46
4.2.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social	47
4.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social	49
4.3 Análisis de la Dimensión Económica.....	50
4.3.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica	51
4.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica	52
4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica.....	55
4.4 Análisis de la Dimensión Ambiental.....	57
4.4.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Ambiental	57
4.4.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Ambiental	59
4.4.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental	60
4.5 Cálculo de los niveles de la vulnerabilidad	62
4.6 Niveles de vulnerabilidad.....	62
4.7 Estratificación de los niveles de vulnerabilidad	63
CAPÍTULO V CÁLCULO DEL RIESGO.....	66
5.1. Metodología para Determinar los Niveles de Riesgo	66
5.2. Determinación los niveles de riesgo	67
5.2.1 Niveles de riesgo.....	67
5.2.2 Matriz de riesgo	67
5.3. Estratificación de los niveles de riesgo	67
5.4. Cálculo de efectos probables	71
CAPÍTULO VI CONTROL DEL RIESGO	72
6.1. De la Evaluación de las medidas.....	72
6.2. Valoración de Consecuencias	72
6.3. Valoración de frecuencia.....	72
6.4. Nivel de consecuencia y daños	73
6.5. Medidas cualitativas de consecuencia y daño	73
6.6. Aceptabilidad o tolerancia del riesgo	74
6.7. Prioridad de intervención	74


 Luis Francisco Díaz Padilla
 ING CIVIL REG. CIP N° 76282
 EVALUADOR DE RIEGOS
 N° 047 - 2020 - CENEPRED

CONCLUSIONES.....	75
RECOMENDACIONES.....	75
Medidas de Orden Estructural.....	75
Medidas de Orden No estructural.....	76
BIBLIOGRAFIA.....	77
ANEXOS.....	78



Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

INTRODUCCION

El presente es el Informe de Evaluación del Riesgo por inundación fluvial en el sector Río Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash.

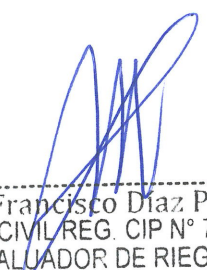
El primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales 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 desencadenantes para la definición de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones, el social, económico y ambiental.

En el cuarto capítulo, 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 y el mapa del riesgo por inundación fluvial en el sector Río Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash., 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.



Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo general

- Determinar los niveles de riesgo originados por inundación fluvial en el sector Río Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar los niveles de peligro originados por inundación fluvial en el sector Río Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash.
- Determinar los niveles de vulnerabilidad del sector Río Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash, ante el peligro originados por inundación fluvial.
- Proponer medidas de prevención y de reducción del riesgo originado por inundación fluvial en el sector Río Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash, para un adecuado control del riesgo.

1.3. Finalidad

Sustentar la implementación de medidas de prevención y reducción de desastres en el área de estudio, mejorando así las condiciones de habitabilidad de la población en función a los niveles de riesgo obtenidos en el presente documento.

1.4. Justificación

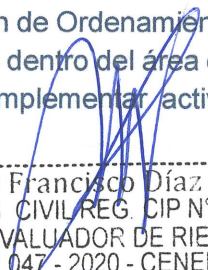
En atención a lo dispuesto en el artículo 1 y en el numeral 5.1 del artículo 5 de la Ley N° 29664 y en el artículo 21 del DS 048-2011-PCM, que reglamenta la Ley del SINAGERD. *La Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres es el conjunto de orientaciones dirigidas a impedir o reducir los riesgos de desastres, evitar la generación de nuevos riesgos y efectuar una adecuada preparación, atención, rehabilitación y reconstrucción ante situaciones de desastres, así como a minimizar sus efectos adversos sobre la población, la economía y el ambiente*”.

En ese sentido, se justifica realizar este tipo de estudio de evaluación de riesgos por inundación fluvial en el sector Río Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash.

Esto permitirá a las autoridades competentes tomar decisiones para implementar medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres ante inundación fluvial y asimismo mediante la zonificación del riesgo a identificar para ser usado en la actualización del Plan de Desarrollo Urbano, Plan de Uso de Suelos, Plan de Expansión de Urbano, Plan de Ordenamiento Territorial que permita identificar los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo dentro del área de influencia que orienten hacia el desarrollo territorial sostenible, seguro e implementar actividades que conlleven y garanticen al desarrollo sustentable de la zona.

1.5. Antecedentes

La inundación fluvial es un fenómeno natural que consiste en el desbordamiento de un río que sobrepasa su cauce natural e invade áreas adyacentes, causando daños a la infraestructura, la agricultura, la vida silvestre y la salud humana, que podría convertirse en un peligro


Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

hidrometeorológico que al haber exposición de elementos expuestos susceptibles, se pueden considerar como un peligro que causan pérdidas de vidas humanas y/o pérdidas económicas, tanto por los daños a los bienes como aquellos derivados de la ayuda y asistencia social que se le debe proporcionar a los damnificados.

Para el presente estudio, se ha considerado como base la evaluación del peligro por inundación fluvial, de la información presentada por las entidades nacionales especializadas e investigadores.

La zona en estudio se encuentra en Peligro por inundación fluvial. De acuerdo a los siguientes cuadros, se encuentran evidencias de lluvias intensas por lo reportes en el SINPAD y del COEN, sin embargo, estas son factores desencadenantes que originan las inundaciones fluviales por desborde de los ríos Pescado y Ashcu en el distrito de la Merced

Cuadro A: Información del SINPAD.

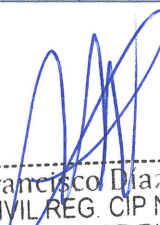
CODIGO SINPAD	PELIGRO PRINCIPAL	LUGAR	FECHA
187638	Lluvias intensas	Ancash/Aija/La Merced	19/01/2024
187290	Lluvias intensas	Ancash/Aija/La Merced	14/01/2024
187207	Lluvias intensas	Ancash/Aija/La Merced	15/01/2024
186776	Lluvias intensas	Ancash/Aija/La Merced	9/01/2024
186765	Lluvias intensas	Ancash/Aija/La Merced	8/01/2024
185639	Lluvias intensas	Ancash/Aija/La Merced	21/12/2023
180861	Incendios forestales	Ancash/Aija/La Merced	27/09/2023
170454	Lluvias intensas	Ancash/Aija/La Merced	4/04/2023
167890	Deslizamiento	Ancash/Aija/La Merced	16/03/2023
167663	Lluvias intensas	Ancash/Aija/La Merced	15/03/2023
166738	Lluvias intensas	Ancash/Aija/La Merced	13/03/2023
166515	Lluvias intensas	Ancash/Aija/La Merced	10/03/2023
161249	Lluvias intensas	Ancash/Aija/La Merced	15/01/2023

Fuente. SINPAD

Cuadro B: Información del COEN.

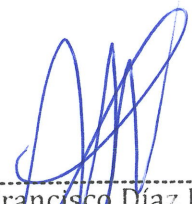
CODIGO SINPAD	PELIGRO PRINCIPAL	LUGAR	FECHA
195576	Intensas Lluvias	Ancash/Aija/La Merced	18/03/2024
197943	Intensas Lluvias	Ancash/Aija/La Merced	1/04/2024
199371	Intensas Lluvias	Ancash/Aija/La Merced	9/04/2024
197666	Intensas Lluvias	Ancash/Aija/La Merced	27/03/2024
170454	Intensas Lluvias	Ancash/Aija/La Merced	4/04/2023
151382	Intensas Lluvias	Ancash/Aija/La Merced	21/03/2022
152249	Intensas Lluvias	Ancash/Aija/La Merced	5/05/2022
149630	Intensas Lluvias	Ancash/Aija/La Merced	27/02/2022
138125	Intensas Lluvias	Ancash/Aija/La Merced	11/04/2021

Fuente. COEN


 Luis Francisco Diaz Padilla
 ING CIVIL REG. CIP N° 76282
 EVALUADOR DE RIEGOS
 N° 047 - 2020 - CENEPRED

1.6. Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 060-2024-PCM,, que modifica el Reglamento de la Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio de 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.



Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. Ubicación geográfica

El Sector Río Ashcu se encuentra en el distrito de La Merced, provincia de Aíja, departamento de Ancash.

El distrito de La Merced es uno de los 5 distritos de la provincia de Aíja. Se encuentra ubicado en las coordenadas: 9°43'59"S 77°37'01"O. Su superficie total es 153.08 km². Su altitud media es de 3,272 m.s.n.m.

Gráfico 1: Inundación fluvial afecta viviendas en el sector del río Ashcu



Fuente. Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de desastres del distrito de la Merced 2024 – 2030.

2.2. Vías de acceso

Vía terrestre.

Desde Lima: (426.2 km) por Au. Panamericana Nte./Ctra. Panamericana Nte./Carretera 1N y Ruta Nacional PE-16/Carretera 16. Tiempo aproximado: 8 h 12 min.

Vía aérea:

Desde Lima a Huaraz. Tiempo aproximado: 1 h 10 min.

Desde Huaraz al distrito de La Merced, vía terrestre (60.9 km) por Carretera 14. Tiempo aproximado: 1 h 53 min.

Luis Francisco Draz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

2.3. Límites

El distrito de La Merced limita por el:

Norte: Provincia de Huaraz.

Sur: Distrito de Aija.

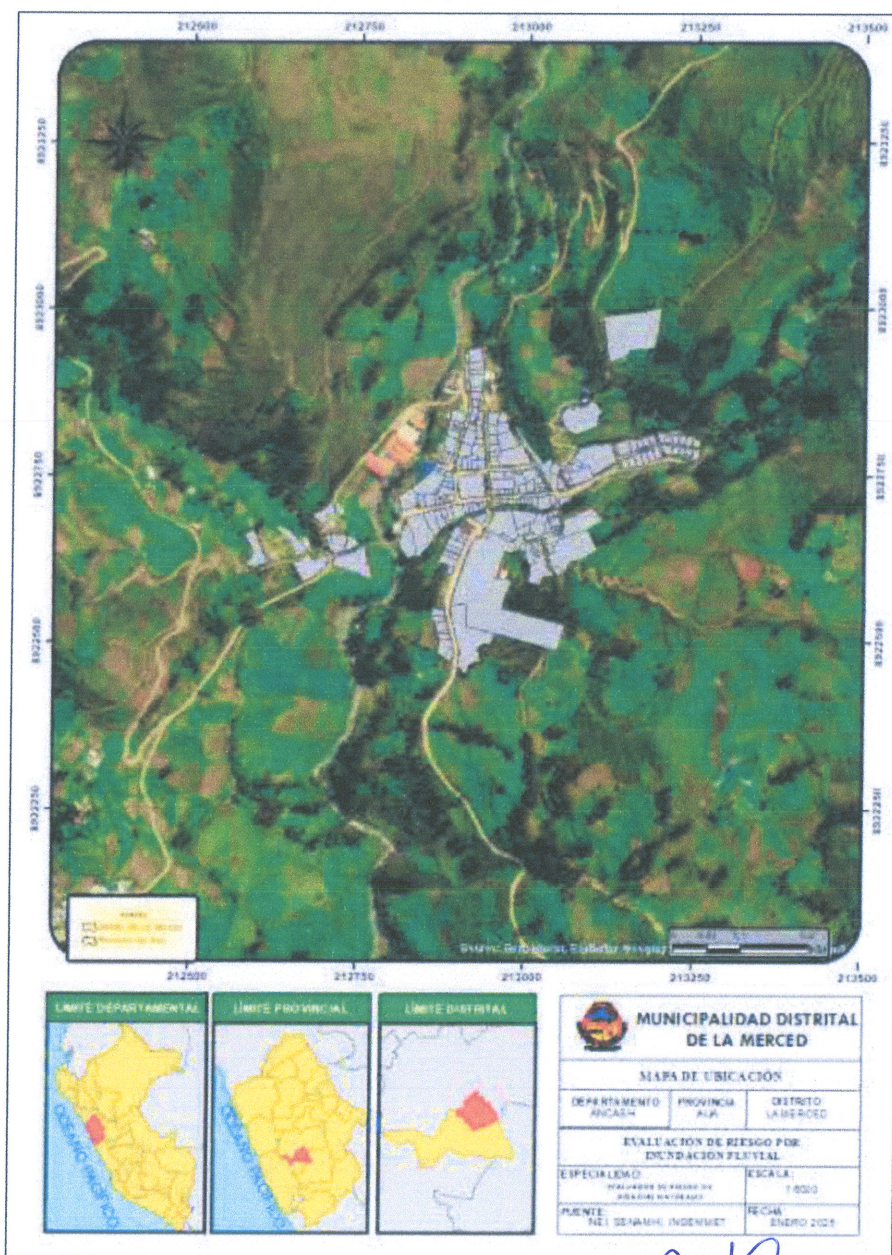
Este: Provincia de Huaraz.

Oeste: Distrito de Aija y con el distrito de Coris.

2.4. Mapa de ubicación.

El área de estudio se encuentra en el distrito de La Merced, provincia de Aija y departamento de Ancash.

Mapa 1 Mapa de Ubicación



Fuente. Elaboración propia

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

2.5. Características sociales

2.5.1. Población

La información del distrito de La Merced es la de los Censos Nacionales del 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas; ésta es la fuente más real de información en la actualidad, así mismo es información oficial, brindada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, de ello que se ha considerado la información como línea base para el distrito de La Merced.

2.5.1.1. Población total

Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el distrito de La Merced cuenta con una población de 1,582 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son mujeres que representa el 52.40% del total de la población y el 47.60 % son hombres del total de población.

Cuadro N° 1. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	753	47.60
Mujeres	829	52.40
Total de población	1 582	100

Fuente: INEI 2017

A. Población según grupo de edades

Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, el distrito La Merced presenta la siguiente población según grupo de edades.

Cuadro N° 2 Población según grupos de edades

Grupo de edades	Habitantes	%
Menores de 1 año	21	1.33
De 1 a 4 años	107	6.76
De 5 a 9 años	138	8.72
De 10 a 14 años	198	12.52
De 15 a 19 años	138	8.72
De 20 a 24 años	81	5.12
De 25 a 29 años	68	4.30
De 30 a 34 años	78	4.93
De 35 a 39 años	77	4.87
De 40 a 44 años	102	6.45
De 45 a 49 años	109	6.89
De 50 a 54 años	74	4.68


Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

De 55 a 59 años	79	4.99
De 60 a 64 años	74	4.68
De 65 y más años	238	15.04
Total	1582	100

Fuente: INEI 2017

B. Población según tipo de seguro de salud

Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, el distrito La Merced presenta la siguiente población de acuerdo con el tipo de seguro de salud.

Cuadro N° 3 Población según tipo de seguro de salud

Tipo de seguro de salud	Población	%
Seguro Integral de Salud (SIS)	1 187	75.03
ESSALUD	218	13.78
Seguro de fuerzas armadas o policiales	4	0.25
Seguro privado de salud	4	0.25
Otro seguro	2	0.13
No tiene	167	10.56
Total de población	1 582	100.00

Fuente: INEI 2017

C. Población según nivel educativo

Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, el distrito La Merced presenta la siguiente población de acuerdo con el tipo de nivel educativo.

Cuadro N° 4 Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Sin nivel	143	9.43
Inicial	64	4.22
Primaria	686	45.22
Secundaria	495	32.63
Básica especial	0	0.00
Superior no univ.. incompleta	22	1.45
Superior no univ. Completa	59	3.89
Superior univ. Incompleta	15	0.99
Superior univ. Completa	29	1.91
Maestría / Doctorado	4	0.26
Total de población	1 517	100

Fuente: INEI 2017

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

2.5.2. Vivienda

Material predominante de pared de viviendas

Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el distrito de La Merced señala que existen 511 viviendas ocupadas con personas presentes, de las cuales, el material predominante de pared corresponde a el 0.39% son de ladrillo o bloque de cemento, el 95.89 % son viviendas de adobe; entre otros.

