

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

**“Estrategias para la Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
en Cachicadán – La Libertad - 2020”**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Ramos Salas, Feliciano Saúl

Asesor:

Dr. León Bobadilla, Abner Itamar

DNI. 32942184

Código ORCID: 0000-0003-2949-6591

Nuevo Chimbote – Perú

2023



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO

Yo, León Bobadilla Abner Itamar, Mediante la presente dejo en constancia mi asesoramiento de la Tesis titulada: **“Estrategias para la Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres en Cachicadán – La Libertad - 2020”**, Elaborado por el bachiller: Ramos Salas Feliciano Saúl, Para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**, en la Facultad de Ingeniería de la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA.

.....
Dr. León Bobadilla, Abner Itamar
DNI. 32942184
CÓDIGO ORCID: 0000-0003-2949-6591
Asesor



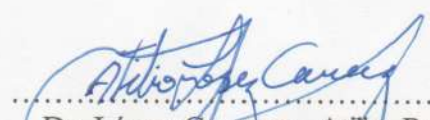
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL


CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR

**“Estrategias para la Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres en
Cachicadán – La Libertad - 2020”**

Revisado y Aprobado por el jurado Evaluador


.....
Ms. Rivasplata Díaz, Julio César
DNI. 32770844
CÓDIGO ORCID: 0000-0002-4180-9362
Presidente


.....
Dr. López Carranza, Atilio Rubén
DNI. 32965940
CÓDIGO ORCID: 0000-0002-3631-2001
Secretario


.....
Dr. León Bobadilla, Abner Itamar
DNI. 32942184
CÓDIGO ORCID: 0000-0003-2949-6591
Integrante



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Profesional de Ingeniería Civil
- EPIC -

ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

A los 07 días del mes de febrero del año dos mil veintitrés, siendo las 11 horas de la mañana, en el Aula C-1 de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante T. Resolución N° 555-2022-UNS-CFI, con fecha 25.11.2022, integrado por los siguientes docentes: Ms. Julio César Rivasplata Díaz (Presidente), Dr. Atilio Rubén López Carranza (Secretario), Dr. Abner Itamar León Bobadilla (Integrante), y Mg. Jenisse del Rocío Fernández Mantilla (Accesitaria), y en base a la Resolución Decanal N° 067-2023-UNS-FI se da inicio la sustentación de la Tesis titulada: "ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020", presentado por el Bachiller: RAMOS SALAS FELICIANO SAÚL con cód. N° 0201013029, quien fue asesorado por el docente Dr. Abner Itamar León Bobadilla, según lo establece la T. Resolución Decanal N° 159-2020-UNS-FI, de fecha 19.08.2020.

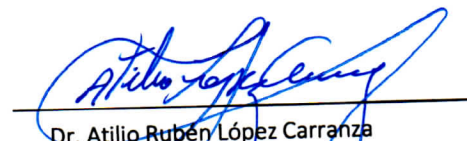
El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
RAMOS SALAS FELICIANO SAÚL	18	BUENO

Siendo las 12 de la tarde del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, 07 febrero de 2023.


Ms. Julio César Rivasplata Díaz
Presidente


Dr. Atilio Rubén López Carranza
Secretario


Dr. Abner Itamar León Bobadilla
Integrante



DECLARACION JURADA DE AUTORÍA

Yo, FELICIANO SAÚL RAMOS SALAS

estudiante / docente de la

Facultad:	Ciencias		Educación		Ingeniería	x
Escuela Profesional:	Ingeniería Civil					
Departamento Académico:	Ingeniería Civil y Sistemas e Informática					
Escuela de Posgrado	Maestría			Doctorado		
Programa:						
De la Universidad Nacional del Santa; Declaro que el trabajo de investigación intitulado:						
"ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN CACHICADÁN - LA LIBERTAD - 2020"						
presentado en 338 folios, para la obtención del Grado académico:						()
Título profesional:	(X)	Investigación anual:			()	
<ul style="list-style-type: none">➤ He citado todas las fuentes empleadas, no he utilizado otra fuente distinta a las declaradas en el presente trabajo.➤ Este trabajo de investigación no ha sido presentado con anterioridad ni completa ni parcialmente para la obtención de grado académico o título profesional.➤ Comprendo que el trabajo de investigación será público y por lo tanto sujeto a ser revisado electrónicamente para la detección de plagio por el VRIN.➤ De encontrarse uso de material intelectual sin el reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el proceso disciplinario.						
Nuevo Chimbote, 07 de febrero de 2023						
Firma:						
Nombres y Apellidos: FELICIANO SAÚL RAMOS SALAS						
DNI: 47440665						

NOTA: Esta Declaración Jurada simple indica que su investigación es un trabajo inédito, no exime a tesis e investigadores, que ni bien se retome el servicio con el software antiplagio, ésta tendrá que ser aplicado antes que el informe final sea publicado en el Repositorio Institucional Digital UNS.



DEDICATORIA

A mi padre Feliciano Eugenio por el esfuerzo
constante en mi educación, por los consejos
en los momentos de dificultad y por
confiar siempre en mí.

A mi madre María Gladys por estar en los
momentos de dificultad y ser un ejemplo de
perseverancia ante las dificultades de la vida.

A mis hermanos María, Edgar, Mariluz y
Soledad, que me brindan fortaleza en cada
momento de la vida, y me apoyan a cumplir
mis metas académicas y personales.

A mi hermana Rosita Maribel por ser un
ejemplo de lucha constante frente a las
dificultades de la vida y ser ese vínculo
fundamental para llegar a cumplir esta meta.

Feliciano Saúl.



AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme a cumplir cada una de mis metas y en particular, en el cumplimiento de la elaboración del proyecto de tesis, ya que nunca me dejó de brindar apoyo, así como tranquilidad espiritual y conocimiento necesario para afrontar los problemas que se presentaron.

A los docentes de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil por sus enseñanzas durante mi vida universitaria, ya que con los estudios y conocimientos obtenidos me permitirán hacer frente a los inconvenientes que se presentan a un ingeniero civil.

Un agradecimiento a mi asesor Dr. ABNER ITAMAR LEÓN BOBADILLA por haber estado conmigo en toda la presente elaboración del proyecto de tesis, guiándome y brindándome su apoyo con todo lo que era necesario.

RAMOS.



Índice General

Índice General.....	vi
Índice de tablas	xvii
Índice de figuras	xxx
Índice de Ecuaciones	xxxiii
Índice de Anexos	xxxv
RESUMEN	xxxvi
ABSTRACT	xxxvii
CAPÍTULO I: INTRODUCCION.....	39
1.1. Antecedentes del problema	39
1.2. Formulación del problema	41
1.2.1. Problema general	41
1.2.2. Problemas específicos.....	41
1.3. Objetivos	42
1.3.1. Objetivo general	42
1.3.2. Objetivos específicos	42
1.4. Justificación	42
1.4.1. Justificación social.....	42
1.4.2. Justificación económica	43
1.4.3. Justificación técnica	43
1.4.4. Justificación ambiental	43



1.5. Limitaciones del trabajo.	43
1.5.1. Limitación social	43
1.5.2. Limitación económica	44
1.5.3. Limitación técnica	44
1.5.4. Limitación ambiental	44
1.6. Hipótesis de la investigación.	44
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	46
2.1. Antecedentes de la investigación.....	46
2.1.1. Internacionales.....	46
2.1.2. Nacionales	47
2.2. Base teórica.....	48
2.2.1. Desastres	48
2.2.1.1. Riesgo de desastres.	49
2.2.2. Gestión del riesgo de desastres	49
2.2.2.1. Componentes de la gestión del riesgo de desastres.	50
2.2.2.2. Procesos de la gestión del riesgo de desastres.	50
2.2.3. Sistema nacional de gestión del riesgo de desastres – (SINAGERD)	51
2.2.3.1. Principios de la gestión del riesgo de desastres.	52
2.2.4. Política nacional de gestión del riesgo de desastres	54
2.2.4.1. Lineamientos de la política nacional de gestión del riesgo de desastres.	55
2.2.5. Estrategias en la gestión del riesgo de desastres.....	57



2.2.6. Evaluación de riesgos	58
2.2.7. Importancia de la evaluación de riesgos	58
2.2.8. Peligro	59
2.2.8.1. Clasificación del peligro.	60
2.2.9. Evaluación de peligrosidad	62
2.2.9.1. Análisis del fenómeno natural.	62
2.2.9.2. Susceptibilidad.	64
2.2.9.2.1. Factores desencadenantes.	64
2.2.9.2.2. Factores condicionantes.	65
2.2.9.3. Niveles de peligrosidad.	66
2.2.10. Vulnerabilidad	68
2.2.10.1. Análisis de la vulnerabilidad.	69
2.2.10.2. Análisis de los factores de la vulnerabilidad.	69
2.2.10.2.1. Exposición.	69
2.2.10.2.2. Fragilidad.	70
2.2.10.2.3. Resiliencia.	70
2.2.10.3. Análisis de los elementos expuestos sociales, económicos y ambientales de la vulnerabilidad.	70
2.2.10.3.1. Análisis de la dimensión social.	70
2.2.10.3.2. Análisis de la dimensión económica.	71
2.2.10.3.3. Análisis de la dimensión ambiental.	72



2.2.10.4.	Determinación de los niveles de vulnerabilidad.....	73
2.2.11.	Lluvias intensas	75
2.2.11.1.	Umbrales de lluvias intensas.	75
2.2.12.	Inundación	76
2.2.12.1.	Tipos de inundación.	76
2.2.12.1.1.	Por su duración.	76
2.2.12.1.2.	Según su origen.....	77
2.2.13.	Precipitación	79
2.2.13.1.	Tipos de precipitaciones.	79
2.2.13.1.1.	Precipitaciones convectivas:.....	79
2.2.13.1.2.	Precipitaciones orográficas:.....	79
2.2.13.1.3.	Precipitaciones ciclónicas:.....	79
2.2.13.2.	Medición de la precipitación.	80
2.2.13.2.1.	Pluviómetros simples:.....	80
2.2.13.2.2.	Pluviómetros registradores (pluviógrafo):.....	80
2.2.13.2.3.	Pluviómetros totalizadores:	80
2.2.14.	Sismo	81
2.2.14.1.	Ondas sísmicas.	81
2.2.14.2.	Tipo de onda.	81
2.2.14.2.1.	Profundas o corpóreas.....	81
2.2.14.2.2.	Superficiales o largas.	82



2.2.14.3.	Propagación de ondas sísmicas.	83
2.2.14.4.	Escalas de medición para sismos.....	83
2.3.	Definición de términos	86
2.4.	Marco Normativo.....	88
CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS		92
3.1.	Tipo de investigación.....	92
3.2.	Nivel de Investigación	92
3.3.	Diseño de la investigación	92
3.4.	Unidad de Análisis.....	92
3.5.	Ubicación.....	92
3.6.	Población y muestra.....	93
3.6.1.	Población	93
3.6.2.	Muestra	93
3.7.	Variables.	94
3.7.1.	Variable Independiente.....	94
3.7.2.	Variable Dependiente	94
3.7.3.	Matriz de consistencia	95
Tabla 6.	Matriz de consistencia.....	95
3.7.4.	Operacionalización de variables.....	97
Tabla 7.	Operacionalización de variable: Nivel de riesgo de desastres en Cachicadán	



Tabla 8. Operacionalización de variable: Estrategias para la prevención y reducción.

98

3.8. Instrumentos	99
3.9. Procedimientos	99
3.9.1. Determinación de peligros recurrentes.	99
3.9.1.1. Registro de ocurrencias de peligros de origen natural	99
3.9.1.2. Registro de ocurrencias de peligros inducidos por la acción humana.	104
3.9.2. Parámetros y descriptores para calificar el peligro lluvias intensas.	104
3.9.3. Parámetros y descriptores para calificar el peligro inundación.	105
3.9.4. Parámetro y descriptor para calificar el peligro sismos.	106
3.9.5. Parámetros y descriptores susceptibles al peligro lluvias intensas.	106
3.9.5.1. Factores desencadenantes.	106
3.9.5.2. Factores condicionantes.	107
3.9.6. Parámetros y descriptores susceptibles al peligro inundación.	108
3.9.6.1. Factores desencadenantes.	108
3.9.6.2. Factores condicionantes.	109
3.9.7. Parámetros y descriptores susceptibles al peligro sismos.	111
3.9.7.1. Factores desencadenantes.	111
3.9.7.2. Factores condicionantes.	113
3.9.8. Parámetros y descriptores de las dimensiones sociales, económicas y ambientales.	115



3.9.8.1.	Análisis de la dimensión social	115
A.	Exposición social	115
B.	Fragilidad social.....	116
C.	Resiliencia social	118
3.9.8.2.	Análisis de la dimensión económica.	120
A.	Exposición económica	120
B.	Fragilidad económica.....	122
C.	Resiliencia social	124
3.9.8.3.	Análisis de la dimensión ambiental.	126
A.	Exposición ambiental.....	126
B.	Fragilidad ambiental	128
C.	Resiliencia ambiental.....	129
3.9.9.	Información de campo.	131
3.9.10.	Proceso de la información.	131
3.9.10.1.	Determinación del nivel de peligro lluvias intensas.	131
3.9.10.2.	Determinación del nivel de peligro inundación.	134
3.9.10.3.	Determinación del nivel de peligro sismos.	136
3.9.10.4.	Determinación del nivel de vulnerabilidad.....	138
3.9.10.5.	Determinación del nivel de riesgo.	144
3.9.11.	Elaboración de estrategias.	144
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		146



4.1	Análisis e interpretación de resultados	146
4.1.1	Evaluación de la muestra	146
4.1.1.1	Evaluación de la muestra – peligro lluvias intensas, inundación y sismo..	146
4.1.2	Determinación del nivel de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo del fenómeno natural de lluvias intensas	149
4.1.2.1	Determinación del nivel de peligrosidad.	149
4.1.2.1.1	Análisis del fenómeno natural	149
4.1.2.1.2	Descriptorios susceptibles al fenómeno natural.....	150
A.	Factor desencadenante	150
B.	Factores condicionantes	157
4.1.2.2	Determinación del nivel de vulnerabilidad.....	164
4.1.2.2.1	Análisis de la dimensión social	164
A.	Exposición social	164
B.	Fragilidad social.....	166
C.	Resiliencia social	171
4.1.2.2.2	Análisis de la dimensión económica	177
A.	Exposición económica	177
B.	Fragilidad económica.....	180
C.	Resiliencia económica	186
4.1.2.2.3	Análisis de la dimensión ambiental.....	191
A.	Exposición ambiental.....	191



B.	Fragilidad ambiental	193
C.	Resiliencia ambiental.....	195
4.1.2.3	Determinación del nivel de riesgo.	201
4.1.2.3.1	Cálculo del valor del riesgo	201
4.1.2.3.2	Elaboración de la matriz de riesgo	201
4.1.2.3.3	Rangos de los niveles de riesgo	201
4.1.2.3.4	Nivel de riesgo.....	201
4.1.3	Elaboración de estrategias para reducir el riesgo de lluvias intensas	203
4.1.4	Aplicación de estrategias para el peligro de Lluvias intensas	213
4.1.5	Determinación del nivel de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo del fenómeno natural de inundación.....	224
4.1.5.1	Determinación del nivel de peligrosidad.	224
4.1.5.1.1	Análisis del fenómeno natural	224
4.1.5.1.2	Descriptorios susceptibles al fenómeno natural.....	226
A.	Factor desencadenante	226
B.	Factores condicionantes	227
4.1.5.2	Determinación del nivel de vulnerabilidad.....	232
4.1.5.3	Determinación del nivel de riesgo.	234
4.1.5.3.1	Cálculo del valor del riesgo	234
4.1.5.3.2	Elaboración de la matriz de riesgo	234
4.1.5.3.3	Rangos de los niveles de riesgo	234



4.1.5.3.4	Nivel de riesgo.....	235
4.1.6	Elaboración de estrategias para reducir el riesgo de inundación.....	237
4.1.7	Aplicación de estrategias para el peligro de inundación.....	248
4.1.8	Determinación del nivel de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo del fenómeno natural de sismos.....	259
4.1.8.1	Determinación del nivel de peligrosidad.....	259
4.1.8.1.1	Análisis del fenómeno natural.....	259
4.1.8.1.2	Descriptorios susceptibles al fenómeno natural.....	261
C.	Factor desencadenante.....	261
D.	Factores condicionantes.....	263
4.1.8.2	Determinación del nivel de vulnerabilidad.....	267
4.1.8.3	Determinación del nivel de riesgo.....	269
4.1.8.3.1	Cálculo del valor del riesgo.....	269
4.1.8.3.2	Elaboración de la matriz de riesgo.....	269
4.1.8.3.3	Rangos de los niveles de riesgo.....	269
4.1.8.3.4	Nivel de riesgo.....	270
4.1.9	Elaboración de estrategias para reducir el riesgo de sismos.....	272
4.1.10	Aplicación de estrategias para el peligro de sismos.....	283
4.2	Discusiones.....	294
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		296
4.1.	Conclusiones.....	296