Cuadro N° 5 Tipo de material predominante en las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	2	0.39
Piedra o sillar con cal o cemento	1	0.20
Adobe	490	95.89
Tapia	15	2.94
Quincha (caña con barro)	0	0.00
Piedra con barro	3	0.59
Madera (pona, tornillo, etc.)	0	0.00
Triplay / calamina / estera	0	0.00
"Otro material	0	0.00
Total de viviendas	511	100.00

Fuente: CENEPRED con información de INEI 2017

Material predominante de techos de viviendas

Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que en el distrito de La Merced existen 511 viviendas ocupadas con personas presentes, de las cuales, el material predominante de techos corresponde a que el 0.20 % son de concreto armado, el 23.68 % son de tejas y el 72.80 % son de planchas de calamina, fibra de cemento o similares principalmente.

Cuadro N° 6 Tipo de material predominante de techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Concreto armado	1	0.20
Madera	0	0.00
Tejas	121	23.68
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	372	72.80
Caña o estera con torta de barro o cemento	0	0.00
Triplay / estera / carrizo	0	0.00
Paja, hoja de palmera y similares	17	3.33
Otro material	0	0.00
Total de viviendas	511	100.00

Fuente: CENEPRED con información de INEI 2017

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIPN° 76282
EVALUADOR DE RIESGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Material predominante de pisos de viviendas

Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que en el distrito de La Merced existen 511 viviendas ocupadas con personas presentes, de las cuales, el material predominante de pisos corresponde a que el 90.22 % son de piso de tierra, el 9.59 % son de cemento principalmente.

Cuadro N° 7 Tipo de material predominante de pisos

Tipo de material predominante de pisos	Viviendas	%
Parquet o madera pulida	0	0.00
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	0	0.00
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	0	0.00
Madera (pona, tornillo, etc.)	1	0.20
Cemento	49	9.59
Tierra	461	90.22
Otro material	0	0.00
Total de viviendas	511	100.00

Fuente: CENEPRED con información de INEI 2017

2.5.3. Servicios básicos

Abastecimiento de agua

Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el distrito de La Merced, el sistema de agua potable tiene como fuente señala que de un total de 511 viviendas, solamente el 90.61 % de viviendas tiene conexión de la red pública de agua, el 1.37 % tiene red pública fuera de la vivienda; el 0.59 % a través de pilones públicos, el 2.74 % se abastece de pozo principalmente.

Cuadro N° 8 Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad de viviendas	%
Red pública dentro de la vivienda	463	90.61
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro	7	1.37
Pilón o pileta de uso público	3	0.59
Camión-cisterna u otro similar	0	0.00
Pozo	14	2.74
Manantial o puquio	10	1.96
Río, acequia, lago, laguna	7	1.37
Otro	7	1.37
Total de viviendas	511	100

Fuente: CENEPRED con información de INEI 2017

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. OIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Servicios higiénicos

Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el distrito de La Merced, en cuanto al sistema desagüe y alcantarillado señala que de un total de 511 viviendas, el 35.62 % tiene conexión a la red pública dentro de la vivienda, el 0.20 % tiene conexión a la red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación, el 27.98 % tiene pozo séptico, 8.61 % con letrina, 16.44 % con pozo ciego o negro y el resto no tiene servicios, ocupando las acequias o canales y también por otros medios en lugares públicos contaminando el ambiente siendo un foco infeccioso muy peligroso para la salud humana.

Cuadro N° 9 Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	182	35.62
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	1	0.20
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	143	27.98
Letrina	44	8.61
Pozo ciego o negro	84	16.44
Río, acequia, canal o similar	2	0.39
Campo abierto o al aire libre	50	9.78
Otro	5	0.98
Total de viviendas	511	100.00

Fuente: INEI 2017

Alumbrado público

Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el distrito de La Merced, en cuanto al abastecimiento de Energía Eléctrica para el distrito de La Merced; el 90.02 % de viviendas (460) cuenta con conexión domiciliaria, mientras que el 9.98 % de viviendaQs (51) restante no dispone de este servicio.

Cuadro N° 10 Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad de viviendas	%
Electricidad	460	90.02
No tiene	51	9.98
Total de viviendas	511	100.00

Fuente: CENEPRED con información de INEI 2017

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

2.6. Características socio-económicas

El distrito de La Merced tiene como sus principales actividades económicas a la agricultura, la ganadería y el comercio.

La Apicultura ocupa casi un 66.11 % de la población económicamente activa, siendo las demás actividades las del sector secundario como servicios, ventas de productos, artesanías, hoteles, restaurantes, etc. De lo expuesto se puede deducir que los ingresos familiares en el distrito de La Merced provienen de trabajos no calificados como peón, vendedor, ambulante y afines, lo que confirma el carácter urbano del distrito en su conjunto.

2.7. Características físico ambiental

2.7.1. Clima

La Merced se caracteriza porque el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía extremadamente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año en Aija comienza aproximadamente el 21 de abril; dura 5.6 meses y se termina aproximadamente el 7 de octubre.

El mes más despejado del año en Aija es Agosto, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 70 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 7 de octubre; dura 6.4 meses y se termina aproximadamente el 21 de abril.

El mes más nublado del año en Aija es febrero, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 83 % del tiempo.

Respecto al comportamiento de las lluvias para el distrito de La Merced, la temporada más lluviosa dura 6.1 meses, de 16 de octubre a 21 de abril, con una probabilidad de más del 12 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Aija es marzo, con un promedio de 6.5 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

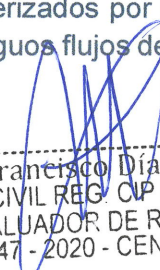
La temporada más seca dura 5.9 meses, del 21 de abril al 16 de octubre. El mes con menos días lluviosos es agosto, con un promedio de 0.5 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días lluviosos, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en La Merced es marzo, con un promedio de 6.5 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 22 % el 8 de marzo.

2.7.2. Pendiente de terreno

0° a 5° Terrenos llanos

Se encuentran en este rango las zonas casi planas, caracterizados por una topografía plana originado por sedimentación del material depositado por antiguos flujos de agua que no siguen


Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

un curso definido, donde se aprecia la planicie aluvial donde se desarrolla paisaje urbano, en esta pendiente se encuentra el predio en estudio.

5° a 15° Pendiente Moderada a baja

Se caracteriza por su topografía de ligeramente inclinada a moderadamente inclinada cuya diferenciación tanto de origen como de forma está dada por el relieve. Y sobre las cuales se ubican viviendas.

15° a 25° Pendiente Moderada

Material sedimentario que presentan laderas con pendientes promedio de 15° a 25°, producto de la exposición de antiguos lechos marinos. Sobre las cuales se ubican algunas viviendas y se encuentran en nivel superior más que de pendiente moderada a baja.

25° a 35° Moderadamente Inclinada

Originado por sedimentación del material depositado por antiguos flujos de agua que no siguen un curso definido, sobre las cuales se ubican algunas viviendas y se encuentran en nivel superior más que pendiente moderada.

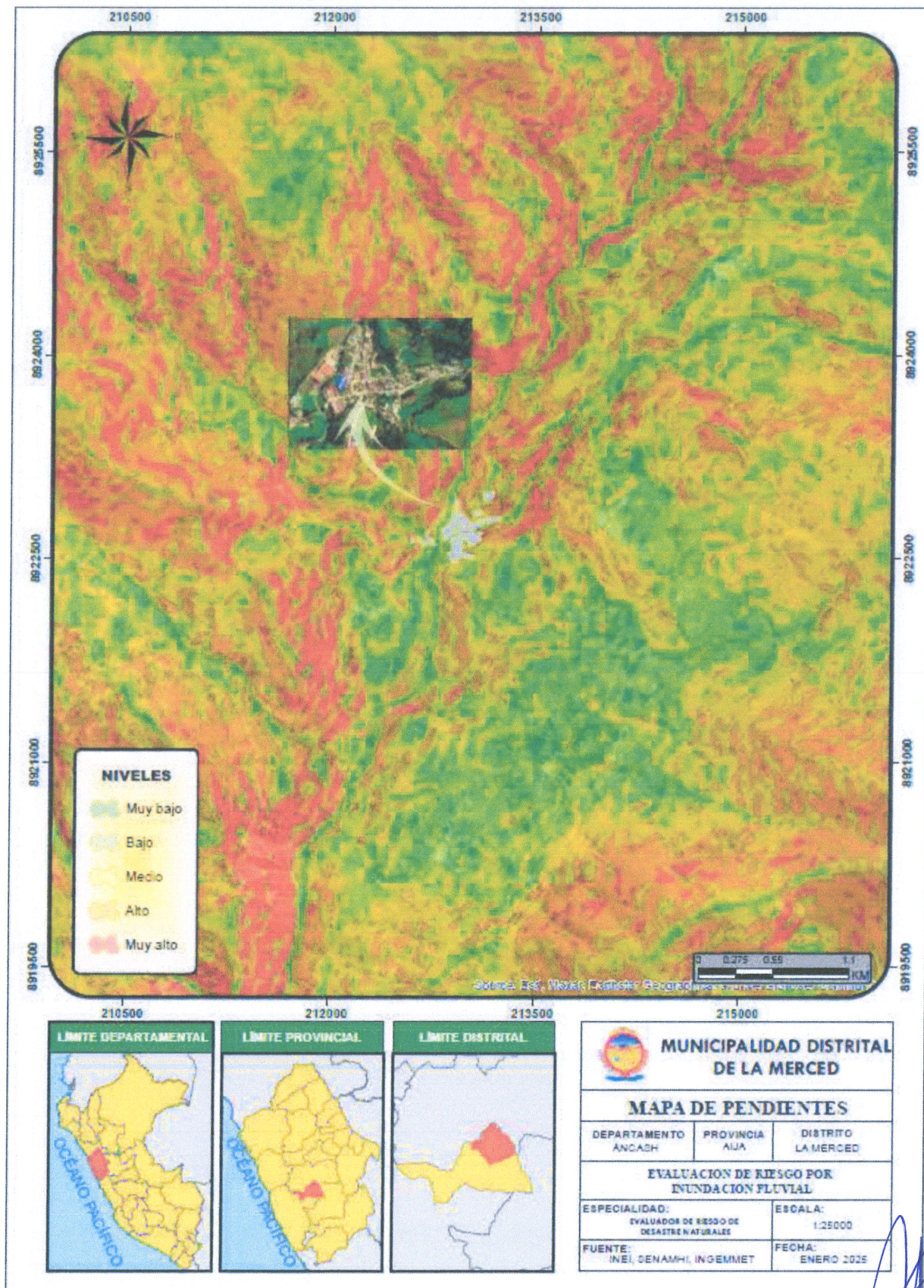
Pendiente fuerte > 35°

Se presenta este rango de pendiente en zonas escarpadas que forman laderas de los cerros, donde se presenta material suelto, gravas, rocas sueltas o fracturadas.



Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Mapa 2: Mapa de Pendiente



Fuente: Elaboración propia a partir de modelo digital de superficie – MDS

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

2.7.3. Unidades geomorfológicas

En el área de estudio, se presentan las siguientes unidades geomorfológicas:

a) Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial

Corresponde a la conformación por la acumulación intercalada de materiales de origen coluvial y deluvial; se encuentran interestratificados y no es posible separarlos como unidades individuales.

b) Morrenas

Montón de piedras y barro arrastrados y acumulados por un glaciar. Se generan por el transporte y deposición de sedimentos en los márgenes del hielo. En este sentido las morrenas son claves para entender la extensión y comportamiento del hielo en el tiempo y el espacio.

c) Montaña en roca sedimentaria

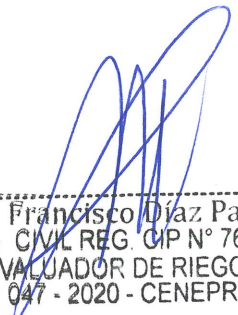
Corresponde a una elevación natural del terreno, constituida por rocas sedimentarias tipo calizas intercaladas con lutitas. La cima es generalmente semiredondeada y sus laderas irregulares presentan pendientes moderadas a altas.

d) Montaña en roca intrusiva

Corresponde a montañas con rocas plutónicas, también denominadas rocas intrusivas, son aquellas que se forman gracias a un enfriamiento del magma. Esto se produce únicamente a profundidades especialmente grandes y en masas de magma de gran tamaño.

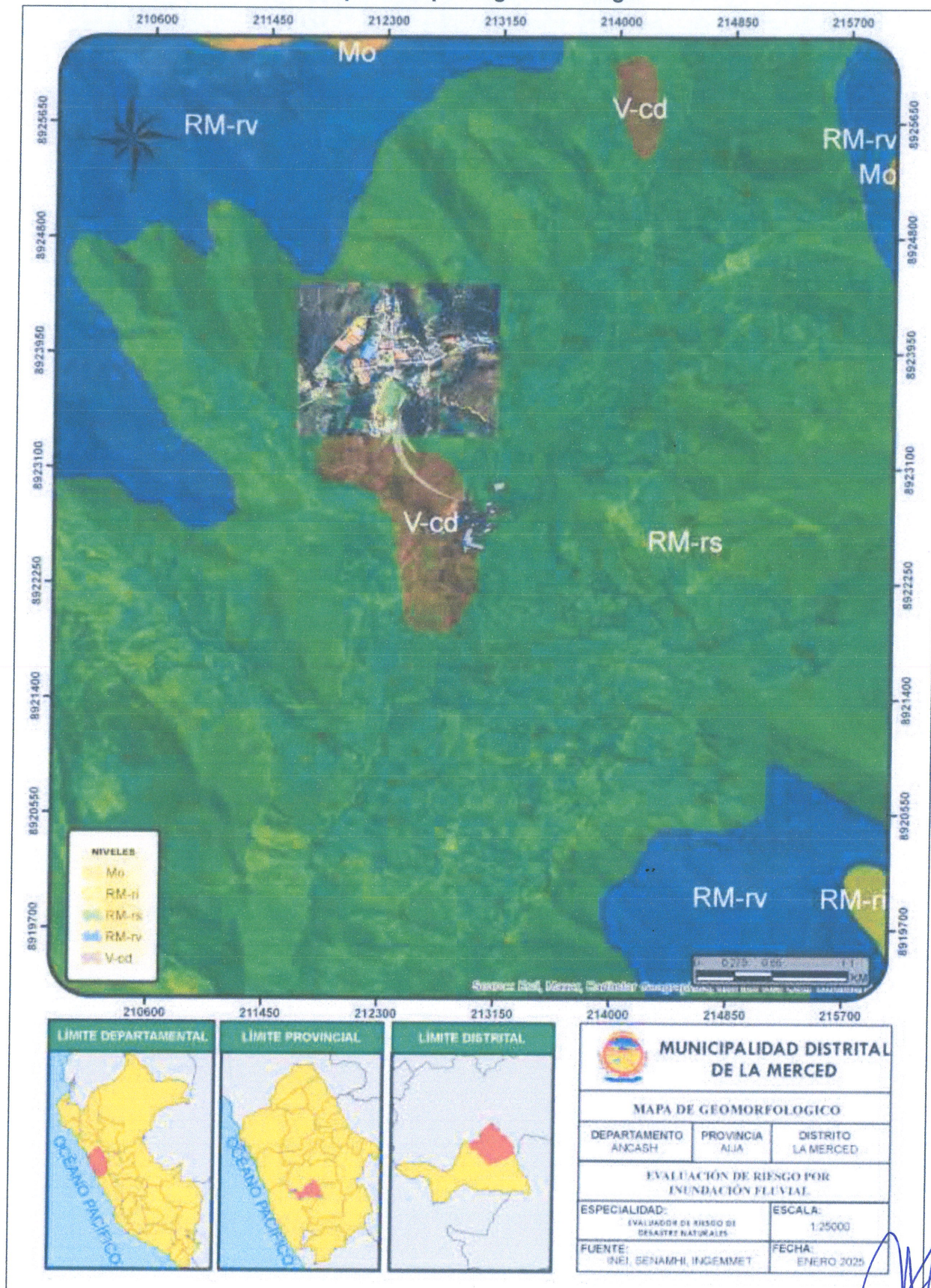
e) Montaña en roca volcánica

Corresponde a montañas con las piedras o rocas volcánicas surgen a partir de la lava del volcán que se enfría al entrar en contacto con la atmósfera. Forman parte del grupo más energético de piedras de la naturaleza ya que provienen del interior de la tierra y representan la resistencia, la tenacidad y la perseverancia.



Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Mapa 3: Mapa de geomorfología



Fuente: Elaboración propia con data de INGEMMET.

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

2.7.4. Unidades geológicas

Según la Carta Geológica Nacional, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, se presentan las siguientes unidades geológicas:

a) **Depósito glaciar**

Corresponde a sedimentos compuestos por materiales depositados directamente por el glaciar, los cuales no tienen estratificación y sus fragmentos presentan estrías.

b) **Depósito glaciar fluvial**

Se designan a los depósitos, a las formas de relieve y fenómenos cuya causa reside en las aguas corrientes procedentes de la fusión de glaciares.

c) **Formación Chimú**

Consiste principalmente en cuarciarenitas blanquecinas de grano medio con estructuras sedimentarias.

d) **Grupo Calipuy**

Consiste de flujos de lava y flujos piroclásticos, de composiciones andesíticas a riolíticas, con textura microlítica fluidal, vitroclástica y porfirítica; y una paragénesis mineral constituida por olivino, óxidos de Fe- Ti, clinopiroxeno, plagioclasa y en ocasiones ortopiroxeno.

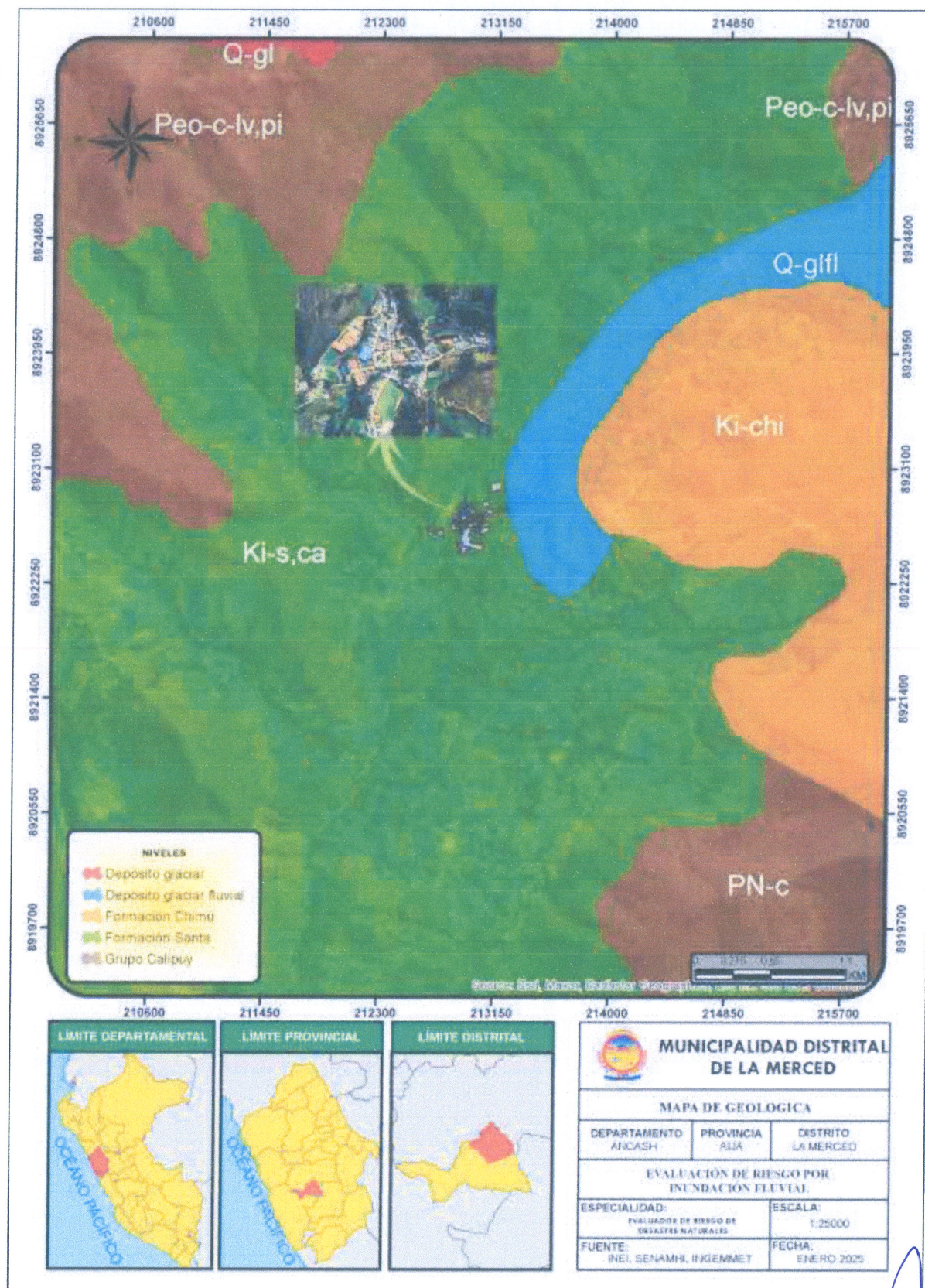
e) **Grupo Calipuy - lavas, rocas piroclásticos**

Corresponde a afloramientos del Grupo Calipuy, constituida por lavas andesíticas, las cuales se encuentran muy fracturadas y moderadamente meteorizada.



Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Mapa 4: Mapa de Geología



Fuente: Elaboración propia a partir del mapa base de Geología del Perú de INGENMET

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. OIP N° 76280
EVALUADOR DE RIESGOS
N° 047-2020 - CENEPR

2.7.5. Caracterización de extremos de precipitación (factor desencadenante).

Los umbrales de precipitación categorizados por SENAMHI para la estación meteorológica Aija son los siguientes:

Cuadro 11: 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. Estación Aija

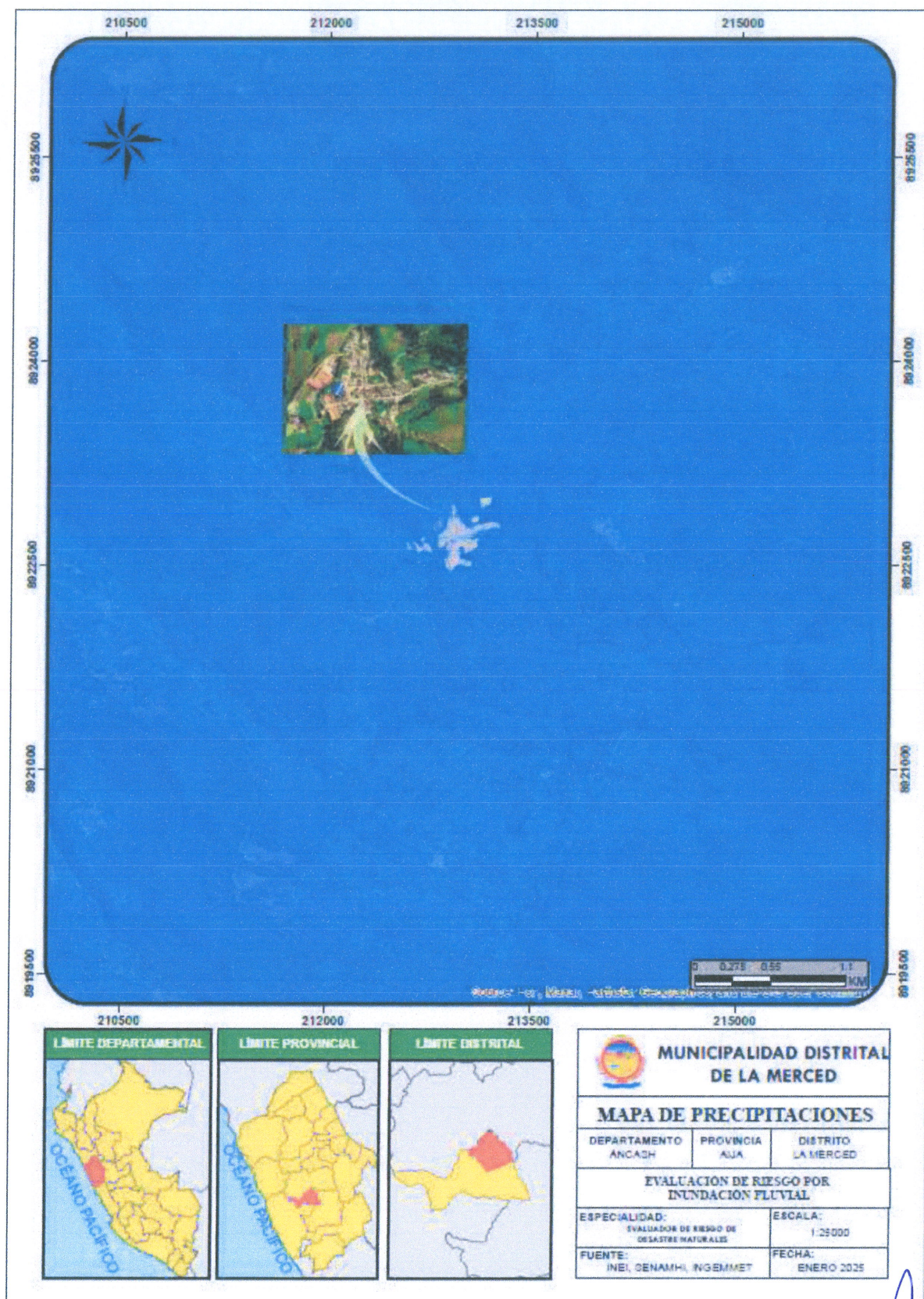
Cuadro 12: Umbrales de precipitación para la Estación de SENAMHI

Umbrales de precipitación	Caracterización de lluvias extremas
$R > 16.5 \text{ mm}$	Extremadamente lluvioso
$11.1 \text{ mm} < RR \leq 16.5 \text{ mm}$	Muy lluvioso
$8.8 \text{ mm} < RR \leq 11.1 \text{ mm}$	Lluvioso
$6 \text{ mm} < RR \leq 8.8 \text{ mm}$	Moderadamente lluvioso

Fuente: SENAMHI, 2014. Estación Aija


Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Mapa 5: Mapa de Precipitación



Fuente: Elaboración propia con data de SENAMHI.

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

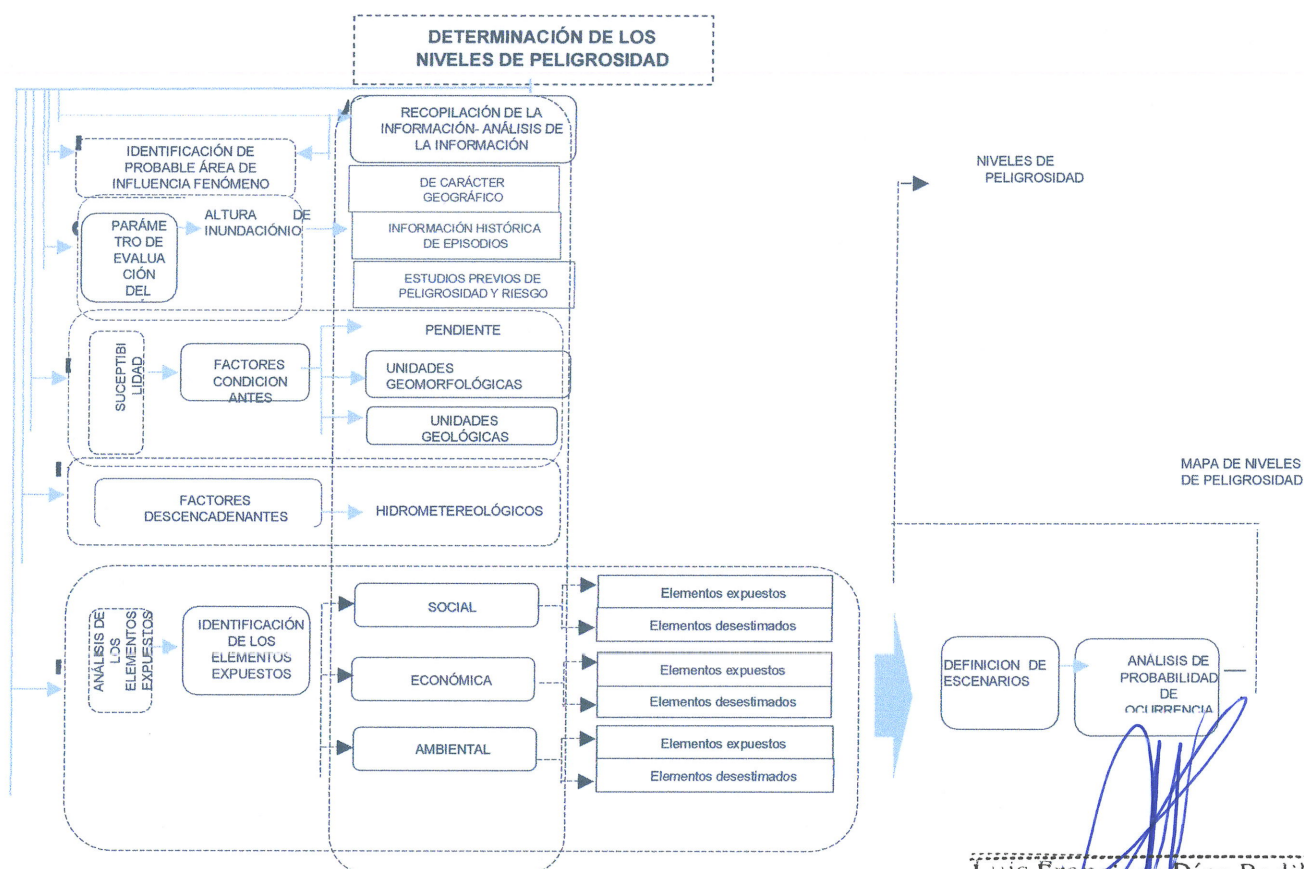
3.1. Metodología para la determinación del peligro

El peligro se entiende como la posibilidad de que un fenómeno, que puede causar daños, ya sea de origen natural o generado por la acción humana, ocurra en un sitio determinado, con una magnitud particular y dentro de un marco temporal y una frecuencia previamente establecida. (Manual de evaluación de riesgos – versión 2 -2015, CENEPRED)

Para evaluar el nivel de peligro, se utilizó la metodología descrita en el Manual de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, versión 02 del CENEPRED. Esta metodología permitió identificar y definir la peligrosidad a través del análisis de parámetros de evaluación, la susceptibilidad determinada por factores condicionantes y desencadenantes, y los elementos expuestos. Para definir los parámetros y sus respectivos descriptores, se aplicó el método SAATY, el cual asigna ponderaciones según su importancia relativa.

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de inundación fluvial por desborde de río en el sector Río Ashcu, distrito de La Merced, provincia de Aíja, departamento de Ancash, se utilizó la siguiente metodología descrita en el siguiente gráfico.

Gráfico 2: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: Manual CENEPRED

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

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, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del distrito de La Merced para el fenómeno hidrometeorológico: Inundación fluvial.

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

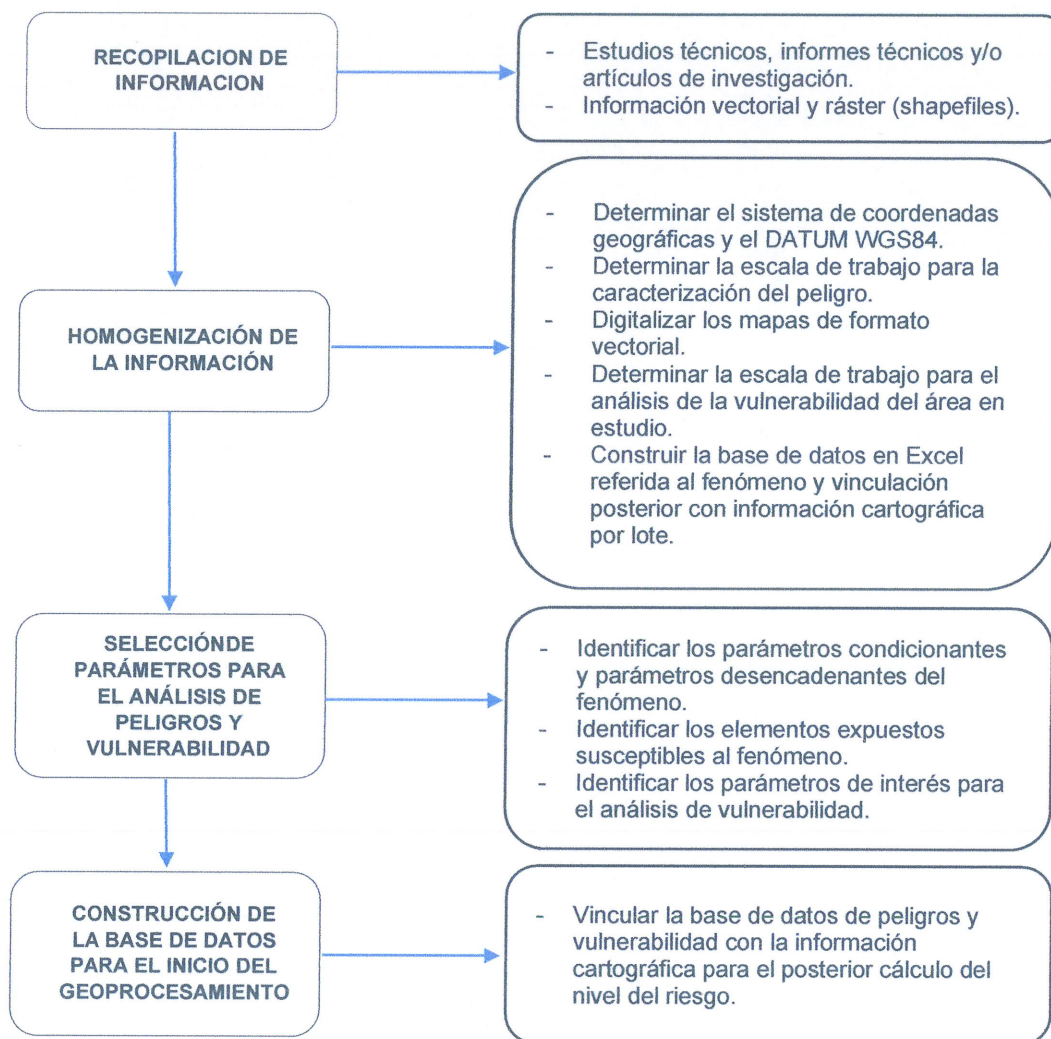
De acuerdo al Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres del Distrito de la Merced 2024- 2030 aprobado mediante Ordenanza Municipal N°001-2024-MDLM de 19 de febrero del 2024, considera do (02) puntos críticos por inundación fluvial que son: ZC 14 Puente Peatonal Ashcu 2 y ZC 18 Puente Ashcu 1; encontrándose en un nivel de muy alto riesgo a inundación pluvias, teniendo los siguientes elementos expuestos, 01 puente peatonal Ashcu 2, 105 alumnos de la I.E. Vicente Guerrero, 10 viviendas, 01 puente Ashcu

Del mismo modo en su ficha técnica N°14 propone la descolmatación, encausamiento e instalación de defensa ribereña del cauce del río Ashcu ubicado en el puente peatonal Ashcu (2) en el distrito de la Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash, así mismo en su ficha técnica N°18 también propone la descolmatación, encausamiento e instalación de defensa ribereña del cauce del río Ashcu ubicado en el puente peatonal Ashcu (2) en el distrito de la Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash.



Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047-2020 - CENEPRED

Gráfico 3: Flujograma general del proceso de análisis de información.



Fuente: CENEPRED

3.3. Identificación del área de influencia

La identificación del área de influencia del fenómeno de inundación fluvial por desborde de río en el sector Río Ashcu, en el distrito de La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash.

3.4. Identificación del Peligro

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha usado además de la información publicada por las instituciones técnico-científicas, estudios publicados, la configuración actual del ámbito de estudio por lo que es importante ser consideradas en especial por la ocurrencia de inundación fluvial por desborde del río Ashcu.

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

3.5. Análisis de susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por la inundación fluvial por desborde de río en el sector Río Ashcu, en el distrito de La Merced, provincia de Aja, departamento de Ancash, se consideran los siguientes factores:

Cuadro 13: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor desencadenante	Factores condicionantes		
	Pendiente del terreno	Unidades Geomorfológicas	Unidades Geológicas

Fuente: Elaboración propia

3.5.1. 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:

Parámetro: Precipitación

Cuadro 14: Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty

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

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Cuadro 15: Matriz de comparación de pares del parámetro Umbrales de precipitación (mm).

Umbrales de precipitación	RR >16.5 mm	11.1 mm <RR≤ 16.5 mm	8.8 mm <RR≤ 11.1 mm	6 mm <RR≤ 8.8 mm	RR < 6 mm
RR >16.5 mm	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
11.1 mm <RR≤ 16.5 mm	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
8.8 mm <RR≤ 11.1 mm	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
6 mm <RR≤ 8.8 mm	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
RR < 6 mm	0.20	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.03	6.75	10.50	17.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia con información de SENAMHI. Estación Aija.

Cuadro 16: Matriz de normalización de pares del parámetro Umbrales de precipitación (mm)

Umbrales de precipitación	RR >16.5 mm	11.1 mm <RR≤ 16.5 mm	8.8 mm <RR≤ 11.1 mm	6 mm <RR≤ 8.8 mm	RR < 6 mm	Vector de priorización
RR >16.5 mm	0.438	0.496	0.444	0.381	0.294	0.411
11.1 mm <RR≤ 16.5 mm	0.219	0.248	0.296	0.286	0.294	0.269
8.8 mm <RR≤ 11.1 mm	0.146	0.124	0.148	0.190	0.235	0.169
6 mm <RR≤ 8.8 mm	0.109	0.083	0.074	0.095	0.118	0.096
RR < 6 mm	0.088	0.050	0.037	0.048	0.059	0.056

Fuente: Elaboración propia con información de SENAMHI. Estación Aija.

Cuadro 17: Matriz de relación de consistencia del parámetro Umbrales de precipitación (mm)

RESULTADOS DE LA OPERACIÓN DE MATRICES					VECTOR SUMA PONDERADA
0.410	0.560	0.471	0.383	0.284	2.109
0.205	0.280	0.314	0.287	0.341	1.428
0.137	0.140	0.157	0.192	0.171	0.796
0.103	0.093	0.078	0.096	0.114	0.484
0.082	0.047	0.052	0.048	0.057	0.286

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Cuadro 18: Hallando el λ_{max}

	Vector suma ponderado / vector priorización
	5.158
	5.136
	5.073
	5.058
	5.026
SUMA	25.450
PROMEDIO	5.090

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

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

Fuente: Equipo técnico con información de Manual CENEPRED

3.5.2. Análisis de los parámetros de los factores condicionantes

Cuadro 19: Matriz de comparación de pares de factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente del terreno	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas
Pendiente del terreno	1.00	3.00	9.00
Unidades geomorfológicas	0.33	1.00	4.00
Unidades geológicas	0.11	0.25	1.00
SUMA	1.44	4.25	14.00
1/SUMA	0.69	0.24	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 20: Matriz de normalización de pares de factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente del terreno	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas	Vector de priorización
Pendiente del terreno	0.692	0.706	0.643	0.680
Unidades geomorfológicas	0.231	0.235	0.286	0.251
Unidades geológicas	0.077	0.059	0.071	0.069

Fuente: Elaboración propia.

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes.

Índice de consistencia	IC	0.005
Relación de consistencia < 0.04	RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

3.5.3. 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:

Parámetro: Pendiente del terreno

Cuadro 21: Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty

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

Cuadro 22: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente del terreno

Pendiente del terreno (°)	0 - 5	5 - 15	15 - 25	25 - 35	Mayor a 35
0 - 5	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
5 - 15	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
15 - 25	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
25 - 35	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Mayor a 35	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Cuadro 23: Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente del terreno

Pendiente del terreno (°)	0 - 5	5 - 15	15 - 25	25 - 35	Mayor a 35	Vector de priorización
0 - 5	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
5 - 15	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
15 - 25	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
25 - 35	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Mayor a 35	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24: Matriz de relación de consistencia de los parámetros de pendiente

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.416	0.524	0.483	0.394	0.312	2.129
0.208	0.262	0.322	0.296	0.250	1.337
0.139	0.131	0.161	0.197	0.187	0.815
0.104	0.087	0.081	0.099	0.125	0.495
0.083	0.065	0.054	0.049	0.062	0.314

Cuadro 25: Hallando el λ_{max}

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.115
	5.108
	5.060
	5.023
	5.035
SUMA	25.342
PROMEDIO	5.068

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente del terreno.

Índice de consistencia	IC	0.017
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.015

Fuente: Elaboración propia

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Parámetro: Unidades geomorfológicas

Cuadro 26: Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty

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

Cuadro 27: Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	Morrenas	Montaña en roca sedimentaria	Montaña en roca intrusiva	Montaña en roca volcánica
Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Morrenas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Montaña en roca sedimentaria	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Montaña en roca intrusiva	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Montaña en roca volcánica	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG / CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Cuadro 28: Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	Morrenas	Montaña en roca sedimentaria	Montaña en roca intrusiva	Montaña en roca volcánica	Vector de priorización
Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
Morrenas	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
Montaña en roca sedimentaria	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
Montaña en roca intrusiva	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
Montaña en roca volcánica	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

Cuadro 29: Matriz de relación de consistencia de los parámetros de geomorfología

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.426	0.518	0.477	0.389	0.353	2.163
0.213	0.259	0.318	0.292	0.235	1.317
0.142	0.130	0.159	0.194	0.177	0.801
0.106	0.086	0.079	0.097	0.118	0.487
0.071	0.065	0.053	0.049	0.059	0.296

Cuadro 30: Hallando el λ_{max}

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.079
	5.083
	5.041
	5.011
	5.034
SUMA	25.249
PROMEDIO	5.050

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Unidades geomorfológicas.

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

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Parámetro: Unidades geológicas

Cuadro 31: Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty

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

Cuadro 32: Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósito glaciar, fluvial	Depósito glaciar	Formación Chimú	Grupo Calipuy	Grupo Calipuy - lavas, rocas piroclásticos
Depósito glaciar, fluvial	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Depósito glaciar	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Formación Chimú	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Grupo Calipuy	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Grupo Calipuy - lavas, rocas piroclásticos	0.20	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.00	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET.

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 / 2020 - CENEPRED

Cuadro 33: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas:

Unidades geológicas	Depósito glaciar, fluvial	Depósito glaciar	Formación Chimú	Grupo Calipuy	Grupo Calipuy - lavas, rocas piroclásticos	Vector de priorización
Depósito glaciar, fluvial	0.438	0.500	0.439	0.381	0.294	0.410
Depósito glaciar	0.219	0.250	0.293	0.286	0.353	0.280
Formación Chimú	0.146	0.125	0.146	0.190	0.176	0.157
Grupo Calipuy	0.109	0.083	0.073	0.095	0.118	0.096
Grupo Calipuy - lavas, rocas piroclásticos	0.088	0.042	0.049	0.048	0.059	0.057

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

Cuadro 34: Matriz de relación de consistencia de los parámetros de Unidades geológicas

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.410	0.560	0.471	0.383	0.284	2.109
0.205	0.280	0.314	0.287	0.341	1.428
0.137	0.140	0.157	0.192	0.171	0.796
0.103	0.093	0.078	0.096	0.114	0.484
0.082	0.047	0.052	0.048	0.057	0.286

Cuadro 35: Hallando el Amax

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.138
	5.098
	5.074
	5.053
	5.024
SUMA	25.387
PROMEDIO	5.077

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Unidades geológicas.

Índice de consistencia	IC	0.019
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.017

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Parámetro General de Evaluación

Se considera como parámetro de evaluación a la altura de inundación y sus pesos de ponderación son los siguientes:

Parámetro: Altura de inundación

Cuadro 36: Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty

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

Cuadro 37: Matriz de comparación de pares del parámetro altura de inundación

Altura de inundación (m)	Mayor a 1.2	Entre 0.9 a 1.2	Entre 0.8 a menos de 0.9	Entre 0.8 a menos de 0.7	Menor a 0.7 m
Mayor a 1.2	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Entre 0.9 a 1.2	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Entre 0.8 a menos de 0.9	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 0.8 a menos de 0.7	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor a 0.7 m	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.08	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Cuadro 38: Matriz de normalización de pares del parámetro altura de inundación

Altura de inundación (m)	Mayor a 1.2	Entre 0.9 a 1.2	Entre 0.8 a menos de 0.9	Entre 0.8 a menos de 0.7	Menor a 0.7 m	Vector de priorización
Mayor a 1.2	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
Entre 0.9 a 1.2	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
Entre 0.8 a menos de 0.9	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
Entre 0.8 a menos de 0.7	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
Menor a 0.7 m	0.066	0.061	0.049	0.043	0.059	0.056

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 39: Matriz de relación de consistencia de los parámetros altura de inundación

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.447	0.505	0.463	0.451	0.389	2.256
0.223	0.253	0.309	0.271	0.222	1.278
0.149	0.126	0.154	0.181	0.167	0.777
0.089	0.084	0.077	0.090	0.111	0.452
0.064	0.063	0.051	0.045	0.056	0.279

Cuadro 40: Hallando el λ_{max}

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.048
	5.058
	5.031
	5.011
	5.023
SUMA	25.171
PROMEDIO	5.034

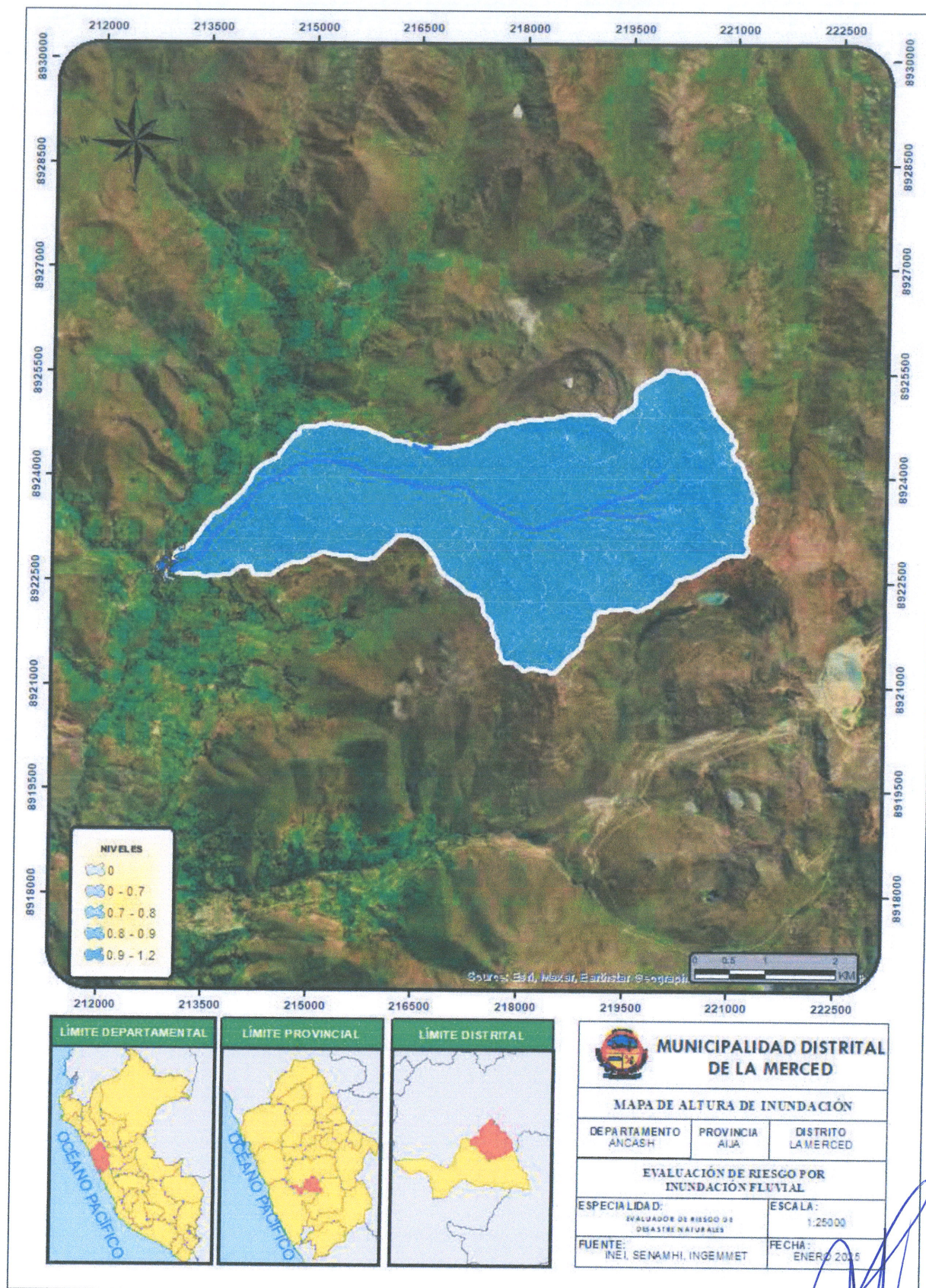
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro altura de inundación.