5.1. Recomendaciones	300
CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	304
Anexo 1. Panel Fotográfico	308
Anexo 2. Formato de Entrevista	325
Anexo 3. Formato de Cuestionario	334
Anexo 4. Rutas de Evacuación	337



Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de peligro	67
Tabla 2. Matriz de vulnerabilidad.....	74
Tabla 3. Umbrales por peligro	76
Tabla 4. Escala de intensidad de Mercalli modificada, 1999	84
Tabla 5. El terremoto de Pisco 2007 en la escala de Mercalli modificada	85
Tabla 6. <i>Matriz de consistencia</i>	95
Tabla 7. <i>Operacionalización de variable: Nivel de riesgo de desastres en Cachicadán</i>	97
Tabla 8. Operacionalización de variable: Estrategias para la prevención y reducción.	98
Tabla 9. Registro de ocurrencias de peligros de origen natural en el distrito de Cachicadán 2019-2021	100
Tabla 10. Resumen del registro de ocurrencias de peligros de origen natural en el distrito de Cachicadán 2019-2021	103
Tabla 11. Parámetros y descriptores - Frecuencia	105
Tabla 12. Parámetros y descriptores – Precipitaciones anómalas positivas	105
Tabla 13. Parámetros y descriptores – Cercanía a una fuente de agua	105
Tabla 14. Parámetros y descriptores – Intensidad media en una hora (mm/h).....	106
Tabla 15. Parámetros y descriptores – Intensidad del Sismo	106
Tabla 16. Parámetros y descriptores - Precipitación	107
Tabla 17. Parámetros y descriptores - Pendiente	107
Tabla 18. Parámetros y descriptores - Geología.....	107
Tabla 19. Parámetros y descriptores - Geomorfología	108
Tabla 20. Parámetros y descriptores - Hidrometeorológico	108



Tabla 21. Parámetros y descriptores - Geológico	108
Tabla 22. Parámetros y descriptores – Inducidos por la acción humana	109
Tabla 23. Parámetros y descriptores - Relieve	109
Tabla 24. Parámetros y descriptores – Tipo de suelo	110
Tabla 25. Parámetros y descriptores – Cobertura vegetal	110
Tabla 26. Parámetros y descriptores – Uso actual de suelos	111
Tabla 27. Parámetros y descriptores - Hidrometeorológico	111
Tabla 28. Parámetros y descriptores - Geológico	112
Tabla 29. Parámetros y descriptores – Inducidos por la acción humana	112
Tabla 30. Parámetros y descriptores - Relieve	113
Tabla 31. Parámetros y descriptores – Tipo de suelo	113
Tabla 32. Parámetros y descriptores – Cobertura vegetal	114
Tabla 33. Parámetros y descriptores – Uso actual de suelos	114
Tabla 34. Parámetros y descriptores – Grupo etario.....	115
Tabla 35. Parámetros y descriptores – Servicios educativos expuestos	115
Tabla 36. Parámetros y descriptores – Servicios de salud terciarios	116
Tabla 37. Parámetros y descriptores – Material de construcción de la edificación.....	116
Tabla 38. Parámetros y descriptores – Estado de conservación de la edificación.....	116
Tabla 39. Parámetros y descriptores – Antigüedad de construcción de la edificación.	117
Tabla 40. Parámetros y descriptores – Configuración de elevación de las edificaciones	117
Tabla 41. Parámetros y descriptores – Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente	117
Tabla 42. Parámetros y descriptores – Capacitación en temas de Gestión del Riesgo.	118



Tabla 43. Parámetros y descriptores – Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	118
Tabla 44. Parámetros y descriptores – Existencia de normatividad política y local	119
Tabla 45. Parámetros y descriptores – Actitud frente al riesgo	119
Tabla 46. Parámetros y descriptores – Campaña de difusión	120
Tabla 47. Parámetros y descriptores – Servicio básico de agua potable y saneamiento	120
Tabla 48. Parámetros y descriptores – Servicios de las empresas eléctricas expuestas	121
Tabla 49. Parámetros y descriptores – Servicio de las empresas de distribución de combustible y gas	121
Tabla 50. Parámetros y descriptores – Servicio de empresas de transporte expuesto ..	121
Tabla 51. Parámetros y descriptores – Área agrícola	122
Tabla 52. Parámetros y descriptores – Servicios de telecomunicaciones	122
Tabla 53. Parámetros y descriptores – Material de construcción de la edificación.....	122
Tabla 54. Parámetros y descriptores – Estado de conservación de las edificaciones ...	123
Tabla 55. Parámetros y descriptores – Antigüedad de construcción de la edificación.	123
Tabla 56. Parámetros y descriptores – Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente	123
Tabla 57. Parámetros y descriptores – Topografía del terreno (p=pendiente)	124
Tabla 58. Parámetros y descriptores – Configuración de elevación de las edificaciones	124
Tabla 59. Parámetros y descriptores – Población económicamente activa desocupada	124
Tabla 60. Parámetros y descriptores – Ingreso: familiar promedio mensual (nuevos soles)	125



Tabla 61. Parámetros y descriptores – Organización y capacitación institucional.....	125
Tabla 62. Parámetros y descriptores – Capacitación en temas de gestión del riesgo ...	126
Tabla 63. Parámetros y descriptores – Deforestación	126
Tabla 64. Parámetros y descriptores – Deforestación	127
Tabla 65. Parámetros y descriptores – Pérdida del suelo	127
Tabla 66. Parámetros y descriptores – Pérdida de agua	127
Tabla 67. Parámetros y descriptores – Características geológicas del suelo	128
Tabla 68. Parámetros y descriptores – Explotación de recursos naturales	128
Tabla 69. Parámetros y descriptores – Localización de centros poblados	129
Tabla 70. Parámetros y descriptores – Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental.....	129
Tabla 71. Parámetros y descriptores – Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales.....	130
Tabla 72. Parámetros y descriptores – Capacitación en temas de conservación ambiental	130
Tabla 73. Población expuesta	146
Tabla 74. Viviendas expuestas	146
Tabla 75. Instituciones educativas expuestas	147
Tabla 76. Establecimiento de salud expuesto	147
Tabla 77. Descriptor y peso ponderado - Frecuencia	149
Tabla 68. Valor del fenómeno natural lluvias intensas.....	149
Tabla 79. Registro de Precipitaciones mensuales y anuales en el distrito de Cachicadán	151



Tabla 80. Variación de las Precipitaciones Totales Anuales en el Distrito de Cachicadán	154
Tabla 81. Descriptor y peso ponderado - Precipitación.....	157
Tabla 82. Valor del Factor Desencadenante	157
Tabla 83. Descriptor y peso ponderado - Pendiente	159
Tabla 84. Descriptor y peso ponderado - Geología	160
Tabla 85. Descriptor y peso ponderado - Geomorfología	161
Tabla 86. Valor del Factor Condicionante.....	161
Tabla 87. Valor de la Susceptibilidad	161
Tabla 88. Valor de la Peligrosidad	162
Tabla 89. Nivel de Peligrosidad.....	162
Tabla 90. Descriptor y peso ponderado - Grupo etario	164
Tabla 91. Descriptor y peso ponderado – Servicios educativos expuestos	165
Tabla 92. Descriptor y peso ponderado – Servicios de salud expuestos	165
Tabla 93. Valor de la exposición social.....	166
Tabla 94. Descriptor y peso ponderado – Material de construcción de la edificación	167
Tabla 95. Descriptor y peso ponderado – Estado de conservación de la edificación..	168
Tabla 96. Descriptor y peso ponderado – Antigüedad de construcción de la edificación	169
Tabla 97. Descriptor y peso ponderado – Configuración de elevación de las edificaciones	170
Tabla 98. Descriptor y peso ponderado – Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente.....	171
Tabla 99. Valor de la fragilidad social.....	171



Tabla 100. Descriptor y peso ponderado – Capacitación en temas de gestión del riesgo	172
Tabla 101. Descriptor y peso ponderado – Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	173
Tabla 102. Descriptor y peso ponderado – Existencia de normatividad política y local	174
Tabla 103. Descriptor y peso ponderado – Actitud frente al riesgo	175
Tabla 104. Descriptor y peso ponderado – Campaña de difusión	176
Tabla 105. Valor de la resiliencia social.....	176
Tabla 106. Valor del análisis de la dimensión social.....	177
Tabla 107. Descriptor y peso ponderado – Servicio básico de agua potable y saneamiento	177
Tabla 108. Descriptor y peso ponderado – Servicios de las empresas eléctricas expuestas.....	178
Tabla 109. Descriptor y peso ponderado - Servicio de las empresas de distribución de combustible y gas	178
Tabla 110. Descriptor y peso ponderado – Servicio de empresas de transporte expuesto	179
Tabla 111. Descriptor y peso ponderado – Área agrícola	179
Tabla 112. Descriptor y peso ponderado – Servicio de telecomunicaciones	179
Tabla 113. Valor de la exposición económica	180
Tabla 114. Descriptor y peso ponderado – Material de construcción de la edificación	181
Tabla 115. Descriptor y peso ponderado – Estado de conservación de la edificación	182



Tabla 116. Descriptor y peso ponderado – Antigüedad de construcción de la edificación	183
Tabla 117. Descriptor y peso ponderado – Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente.....	184
Tabla 118. Descriptor y peso ponderado – Topografía del terreno	184
Tabla 119. Descriptor y peso ponderado – Configuración de elevación de las edificaciones	185
Tabla 120. Valor de la fragilidad económica.....	185
Tabla 121. Descriptor y peso ponderado – Población económicamente activa desocupada.....	186
Tabla 122. Descriptor y peso ponderado – Ingreso familiar promedio mensual.....	187
Tabla 123. Descriptor y peso ponderado – Organización y capacitación institucional.....	188
Tabla 124. Descriptor y peso ponderado – Capacitación en temas de gestión del riesgo	190
Tabla 125. Valor de la resiliencia económica.....	190
Tabla 126. Valor del análisis de la dimensión económica.....	190
Tabla 127. Descriptor y peso ponderado - Deforestación	191
Tabla 128. Descriptor y peso ponderado – Deforestación.....	192
Tabla 129. Descriptor y peso ponderado – Pérdida de suelo.....	192
Tabla 130. Descriptor y peso ponderado – Pérdida de agua.....	193
Tabla 131. Valor de la exposición ambiental	193
Tabla 132. Descriptor y peso ponderado – Características geológicas del suelo	194
Tabla 133. Descriptor y peso ponderado – Explotación de Recursos Naturales	194
Tabla 134. Descriptor y peso ponderado – Localización de centros poblados.....	195



Tabla 135. Valor de la fragilidad ambiental	195
Tabla 136. Descriptor y peso ponderado – Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental	196
Tabla 137. Descriptor y peso ponderado – Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales.....	197
Tabla 138. Descriptor y peso ponderado – Capacitación en temas de conservación ambiental.....	198
Tabla 139. Valor de la resiliencia ambiental	198
Tabla 140. Valor del análisis de la dimensión ambiental	199
Tabla 141. Valor de la Vulnerabilidad	199
Tabla 142. Nivel de Vulnerabilidad.....	199
Tabla 143. Cálculo del valor del riesgo	201
Tabla 144. Matriz de riesgo	201
Tabla 145. Rangos de los niveles de riesgo	201
Tabla 146. Nivel de riesgo	201
Tabla 147. Estrategias para reducir el riesgo de lluvias intensas.	204
Tabla 148. Estrategias para reducir el riesgo de lluvias intensas - Acciones	206
Tabla 149. Estrategias para reducir el riesgo de lluvias intensas – Plan de Acción....	208
Tabla 150. Descriptor y peso ponderado – Capacitación en temas de gestión del riesgo	214
Tabla 151. Descriptor y peso ponderado – Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	214
Tabla 152. Descriptor y peso ponderado – Actitud frente al riesgo	215
Tabla 153. Descriptor y peso ponderado – Campaña de difusión	216



Tabla 154. Descriptor y peso ponderado – Existencia de normatividad política y local	217
Tabla 155. Descriptor y peso ponderado – Organización y capacitación institucional	218
Tabla 156. Descriptor y peso ponderado – Población económicamente activa desocupada.....	219
Tabla 157. Descriptor y peso ponderado – Pérdida de agua.....	219
Tabla 158. Valor de la resiliencia social.....	219
Tabla 159. Valor del análisis de la dimensión social.....	220
Tabla 160. Valor de la resiliencia económica.....	220
Tabla 161. Valor del análisis de la dimensión económica.....	220
Tabla 162. Valor de la exposición ambiental	220
Tabla 163. Valor del análisis de la dimensión ambiental.....	221
Tabla 164. Valor de la Vulnerabilidad	221
Tabla 165. Cálculo del valor del riesgo	221
Tabla 166. Rangos de los niveles de riesgo	221
Tabla 167. Nivel de riesgo	222
Tabla 168. Descriptor y peso ponderado – Evaluación de la precipitación.....	224
Tabla 169. Descriptor y peso ponderado – Precipitaciones anómalas positivas	224
Tabla 170. Descriptor y peso ponderado – Cercanía a una fuente de agua	225
Tabla 171. Descriptor y peso ponderado – Intensidad media en una hora (mm/h)	225
Tabla 172. Valor del fenómeno natural inundación	225
Tabla 173. Descriptor y peso ponderado - Hidrometeorológicos.....	226
Tabla 174. Descriptor y peso ponderado - Geológico	226
Tabla 175. Descriptor y peso ponderado – Inducidos por la acción humana	227



Tabla 176. Valor del Factor Desencadenante	227
Tabla 177. Descriptor y peso ponderado - Relieve.....	227
Tabla 178. Descriptor y peso ponderado – Tipo de suelo	228
Tabla 179. Descriptor y peso ponderado – Cobertura vegetal.....	228
Tabla 180. Descriptor y peso ponderado – Uso actual de suelos	229
Tabla 181. Valor del Factor Condicionante.....	229
Tabla 182. Valor de la Susceptibilidad	229
Tabla 183. Valor de la Peligrosidad	230
Tabla 184. Nivel de Peligrosidad.....	230
Tabla 185. Valor de la Vulnerabilidad	232
Tabla 186. Nivel de Vulnerabilidad.....	232
Tabla 187. Cálculo del valor del riesgo	234
Tabla 188. Matriz de riesgo	234
Tabla 189. Rangos de los niveles de riesgo	234
Tabla 190. Nivel de riesgo	235
Tabla 191. Estrategias para reducir el riesgo de inundación	238
Tabla 192. Estrategias para reducir el riesgo de inundación - Acciones	240
Tabla 193. Estrategias para reducir el riesgo de inundación – Plan de Acción.....	243
Tabla 194. Descriptor y peso ponderado – Capacitación en temas de gestión del riesgo	249
Tabla 195. Descriptor y peso ponderado – Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	249
Tabla 196. Descriptor y peso ponderado – Actitud frente al riesgo	250
Tabla 197. Descriptor y peso ponderado – Campaña de difusión	251



Tabla 198. Descriptor y peso ponderado – Existencia de normatividad política y local	252
Tabla 199. Descriptor y peso ponderado – Organización y capacitación institucional	253
Tabla 200. Descriptor y peso ponderado – Población económicamente activa desocupada.....	254
Tabla 201. Descriptor y peso ponderado – Pérdida de agua.....	254
Tabla 202. Valor de la resiliencia social.....	254
Tabla 203. Valor del análisis de la dimensión social.....	255
Tabla 204. Valor de la resiliencia económica.....	255
Tabla 205. Valor del análisis de la dimensión económica.....	255
Tabla 206. Valor de la exposición ambiental	255
Tabla 207. Valor del análisis de la dimensión ambiental	256
Tabla 208. Valor de la Vulnerabilidad	256
Tabla 209. Cálculo del valor del riesgo	256
Tabla 210. Rangos de los niveles de riesgo	256
Tabla 211. Nivel de riesgo	257
Tabla 212. Descriptor y peso ponderado – Intensidad del Sismo.....	261
Tabla 213. Valor del fenómeno natural sismo	261
Tabla 214. Descriptor y peso ponderado - Hidrometeorológicos.....	261
Tabla 215. Descriptor y peso ponderado - Geológico	262
Tabla 216. Descriptor y peso ponderado – Inducidos por la acción humana	262
Tabla 217. Valor del Factor Desencadenante	262
Tabla 218. Descriptor y peso ponderado - Relieve.....	263
Tabla 219. Descriptor y peso ponderado – Tipo de suelo	263