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

Fuente: Elaboración propia

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL/REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Mapa 6: Mapa de Altura de Inundación



Fuente: Elaboración propia con data del ANA

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 / 2020 - CENEPRED

3.6. Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más crítico, ante la ocurrencia de precipitación acumulada diaria mayor a 16.5 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría una inundación fluvial por desborde de río, que originaría daños probables y pérdidas probables en los elementos expuestos susceptibles a este peligro, en las dimensiones social, económica y ambiental en el sector río Ashcu, distrito de La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash.

3.7. Niveles de peligro

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

Parámetros - Descriptores	Altura de inundación (m)	Pendiente del terreno °	Unidades geológicas	Unidades geomorfológicas	Umbral de precipitación
D1	Mayor a 1.2	0 - 5	Depósito glaciar, fluvial	Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	RR > 16.5 mm
D2	Entre 0.9 a 1.2	5 - 15	Depósito glaciar	Morrenas	11.1 mm < RR ≤ 16.5 mm
D3	Entre 0.8 a menos de 0.9	15 - 25	Formación Chimú	Montaña en roca sedimentaria	8.8 mm < RR ≤ 11.1 mm
D4	Entre 0.8 a menos de 0.7	25 - 35	Grupo Calipuy	Montaña en roca intrusiva	6 mm < RR ≤ 8.8 mm
D5	Menor a 0.7 m	Mayor a 35	Grupo Calipuy - lavas, rocas piroclásticos	Montaña en roca volcánica	RR < 6 mm

Fuente: Elaboración propia.

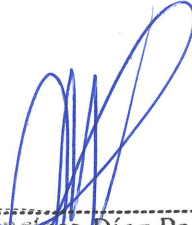
PESO	PARAMETRO EVALUACION	FACTOR CONDICIONANTE 1	FACTOR CONDICIONANTE 2	FACTOR CONDICIONANTE 3	FACTOR DESENCADENANTE	VALOR PELIGRO
	1	0.680	0.069	0.251	1	
Parámetros - Descriptores	Altura de inundación (m)	Pendiente del terreno °	Unidades geológicas	Unidades geomorfológicas	Umbral de precipitación	
D1	0.447	0.416	0.410	0.426	0.411	0.431
D2	0.253	0.262	0.280	0.259	0.269	0.259
D3	0.154	0.161	0.157	0.159	0.169	0.159
D4	0.090	0.099	0.096	0.097	0.096	0.094
D5	0.056	0.062	0.057	0.059	0.056	0.057

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 41: Niveles de peligro

Nivel de peligro por inundación fluvial	Rango
Muy alto	0.259 < P ≤ 0.431
Alto	0.159 < P ≤ 0.259
Medio	0.094 < P ≤ 0.159
Bajo	0.057 < P ≤ 0.094

Fuente: Elaboración propia


 Luis Francisco Díaz Padilla
 ING CIVIL REG. CIP N° 76282
 EVALUADOR DE RIEGOS
 N° 047 - 2020 - CENEPRED

3.8. Estratificación del nivel de peligro

En el siguiente cuadro se muestra la estratificación del peligro obtenido:

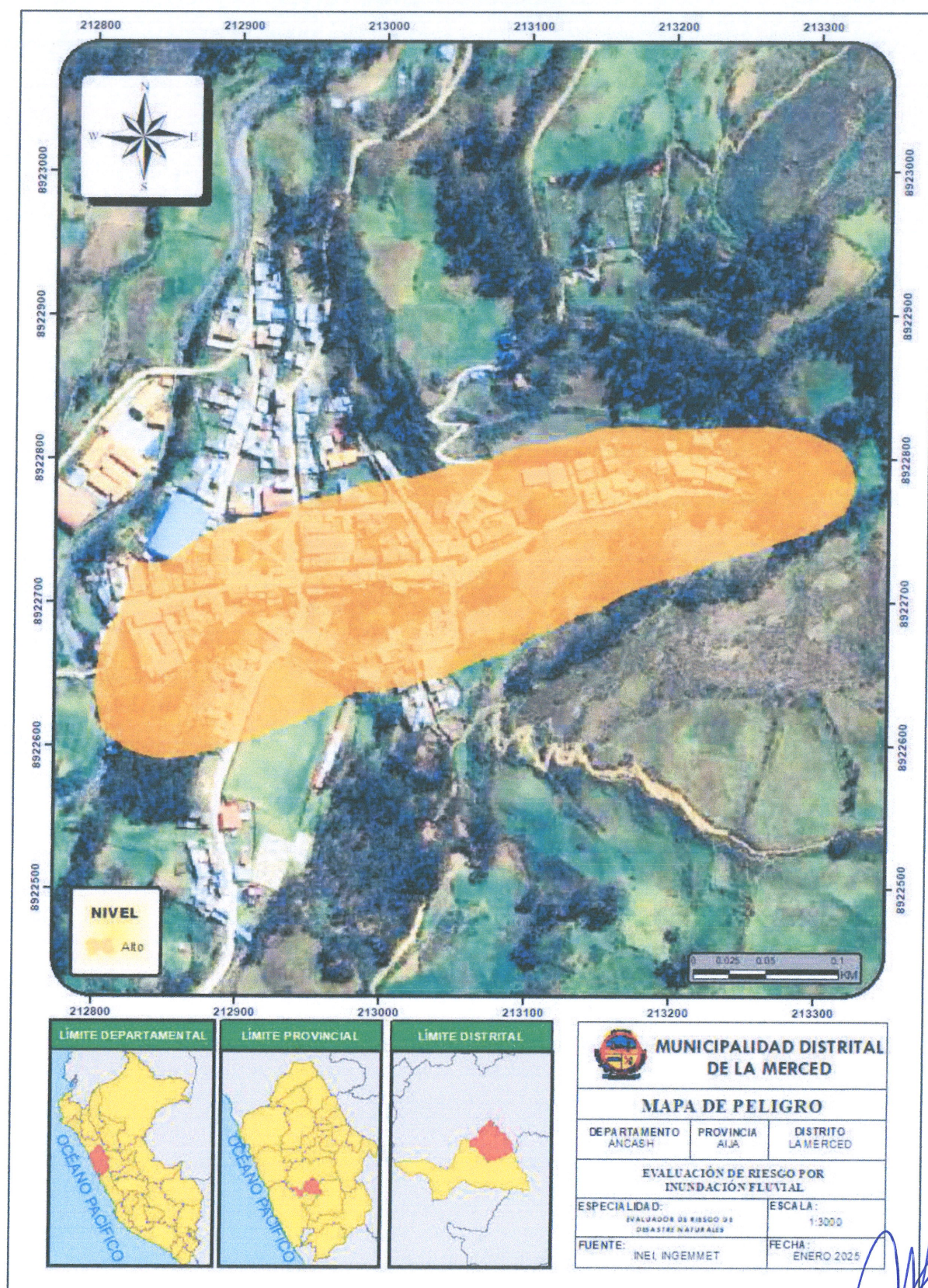
Cuadro 42: Estratificación del peligro

Nivel de peligro por lluvias intensas	Descripción	Rango
Muy alto	Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 16.5 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría una inundación fluvial por desborde de río con una altura de inundación mayor a 1.2 m. La pendiente predominante es menor a 5°. Su unidad geomorfológica predominante es vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, la unidad geológica predominante corresponde a depósito glaciar, fluvial.	$0.259 < P \leq 0.431$
Alto	Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 16.5 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría una inundación fluvial por desborde de río con una altura de inundación entre 0.9 a menos de 1.2 m. La pendiente predominante está entre 5° a 15°. Su unidad geomorfológica predominante es morrenas, la unidad geológica predominante corresponde a depósito glaciar.	$0.159 < P \leq 0.259$
Medio	Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 16.5 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría una inundación fluvial por desborde de río con una altura de inundación menor a 0.8 m. La pendiente predominante es entre 15° a 25°. Su unidad geomorfológica predominante es montaña en roca sedimentaria, la unidad geológica predominante corresponde a la Formación Chimú.	$0.094 < P \leq 0.159$
Bajo	Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 16.5 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría una inundación fluvial por desborde de río con una altura de inundación mayor a 1 m. La pendiente predominante es mayor a 25°. Sus unidades geomorfológicas corresponden a montaña en roca intrusiva y montaña en roca volcánica. Las unidades geológicas predominantes corresponden al Grupo Calipuy y Grupo Calipuy - lavas, rocas piroclásticos.	$0.057 < P \leq 0.094$

Elaboración: Equipo de trabajo


 Luis Francisco Díaz Padilla
 ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
 EVALUADOR DE RIEGOS
 N° 047 - 2020 - CENEPRED

Mapa 7: Mapa de Peligro



Fuente: Elaboración propia.

Luis Francisco Diaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

3.9. Identificación y Cuantificación de Elementos Expuestos Susceptibles

El nivel de peligro por inundación fluvial por desborde de río en el Sector río Ashcu, distrito de La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash resultante es de PELIGRO ALTO.

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos susceptibles:

Población y vivienda

Sector Viviendas	Población expuesta (N°)	Puente
106	424	01


Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad

Una vez identificados los elementos expuestos de este informe, el análisis de la vulnerabilidad del sector Río Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aíja, departamento de Ancash ante la inundación fluvial por desborde de río, se desarrolla de acuerdo con la metodología establecida por el CENEPRED que se puede observar mediante el siguiente gráfico.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el ámbito de estudio, se ha desarrollado el análisis de la vulnerabilidad considerando las dimensiones social, económica y ambiental.

Gráfico 4: Flujograma general del proceso de análisis de vulnerabilidad

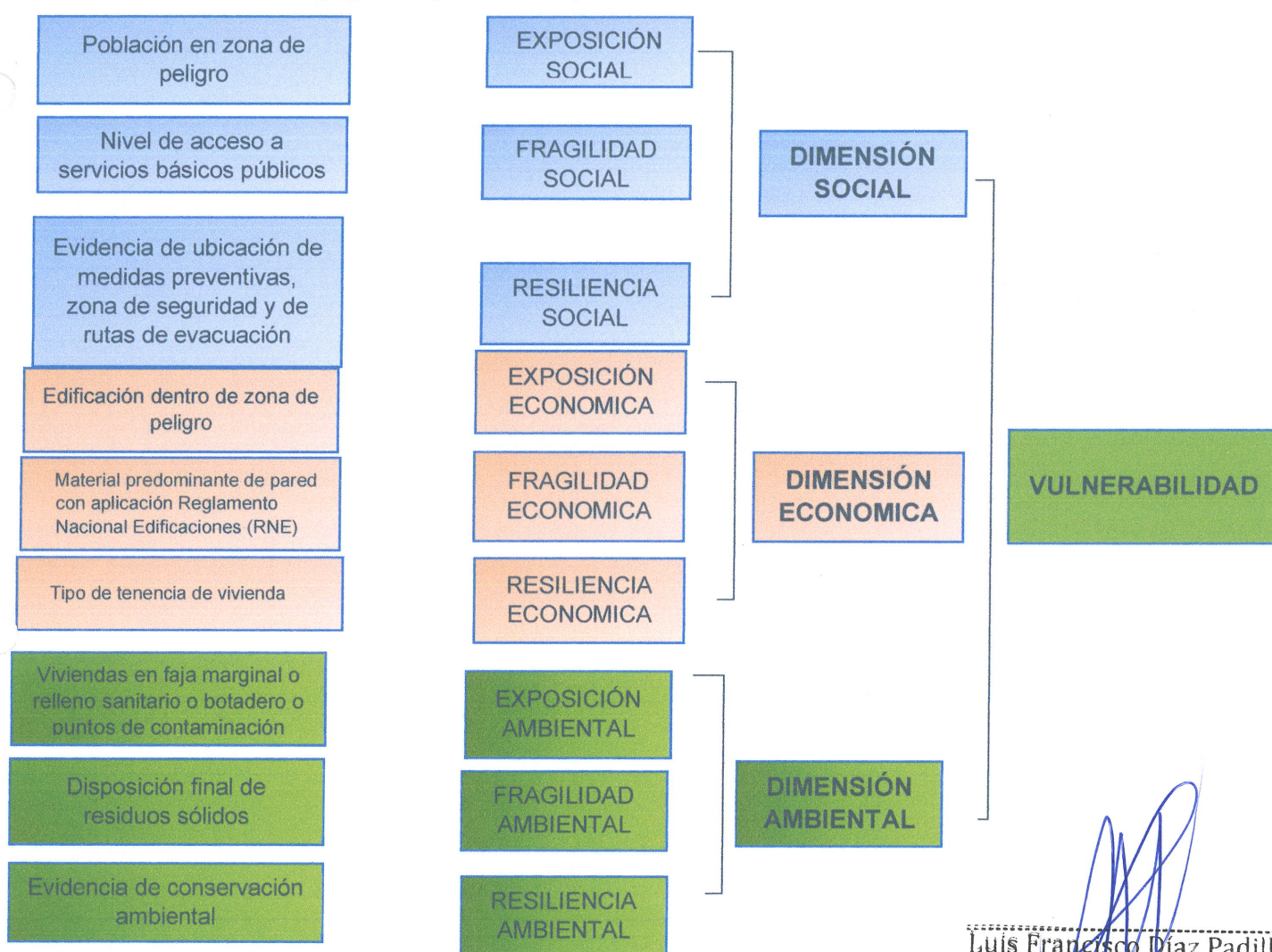


Diagrama de flujo para el análisis de la vulnerabilidad. Elaboración propia.