Tabla 220. Descriptor y peso ponderado – Cobertura vegetal.....	264
Tabla 221. Descriptor y peso ponderado – Uso actual de suelos	264
Tabla 222. Valor del Factor Condicionante.....	264
Tabla 223. Valor de la Susceptibilidad	265
Tabla 224. Valor de la Peligrosidad	265
Tabla 225. Nivel de Peligrosidad.....	265
Tabla 226. Valor de la Vulnerabilidad	267
Tabla 227. Nivel de Vulnerabilidad.....	267
Tabla 228. Cálculo del valor del riesgo	269
Tabla 229. Matriz de riesgo	269
Tabla 230. Rangos de los niveles de riesgo	269
Tabla 231. Nivel de riesgo	270
Tabla 232. Estrategias para reducir el riesgo de sismos	273
Tabla 233. Estrategias para reducir el riesgo de inundación - Acciones	275
Tabla 234. Estrategias para reducir el riesgo de sismos – Plan de Acción.....	278
Tabla 235. Descriptor y peso ponderado – Capacitación en temas de gestión del riesgo	284
Tabla 236. Descriptor y peso ponderado – Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	284
Tabla 237. Descriptor y peso ponderado – Actitud frente al riesgo	285
Tabla 238. Descriptor y peso ponderado – Campaña de difusión	286
Tabla 239. Descriptor y peso ponderado – Existencia de normatividad política y local	287
Tabla 240. Descriptor y peso ponderado – Organización y capacitación institucional	288



Tabla 241. Descriptor y peso ponderado – Población económicamente activa desocupada.....	289
Tabla 242. Descriptor y peso ponderado – Pérdida de agua.....	289
Tabla 243. Valor de la resiliencia social.....	289
Tabla 244. Valor del análisis de la dimensión social.....	290
Tabla 245. Valor de la resiliencia económica.....	290
Tabla 246. Valor del análisis de la dimensión económica.....	290
Tabla 247. Valor de la exposición ambiental.....	290
Tabla 248. Valor del análisis de la dimensión ambiental.....	291
Tabla 249. Valor de la Vulnerabilidad.....	291
Tabla 250. Cálculo del valor del riesgo.....	291
Tabla 251. Rangos de los niveles de riesgo.....	291
Tabla 252. Nivel de riesgo.....	292
Tabla 253. Niveles de riesgo obtenidos.....	299



Índice de figuras

Figura 1. Clasificación de peligros	60
Figura 2. Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales	61
Figura 3. Parámetros para la identificación y caracterización del peligro	63
Figura 4. Factores desencadenantes del peligro	65
Figura 5. Factores condicionantes del peligro	66
Figura 6. Exposición social.....	71
Figura 7. Exposición económica.....	72
Figura 8. Exposición ambiental	73
Figura 9. Esquema de elaboración de estrategias	144
Figura 10. Mapa elementos expuestos por lluvias intensas, inundación y sismos.	148
Figura 11. Mapa de pendiente ref.	158
Figura 12. Mapa geológico ref.....	159
Figura 13. Mapa geomorfológico.	160
Figura 14. Mapa de Peligro por Lluvias Intensas	163
Figura 15. Grupo etario.....	164
Figura 16. Material de construcción de las edificaciones	166
Figura 17. Estado de conservación de la edificación.....	167
Figura 18. Antigüedad de construcción de la edificación.....	168
Figura 19. Configuración de elevación de las edificaciones	169
Figura 20. Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente.....	170
Figura 21. Capacitación en temas de gestión del riesgo	172
Figura 22. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	173



Figura 23. Actitud frente al riesgo	175
Figura 24. Campaña de difusión.....	176
Figura 25. Material de construcción de las edificaciones	180
Figura 26. Estado de conservación de la edificación.....	181
Figura 27. Antigüedad de construcción de la edificación.....	182
Figura 28. Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente.....	183
Figura 29. Configuración de elevación de las edificaciones	185
Figura 30. Población económicamente activa desocupada.....	186
Figura 31. Ingreso familiar promedio mensual.....	187
Figura 32. Organización y capacitación institucional.....	188
Figura 33. Capacitación en temas de gestión del riesgo	189
Figura 34. Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental	196
Figura 35. Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales	197
Figura 36. Capacitación en temas de conservación ambiental	198
Figura 37. Mapa de Vulnerabilidad por Lluvias Intensas.....	200
Figura 38. Mapa de Riesgo por Lluvias Intensas	202
Figura 39. Capacitación en temas de gestión del riesgo	213
Figura 40. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	214
Figura 41. Actitud frente al riesgo	215
Figura 42. Campaña de difusión.....	216
Figura 43. Organización y capacitación institucional.....	217
Figura 44. Población económicamente activa desocupada.....	218



Figura 45. Mapa de Riesgo por Lluvias Intensas	223
Figura 46. Mapa de Peligro por Inundación	231
Figura 47. Mapa de Vulnerabilidad por Inundación.....	233
Figura 48. Mapa de Riesgo por Inundación.....	236
Figura 49. Capacitación en temas de gestión del riesgo	248
Figura 50. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	249
Figura 51. Actitud frente al riesgo	250
Figura 52. Campaña de difusión.....	251
Figura 53. Organización y capacitación institucional.....	252
Figura 54. Población económicamente activa desocupada	253
Figura 55. Mapa de Riesgo por Inundación.....	258
Figura 56. Mapa de Distribución de Máximas Intensidades – Escala de Intensidades – Mercalli Modificada.	260
Figura 57. Mapa de Peligro por Sismo	266
Figura 58. Mapa de Vulnerabilidad por Sismo.....	268
Figura 59. Mapa de Riesgo por Sismo.....	271
Figura 60. Capacitación en temas de gestión del riesgo	283
Figura 61. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	284
Figura 62. Actitud frente al riesgo	285
Figura 63. Campaña de difusión.....	286
Figura 64. Organización y capacitación institucional.....	287
Figura 65. Población económicamente activa desocupada.....	288
Figura 66. Mapa de Riesgo por Sismo.....	293



Índice de Ecuaciones

Ecuación 1. Fórmula para cálculo de la muestra.....	93
Ecuación 2. Ecuación de la Peligrosidad – Lluvias Intensas.....	132
Ecuación 3. Ecuación del Fenómeno Lluvias Intensas.....	132
Ecuación 4. Ecuación de la Susceptibilidad – Lluvias Intensas.....	132
Ecuación 5. Ecuación del Factor Condicionante – Lluvias Intensas.....	133
Ecuación 6. Ecuación del Factor Desencadenante – Lluvias Intensas.....	133
Ecuación 7. Ecuación de la Peligrosidad – Inundación.....	134
Ecuación 8. Ecuación del Fenómeno Inundación.....	134
Ecuación 9. Ecuación de la Susceptibilidad – Inundación.....	135
Ecuación 10. Ecuación del Factor Condicionante - Inundación.....	135
Ecuación 11. Ecuación del Factor Desencadenante – Inundación.....	135
Ecuación 12. Ecuación de la Peligrosidad – Sismo.....	136
Ecuación 13. Ecuación del Fenómeno Sismo.....	136
Ecuación 14. Ecuación de la Susceptibilidad – Sismo.....	137
Ecuación 15. Ecuación del Factor Condicionante – Sismo.....	137
Ecuación 16. Ecuación del Factor Desencadenante – Sismo.....	137
Ecuación 17. Ecuación de la Vulnerabilidad.....	138
Ecuación 18. Ecuación del Análisis de la Dimensión Social.....	138
Ecuación 19. Ecuación de la Exposición Social.....	139
Ecuación 20. Ecuación de la Fragilidad Social.....	139
Ecuación 21. Ecuación de la Resiliencia Social.....	140



Ecuación 22. Ecuación del Análisis de la Dimensión Económica.....	140
Ecuación 23. Ecuación de la Exposición Económica.....	141
Ecuación 24. Ecuación de la Fragilidad Económica.....	141
Ecuación 25. Ecuación de la Resiliencia Económica.....	142
Ecuación 26. Ecuación del Análisis de la Dimensión Ambiental.....	142
Ecuación 27. Ecuación de la Exposición Ambiental.....	142
Ecuación 28. Ecuación de la Fragilidad Ambiental.....	143
Ecuación 29. Ecuación de la Resiliencia Ambiental.....	143
Ecuación 30. Ecuación del Nivel del Riesgo.....	144



Índice de Anexos

Anexo 1. Panel Fotográfico	308
Anexo 2. Formato de Entrevista.....	325
Anexo 3. Formato de Cuestionario.....	334
Anexo 4. Rutas de Evacuación.....	337



RESUMEN

Siendo conocedor que a la actualidad, nuestro país se encuentra en riesgo de desastres producidos por fenómenos naturales e inducidos por la mano del hombre; los cuales han afectado o destruido a las personas y sus medios de vida respectivamente.

En ese sentido, la presente investigación tiene como finalidad elaborar estrategias para la prevención y reducción del riesgo de desastres en el distrito de Cachicadán, teniendo como procedimiento metodológico, determinar el nivel de riesgo inicial y posterior a ello, elaborar y aplicar estrategias de prevención para reducir el riesgo inicial. El estudio se elaboró mediante el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión (CENEPRED).

Se determinó que en la zona de estudio existe mayor incidencia de los peligros de origen natural, siendo predominantes las lluvias intensas, inundación y sismos; posterior a ello, se determinó inicialmente un nivel de riesgo muy alto para los tres peligros.

Finalmente, luego de elaborar y aplicar las estrategias de prevención, se logró reducir el nivel de riesgo de muy alto a alto para los tres peligros en el distrito de Cachicadán.

Palabras Claves: Desastres, Fenómenos naturales, Estrategias, Prevención, Reducción, Riesgo, Peligrosidad, Vulnerabilidad.



ABSTRACT

Being aware that at present, our country is at risk of disasters caused by natural phenomena and induced by the hand of man; which have affected or destroyed people and their livelihoods respectively.

In this sense, the purpose of this research is to develop strategies for the prevention and reduction of disaster risk in the district of Cachicadán, having as a methodological procedure, to determine the level of initial and subsequent risk, to develop and apply prevention strategies to reduce the initial risk. The study was prepared using the Manual for the Evaluation of Risks originated by Natural Phenomena - 2nd Version (CENEPRED).

It was determined that in the study area there is a higher incidence of hazards of natural origin, with intense rains, flooding and earthquakes being predominant; after that, a very high level of risk was initially determined for the three hazards.

Finally, after preparing and applying the prevention strategies, it was possible to reduce the level of risk from very high to high for the three dangers in the district of Cachicadan.

Keywords: Disasters, Natural phenomena, Strategies, Prevention, Reduction, Risk, Dangerousness, Vulnerability.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN



CAPÍTULO I: INTRODUCCION

1.1. Antecedentes del problema

A través de la historia, en muchas partes del mundo, los desastres causados por los peligros naturales – tales como terremotos, inundaciones, deslizamientos de tierra, sequías, incendios forestales, ciclones tropicales y las oleadas de tormentas relacionadas con los mismos; tsunamis y erupciones volcánicas – han causado una gran cantidad de pérdidas, tanto en términos de vidas humanas como en la destrucción de la infraestructura económica y social, sin mencionar su impacto negativo en los ya frágiles ecosistemas existentes. En efecto, en el período comprendido entre 1960 y el 2000, se presenció un incremento significativo en la ocurrencia, severidad e intensidad de los desastres, especialmente durante la década de los 90. Esta tendencia representa una importante amenaza al desarrollo sostenible y, por lo tanto, la comunidad internacional debe hacerle frente con un sentido de urgencia. (Oficina de Naciones Unidas, 2001).

Es así que todos los años, más de 200 millones de personas resultan afectadas por las sequías, inundaciones, ciclones, terremotos, incendios forestales y otras amenazas. Además de la pobreza, la creciente densidad de la población, la degradación ambiental y el calentamiento global están logrando que el impacto de las amenazas naturales empeore aún más. Los desastres pueden afectar a cualquiera y por lo tanto son un asunto de todos. La reducción del riesgo de desastres debe formar parte de la toma de decisiones cotidianas: desde la forma en que la gente educa a sus hijos e hijas hasta cómo planifican sus ciudades (Oficina de Naciones Unidas, 2005).



Por ende, en marzo de 2015, los Estados miembros de las Naciones Unidas acordaron nuevos lineamientos frente al desafío de reducir el riesgo de desastres. Al documento se le llamó el Marco de Acción Sendai, este documento llama a una mayor integración de la reducción del riesgo de desastres como un elemento central a considerarse en la planificación del desarrollo y de los diversos sectores como forma de avanzar a la resiliencia (Soluciones Prácticas, 2017).

Siendo conocedores que en Perú el 31 de mayo se recuerda que hace 50 años un terremoto de magnitud 7.9 sacudió los suelos de las regiones La Libertad, Áncash y Lima, con tal intensidad que uno de sus efectos secundarios generó un desastre que recordaremos por muchos años. Eran las 3:23 de la tarde, cuando este evento sísmico liberó energía equivalente a la que habrían liberado 27 mil bombas atómicas y, debido a la ubicación de su epicentro y profundidad, prácticamente ocurrió por debajo de la ciudad de Chimbote, llegando a producir tres de los efectos secundarios más importantes que caracterizan a estos terremotos: un tsunami, procesos de licuación de suelos y deslizamientos de zonas altas de piedras, tierra, lodo o masas de hielo (Ministerio de Salud, 2008).

Finalmente, en el año 2020, el estado Peruano, declaró en estado de emergencia a varios distrito de los departamentos de Arequipa, Tacna, Moquegua, Puno, Ayacucho, La Libertad y Lambayeque, por peligro inminente ante periodo de lluvias. Dentro de los cuáles se encontró el distrito de Cachicadán, lugar de estudio de la presente investigación.



1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

En el Perú a través de su historia, se han manifestado desastres naturales que han ocasionado daños y destrucción a las personas y sus medios de vida, tal es el caso de lo ocurrido en el año 2017 por el Fenómeno del Niño costero. Hasta la actualidad, en el distrito de Cachicadán no se ha manifestado un desastre natural, mas por el contrario sí se ha presentado emergencias. Así mismo, sumado a ello, se debe tener presente que la ocurrencia de un desastre natural, puede ocurrir en cualquier momento; motivo por el cual esto nos lleva a la necesidad y preocupación, de elaborar estrategias para prevenir y reducir el riesgo de desastres. Por ello nos lleva a plantear la siguiente interrogante: **“¿Con la elaboración de estrategias de prevención se logrará reducir el nivel de riesgo de desastres en Cachicadán?”**

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el nivel de riesgo del peligro de lluvias intensas?
- ¿Cuáles son las estrategias para disminuir el nivel de riesgo del peligro de lluvias intensas?
- ¿Cuál es el nivel de riesgo del peligro de inundación?
- ¿Cuáles son las estrategias para disminuir el nivel de riesgo del peligro de inundación?
- ¿Cuál es el nivel de riesgo del peligro de sismo?
- ¿Cuáles son las estrategias para disminuir el nivel de riesgo del peligro de sismo?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Elaborar estrategias para la prevención y reducción del nivel de riesgo de desastres en Cachicadán.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el nivel de riesgo del peligro de lluvias intensas.
- Elaborar estrategias para disminuir el nivel de riesgo del peligro de lluvias intensas.
- Determinar el nivel de riesgo del peligro de inundación.
- Elaborar estrategias para disminuir el nivel de riesgo del peligro de inundación.
- Determinar el nivel de riesgo del peligro de sismo.
- Elaborar estrategias para disminuir el nivel de riesgo del peligro de sismo.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación social

Elaborando y aplicando estrategias de prevención para reducir el riesgo de daños ocasionados por desastres, servirá como un aporte importante en las investigaciones de tesis para los estudiantes y egresados de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil. Así también, en la elaboración y ejecución de planes, proyectos y otros; en los lugares donde se requiera.

1.4.2. Justificación económica

Se debe tener en cuenta que los beneficios de la elaboración y aplicación de estrategias de prevención para reducir el riesgo de daños ocasionados por desastres, tendrá un resultado favorable, debido que al ocurrir un desastre, éstos ayudarán a que las pérdidas económicas en las estructuras y medios de vida, sean menores.

1.4.3. Justificación técnica

Ahora bien, respecto a la parte técnica la utilización de estrategias de prevención, darán un beneficio al lugar aplicado ya que se tendrá conocimiento del peligro más recurrente, niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo del peligro más recurrente; permitiendo que las afectaciones y daños sean menores.

1.4.4. Justificación ambiental

Las estrategias de prevención del riesgo de daños ocasionados por el desastre, reducirán que los desechos y escombros que puedan generarse, por ejemplo, a raíz de un colapso estructural, contaminen el medio ambiente y favorezcan a los seres humanos y sus medios de vida.

1.5. Limitaciones del trabajo.

1.5.1. Limitación social

Se limita su aplicación en lugares donde las personas no colaboren brindando la información necesaria para su elaboración y aplicación, ya que uno de los ejes importantes de la presente investigación, son datos brindados por parte de la población.



1.5.2. Limitación económica

No presenta limitación económica, porque si bien la presente investigación se ha financiado con recursos propios, de acuerdo a la normativa vigente, las entidades públicas deberían de financiar este tipo de investigaciones.

1.5.3. Limitación técnica

Se limita a estudios especializados por parte de organismos técnicos – científicos, que proporcionarían datos más exactos para que la reducción de daños ocasionados por desastres, sean mínimos.

1.5.4. Limitación ambiental

No existe limitación ambiental alguna para la elaboración y aplicación de estrategias de prevención para la reducción de daños ocasionados por desastres.

1.6. Hipótesis de la investigación.

Si se elaboran estrategias de prevención, entonces se logrará reducir el nivel de riesgo de desastres en Cachicadán.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO



CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Internacionales

- a) Londoño Giraldo, Johan Stywart (2021) en su proyecto: “Evaluación del riesgo urbano por inundaciones del río Supía”; cuenta con tres etapas: 1) modelación probabilística de la amenaza, 2) caracterización de la exposición en la zona urbana así como la asignación de funciones de vulnerabilidad de las edificaciones expuestas, y 3) estimación de los daños y pérdidas como resultado de la evaluación cuantitativa de riesgo. El resultado final es un mapa de riesgo a escala local, el cuál es útil para la toma de decisiones en planificación territorial y la gestión del riesgo en general. En consecuencia se concluye que el riesgo urbano por inundaciones de río Supía es muy bajo.

- b) Bordas Coddou, Antonia Alejandra (2006) en su proyecto: “Políticas públicas para enfrentar los desastres naturales en Chile”; analiza el diseño y la implementación de las políticas para enfrentar el riesgo de desastres naturales en Chile. Finalmente, el estudio concluye que se debe invertir para reducir los riesgos de desastres, reorientando los esfuerzos gubernamentales, privados, científicos, culturales y ciudadanos hacia una visión preventiva, para poder disminuir los distintos factores de vulnerabilidad, que conlleven a atenuar las consecuencias que generan los desastres.



2.1.2. Nacionales

- a) El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), elaboró el documento “Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el sector 01, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad”, con el cuál busca sustentar la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias intensas en el Sector 01, distrito de Cachicadán, Departamento de La Libertad, aplicando la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales”, 2da versión, el cual permite: analizar los parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia como determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación. De la evaluación de los niveles de peligro por lluvias intensas, los resultados muestran que el área de estudio presenta peligro ALTO Y MUY ALTO en el sector 01. La estimación de la vulnerabilidad muestra que, el área de estudio presenta vulnerabilidad, ALTA en 86 lotes Y MUY ALTA en 8 lotes ante LLUVIAS INTENSAS. Así también, en el sector 01 se ha determinado 76 lotes con riesgo ALTO y 18 lotes con riesgo MUY ALTO ante lluvias



intensas, el nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo obtenido es Inaceptable.

- b) Hernandez Chininin, Hamilton Alexis (2019), elaboro la tesis: “Plan de prevención y reducción del riesgo de desastre en el distrito de La Victoria 2018-2021”, con esta investigación busca reducir la generación de riesgo de desastres ante un evento sísmico, identificar las vulnerabilidades y amenazas existentes en el distrito y Reducir las condiciones de vulnerabilidad existente de la población, de sus medios de vida y su entorno, con enfoque territorial. Como resultados se elaboró el Mapa de riesgo del distrito de La Victoria, que identifico el nivel de riesgo alto representa el 35% de las edificaciones en alrededor de 360 manzanas en Asentamiento humano Cerro el Pino, Asentamiento humano Cerro San Cosme, Conglomerado de Gamarra Damero A y B de Gamarra, Urbanización Apolo y la zona antigua de La Victoria.

2.2. Base teórica

2.2.1. Desastres

Conjunto de daños y pérdidas, en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente, que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias, pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción



humana (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED, 2015).

2.2.1.1. Riesgo de desastres.

“Es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro” (CENEPRED, 2015).

Así también, siendo el riesgo el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas y las consecuencias en un área determinada (CENEPRED, 2015).

2.2.2. Gestión del riesgo de desastres

Según el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI (2006) la gestión del riesgo de desastres, es el conjunto de conocimientos, medias, acciones y procedimientos que, conjuntamente con el uso racional de recursos humanos y materiales, se orientan hacia la planificación de programas y actividades para evitar o reducir los efectos de los desastres. La Gestión de Desastres, sinónimo de la Prevención y Atención de Desastres, proporciona además todos los pasos necesarios que permitan a la población afectada recuperar su nivel de funcionamiento, después un impacto (p. 11).



2.2.2.1. Componentes de la gestión del riesgo de desastres.

Según (CENEPRED) (2018), los componentes de la gestión del riesgo de desastres, son los siguientes:

- **Gestión prospectiva:** Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el fin de evitar el riesgo futuro.
- **Gestión correctiva:** Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el objeto de corregir el riesgo existente.
- **Gestión reactiva:** Es el conjunto de acciones y medidas destinadas a enfrentar los desastres, ya sea por un peligro inminente o por la materialización del riesgo (p.8).

2.2.2.2. Procesos de la gestión del riesgo de desastres.

Según (CENEPRED) (2018), los procesos de la gestión del riesgo de desastres, son los siguientes:

- **Estimación:** Acciones que se planifican y realizan para generar el conocimiento de los peligros, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo.
- **Prevención:** Acciones que se planifican y realizan para evitar la generación de nuevos riesgos.
- **Reducción:** Acciones que se planifican y realizan para reducir las vulnerabilidades y riesgos existentes.
- **Preparación:** Acciones de planeamiento para la atención y socorro que permita responder en forma eficiente y eficaz en caso de

desastre o situación de peligro inminente, a fin de procurar una óptima respuesta.

- Respuesta: Acciones que se ejecutan ante una emergencia o desastre, inmediatamente de ocurrido éste, así como ante la inminencia del mismo.
- Rehabilitación: Acciones para el restablecimiento de los servicios públicos básicos indispensables e inicio de la reparación del daño físico, ambiental, social y económico en la zona afectada por una emergencia o desastre. Se constituye en el puente entre el proceso de respuesta y el proceso de reconstrucción.
- Reconstrucción: Acciones que se realizan para establecer condiciones sostenibles de desarrollo en las áreas afectadas, reduciendo el riesgo anterior al desastre y asegurando la recuperación física y social, así como la reactivación de las comunidades afectadas (p.9).

2.2.3. Sistema nacional de gestión del riesgo de desastres – (SINAGERD)

Sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres (Ley que el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), 2011).



2.2.3.1. Principios de la gestión del riesgo de desastres.

Según la Ley que el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) (2011), los principios generales que rigen la Gestión del Riesgo de Desastres son los siguientes:

- Principio protector: La persona humana es el fin supremo de la Gestión del Riesgo de Desastres, por lo cual debe protegerse su vida e integridad física, su estructura productiva, sus bienes y su medio ambiente frente a posibles desastres o eventos peligrosos que puedan ocurrir.
- Principio de bien común: La seguridad y el interés general son condiciones para el mantenimiento del bien común. Las necesidades de la población afectada y damnificada prevalecen sobre los intereses particulares y orientan el empleo selectivo de los medios disponibles.
- Principio de subsidiariedad: Busca que las decisiones se tomen lo más cerca posible de la ciudadanía. El nivel nacional, salvo en sus ámbitos de competencia exclusiva, solo interviene cuando la atención del desastre supera las capacidades del nivel regional o local.
- Principio de equidad: Se garantiza a todas las personas, sin discriminación alguna, la equidad en la generación de oportunidades y en el acceso a los servicios relacionados con la Gestión del Riesgo de Desastres.



- Principio de eficiencia: Las políticas de gasto público vinculadas a la Gestión del Riesgo de Desastres deben establecerse teniendo en cuenta la situación económica financiera y el cumplimiento de los objetivos de estabilidad macrofiscal, siendo ejecutadas mediante una gestión orientada a resultados con eficiencia, eficacia y calidad.
- Principio de acción permanente: Los peligros naturales o los inducidos por el hombre exigen una respuesta constante y organizada que nos obliga a mantener un permanente estado de alerta, explotando los conocimientos científicos y tecnológicos para reducir el riesgo de desastres.
- Principio sistémico: Se basa en una visión sistémica de carácter multisectorial e integrada, sobre la base del ámbito de competencias, responsabilidades y recursos de las entidades públicas, garantizando la transparencia, efectividad, cobertura, consistencia, coherencia y continuidad en sus actividades con relación a las demás instancias sectoriales y territoriales.
- Principio de auditoría de resultados: Persigue la eficacia y eficiencia en el logro de los objetivos y metas establecidas. La autoridad administrativa vela por el cumplimiento de los principios, lineamientos y normativa vinculada a la Gestión del Riesgo de Desastres, establece un marco de responsabilidad y corresponsabilidad en la generación de vulnerabilidades, la



reducción del riesgo, la preparación, la atención ante situaciones de desastre, la rehabilitación y la reconstrucción.

- Principio de participación: Durante las actividades, las entidades competentes velan y promueven los canales y procedimientos de participación del sector productivo privado y de la sociedad civil, intervención que se realiza de forma organizada y democrática. Se sustenta en la capacidad inmediata de concentrar recursos humanos y materiales que sean indispensables para resolver las demandas en una zona afectada.
- Principio de autoayuda: Se fundamenta en que la mejor ayuda, la más oportuna y adecuada es la que surge de la persona misma y la comunidad, especialmente en la prevención y en la adecuada autopercepción de exposición al riesgo, preparándose para minimizar los efectos de un desastre.
- Principio de gradualidad: Se basa en un proceso secuencial en tiempos y alcances de implementación eficaz y eficiente de los procesos que garanticen la Gestión del Riesgo de Desastres de acuerdo a las realidades políticas, históricas y socioeconómicas (p. 1).

2.2.4. 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 (Ley que el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), 2011).

2.2.4.1. Lineamientos de la política nacional de gestión del riesgo de desastres.

De acuerdo a la Ley que el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) (2011), los principios generales que rigen la Gestión del Riesgo de Desastres son los siguientes:

- a. La Gestión del Riesgo de Desastres debe ser parte intrínseca de los procesos de planeamiento de todas las entidades públicas en todos los niveles de gobierno. De acuerdo al ámbito de sus competencias, las entidades públicas deben reducir el riesgo de su propia actividad y deben evitar la creación de nuevos riesgos.
- b. Las entidades públicas deben priorizar la programación de recursos para la intervención en materia de Gestión del Riesgo de Desastres siguiendo el principio de gradualidad, establecido en la presente Ley.
- c. La generación de una cultura de la prevención en las entidades públicas, privadas y en la ciudadanía en general, como un pilar fundamental para el desarrollo sostenible, y la interiorización de la Gestión del Riesgo de Desastres. El Sistema Educativo Nacional debe establecer mecanismos e instrumentos que garanticen este proceso.
- d. El fortalecimiento institucional y la generación de capacidades para integrar la Gestión del Riesgo de Desastres en los procesos institucionales.



- e. La promoción, el desarrollo y la difusión de estudios e investigaciones relacionadas con la generación del conocimiento para la Gestión del Riesgo de Desastres.
- f. La integración de medidas de control, rendición de cuentas y auditoría ciudadana para asegurar la transparencia en la realización de las acciones, así como para fomentar procesos de desarrollo con criterios de responsabilidad ante el riesgo.
- g. El país debe contar con una adecuada capacidad de respuesta ante los desastres, con criterios de eficacia, eficiencia, aprendizaje y actualización permanente. Las capacidades de resiliencia y respuesta de las comunidades y de las entidades públicas deben ser fortalecidas, fomentadas y mejoradas permanentemente.
- h. Las entidades públicas del Poder Ejecutivo deben establecer y mantener los mecanismos estratégicos y operativos que permitan una respuesta adecuada ante las situaciones de emergencia y de desastres de gran magnitud. Los gobiernos regionales y gobiernos locales son los responsables de desarrollar las acciones de la Gestión del Riesgo de Desastres, con plena observancia del principio de subsidiariedad.
- i. Las entidades públicas, de todos los niveles de gobierno, evalúan su respectiva capacidad financiera y presupuestaria para la atención de desastres y la fase de reconstrucción posterior, en el marco de las disposiciones legales vigentes. El Ministerio de Economía y Finanzas evalúa e identifica mecanismos que sean

adecuados y costo-eficientes, con el objeto de contar con la capacidad financiera complementaria para tal fin (p. 2).

2.2.5. Estrategias en la gestión del riesgo de desastres

Según (CENEPRED) (2016), se tomará en cuenta los siguientes pasos:

- Definición de objetivos: Es el momento en que se configura la situación a alcanzar en relación con la prevención y reducción del riesgo de desastres, partiendo de la situación detectada – que sirve de línea base – y los escenarios de riesgo estimados como probables.

Una técnica que se puede usar para distinguir y jerarquizar los objetivos es el árbol de objetivos en función a los problemas vinculados sobre todo con las medidas de reducción del riesgo. Lo importante es que se precise los principales cambios que se quieren lograr para prevenir o reducir las condiciones de riesgo.

Los contenidos y alcances del objetivo general y los objetivos específicos deben ser redactados de manera simple, clara y precisa, de manera se exprese en forma realista lo que se quiere lograr en el plazo establecido.

- Definición de estrategias: Se refiere a las alianzas institucionales, fuentes de recursos a las que se debe recurrir, involucramiento de la población, modificaciones legales que se requieren hacer, expedientes técnicos que se deben de elaborar, acciones de movilización del sector educativo, y cualquier otra iniciativa que pueda ser importante.

- Identificación de programas, actividades, proyectos y acciones: La identificación de programas, proyectos y actividad surge de examinar las conclusiones y recomendaciones de los análisis de riesgos, las propuestas de los especialistas, las propuestas de acondicionamiento territorial, talleres participativos con la población, y del diagnóstico en su conjunto. Estas medidas pueden ser de carácter estructural, o física, o de carácter no estructural, cuando se refiere a acciones institucionales, reforzar el nivel de conciencia y las capacidades para enfrentar los peligros y reducir las vulnerabilidades (p.26).

2.2.6. Evaluación de riesgos

Componente del procedimiento técnico del análisis de riesgos, el cual permite calcular y controlar los riesgos, previa identificación de los peligros y análisis de las vulnerabilidades, recomendando medidas de prevención y/o reducción del riesgo de desastres y valoración de riesgos (CENEPRED, 2015).

2.2.7. Importancia de la evaluación de riesgos

De acuerdo al CENEPRED (2015) la importancia de la evaluación de riesgos, se da por las siguientes razones:

- Identificar actividades y acciones para prevenir la generación de nuevos riesgos o reducir los riesgos existentes, los cuales son incorporados en los Planos de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.



- Adoptar medidas estructurales y no estructurales de prevención y reducción del riesgo de desastres, las cuales sustentan la formulación de los proyectos de inversión pública a cargo de los Sectores, gobiernos Regionales y Gobiernos Locales (Municipalidad Provincial y Distrital).
- Incorporar la Gestión del Riesgo de Desastres en la inversión pública y privada en los tres niveles de gobierno, permitiendo de ésta manera que los proyectos de inversión sean sostenibles en el tiempo.
- Sus resultados son el insumo básico y principal para la gestión ambiental, la planificación territorial, el ordenamiento y acondicionamiento territorial (Plan de Desarrollo Urbano, Zonificación Ecológica Económica, entre otros).
- Coadyuvar a la toma de decisiones de las autoridades, para proporcionar condiciones de vida adecuadas a la población en riesgo.
- Permitir racionalizar el potencial humano y los recursos financieros, en la prevención y reducción del riesgo de desastres (p. 18).