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047/2020 - CENEPRED

4.2 Análisis de la dimensión social

En los siguientes cuadros se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para los tres parámetros considerados en la dimensión social.

Cuadro 43: Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty

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

Cuadro 44: Matriz de comparación de pares para el parámetro dimensión social.

Dimensión social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	3.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Elaboración propia

Cuadro 45: Matriz de normalización para el parámetro dimensión social.

Dimensión social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164

Elaboración propia

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro dimensión social.

IC	0.005
RC	0.009

Elaboración propia

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

4.2.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Social

a. Población en zona de peligro.

En los siguientes cuadros se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Población en zona de peligro, correspondiente a la exposición en la dimensión social.

Cuadro 46: Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty

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

Cuadro 47: Matriz de comparación de pares para el parámetro Población en zona de peligro.

Población en zona de peligro	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Muy alto	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Alto	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Medio	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Bajo	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Muy bajo	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Elaboración propia.

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Cuadro 48: Matriz de normalización para el parámetro Población en zona de peligro.

Población en zona de peligro	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Vector Priorización
Muy alto	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Alto	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Medio	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Bajo	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Muy bajo	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el Población en zona de peligro.

IC	0.018
RC	0.017

Elaboración propia.

4.2.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

Nivel de acceso a servicios básicos públicos

En los siguientes cuadros se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro "Nivel de acceso a servicios básicos públicos" correspondiente a la fragilidad en la dimensión social.

Cuadro 49: Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty

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

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Cuadro 50: Matriz de comparación de pares para el parámetro Nivel de acceso a servicios básicos públicos

Nivel de acceso a servicios básicos públicos	Nulo o escaso	Escaso con interrupciones	Regular	Bueno	Muy bueno y constante
Nulo o escaso	1.00	2.00	3.00	4.00	9.00
Escaso con interrupciones	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno y constante	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.19	4.03	6.83	10.50	20.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.10	0.05

Elaboración propia.

Cuadro 51: Matriz de normalización para el parámetro "Nivel de acceso a servicios básicos públicos.

Nivel de acceso a servicios básicos públicos	Nulo o escaso	Escaso con interrupciones	Regular	Bueno	Muy bueno y constante	Vector priorización
Nulo o escaso	0.456	0.496	0.439	0.381	0.450	0.444
Escaso con interrupciones	0.228	0.248	0.293	0.286	0.250	0.261
Regular	0.152	0.124	0.146	0.190	0.150	0.153
Bueno	0.114	0.083	0.073	0.095	0.100	0.093
Muy bueno y constante	0.051	0.050	0.049	0.048	0.050	0.049

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro Nivel de acceso a servicios básicos públicos.

IC	0.007
RC	0.006

Elaboración propia.


Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

4.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación

En los siguientes cuadros se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación.

Cuadro 52: Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty

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

Cuadro 53: Matriz de comparación de pares para el parámetro Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación

Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación	Nula	Básica	Intermedia	Avanzada	Avanzada y aplicada
Nula	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Básica	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Intermedia	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Avanzada	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Avanzada y aplicada	0.13	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.16	4.08	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.09	0.06

Elaboración propia.

Cuadro 54: Matriz de normalización para el parámetro Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación.

Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación	Nula	Básica	Intermedia	Avanzada	Avanzada y aplicada	Vector Priorización
Nula	0.463	0.490	0.439	0.435	0.444	0.454
Básica	0.232	0.245	0.293	0.261	0.222	0.250
Intermedia	0.154	0.122	0.146	0.174	0.167	0.153
Avanzada	0.093	0.082	0.073	0.087	0.111	0.089
Avanzada y aplicada	0.058	0.061	0.049	0.043	0.056	0.053

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación.

IC	0.007
RC	0.006

Elaboración propia.

4.3 Análisis de la Dimensión Económica

En los siguientes cuadros se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para los tres parámetros considerados en la dimensión económica. La matriz usada es de 3 x 3.

Cuadro 55: Matriz de comparación de pares para el parámetro dimensión económica.

Dimensión económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	3.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Elaboración propia

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL/REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Cuadro 56: Matriz de normalización para el parámetro dimensión económica.

Dimensión económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164

Elaboración propia

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro dimensión económica.

IC	0.005
RC	0.009

Elaboración propia

4.3.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica

Edificación dentro de zona de peligro

En los siguientes cuadros se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Edificación dentro de zona de peligro.

Cuadro 57: Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty

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

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Cuadro 58: Matriz de comparación de pares para el parámetro Edificación dentro de zona de peligro.

Edificación dentro de zona de peligro	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Muy alto	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Alto	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Medio	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Bajo	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bajo	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	4.08	6.83	11.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.24	0.15	0.09	0.05

Elaboración propia.

Cuadro 59: Matriz de normalización para el parámetro Edificación dentro de zona de peligro.

Edificación dentro de zona de peligro	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Vector priorización
Muy alto	0.466	0.490	0.439	0.435	0.474	0.461
Alto	0.233	0.245	0.293	0.261	0.211	0.248
Medio	0.155	0.122	0.146	0.174	0.158	0.151
Bajo	0.093	0.082	0.073	0.087	0.105	0.088
Muy bajo	0.052	0.061	0.049	0.043	0.053	0.052

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro Edificación dentro de zona de peligro.

IC	0.007
RC	0.006

Elaboración propia

4.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE)

En los siguientes cuadros, se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE).

Cuadro 60: Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty

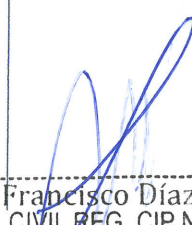
Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN EL SECTOR RIO ASHCU, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AJA, DEPARTAMENTO DE ANCASH

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

Cuadro 61: Matriz de comparación de pares para el parámetro Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE).

Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE)	Ladrillo o concreto sin aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de escasa aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de regular aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de buena aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de muy buena aplicación RNE
Ladrillo o concreto sin aplicación RNE	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Ladrillo o concreto con evidencia de escasa aplicación RNE	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Ladrillo o concreto con evidencia de regular aplicación RNE	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00


 Luis Francisco Díaz Padilla
 ING CIVIL REG. CIP N° 76282
 EVALUADOR DE RIEGOS
 N° 047- 2020 - CENEPRED

aplicación RNE					
Ladrillo o concreto con evidencia de buena aplicación RNE	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Ladrillo o concreto con evidencia de muy buena aplicación RNE	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.03	6.83	13.50	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.15	0.07	0.05

Elaboración propia.

Cuadro 62: Matriz de normalización para el parámetro Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE).

Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE)	Ladrillo o concreto sin aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de escasa aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de regular aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de buena aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de muy buena aplicación RNE	Vector Priorización
Ladrillo o concreto sin aplicación RNE	0.479	0.496	0.439	0.519	0.450	0.476
Ladrillo o concreto con evidencia de escasa aplicación RNE	0.240	0.248	0.293	0.222	0.250	0.250
Ladrillo o concreto con evidencia de regular aplicación RNE	0.160	0.124	0.146	0.148	0.150	0.146
Ladrillo o concreto con evidencia de buena aplicación RNE	0.068	0.083	0.073	0.074	0.100	0.080

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

aplicación RNE						
Ladrillo o concreto con evidencia de muy buena aplicación RNE	0.053	0.050	0.049	0.037	0.050	0.048

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE).

IC	0.006
RC	0.005

Elaboración propia.

4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

a) Aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias

En los siguientes cuadros se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro "Aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias" correspondiente a la resiliencia en la dimensión económica.

Cuadro 63: Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty

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

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Cuadro 64: Matriz de comparación de pares para el parámetro Aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias.

Aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias	No aplica	Aplica conexión pero está en mal estado	Aplica conexión pero está en regular estado	Aplica conexión pero está en buen estado	Aplica conexión y se encuentra en muy buen estado
No aplica	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Aplica conexión pero está en mal estado	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Aplica conexión pero está en regular estado	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Aplica conexión pero está en buen estado	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Aplica conexión y se encuentra en muy buen estado	0.13	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.16	3.98	6.83	11.50	21.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Elaboración propia.

Cuadro 65: Matriz de normalización para el parámetro Aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias.

Aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias	No tiene	Aplica conexión, pero está en mal estado	Aplica conexión, pero está en regular estado	Aplica conexión, pero está en buen estado	Aplica conexión y se encuentra en muy buen estado	Vector priorización
No aplica	0.463	0.503	0.439	0.435	0.381	0.444
Aplica conexión, pero está en mal estado	0.232	0.251	0.293	0.261	0.333	0.274
Aplica conexión, pero está en regular estado	0.154	0.126	0.146	0.174	0.143	0.149
Aplica conexión,	0.093	0.084	0.073	0.087	0.095	0.086

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL/REG/ CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

pero está en buen estado						
Aplica conexión y se encuentra en muy buen estado	0.058	0.036	0.049	0.043	0.048	0.047

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro Aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias.

IC	0.007
RC	0.007

Elaboración propia.

4.4 Análisis de la Dimensión Ambiental

4.4.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Ambiental

Edificación en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación

En los siguientes cuadros, se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro "Edificación en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación".

Cuadro 66: Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty

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

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 7628
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRE

Cuadro 67: Matriz de comparación de pares para el parámetro Edificación en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación.

Edificación en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación	Al lado (Hasta 0.02 Km)	Muy cercano (Entre 0.02 a 0.5 Km)	Cercano (Entre 0.5 a 0.8 Km)	Medianamente cercano (Entre 0.8 a 1 Km)	(Ligeramente alejado (Mayor a 1 Km)
Al lado (Hasta 0.02 Km)	1.00	2.00	3.00	6.00	8.00
Muy cercano (Entre 0.02 a 0.5 Km)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Cercano (Entre 0.5 a 0.8 Km)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Medianamente cercano (Entre 0.8 a 1 Km)	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
Ligeramente alejado (Mayor a 1 Km)	0.13	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.13	4.03	6.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.08	0.05

Elaboración propia

Cuadro 68: Matriz de normalización para el parámetro Edificación en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación.

Edificación en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación	Al lado (Hasta 0.02 Km)	Muy cercano (Entre 0.02 a 0.5 Km)	Cercano (Entre 0.5 a 0.8 Km)	Medianamente cercano (Entre 0.8 a 1 Km)	(Ligeramente alejado (Mayor a 1 Km)	Vector priorización
Al lado (Hasta 0.02 Km)	0.471	0.496	0.439	0.480	0.421	0.461
Muy cercano (Entre 0.02 a 0.5 Km)	0.235	0.248	0.293	0.240	0.263	0.256
Cercano (Entre 0.5 a 0.8 Km)	0.157	0.124	0.146	0.160	0.158	0.149

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Medianament e cercano (Entre 0.8 a 1 Km)	0.078	0.083	0.073	0.080	0.105	0.084
Ligeramente alejado (Mayor a 1 Km)	0.059	0.050	0.049	0.040	0.053	0.050

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro Edificación en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación

IC	0.005
RC	0.005

Elaboración propia.

4.4.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Ambiental

Disposición de residuos sólidos

En los siguientes cuadros, se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro "Disposición de residuos sólidos", correspondiente a la fragilidad en la dimensión ambiental.

Cuadro 69: Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty

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

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Cuadro 70: Matriz de comparación de pares para el parámetro Disposición de residuos sólidos.

Disposición de residuos sólidos	Quema	Entierra	A recipiente adecuados	A botadero y recipientes adecuados	A relleno sanitario
Quema	1.00	2.00	3.00	6.00	8.00
Entierra	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
A recipiente adecuados	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
A botadero y recipientes adecuados	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
A relleno sanitario	0.13	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.13	4.03	6.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.08	0.05

Elaboración propia.

Cuadro 71: Matriz de normalización para el parámetro Disposición de residuos sólidos.

Disposición de residuos sólidos	Quema	Entierra	A recipiente adecuados	A botadero y recipientes adecuados	A relleno sanitario	Vector priorización
Quema	0.471	0.496	0.439	0.480	0.421	0.461
Entierra	0.235	0.248	0.293	0.240	0.263	0.256
A recipiente adecuados	0.157	0.124	0.146	0.160	0.158	0.149
A botadero y recipientes adecuados	0.078	0.083	0.073	0.080	0.105	0.084
A relleno sanitario	0.059	0.050	0.049	0.040	0.053	0.050

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro Disposición de residuos sólidos.

IC	0.005
RC	0.005

Elaboración propia.

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

4.4.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental

Evidencia de conservación ambiental

En los siguientes cuadros, se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Evidencia de conservación ambiental.

Cuadro 72: Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN EL SECTOR RIO ASHCU, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AJA, DEPARTAMENTO DE ANCASH

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

Cuadro 73: Matriz de comparación de pares para el parámetro Evidencia de conservación ambiental.

Evidencia de conservación ambiental	No se evidencia	Básica	Regular	Avanzada	Avanzada y aplica
No se evidencia	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Básica	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Avanzada	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Avanzada y aplica	0.14	0.25	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.08	6.83	11.33	18.00
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.09	0.06

Elaboración propia.

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Cuadro 74: Matriz de normalización para el parámetro Evidencia de conservación ambiental.

Evidencia de conservación ambiental	No se evidencia	Básica	Regular	Avanzada	Avanzada y aplica	Vector priorización
-------------------------------------	-----------------	--------	---------	----------	-------------------	---------------------

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN EL SECTOR RIO ASHCU, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AIJA, DEPARTAMENTO DE ANCASH

No se evidencia	0.460	0.490	0.439	0.441	0.389	0.444
Básica	0.230	0.245	0.293	0.265	0.222	0.251
Regular	0.153	0.122	0.146	0.176	0.167	0.153
Avanzada	0.092	0.082	0.073	0.088	0.167	0.100
Avanzada y aplica	0.066	0.061	0.049	0.029	0.056	0.052

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro "Evidencia de conservación ambiental.

IC	0.023
RC	0.020

Elaboración propia.

4.5 Cálculo de los niveles de la vulnerabilidad

Con los pesos obtenidos vía el proceso de análisis jerárquico se procede a calcular el valor de la vulnerabilidad, tomando en cuenta cada uno de los descriptores en cada una de las dimensiones empleadas. En el siguiente cuadro, se presenta el cálculo realizado.

Cuadro 75: Cálculo de los valores de la vulnerabilidad

PESO	0.400			0.400			0.200			VALOR DE VULNERABILIDAD
DIMENSIÓN	DIMENSION SOCIAL			DIMENSION ECONÓMICA			DIMENSION AMBIENTAL			
PESO	0.539	0.297	0.164	0.539	0.297	0.164	0.539	0.297	0.164	
FACTOR VULN	EXPOSICION	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	EXPOSICION	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	EXPOSICION	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	
PESO	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
PARAMETROS	Población dentro de zona de peligro	Nivel de acceso a servicios básicos públicos	Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación	Edificación dentro de zona de peligro	Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones	Aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias	Cercanía de viviendas en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación	Disposición final de residuos sólidos	Evidencia de conservación ambiental	
DESCRIPTOR 1	0.454	0.444	0.454	0.461	0.476	0.444	0.461	0.461	0.444	0.457
DESCRIPTOR 2	0.267	0.261	0.250	0.248	0.250	0.274	0.256	0.256	0.251	0.257
DESCRIPTOR 3	0.149	0.153	0.153	0.151	0.146	0.149	0.149	0.149	0.153	0.150
DESCRIPTOR 4	0.082	0.093	0.089	0.088	0.080	0.086	0.084	0.084	0.100	0.086
DESCRIPTOR 5	0.049	0.049	0.053	0.052	0.048	0.047	0.050	0.050	0.052	0.050

Elaboración propia.

4.6 Niveles de vulnerabilidad

Una vez obtenidos los valores de la vulnerabilidad, se proceden a agruparlos para obtener los niveles de vulnerabilidad, el cual se puede observar en el cuadro, con sus respectivos rangos, luego de concluir con el proceso de análisis jerárquico en las dimensiones social, económica y ambiental.