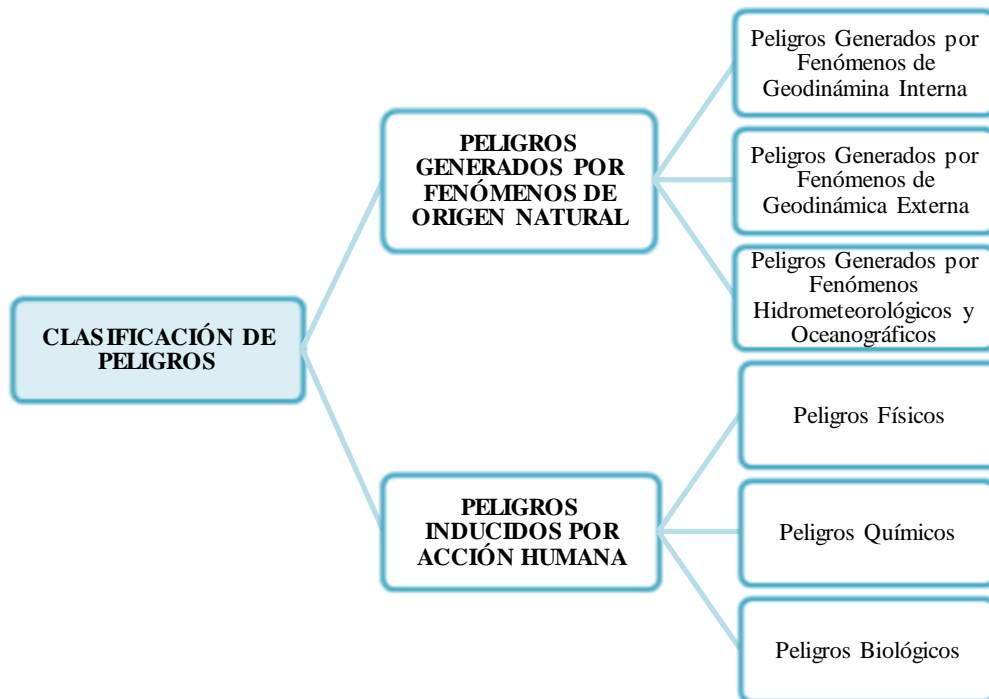
2.2.8. Peligro

“Probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos” (CENEPRED, 2015).

2.2.8.1. Clasificación del peligro.

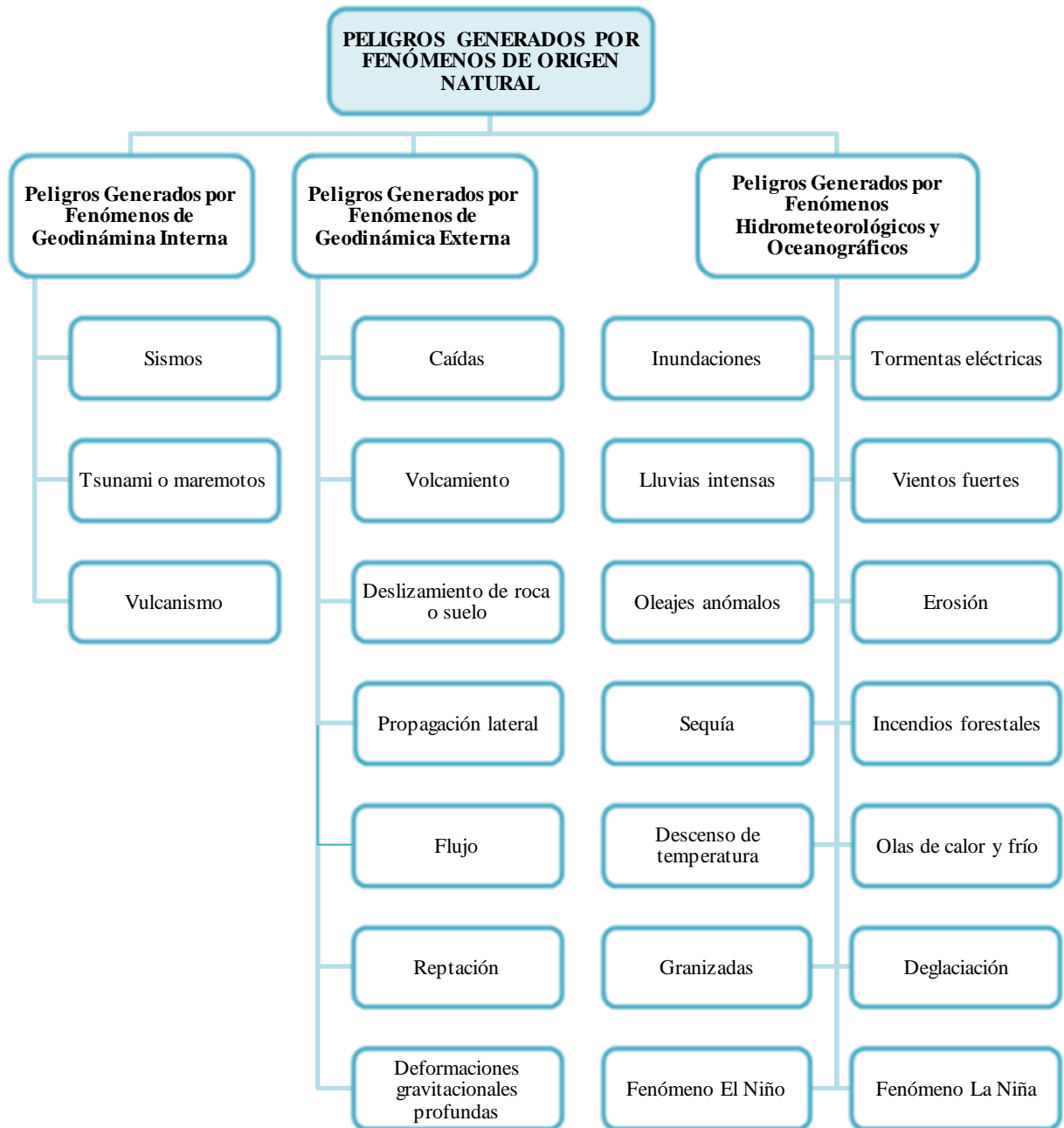
“El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: los generados por fenómenos de origen natural; y, los inducidos por la acción humana” (CENEPRED, 2015).

Figura 1. *Clasificación de peligros*



Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.21.*

Figura 2. Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales



Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.22.*



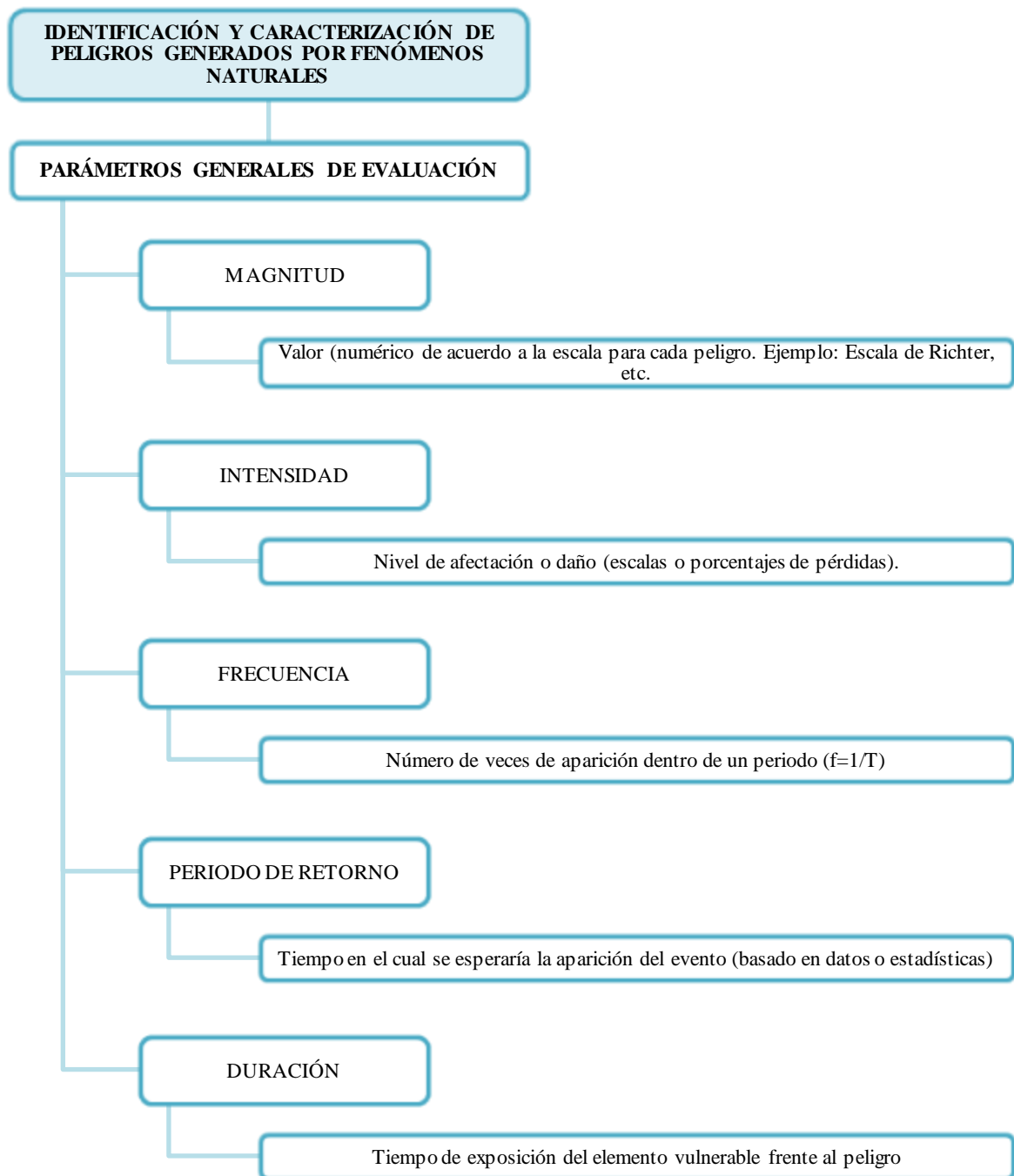
2.2.9. Evaluación de peligrosidad

Es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado. La estratificación que se establece para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en un ámbito geográfico específico y en un tiempo determinado (CENEPRED, 2015).

2.2.9.1. Análisis del fenómeno natural.

Una vez identificado el área de influencia de los peligros de los peligros generados por fenómenos de origen natural es necesario evaluar los parámetros que intervienen en la génesis (mecanismo generador) de los fenómenos, los mismos que facilitan su evaluación (CENEPRED, 2015).

Figura 3. *Parámetros para la identificación y caracterización del peligro*



Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.33.*



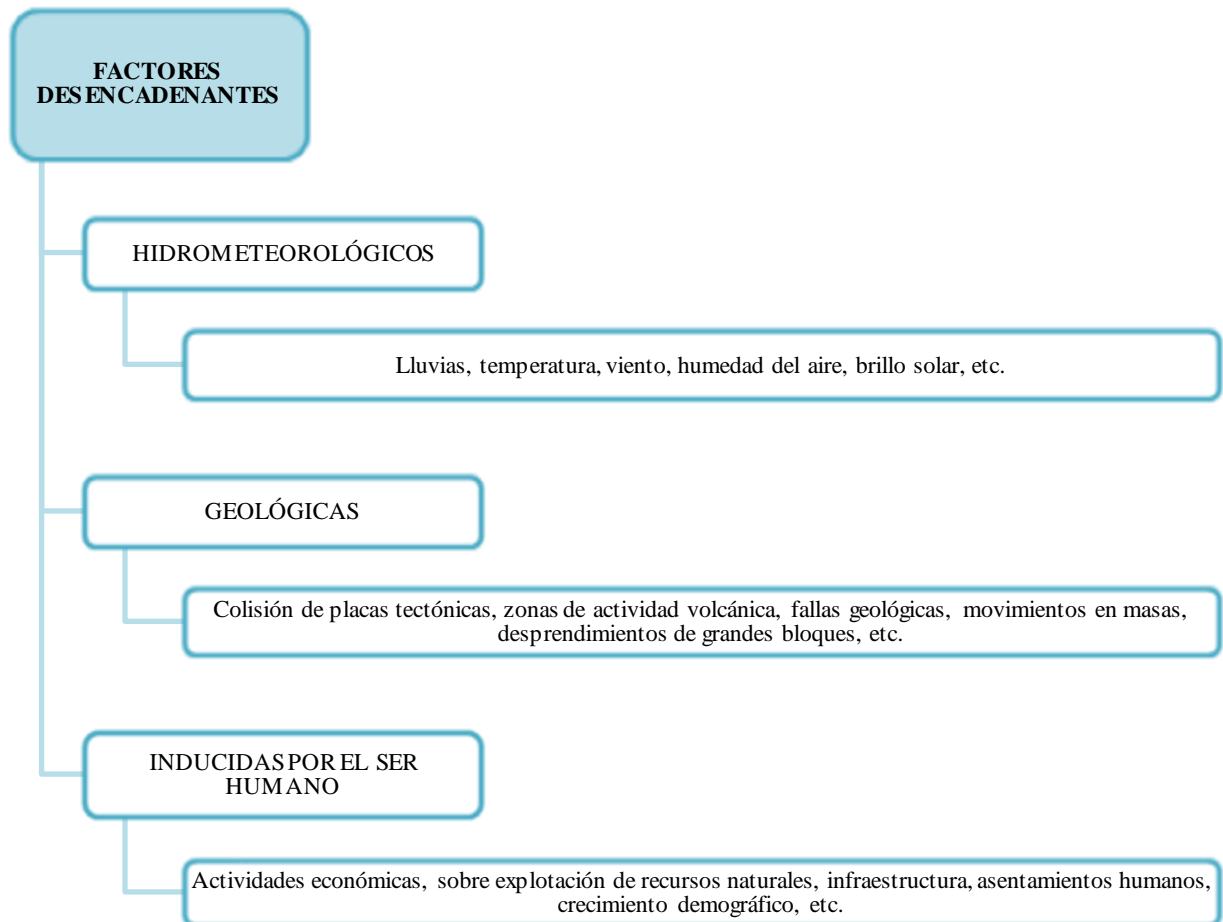
2.2.9.2. Susceptibilidad.

Está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico (depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno y su respectivo ámbito geográfico). De acuerdo a este esquema, aquellas franjas de terreno que quedan rápidamente bajo las aguas de inundación corresponderían a áreas de mayor susceptibilidad hídrica, en tanto que aquellas que no resulten invadidas representarían a áreas de menor susceptibilidad hídrica (CENEPRED, 2015).

2.2.9.2.1. Factores desencadenantes.

Son parámetros que desencadenan eventos y/o sucesos asociados que pueden generar peligros en un ámbito geográfico específico. Por ejemplo: las lluvias generan deslizamiento de material suelto o meteorizado, los sismos de gran magnitud ocurridos en el mar (locales) ocasionan tsunamis, etc (CENEPRED, 2015).

Figura 4. Factores desencadenantes del peligro

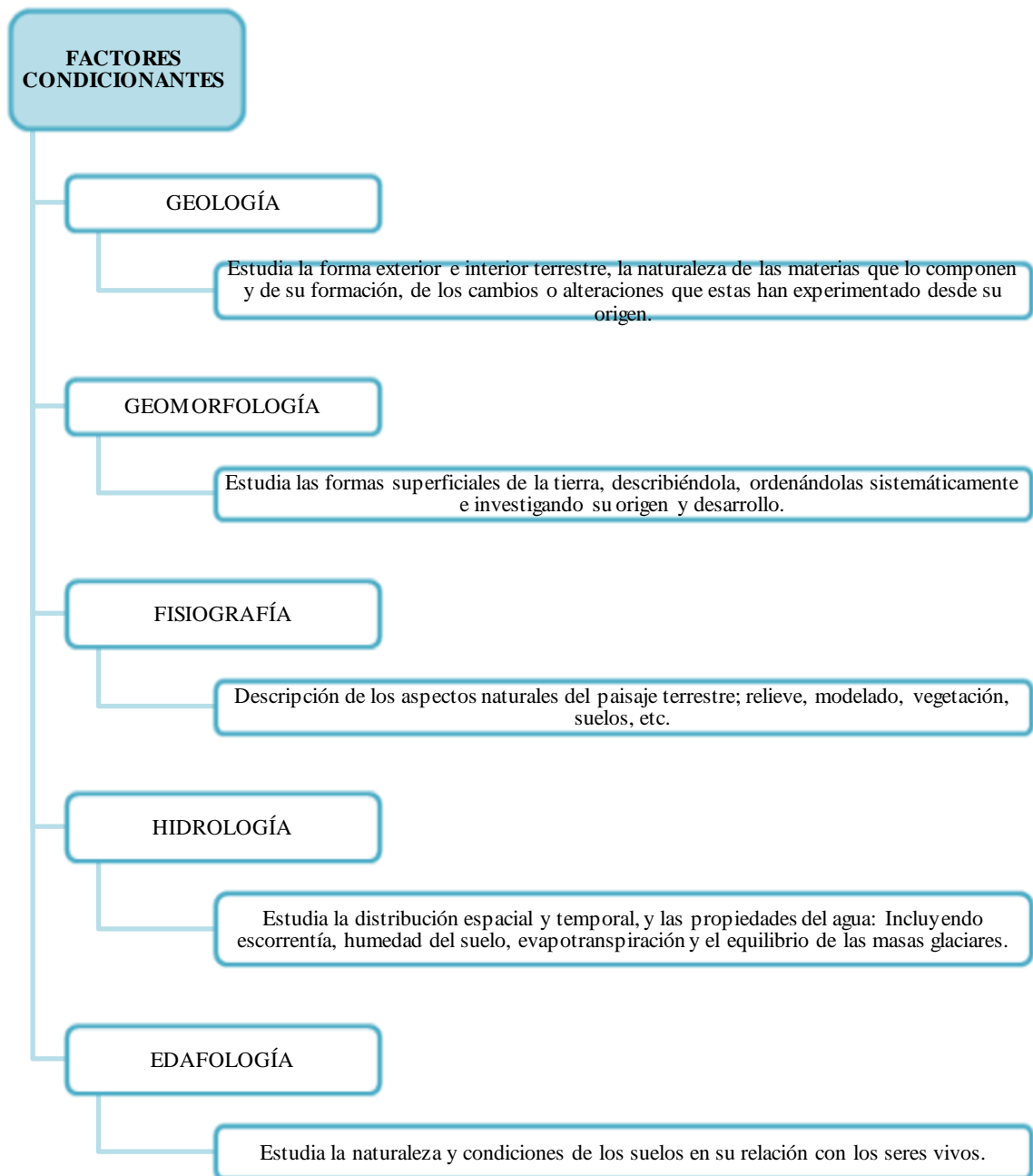


Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión*, p.107.

2.2.9.2.2. Factores condicionantes.

“Son parámetros propios del ambiente geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno de origen natural (magnitud e intensidad), así como su distribución espacial” (CENEPRED, 2015).

Figura 5. Factores condicionantes del peligro



Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión*, p.106.

2.2.9.3. Niveles de peligrosidad.

De acuerdo al CENEPRED (2015), “las zonas de peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto” (p.116).

Tabla 1.
Matriz de peligro

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	<p>Relieve abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares. Tipo de suelo de rellenos sanitarios. Falta de cobertura vegetal 70 – 100 %. Uso actual de suelo Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirve para su normal funcionamiento. Tsunami: Grado = 4, magnitud del sismo mayor 7, Intensidad desastroso. Vulcanismo: piroclastos mayor o igual a 1 000 000 000 m³, alcance mayor a 1000m, IEV mayor a 4. Descenso de Temperatura: Menor a -6°C, altitud 4800 – 6746msnm, nubosidad N = 0. El cielo estará despejado. Inundación: precipitaciones anómalas positivas mayor a 300%, cercanía a la fuente de agua Menor a 20m, intensidad media en una hora (mm/h) Torrenciales: mayor a 60. Sequía: severa, precipitaciones anómalas negativas mayor a 300%. Sismo: Mayor a 8.0: Grandes terremotos, intensidad XI y XII. Pendiente 30° a 45°, Zonas muy inestables. Laderas con zonas de falla, masas de rocas intensamente meteorizadas y/o alteradas; saturadas y muy fracturadas y depósitos superficiales inconsolidados y zonas con intensa erosión (cárcavas).</p>	0.177 ≤ R < 0.405
PELIGRO ALTO	<p>El relieve de esta región es diverso conformado en su mayor parte por mesetas andinas y abundantes lagunas, alimentadas con los deshielos, en cuya amplitud se localizan numerosos lagos y lagunas. Tipo de suelo arena Eólica y/o lima (con y sin agua). Falta de cobertura vegetal 40 – 70 %. Uso actual de suelo. Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentran en descanso como los barbechos que se encuentran improductivas por períodos determinados. Tsunami: Grado = 3, magnitud del sismo 7, Intensidad muy grande. Vulcanismo: piroclastos 100 000 000 m³, alcance entre 500 a 1000m, IEV igual a 3. Descenso de Temperatura: - 6 y -3°C, altitud 4000 – 4800msnm, nubosidad N es mayor o igual que 1/8 y menor o igual que 3/8, el cielo estará poco nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas 100% a 300%, cercanía a la fuente de agua Entre 20 y 100m, intensidad media en una hora (mm/h) Muy fuertes: Mayor a 30 y Menor o igual a 60. Sequía: moderada, precipitaciones anómalas negativas 100% a 300%. Sismo: 6.0 a 7.9: sismo mayor, intensidad IX y X. Pendiente 25° a 45°. Zonas inestables, macizos rocosos con meteorización y/o alteración intensa a moderada, muy fracturadas; depósitos superficiales inconsolidados, materiales parcialmente a muy saturados, zonas de intensa erosión.</p>	0.108 ≤ R < 0.177
PELIGRO MEDIO	<p>Relieve rocoso, escarpado y empinado. El ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos. Tipo de suelo granulares y suelos arcillosos sobre gravas aluvial o coluvial. Falta de cobertura vegetal 20 – 40 %. Uso actual de suelo Plantaciones forestales, establecimientos de árboles que conforman una masa boscosa, para cumplir objetivos como plantaciones productivas, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, etc. Tsunami: Grado = 2, magnitud del sismo 6.5, Intensidad grandes. Vulcanismo: piroclastos 10 000 000 m³, alcance entre 100 a 500m, IEV igual a 2. Descenso de</p>	0.029 ≤ R < 0.108

	<p>Temperatura: -3°C a 0°C, altitud 500 – 4000msnm, nubosidad N es mayor o igual que 4/8 y menor o igual que 5/8, el cielo estará nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas 50% a 100%, cercanía a la fuente de agua Entre 100 y 500m, intensidad media en una hora (mm/h) Fuertes: Mayor a 15 y Menor o igual a 30. Sequía: ligera, precipitaciones anómalas negativas 50% a 100%. Sismo: 4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad, intensidad VI, VII y VIII. Pendiente 20° a 30°, Zonas de estabilidad marginal, laderas con erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados.</p>	
<p>PELIGRO BAJO</p>	<p>Generalmente plano y ondulado, con partes montañosas en la parte sur. Presenta pampas, dunas, tablazos, valles; zonas eminentemente áridas y desértica. Tipo de suelo afloramientos rocosos y estratos de grava. Falta de cobertura vegetal 0- 20 %. Uso actual de suelo Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del periodo del año y asociada a la presencia de lluvias y/o Sin uso / improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad. Tsunami: Grado = 0 a 1, magnitud del sismo menor a 6.5, Intensidad algo grandes y/o ligeras. Vulcanismo: piroclastos 1 000 000 m³, alcance menor a 100m, IEV menor a 1. Descenso de Temperatura: 0°C a 6°C, altitud menor a 3500msnm, nubosidad N es mayor o igual a 6/8 y menor o igual que 7/8, el cielo estará muy nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas menor a 50%, cercanía a la fuente de agua mayor a 1000m, intensidad media en una hora (mm/h) Moderadas: menor a 15. Sequía: incipiente, precipitaciones anómalas negativas menor a 50%. Sismo: menor a 4.4: Sentido por mucha gente, intensidad menor a V. pendiente menor a 20°, Laderas con materiales poco fracturados, moderada a poca meteorización, parcialmente erosionadas, no saturadas.</p>	<p>0.019 ≤ R < 0.029</p>

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por*

fenómenos naturales – 02 versión, p 117.

2.2.10. Vulnerabilidad

De acuerdo al INDECI (2006), la vulnerabilidad es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dado. Es la facilidad como un elemento (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta y desarrollo politicoinstitucional, entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales (p.18).



2.2.10.1. Análisis de la vulnerabilidad.

Para su análisis, la vulnerabilidad debe promover la identificación y caracterización de los elementos que se encuentran expuestos, en una determinada área geográfica, a los efectos desfavorables de un peligro adverso. La vulnerabilidad de un centro poblado, es el reflejo del estado individual y colectivo de sus elementos o tipos de orden ambiental y ecológicos, físicos, económicos, social, y científico, entre otros; los mismos que son dinámicos, es decir cambian continuamente con el tiempo, según el nivel de preparación, actitud, comportamiento, normas, condiciones socio-económicas y políticas en los individuos, familias, comunidades, instituciones y países (INDECI, 2006).

2.2.10.2. Análisis de los factores de la vulnerabilidad.

La vulnerabilidad cuenta con los siguientes factores:

2.2.10.2.1. Exposición.

Está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad (CENEPRED, 2015).

2.2.10.2.2. Fragilidad.

Está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, entre otros. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad (CENEPRED, 2015).

2.2.10.2.3. Resiliencia.

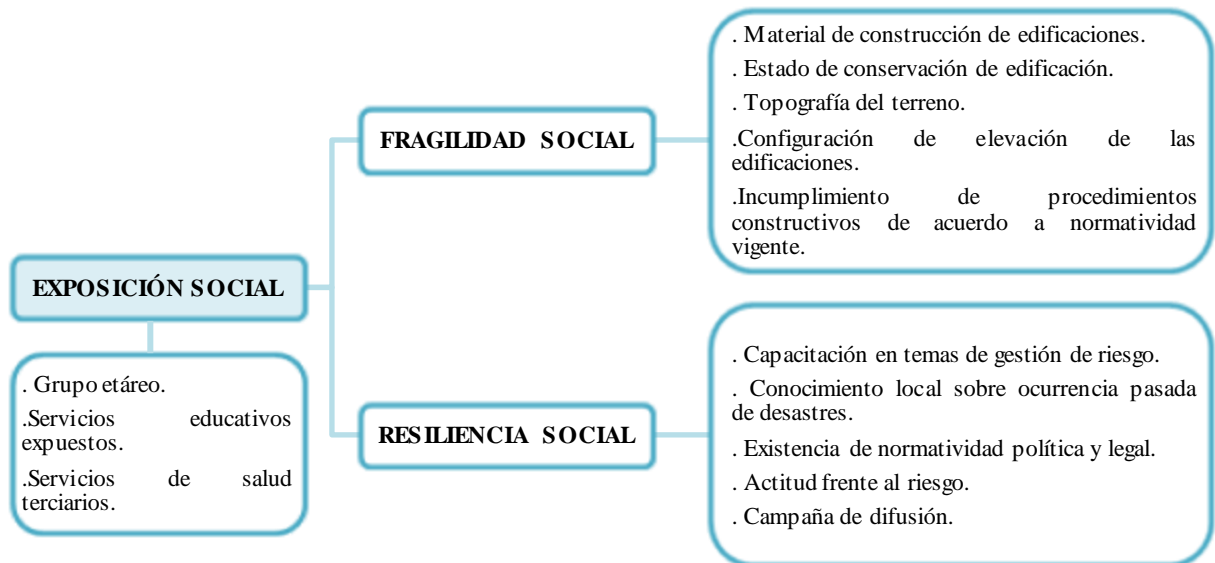
Está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad (CENEPRED, 2015).

2.2.10.3. Análisis de los elementos expuestos sociales, económicos y ambientales de la vulnerabilidad.

2.2.10.3.1. Análisis de la dimensión social.

Se determina la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando la población vulnerable y no vulnerable, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad social y resiliencia social en la población vulnerable. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad social (CENEPRED, 2015).

Figura 6. Exposición social

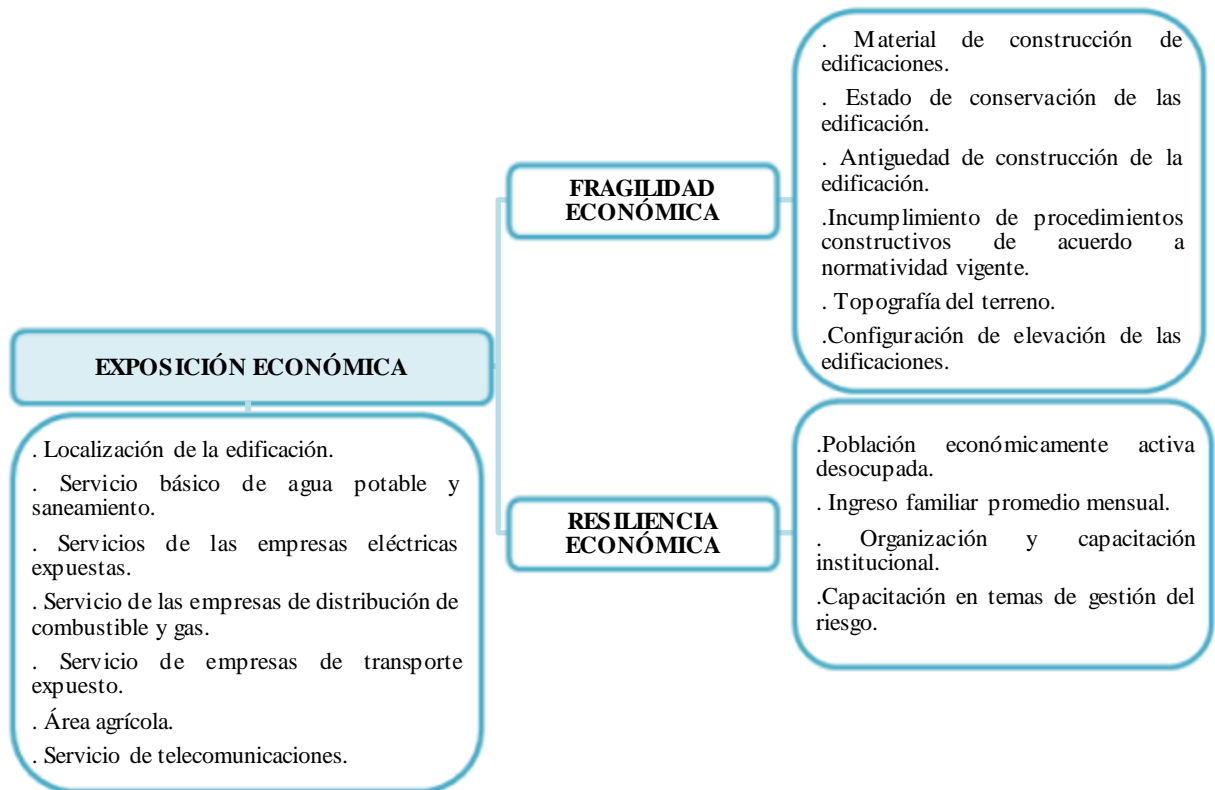


Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.124.*

2.2.10.3.2. Análisis de la dimensión económica.

Se determina las actividades económicas e infraestructura expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando los elementos expuestos vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad económica y resiliencia económica. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad económica (CENEPRED, 2015).

Figura 7. Exposición económica

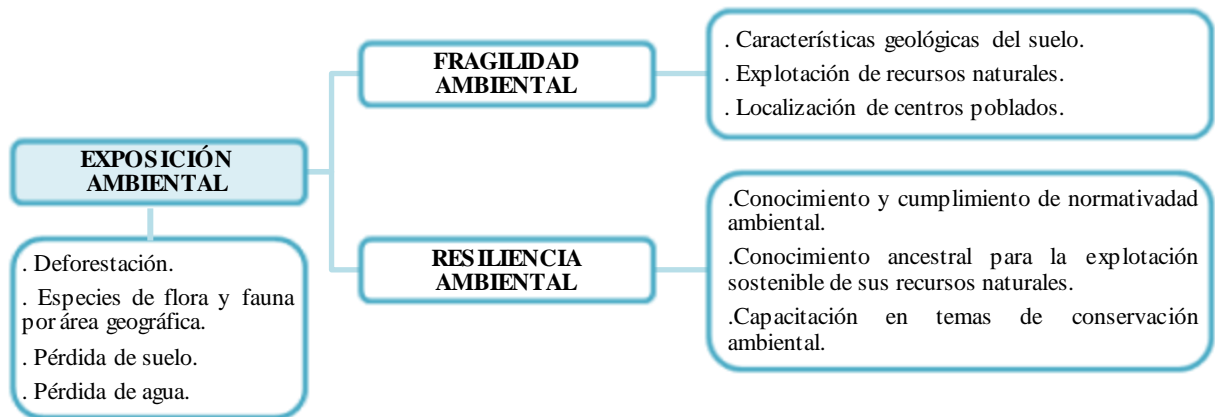


Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.129.*

2.2.10.3.3. Análisis de la dimensión ambiental.

Se determina los recursos naturales renovables y no renovables expuestos dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando los recursos naturales vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad ambiental y resiliencia ambiental. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad ambiental (CENEPRED, 2015).

Figura 8. *Exposición ambiental*



Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.124.*

2.2.10.4. Determinación de los niveles de vulnerabilidad.

De acuerdo al CENEPRED (2015), “las zonas de vulnerabilidad pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, media, alta y muy alta” (p.116).