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Cuadro 76: Niveles de vulnerabilidad.

Nivel de vulnerabilidad	Rangos
Muy Alta	$0.257 < P \leq 0.457$
Alta	$0.150 < P \leq 0.257$
Media	$0.086 < P \leq 0.150$
Baja	$0.050 < P \leq 0.086$

Elaboración propia.

4.7 Estratificación de los niveles de vulnerabilidad

En el siguiente cuadro, se muestra la estratificación de los niveles de vulnerabilidad del sector Río Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash, ante el peligro originado por inundación fluvial.

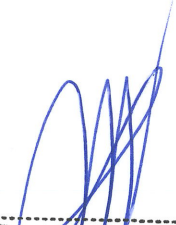
Cuadro 77: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
MUY ALTA	Población en de zona de peligro muy alto. El nivel de acceso servicios básicos públicos es nulo o escaso. Nula evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación en de zona de peligro muy alto. Edificación de material predominante ladrillo o concreto sin aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. No realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias. No realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias. Edificación en faja marginal o hasta 0.02 Km a relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación. Disposición de residuos sólidos hacia la quema. No se evidencia conservación ambiental.	$0.257 < P \leq 0.457$
ALTA	Población en de zona de peligro alto. El nivel de acceso servicios básicos públicos es escaso con interrupciones. Evidencia básica de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación en de zona de peligro alto. Edificación de material predominante ladrillo o concreto con evidencia escasa de aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. Realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias pero se encuentra en mal estado. Realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias pero se encuentra en mal estado. Edificación entre 0.02 a 0.5 Km de relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación. Disposición de residuos sólidos es enterrarlos. Se evidencia básica conservación ambiental.	$0.150 < P \leq 0.257$

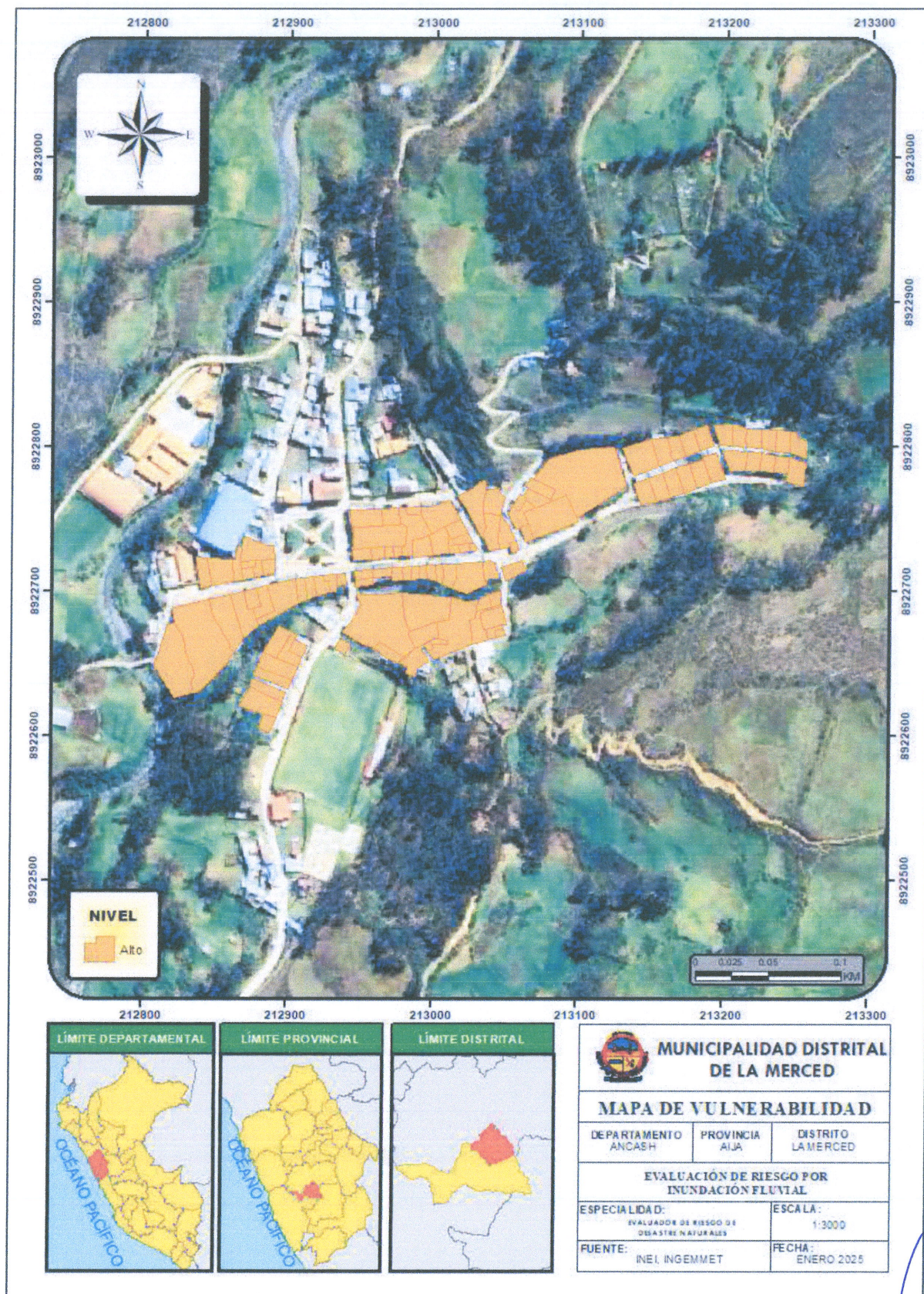
Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

MEDIA	Población en de zona de peligro medio. El nivel de acceso servicios básicos públicos es regular. Evidencia intermedia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación en de zona de peligro medio. Edificación de material predominante ladrillo o concreto o concreto con evidencia de regular aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. Realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias, pero se encuentra en regular estado. Realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias, pero se encuentra en regular estado. Vivienda moderadamente cercana a fuentes de agua. Edificación entre 0.5 a 0.8 Km a faja marginal o relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación. Disposición de residuos sólidos es a recipientes adecuados. Se evidencia regular conservación ambiental.	$0.086 < P \leq 0.150$
BAJA	Población en de zona de peligro bajo y muy bajo. El nivel de acceso servicios básicos públicos es bueno, muy bueno y constante. Evidencia avanzada y muy avanzada y aplicada de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación de material predominante ladrillo o concreto con evidencia de buena y muy buena aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. Realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias y se encuentra en buen y muy buen estado. Realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias y se encuentra en buen y muy buen estado. Edificación alejada de faja marginal de relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación (mayor a 0.8 Km). Disposición de residuos sólidos es a botaderos y recipientes adecuados y/o rellenos sanitarios. Se evidencia avanzada, avanzada y aplicada conservación ambiental.	$0.050 < P \leq 0.086$

Elaboración propia.


 Luis Francisco Díaz Padilla
 ING CIVIL REG. CIP N° 76282
 EVALUADOR DE RIEGOS
 N° 047 - 2020 - CENEPRED

Mapa 8: Mapa de Vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

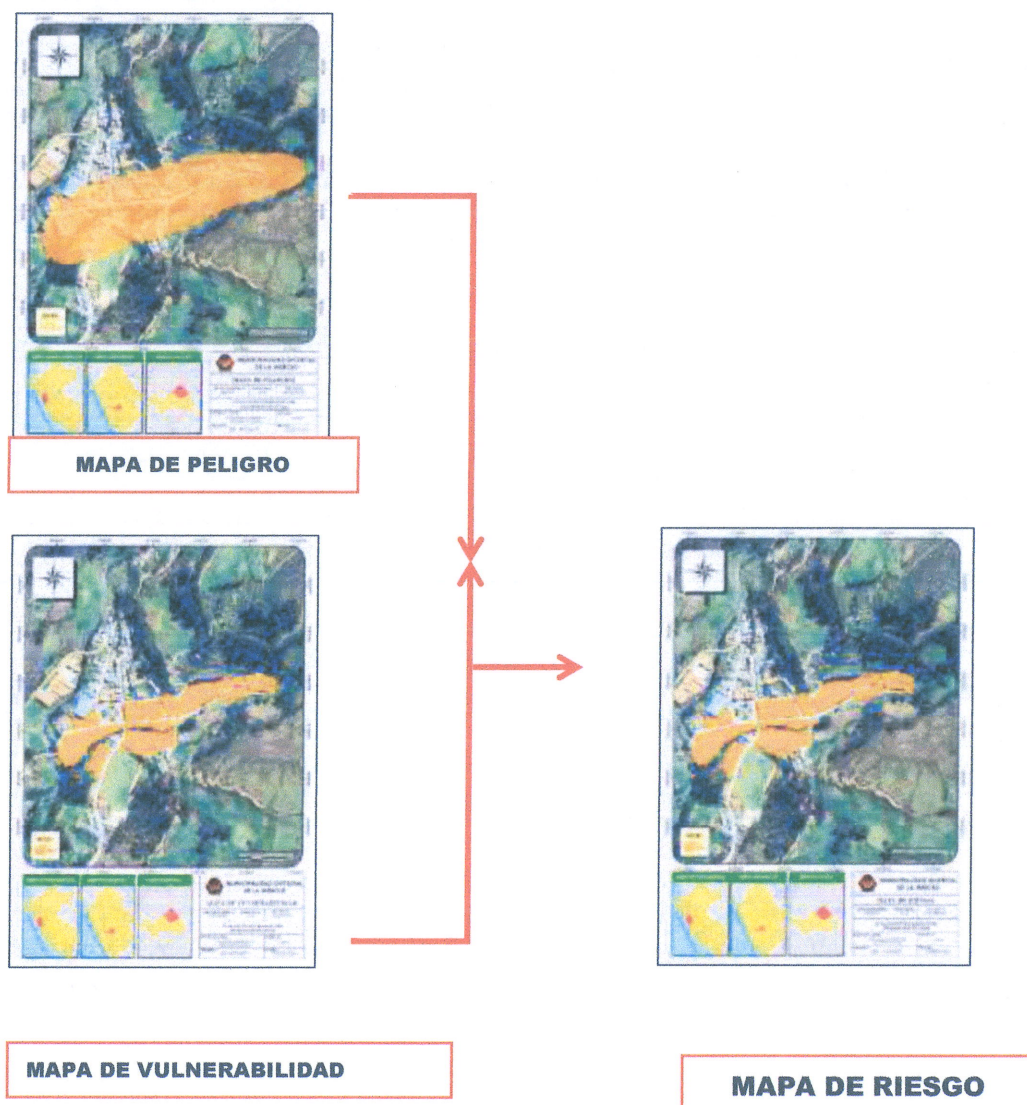
Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 / 2020 - CENEPRED

CAPÍTULO V CÁLCULO DEL RIESGO

5.1. Metodología para Determinar los Niveles de Riesgo

Para determinar niveles de riesgo originados por inundación fluvial en el sector Río Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash, se empleó la metodología indicada por el Manual para evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da versión, aprobado por CENEPRED (2014), la misma que se muestra en la imagen 2.

Diagrama de flujo para el análisis del riesgo.



Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIESGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

5.2. Determinación los niveles de riesgo

5.2.1 Niveles de riesgo

En el siguiente cuadro, se presentan los niveles de riesgo originados por inundación fluvial en el sector Río Ashcu, distrito de La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash para el escenario propuesto es el siguiente:

Cuadro 78: Niveles de riesgo originados por inundación fluvial en el sector Río Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash

Niveles de riesgo originados por inundación fluvial en el sector Río Ashcu, distrito de La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash	Rangos
MUY ALTO	$0.067 < R \leq 0.197$
ALTO	$0.024 < R \leq 0.067$
MEDIO	$0.008 < R \leq 0.024$
BAJO	$0.003 < R \leq 0.008$

Elaboración propia.

5.2.2 Matriz de riesgo

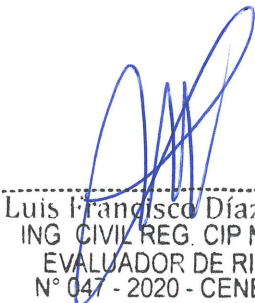
Cuadro 79: Matriz de riesgo originados por inundación fluvial en el sector Río Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash

PMA	0.431	0.037	0.065	0.111	0.197
PA	0.259	0.022	0.039	0.067	0.118
PM	0.159	0.014	0.024	0.041	0.073
PB	0.094	0.008	0.014	0.024	0.043
		0.086	0.150	0.257	0.457
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración propia.

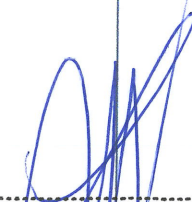
5.3. Estratificación de los niveles de riesgo

En el siguiente cuadro presenta la estratificación de los niveles de riesgo originados por inundación fluvial en el sector Río Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash.

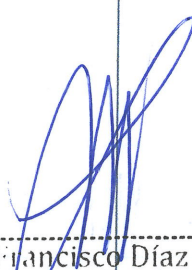

 Luis Francisco Díaz Padilla
 ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
 EVALUADOR DE RIEGOS
 N° 047 - 2020 - CENEPRED

Cuadro 80: Estratificación de niveles de riesgo originados por inundación fluvial en el sector Río Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash

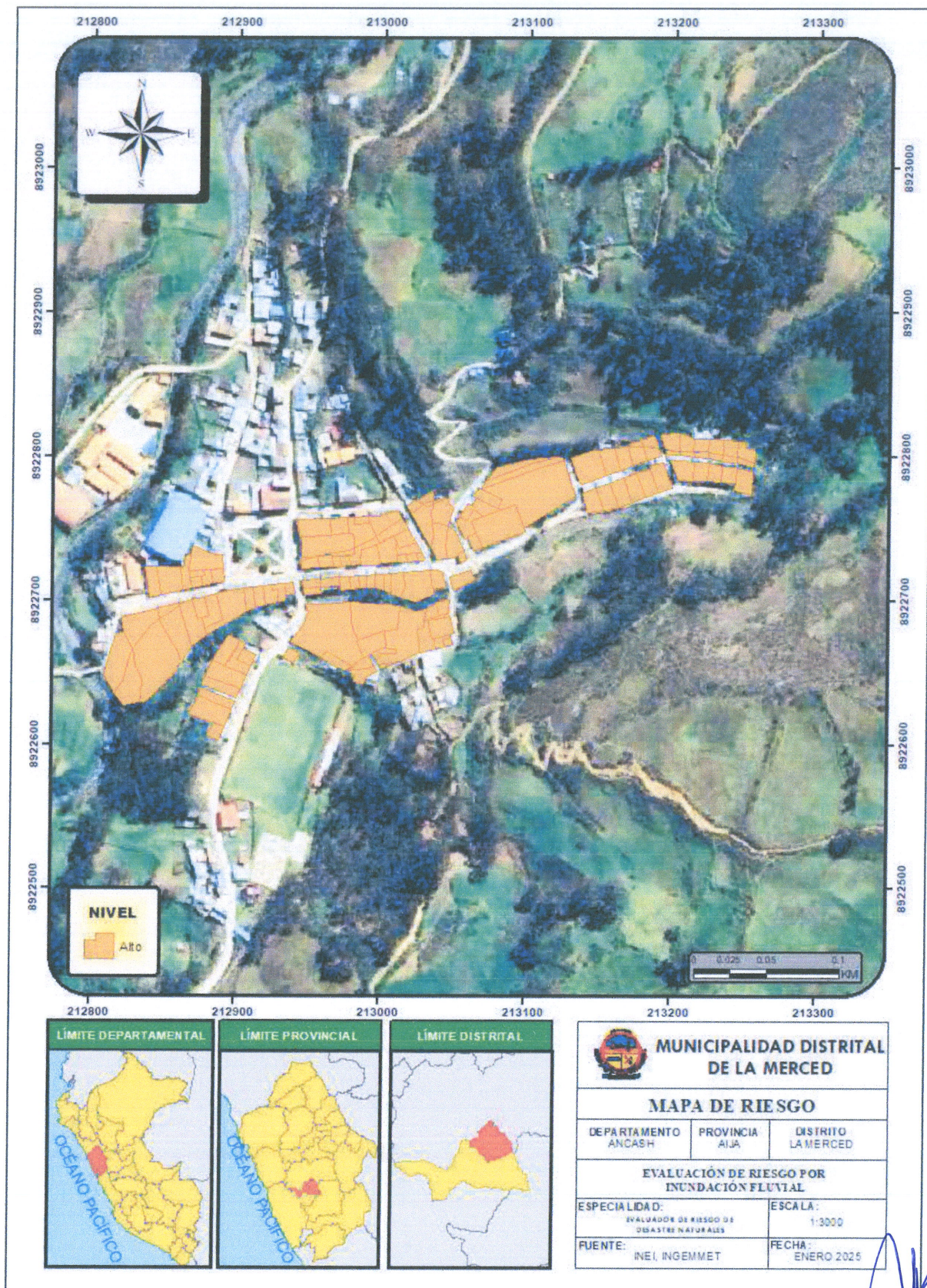
NIVELES DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGOS
MUY ALTO	Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 16.5 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría una inundación fluvial por desborde de río con una altura de inundación mayor a 1.2 m. La pendiente predominante es menor a 5°. Su unidad geomorfológica predominante es vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, la unidad geológica predominante corresponde a depósito glaciario, fluvial. Población en de zona de peligro muy alto. El nivel de acceso servicios básicos públicos es nulo o escaso. Nula evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación en de zona de peligro muy alto. Edificación de material predominante ladrillo o concreto sin aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. No realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias. No realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias. Edificación en faja marginal o hasta 0.02 Km a relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación. Disposición de residuos sólidos hacia la quema. No se evidencia conservación ambiental.	$0.067 < R \leq 0.196$
ALTO	Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 16.5 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría una inundación fluvial por desborde de río con una altura de inundación entre 0.9 a menos de 1.2 m. La pendiente predominante está entre 5° a 15°. Su unidad geomorfológica predominante es morrenas, la unidad geológica predominante corresponde a depósito glaciario. Población en de zona de peligro alto. El nivel de acceso servicios básicos públicos es escaso con interrupciones. Evidencia básica de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación en de zona de peligro alto. Edificación de material predominante ladrillo o concreto con evidencia escasa de aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. Realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias pero se encuentra en mal estado. Realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias pero se encuentra en mal estado. Edificación entre 0.02 a 0.5 Km de relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación. Disposición de residuos sólidos es enterrarlos. Se evidencia básica conservación ambiental.	$0.024 < R \leq 0.067$


 Luis Francisco Díaz Padilla
 ING CIVIL REG. CIP N° 76282
 EVALUADOR DE RIEGOS
 N° 047 - 2020 - CENEPRED

MEDIO	Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 16.5 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría una inundación fluvial por desborde de río con una altura de inundación menor a 0.8 m. La pendiente predominante es entre 15° a 25°. Su unidad geomorfológica predominante es montaña en roca sedimentaria, la unidad geológica predominante corresponde a la Formación Chimú. Población en de zona de peligro medio. El nivel de acceso servicios básicos públicos es regular. Evidencia intermedia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación en de zona de peligro medio. Edificación de material predominante ladrillo o concreto o concreto con evidencia de regular aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. Realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias pero se encuentra en regular estado. Realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias pero se encuentra en regular estado. Vivienda moderadamente cercana a fuentes de agua. Edificación entre 0.5 a 0.8 Km a faja marginal o relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación. Disposición de residuos sólidos es a recipientes adecuados. Se evidencia regular conservación ambiental.	0.008 < R ≤ 0.024
BAJO	Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 16.5 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría una inundación fluvial por desborde de río con una altura de inundación mayor a 1 m. La pendiente predominante es mayor a 25°. Sus unidades geomorfológicas corresponden a montaña en roca intrusiva y montaña en roca volcánica. Las unidades geológicas predominantes corresponden al Grupo Calipuy y Grupo Calipuy - lavas, rocas piroclásticos. Población en de zona de peligro medio. El nivel de acceso servicios básicos públicos es regular. Evidencia intermedia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación en de zona de peligro medio. Edificación de material predominante ladrillo o concreto o concreto con evidencia de regular aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. Realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias pero se encuentra en regular estado. Realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias pero se encuentra en regular estado. Vivienda moderadamente cercana a fuentes de agua. Edificación entre 0.5 a 0.8 Km a faja marginal o relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación. Disposición de residuos sólidos es a recipientes adecuados. Se evidencia regular conservación ambiental.	0.003 < R ≤ 0.008


 Luis Francisco Díaz Padilla
 ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
 EVALUADOR DE RIEGOS
 N° 047 - 2020 - CENEPRED

Mapa 9: Mapa de Riesgo



Fuente: Elaboración propia.

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

5.4. Cálculo de efectos probables

El monto de efectos probables resulta de la suma del monto de efectos probables + el monto de pérdidas probables a consecuencia de la probable materialización del riesgo en desastres; este monto asciende a **S/ 3,201,912.50**.

Cuadro 81: Cálculo de efectos probables

CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES	Cantidad	Índice de daño	Valor unitario	Total
A. DAÑOS PROBABLES				
Viviendas	101	1	S/ 20,000.00	S/ 2,020,000.00
MONTO DE DAÑOS PROBABLES (a)				S/ 2,020,000.00
B. PÉRDIDAS PROBABLES				
Adquisición de carpas	101		S/ 3,600.00	S/ 363,600.00
Alquiler de baños portátiles	10		S/ 1,000.00	S/ 10,000.00
Alquiler de lavamanos portátiles	10		S/ 500.00	S/ 5,000.00
Instalación provisional de agua y cisternas	1		S/ 45,000	S/ 45,000.00
Instalación provisional de desagüe	1		S/ 45,000	S/ 45,000.00
Gastos por ayuda humanitaria por 60 días	1 global		S/ 66,000.00	S/ 208,312.50
Gastos por limpieza de escombros	1 global		S/ 150,000.00	S/ 473,437.50
Gastos de atención de emergencia	1 global		S/ 10,000.00	S/ 31,562.50
MONTO DE PÉRDIDAS PROBABLES (b)				S/ 1,181,912.50
MONTO DE EFECTOS PROBABLES (a + b)				S/ 3,201,912.50

Fuente: Elaboración propia.

La determinación del Monto de Efectos Probables sirve para que se pueda tomar decisiones al comparar el costo de inversión de medidas estructurales y medidas no estructurales para prevenir o reducir el riesgo determinado en esta área geográfica mediante la relación Beneficio/Costo o Costo-Beneficio.

Por otro lado, si el costo de inversión de las medidas u obras estructurales principalmente es menor al monto de efectos probables obtenido, entonces es viable realizar las inversiones en ejecutar los proyectos de inversión en medidas estructurales y no estructurales para prevenir o reducir el riesgo; para ello se puede concursar al FONDES, al "Programa Presupuestal 068, Obras por Impuestos, Canon Minero, entre otros mecanismos financieros para poder obtener financiamiento al respecto y ejecutar las obras antes indicadas.


 Luis Francisco Díaz Padilla
 ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
 EVALUADOR DE RIEGOS
 N° 047 - 2020 - CENEPRED

CAPÍTULO VI CONTROL DEL RIESGO

6.1. De la Evaluación de las medidas

Tipo de Fenómeno: Hidrometeorológico.

Tipo de Peligro: Inundación fluvial.

Elementos expuestos:

Población y viviendas del Sector río Ashcu.

6.2. Valoración de Consecuencias

Se presenta un nivel de consecuencias "ALTO" en caso ocurra el escenario por inundación fluvial. Esto principalmente ya que será necesario que el impacto del fenómeno sea gestionado con apoyo externo.

Cuadro 82: Valoración de consecuencias

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	Muy Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alto	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	Bajo	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED.

6.3. Valoración de frecuencia

El nivel de frecuencia de ocurrencia considerado es "Alto", el fenómeno de inundación fluvial en el Sector río Ashcu, distrito de La Merced, provincia de Aíja, departamento de Ancash.

En la Cuadro 58 se señala el nivel de valoración de frecuencia.

Valor	Nivel del Riesgo	Descripción
4	Muy alto	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alto	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según circunstancias.
1	Bajo	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.


Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

Cuadro 83: Valoración de frecuencia.

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	Muy Alto	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alto	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Bajo	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED.

6.4. Nivel de consecuencia y daños

Tomando en consideración la valoración de consecuencias y de la frecuencia se concluye que el Sector río Ashcu presenta un nivel de consecuencia y daño de nivel 3 "ALTA".

Cuadro 84: Nivel de consecuencias y daños

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

. Elaboración propia.

6.5. Medidas cualitativas de consecuencia y daño

Para un nivel de consecuencia y daño de nivel 3 "ALTA" se esperaría lesiones grandes en las personas, pérdida de bienes y pérdidas financieras importantes, principalmente, y también serían necesarias medidas cualitativas de niveles inferiores.

Cuadro 85: Medidas cualitativas de consecuencia y daño

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Muy Alto	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y pérdidas financieras.
3	Alto	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y pérdidas financieras importantes.
2	Medio	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdidas de bienes y pérdidas financieras altas.
1	Bajo	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdidas de bienes y pérdidas financieras altas.

Fuente: CENEPRED.

Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

6.6. Aceptabilidad o tolerancia del riesgo

De acuerdo con la secuencia desarrollada se concluye que el Sector río Ashcu, distrito de La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash, se presentaría un riesgo de nivel 3 "INACEPTABLE", para un nivel de consecuencias "ALTO" y una frecuencia "MEDIA".

Cuadro 86: Aceptabilidad o tolerancia del riesgo

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.

Cuadro 87: Matriz de aceptabilidad o tolerancia del riesgo

Cuadro 1 Matriz de aceptabilidad o tolerancia del riesgo

Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia			
Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo inaceptable

Fuente: CENEPRED.

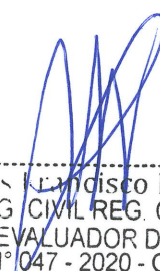
6.7. Prioridad de intervención

Debido a que el riesgo por lluvias intensas, según el escenario seleccionado, tiene un riesgo de nivel "Inaceptable" le corresponde un nivel de priorización II.

Cuadro 88: Nivel de priorización

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED.


 Luis Francisco Díaz Padilla
 ING CIVIL REG. CIP N° 76282
 EVALUADOR DE RIEGOS
 N° 047 - 2020 - CENEPRED

CONCLUSIONES

- El nivel de peligro por inundación fluvial por desborde de río en el Sector río Ashcu, distrito de La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash es de PELIGRO ALTO.
- El nivel de vulnerabilidad del Sector río Ashcu, distrito de La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash ante la inundación fluvial por desborde de río es de VULNERABILIDAD ALTA.
- En el en el Sector río Ashcu, distrito de La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash, por consiguiente, se obtiene el nivel de RIESGO ALTO ante inundación fluvial por desborde de río.
- El resultado del análisis de tolerabilidad y aceptabilidad del riesgo es RIESGO INACEPTABLE, lo sustenta la necesidad de emprender algunas medidas estructurales y medidas no estructurales para reducir el riesgo ante inundación fluvial por desborde de río en el Sector río Ashcu, distrito de La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash.
- El monto de efectos probables asciende a S/ 3,201,912.50, es decir la suma de los daños y pérdidas probables a consecuencia de la inundación fluvial por desborde de río Ashcu en el Sector río Ashcu, distrito de La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash, siempre y cuando no se realizan las medidas estructurales y no estructurales para la prevención y reducción del riesgo en mención. A este escenario es necesario considerar las pérdidas de vidas humanas que podrían evitarse.

RECOMENDACIONES

Medidas de Orden Estructural

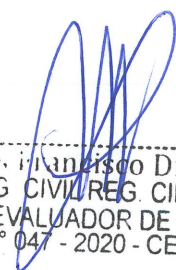
- a. Establecer un sistema de defensa ribereña para protección ante inundación fluvial por desborde de río.
- b. Ante la posibilidad que llueva por lo menos un umbral de categoría extremadamente lluviosa en la zona y se genera una inundación fluvial por desborde de río, la Municipalidad distrital de La Merced debe iniciar trabajos de forestación y reforestación en la parte alta de la microcuenca en especial en sectores inestables. Las medidas de forestación y reforestación deben considerar las debidas especificaciones técnicas agrícolas, a fin de lograr fijar el agua en el perfil del suelo.
- c. Se recomienda al encargado del tema estructural tomar en cuenta los parámetros geotécnicos y considerar la estructura más adecuada para la construcción de la infraestructura, así como de edificaciones y de obras estructurales para protegerse ante inundaciones fluviales por desborde río ocasionadas por las lluvias intensas.
- d. Realizar obras de canalización para la evacuación de las aguas pluviales.
- e. De acuerdo al OFICIO N°0017-2024-ANA-AAA.HCH-ALA.CHUARMEY de 08 de febrero del 2024, el Administrador Local de agua Casma Huarmey Autoridad Nacional del Agua referente a puntos críticos ante inundación fluvial, recomienda las siguientes medidas estructurales:
 - Propuesta: Limpieza, descolmatación y protección con muro de gaviones en la margen izquierda del río Ashcu tramo i, sector Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash.
 - Propuesta: limpieza, descolmatación y protección con muro de gaviones en la margen izquierda del río Ashcu tramo ii, sector Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash.

Luis Francisco Díaz Padilla
ING CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

- Propuesta: limpieza, descolmatación y protección con muro de gaviones en la margen izquierda del río Ashcu tramo iii, sector Ashcu, distrito La Merced, provincia de Aija, departamento de Ancash.

Medidas de Orden No estructural

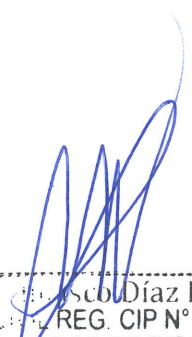
- a. Protección de las edificaciones mediante un diseño constructivo para evacuar agua acumulada por inundaciones.
- b. Diseñar canaletas con inclinación adecuada para un buen drenaje y que estas se conecten a un sistema de drenaje.
- c. Prevención de arrojo de desechos sólidos dentro del cauce y monitoreo de agentes infecciosos para la prevención de riesgos para la vida y salud de los pobladores aledaños a la cuenca baja a través de campañas de sensibilización y ubicación de carteles informativos, tanto de las consecuencias y sanciones frente a la contaminación indiscriminada de las aguas de la cuenca baja.
- d. Considerar este informe de evaluación de riesgos para zonificar el riesgo en el plan de ordenamiento territorial, plan de desarrollo urbano y plan de uso de suelos del distrito.
- e. Es necesario implementar un programa de saneamiento ambiental para evitar la acumulación de residuos sólidos en las zonas cercanas.



Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

BIBLIOGRAFIA

- SENAMHI. Umbrales y precipitaciones absolutas. Recuperado del sitio web: <https://www.senamhi.gob.pe/pdf/clim/umbrales-recipientaciones-absol.pdf>
- CENEPRED-Manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. Segunda versión. Recuperado del sitio web: https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf
- INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
- OFICIO N°0017-2024-ANA-AAA.HCH-ALA.CHUARMEY de 08 de febrero del 2024, el Administrador Local de agua Casma Huarmey Autoridad Nacional del Agua



Ing. Carlos Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED

ANEXOS

Galería fotográfica




Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED




Luis Francisco Díaz Padilla
ING. CIVIL REG. CIP N° 76282
EVALUADOR DE RIEGOS
N° 047 - 2020 - CENEPRED