Tabla 2.
Matriz de vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTA	Grupo etario: de 0 a 5 años y mayor a 65 años. Servicios educativos expuestos: mayor a 75% del servicio educativo. Servicios de salud terciarios expuestos: mayor a 60% del servicio de salud expuesto. Material de construcción: estera / cartón. Estado de conservación de la edificación: Muy alto. Topografía del terreno: $50\% \leq P \leq 80\%$. Configuración de elevación de la edificación: 5 pisos. Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente: mayor a 80%. Localización de la edificación: Muy cerca 0 a 0.20km. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: mayor a 75%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: mayor a 75%. Servicio de empresas de transporte expuesto: mayor a 75%. Área agrícola: mayor a 75%. Servicios de telecomunicación: mayor a 75%. Antigüedad de construcción: de 40 a 50 años. PEA desocupada: escaso acceso y la no permanencia a un puesto de trabajo. Organización y capacitación institucional: presentan poca efectividad en su gestión, desprestigio y aprobación popular. Deforestación: áreas sin vegetación, terrenos eriazos. Flora y fauna: 76 a 100% expuesta. Pérdida de suelo: erosión provocada por lluvias. Pérdida de agua: demanda agrícola y pérdida por contaminación.	$0.260 \leq R < 0.503$
VULNERABILIDAD ALTA	Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 75% y mayor a 50% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 60% y mayor a 35% del servicio de salud expuesto. Material de construcción: madera. Estado de conservación de la edificación: Malo. Topografía del terreno: $30\% \leq P \leq 50\%$. Configuración de elevación de la edificación: 4. Actitud frente al riesgo: escasamente provisoria de la mayoría de la población. Localización de la edificación: cercana 0.20 a 1km. Servicios de agua y desagüe: menor o igual a 75% y mayor a 50% del servicio expuesto. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor a 75% y mayor a 50%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: menor o igual 75% y mayor a 50%. Servicio de empresas de transporte expuesto: menor o igual 75% y mayor a 50%. Servicios de telecomunicación: menor o igual 75% y mayor a 50%. Área agrícola: menor o igual 75% y mayor a 50%.	$0.134 \leq R < 0.260$
VULNERABILIDAD MEDIA	Grupo etario: de 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 50% y mayor a 25% del servicio educativo expuesto. Servicio de salud terciarios expuestos: menor o igual a 35% y mayor a 20% del servicio de salud expuesto. Material de construcción: quincha (caña con barro). Estado de conservación de la	$0.068 \leq R < 0.134$

	edificación: Regular. Topografía del terreno: $20\% \leq P \leq 30\%$. Actitud frente al riesgo: parcialmente provisoria de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo sin implementación de medidas para prevenir. Localización de la edificación: medianamente cerca 1 a 3km. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor o igual a 25% y mayor a 10%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: menor o igual a 50% y mayor a 25%.	
VULNERABILIDAD BAJA	Grupo etario: de 15 a 50 años. Grupo etario de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 25% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 20% del servicio de salud expuesto. Material de construcción: ladrillo o bloque de cemento. Estado de conservación de la edificación: Bueno o muy bueno. Topografía del terreno: $P \leq 10\%$. Configuración de elevación de la edificación: menor de 2 pisos. Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente: menor a 40%. Actitud frente al riesgo: parcial y/o provisoria de la mayoría o totalidad de la población, implementando medidas para prevenir el riesgo. Localización de la edificación: alejada a muy alejada mayor a 3km.	$0.035 \leq R < 0.068$

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por*

fenómenos naturales – 02 versión, p 140.

2.2.11. Lluvias intensas

De acuerdo a la PCM (2020), las lluvias intensas, “se refiere a sistemas de precipitaciones de alta intensidad, incluyendo granizo, así como ráfagas de viento y descargas eléctricas asociadas a tormentas, que pueden producir aniegos y daños a la infraestructura, cultivos o la integridad física” (p.5).

2.2.11.1. Umbrales de lluvias intensas.

De acuerdo a la PCM (2020), “los umbrales son valores numéricos que se obtienen en base a datos históricos y cálculos matemáticos que se utilizan para establecer el nivel del peligro.” (p.6).

Tabla 3.
Umbrales por peligro

Peligro	Umbral
Lluvias intensas	90 percentiles Moderado
	95 percentiles Fuerte
	99 percentiles Extremo
Crecida de ríos	Basado en los periodos de retorno de 2.33 años. Moderado
	Basado en los periodos de retorno de 5 años. Fuerte
	Basado en los periodos de retorno de 10 años. Extremo
Activación de quebradas	Los umbrales son definidos por el SENAMHI, en base al acumulado de lluvia antecedente y pronosticada, así como en la susceptibilidad a movimientos en masa, los cuales son publicados en su portal institucional.

Fuente: PCM (2020), *Protocolo para la emisión de avisos, alertas y alarmas antes*

lluvias intensas y peligros asociados, p 6.

2.2.12. Inundación

“Es el desborde lateral de los ríos, lagos, mares y/o represas, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a sus riberas, llamadas zonas inundables. Suelen ocurrir en épocas de grandes precipitaciones, marejadas y maremotos (tsunami)” (INDECI, 2006).

De acuerdo a CENEPRED (2015), la inundación, “se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes” (p.74).

2.2.12.1. Tipos de inundación.

2.2.12.1.1. Por su duración.

- Inundaciones dinámicas o rápidas: Se producen en ríos cuyas cuencas presentan fuertes pendientes, por efecto de las lluvias

intensas. Las crecidas de los ríos son repentinas y de corta duración. Son las que producen los mayores daños en la población e infraestructura, debido a que el tiempo de reacción es casi nulo. Por ejemplo: los ríos de la cuenca del Océano Pacífico (La Leche, Tumbes, etc.) (CENEPRED, 2015).

- Inundaciones estáticas o lentas: Generalmente se producen cuando las lluvias son persistentes y generalizadas, producen un aumento paulatino del caudal del río hasta superar su capacidad máxima de transporte, por lo que el río se desborda, inundando áreas planas cercanas al mismo tiempo a estas áreas se les denomina llanuras de Inundación (CENEPRED, 2015).

2.2.12.1.2. Según su origen.

- Inundaciones pluviales: Se produce por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de lluvias intensas persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable (CENEPRED, 2015).



- Inundaciones fluviales: Causadas por el desbordamiento de los ríos y los arroyos. Es atribuida al aumento brusco del volumen de agua más allá de lo que un lecho o cauce es capaz de transportar sin desbordarse, durante lo que se denomina crecida (consecuencia del exceso de lluvias) (CENEPRED, 2015).
- Inundaciones por operaciones incorrectas de obras de infraestructura hidráulica o rotura: La rotura de una presa, por pequeña que ésta sea, puede llegar a causar una serie de estragos no sólo a la población sino también a sus bienes, infraestructura y al ambiente. La propagación de la onda de agua en ese caso resultará más dañina cuando mayor sea el caudal circulante, menor sea el tiempo de propagación y más importante sean los elementos existentes en la zona afectada (infraestructuras de servicios esenciales para la comunidad, núcleos de población, espacios naturales protegidos, explotaciones agropecuarias, etc.). a veces, la obstrucción de cauces naturales o artificiales (obturación de tuberías o cauces soterrados) debida a la acumulación de troncos y sedimentación, también provoca desbordamientos. En ocasiones, los propios puentes suelen retener los flotantes que arrastra el río, obstaculizando el paso del agua y agravando el problema (CENEPRED, 2015).

2.2.13. Precipitación

Se define precipitación a toda forma de humedad, que, originándose en las nubes, llega hasta la superficie terrestre. De acuerdo a esta definición, las lluvias, las granizadas, las garúas y las nevadas son formas distintas del mismo fenómeno de la precipitación (Chereque Morán, 2003).

2.2.13.1. Tipos de precipitaciones.

De acuerdo a Chereque Morán (2003), las precipitaciones se clasifican en tres grupos, los cuáles son los siguientes:

2.2.13.1.1. Precipitaciones convectivas:

Son causadas por el ascenso de aire cálido más liviano en el aire frío de los alrededores. Las diferencias de temperatura pueden ser sobre todo el resultado de calentamientos diferenciales en la superficie o en la capa superior de la capa de aire. La precipitación convectiva es puntual y su intensidad puede variar entre aquella correspondiente a lloviznas ligeras y aguaceros.

2.2.13.1.2. Precipitaciones orográficas:

Resultan del ascenso del aire cálido hacia una cadena de montañas. Las regiones que quedan del otro lado de las montañas pueden sufrir la ausencia de lluvias, puesto que todas las nubes son interceptadas y precipitadas en el lado de donde ellas provienen.

2.2.13.1.3. Precipitaciones ciclónicas:

Se producen cuando hay un encuentro de nubes de diferentes temperaturas; las más calientes son impulsadas a las partes más altas

donde precipitan. En la naturaleza, los efectos de estos tres tipos de enfriamiento están inter-relacionados y la precipitación resultante no puede identificarse como de un solo tipo (p.16).

2.2.13.2. Medición de la precipitación.

De acuerdo a Chereque Morán (2003), las precipitaciones se pueden medir con los siguientes tipos de instrumentos:

2.2.13.2.1. Pluviómetros simples:

En principio cualquier recipiente abierto de paredes verticales puede servir de pluviómetro, porque lo que interesa es retener el agua llovida para luego medirla. En el sistema métrico se mide en milímetros y décimos de milímetros. Sin embargo, es importante que las dimensiones de estos instrumentos sean normalizadas para poder comparar las medidas tomadas en diferentes localidades.

2.2.13.2.2. Pluviómetros registradores (pluviógrafo):

Los pluviómetros simples sólo registran la cantidad de lluvia caída; no nos dicen nada acerca de la intensidad que ella adquiere en el transcurso de la precipitación, lo cual se consigue con los pluviógrafos. La intensidad de la lluvia es un parámetro importante para el diseño de obras hidráulicas como veremos en su oportunidad.

2.2.13.2.3. Pluviómetros totalizadores:

Se utilizan cuando hay necesidad de conocer la pluviometría mensual o estacional de una zona de difícil acceso, donde sólo se va unas pocas veces al año. Estos pluviómetros acumulan el agua

llovida durante un período de tiempo más o menos largo. Para proteger el agua de la congelación se usa cloruro de calcio u otro anticongelante, y para protegerla de la evaporación una capa de aceite (p.17).

2.2.14. Sismo

De acuerdo a CENEPRED (2015), el sismo, “es un proceso paulatino, progresivo y constante de liberación súbita de energía mecánica debido a los cambios en el estado de esfuerzos, de las deformaciones y de los desplazamientos resultantes, regidos además por la resistencia de los materiales rocosos de la corteza terrestre, bien sea en zonas de interacción de placas tectónicas, como dentro de ellas.” (p.34).

2.2.14.1. Ondas sísmicas.

“Una onda sísmica es la perturbación efectuada sobre un medio material y se propaga con movimiento uniforme a través de este mismo medio” (CENEPRED, 2015).

2.2.14.2. Tipo de onda.

Las ondas registradas por los aparatos, son de dos tipos:

2.2.14.2.1. Profundas o corpóreas.

“Se propagan de manera esférica por el interior de la tierra, se forman a partir del hipocentro” (CENEPRED, 2015).

- Primarias (P) o longitudinales.

“Son las más rápidas en propagarse (6-10km/s) y por lo tanto las primeras en ser detectadas por los sismógrafos. Se transmiten tanto en medios sólidos como fluidos” (CENEPRED, 2015).

- Secundarias (S) o transversales.

“Son más lentas que las anteriores (4-7km/s) y solo se propagan en medios sólidos, por lo que no pueden atravesar el núcleo exterior terrestre. Vibran perpendicularmente a la dirección de propagación, cizallando los materiales” (CENEPRED, 2015).

2.2.14.2.2. Superficiales o largas.

“Se transmiten en forma circular a partir del epicentro. Son las que producen los destrozos en la superficie. Son el resultado de la interacción de las ondas profundas con la superficie terrestre” (CENEPRED, 2015).

- Love (L).

“Su velocidad de propagación es de 2 – 6 km/s, y se desplazan horizontalmente en la superficie, en forma perpendicular respecto a la dirección de propagación” (CENEPRED, 2015).

- Rayleigh (R).



“Son las más lentas en desplazarse (1-5km/s), aunque son las que más se dejan sentir por las personas. Se propagan de manera similar a como hacen las olas del mar. Las partículas se mueven en forma elipsoidal en el plano vertical” (CENEPRED, 2015).

2.2.14.3. Propagación de ondas sísmicas.

“Las leyes físicas rigen la propagación y trayectoria de las ondas sísmicas, como la reflexión, refracción, dispersión entre otros. Esto ocurre cuando el medio en el que se propaga no es homogéneo (formado por diferentes tipos de suelos)” (CENEPRED, 2015).

2.2.14.4. Escalas de medición para sismos.

Tabla 4.

Escala de intensidad de Mercalli modificada, 1999

Grado	Descripción
I	No sentido excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.
II	Sentido solo por muy pocas personas en reposos, especialmente en pisos altos de edificaciones. Objetos suspendidos delicadamente pueden oscilar.
III	Sentido muy sensiblemente por las personas dentro de edificaciones, especialmente las ubicadas en los pisos superiores. Muchas personas no se dan cuenta que se trata de un sismo. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como las producidas por el paso de un camión. Duración apreciable.
IV	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Platos, ventanas, puertas agitadas; las paredes crujen. Sensación como si un camión chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento de algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de los árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.
VI	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algunos muebles pesados se mueven; algunos casos de caída de revestimiento y chimeneas dañadas. Daño leve.
VII	Todo el mundo corre al exterior. Daño significativo en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras corrientes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas. Notado por personas que conducen automóviles.
VIII	Daño leve en estructuras diseñadas especialmente; considerables en edificios corrientes sólidos con colapso parcial; grande en estructuras de construcción pobre. Paredes separadas de la estructura. Caída de chimeneas, rimeros de fábricas, columnas, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Eyección de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Conductores en automóviles entorpecidos.
IX	Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras con armaduras bien diseñadas pierden la vertical; grande en edificios sólidos con colapso parcial. Los edificios se desplazan de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.
X	Algunos edificios bien construidos en madera destruidos; la mayoría de las obras de estructura de ladrillo, destruidas con los cimientos; suelo muy agrietado. Carriles torcidos. Corrimientos de

	tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. Movimientos de arena y barro. Agua salpicada y derramada sobre las orillas.
XI	Pocas o ningunas obra de albañilería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Carriles muy retorcidos.
XII	Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel deformadas. Objetos lanzados al aire.

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la Evaluación de riesgos originados por*

fenómenos naturales – 02 versión, p 43.

Tabla 5.

El terremoto de Pisco 2007 en la escala de Mercalli modificada

ESCALA DE INTENSIDAD	
Escala Modificada de Mercalli	
I	Casi nadie lo siente.
II	Sentido por unas cuantas personas.
III	Notado por muchos, pero sin la seguridad de que se trate de un temblor.
IV	Sentido por muchos en el interior de las viviendas. Se siente como si un vehículo pesado golpeará la vivienda.
V	Sentido por casi todos; mucha gente despierta; los árboles y los postes de alumbrado se balancean.
VI	Sentido por todos; muchas gente sale corriendo de sus viviendas; los muebles se desplazan y daños menores se observan.
VII	Todos salen al exterior; se observan daños considerables en estructuras de pobre construcción. Daños menores en edificios bien contruidos.
VIII	Daños ligeros en estructuras de buen diseño; otro tipo de estructuras colapsan.
IX	Todos los edificios resultan con daños severos; muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación; grietas notorias en el suelo.
X	Muchas estructuras son destruidas. El suelo resulta considerablemente fracturado.
XI	Casi todas las estructuras caen. Puentes destruidos. Grandes grietas en el suelo.
XII	Destrucción total. Las ondas sísmicas se observan en el suelo. Los objetos son derribados y lanzados al aire.

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la Evaluación de riesgos originados por*

fenómenos naturales – 02 versión, p 44.

2.3. Definición de términos

Según el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. (2015). Manual básico para la estimación del riesgo, Instituto Nacional de Defensa Civil. (2006). Decreto Supremo que aprueba el reglamento de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), Presidencia del Consejo de Ministros. (2011); se indican los siguientes términos en sus definiciones:

2.3.1. Cultura de prevención.

Es el conjunto de valores, principios, conocimientos y actitudes de una sociedad que le permiten identificar, prevenir, reducir, prepararse de las emergencias o desastres. La cultura de la prevención se fundamenta en el compromiso y la participación de todos los miembros de la sociedad.

2.3.2. Emergencia.

Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente, ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada.

2.3.3. Fenómeno de origen natural.

Es toda manifestación de la naturaleza que puede ser percibido por los sentidos o por instrumentos científicos de detección. Se refiere a cualquier evento natural como resultado de su funcionamiento interno.

2.3.4. Fenómenos inducidos por la acción humana.



Es toda manifestación que se origina en el desarrollo cotidiano de las actividades, tareas productivas (pesquería, minería, agricultura, ganadería, etc.) o industriales (comerciales y/o de fabricación industrial, etc.) realizadas por el ser humano, en la que se encuentran presentes sustancias y/o residuos (biológicos, físicos y químicos) que al ser liberados pueden ser percibidos por los sentidos o por instrumentos científicos de detección.

2.3.5. Gestión del conocimiento.

Es una deliberada y sistemática coordinación de la población, la tecnología, los procesos y la estructura de una organización, para añadir valor a través del uso e innovación del conocimiento.

2.3.6. Plan.

Instrumento diseñado para alcanzar determinados objetivos, en el que se definen en espacio y tiempo los medios utilizables para lograrlos. En él se contemplan en forma ordenada y coherente las metas, estrategias, políticas, directrices y tácticas, así como los instrumentos y acciones que se utilizarán para llegar a los fines deseados. Un plan es un instrumento dinámico sujeto a modificaciones en sus componentes, en función de la periódica evaluación de sus resultados.

2.3.7. Resiliencia.

Capacidad de las personas, familias y comunidades, entidades públicas y privadas, las actividades económicas y las estructuras físicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse, del impacto de un peligro o amenaza, así como de incrementar su capacidad de



aprendizaje y recuperación de los desastres para protegerse mejor en el futuro.

2.3.8. SIGRID.

El Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), es la fuente oficial de información especializada, confiable y actualizada, que permite a los ejecutores de la gestión del riesgo de desastres conocer los riesgos existentes en los ámbitos de su competencia.

2.3.9. SINPAD.

El Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres – SINPAD, está soportada por un sistema informático bajo la plataforma Internet, el mismo que está compuesto por una serie de servicios informáticos con miras a que la información de la Prevención y atención de Desastres en toda su amplitud, sea registrada, mantenida, consultada y utilizada por todas las Instituciones sean éstas Públicas o Privadas, así como por la ciudadanía en general, interactuando activamente con los integrantes del Sistema Nacional de Defensa Civil – SINADECI para la eficiente y eficaz Gestión del Riesgo de Desastres.

2.4. Marco Normativo.

Se mencionará un resumen de las normas consultadas para la presente investigación.

2.4.1. Ley N° 29664 Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

En el año 2011, mediante la LEY N° 29664, Se crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).

Se crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos. Así mismo, dentro de la presente Ley, se detalla los temas referidos a los principios, lineamientos, procesos, subprocesos, entidades participantes, entre otros que se detallan en la presente.

2.4.2. Reglamento de la Ley N° 29664.

En el año 2011, mediante el DS-N°048-2011-PCM, se aprueba el reglamento de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de la Gestión del Riesgo de Desastres.

Su objetivo es reglamentar la Ley N° 29664, para desarrollar sus componentes, procesos y procedimientos, así como los roles de las entidades conformantes del sistema.

2.4.3. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión.

Se aprobó en el año 2014, mediante la RJ-N°112-2014-CENEPRED/J, mediante la cual se aprueban los procedimientos metodológicos para la evaluación de riesgos producidos por fenómenos naturales.



Se aprobó en el año 2014, mediante la RJ-N°112-2014-CENEPRED/J, mediante la cual se aprueban los procedimientos metodológicos para la evaluación de riesgos producidos por fenómenos naturales.

Es un elemento fundamental, cuya finalidad es de contribuir y/o reducir los impactos negativos que puedan ocasionar los desastres en lo concerniente a lo social, económico y ambiental. Así también, el presente manual se sustenta en información generada por instituciones técnico científicas, los cuales permitieron establecer las variables y parámetros para determinar los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS



CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es cuantitativa, dado que para la elaboración de las estrategias de prevención y con ello, reducir el nivel de riesgo de desastres en el distrito de Cachicadán. Se procedió primero a determinar los peligros más recurrentes en el lugar de estudio y junto a la vulnerabilidad, obtener el nivel de riesgo inicial. Así mismo, en las etapas de la presente investigación se realizaron actividades como entrevistas, levantamiento de información en campo y recopilación de información de las entidades técnicas – científicas, como CENEPRED, IGP, INEI, entre otras.

3.2. Nivel de Investigación

El nivel de investigación es aplicativo, debido a que se elaboró y aplicó estrategias de prevención para reducir el nivel de riesgo en el distrito de Cachicadán.

3.3. Diseño de la investigación

El diseño de investigación es Experimental.

3.4. Unidad de Análisis.

La unidad de análisis corresponde al centro poblado de Cachicadán.

3.5. Ubicación.

La ubicación se detalla a continuación:



Centro Poblado	:	Cachicadán
Distrito	:	Cachicadán
Provincia	:	Santiago de Chuco
Departamento	:	La Libertad

3.6. Población y muestra.

3.6.1. Población

La población en la cual se aplicará el presente proyecto de tesis corresponde al distrito de Cachicadán.

3.6.2. Muestra

En el presente proyecto de tesis, la muestra se obtendrá mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(k^2) * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q} \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

- n = Representación del tamaño de la muestra.
- N = Población del distrito de Cachicadán.
- k = Nivel de Confianza.
- e = Error muestral.
- p = Tamaño de personas que tienen esa característica.
- q = Tamaño de personas que no tienen esa característica.



Precisando que “N” es la población del distrito de Cachicadán, “k” se tomó con un 90% de nivel de confianza y su cantidad de desviación estándar es 1.65, “e” se tomó un error muestral de 5%, que en decimales viene a hacer 0.05, “p” y “q” se tomó un tamaño de 50% para ambos casos, debido a que es el dato más prudente para la presente investigación, es entonces que tanto para “p” y “q” tendrán un valor decimal de 0.5.

Finalmente, reemplazando valores en la fórmula (1), obtenemos el siguiente resultado:

$$n = \frac{(1.65^2) * 0.5 * 0.5 * 5439}{(0.05^2 * (5439 - 1)) + 1.65^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 259 \text{ viviendas}$$

3.7. Variables.

3.7.1. Variable Independiente

Nivel de riesgo de Desastres en Cachicadán.

3.7.2. Variable Dependiente

Estrategias para la prevención y reducción.

3.7.3. Matriz de consistencia

Tabla 6.

Matriz de consistencia

	PROBLEMA		OBJEIVOS	HIPÓTESIS		VARIABLE
PROBLEMA GENERAL	¿Con la elaboración de estrategias de prevención se logrará reducir el nivel de riesgo de desastres en Cachicadán?	OBJETIVO GENERAL	Elaborar estrategias para la prevención y reducción del nivel de riesgo de desastres en Cachicadán.	Si se elaboran estrategias de prevención, entonces se logrará reducir el nivel de riesgo de desastres en Cachicadán.	VARIABLE INDEPENDIENTE	Nivel de riesgo de desastres en Cachicadán
	PROBLEMA ESPECÍFICO 1		Determinar el nivel de riesgo del peligro de lluvias intensas.	El peligro de lluvias intensas causa un nivel muy alto de riesgo de desastres.	VARIABLE DEPENDIENTE	Estrategias para la prevención y reducción
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	¿Cuál es el nivel de riesgo del peligro de lluvias intensas?	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Elaborar estrategias para disminuir el nivel de riesgo del peligro de lluvias intensas.	Si se elaboran estrategias prevención, entonces se logrará disminuir el nivel de riesgo del peligro de lluvias intensas.	VARIABLE INDEPENDIENTE	Nivel de riesgo
	PROBLEMA ESPECÍFICO 2		Elaborar estrategias para disminuir el nivel de riesgo del peligro de lluvias intensas.	Si se elaboran estrategias prevención, entonces se logrará disminuir el nivel de riesgo del peligro de lluvias intensas.	VARIABLE DEPENDIENTE	Peligro de lluvias intensas
	¿Cuáles son las estrategias para disminuir el nivel de riesgo del peligro de lluvias intensas?		Elaborar estrategias para disminuir el nivel de riesgo del peligro de lluvias intensas.	Si se elaboran estrategias prevención, entonces se logrará disminuir el nivel de riesgo del peligro de lluvias intensas.	VARIABLE INDEPENDIENTE	Estrategias de prevención
	PROBLEMA ESPECÍFICO 3			El peligro de inundación causa un nivel muy alto de riesgo de desastres.	VARIABLE DEPENDIENTE	Nivel de riesgo del peligro de lluvias intensas
						Nivel de riesgo



¿Cuál es el nivel de riesgo de riesgo del peligro de inundación?	Determinar el nivel de riesgo del peligro de inundación.	VARIABLE INDEPENDIENTE	Peligro de inundación
PROBLEMA ESPECÍFICO 4	Elaborar estrategias para disminuir el nivel de riesgo del peligro de inundación.		VARIABLE INDEPENDIENTE
¿Cuáles son las estrategias para disminuir el nivel de riesgo del peligro inundación?	Elaborar estrategias para disminuir el nivel de riesgo del peligro de inundación.	Si se elaboran estrategias prevención, entonces se logrará disminuir el nivel de riesgo del peligro de inundación.	

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*



3.7.4. Operacionalización de variables.

Tabla 7.

Operacionalización de variable: Nivel de riesgo de desastres en Cachicadán

Variable	Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	instrumento	Escala valorativa	Escala de medición
Indep.	Nivel de riesgo de Desastres en Cachicadán	El nivel de riesgo de desastres es la estratificación que se establece para la evaluación del riesgo, permitiendo cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en un ámbito geográfico específico y en un tiempo determinado (CENEPREP, 2015).	La categorización del nivel de riesgo de desastres fue determinado, obteniendo un valor numérico del riesgo, con la finalidad de ubicarlo en un rango, según corresponda.	Resultado del producto de los valores numéricos de la vulnerabilidad y peligrosidad.	Elaboración de un escenario de riesgo, tomando en cuenta los peligros más recurrentes y la vulnerabilidad existente.	Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión Encuesta Sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres - SIGRID Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación - SINPAD	De acuerdo al nivel de riesgo: Muy Alto Alto Medio Bajo	Nominal

Fuente: *Elaboración Propia Ramos (2022)*



Tabla 8.

Operacionalización de variable: Estrategias para la prevención y reducción.

Variable	Nombre de la variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala Valorativa	Escala de Medición
Dependiente	Estrategias para la prevención y reducción	Las estrategias de prevención y reducción del riesgo, son las acciones que deben de realizarse con el objetivo de mitigar o evitar afectación a una población determinada y sus medios de vida.	La elaboración de las estrategias de prevención y reducción se ajusta a lo recomendado por el CENEPRED con el fin de obtener programas, proyectos, metas, entre otros para minimizar los efectos del riesgo.	Resultado del producto de los valores numéricos de la vulnerabilidad y peligrosidad, después de haber aplicado las estrategias elaboradas de prevención y reducción.	Categorización del valor numérico del riesgo, después de haber aplicado las estrategias de elaboración de prevención y reducción	Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres PLANAGERD 2014 - 2021	De acuerdo al tipo de estrategia: Estructural, no estructural y mixta.	Nominal

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*



3.8. Instrumentos

Teniendo en cuenta el tipo y nivel de investigación para el presente proyecto, se utilizaron diversas técnicas, entre ellas tenemos la recolección de datos meteorológicos, obtenidos de la información pública correspondiente a la estación meteorológica Cachicadán de responsabilidad del SENAMHI. Sumado a ello, información especializada del ámbito de investigación, obtenidas del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID y el Sistema de Información Nacional para la Repuesta y Rehabilitación – SINPAD, de responsabilidad del CENEPRED e INDECI respectivamente.

Finalmente, se realizó entrevistas in situ a la población vulnerable y observación del ámbito de investigación, para recolectar datos con los cuáles llenaremos un cuestionario adaptado del Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión; y con ello seguiremos el proceso y análisis de la investigación.

3.9. Procedimientos

3.9.1. Determinación de peligros recurrentes.

3.9.1.1. Registro de ocurrencias de peligros de origen natural.

Procedimiento:

- Se recopiló, procesó y analizó la información existente en el SINPAD, correspondiente al registro de ocurrencia de peligros de origen natural en el distrito de Cachicadán, comprendido entre los años 2019 al 2021.



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

Tabla 9.

Registro de ocurrencias de peligros de origen natural en el distrito de Cachicadán 2019-2021

DISTRITO	CENTRO POBLADO	PELIGRO	FECHA	DAÑOS
Cachicadán	Cachicadán	Derrumbe Vivienda	16/05/2019	Derrumbe de vivienda familiar.
		Heladas	01/08/2019	Afectación de familias.
		Lluvias Intensas	01/02/2020	Afectación de cerco perimétrico.
		Lluvias Intensas	16/12/2020	Afectación de vivienda.
		Vientos Fuertes	17/12/2020	Afectación de vivienda.
		Lluvias Intensas	21/12/2020	Afectación de vivienda.
		Lluvias Intensas	22/12/2020	Afectación de vivienda.
		Lluvias Intensas	03/01/2021	Afectación de vivienda.
		Lluvias Intensas	10/01/2021	Afectación de vivienda.
		Lluvias Intensas	15/01/2021	Afectación de vivienda.
		Lluvias Intensas	20/01/2021	Afectación de vivienda.
		Lluvias Intensas	28/01/2021	Afectación de vivienda.
		Lluvias Intensas	23/02/2021	Afectación de vivienda.
		Lluvias Intensas	03/03/2021	Afectación de vivienda.
		Lluvias Intensas	09/03/2021	Afectación de vivienda.
		Lluvias Intensas	18/03/2021	Afectación de vivienda.
		Lluvias Intensas	07/04/2021	Afectación de vivienda.
		Lluvias Intensas	10/04/2021	Afectación de vivienda.
		Lluvias Intensas	22/04/2021	Afectación de vivienda.
	Candogurán	-	-	-
	Tres Ríos	Vientos Fuertes	27/10/2020	Afectación de vivienda.
	Santo Domingo	-	-	-
	Tres Cruces	-	-	-
	Coñachugo	Derrumbe Estruct. General	30/05/2019	Derrumbe de minera informal.
	Casa Blanca Baja	Lluvias Intensas	24/02/2020	Afectación de Trocha Carrozable.
		Lluvias Intensas	23/01/2021	Afectación de viviendas.
		Deslizamiento	03/02/2021	Obstrucción de vía vecinal.
Granizadas		08/03/2021	Afectación de familias.	
Deslizamiento		11/03/2021	Obstrucción de vía vecinal.	
San Martín	Lluvias Intensas	21/11/2021	Afectación de viviendas.	
	Lluvias Intensas	26/03/2019	Afectación de Trocha Carrozable.	
	Lluvias Intensas	18/01/2021	Afectación de viviendas.	
La Victoria	Deslizamiento	01/03/2021	Obstrucción de vía vecinal.	
	Descenso de Temperatura	14/12/2021	Afectación de familias.	
	Lluvias Intensas	27/03/2019	Afectación de Trocha Carrozable.	
	Vientos con Lluvias	29/12/2020	Afectación de vivienda.	
	Lluvias Intensas	18/01/2021	Afectación de viviendas.	
	Lluvias Intensas	18/03/2021	Afectación de viviendas.	
	Lluvias Intensas	07/04/2021	Afectación de viviendas.	
	Deslizamiento	07/04/2021	Obstrucción de vía vecinal.	



**“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”**

	Lluvias Intensas	10/04/2021	Afectación de viviendas.
	Lluvias Intensas	22/04/2021	Afectación de viviendas.
Calorco	-	-	-
Shulgomo	Lluvias Intensas	03/03/2020	Afectación de Trocha Carrozable.
Huacas	-	-	-
San Antonio	Lluvias Intensas	04/03/2020	Afectación de Trocha Carrozable.
Paccha	Vientos con Lluvias	21/12/2020	Afectación de vivienda.
	Deslizamiento	03/02/2021	Obstrucción de vía vecinal.
	Lluvias Intensas	23/02/2021	Afectación de vivienda.
	Lluvias Intensas	18/03/2021	Afectación de vivienda.
	Lluvias Intensas	07/04/2021	Afectación de vivienda.
	Lluvias Intensas	10/04/2021	Afectación de vivienda.
	Lluvias Intensas	22/04/2021	Afectación de vivienda.
	Lluvias Intensas	18/10/2021	Afectación de vivienda.
Sorgurán	-	-	-
Alto Perú	-	-	-
Picomas	Lluvias Intensas	27/02/2020	Afectación de Trocha Carrozable.
	Lluvias Intensas	28/02/2020	Afectación de Trocha Carrozable.
	Vientos Fuertes	25/11/2020	Afectación de vivienda.
	Vientos Fuertes	23/12/2020	Afectación de vivienda.
	Lluvias Intensas	18/01/2021	Afectación de viviendas.
	Lluvias Intensas	29/01/2021	Afectación de viviendas.
	Lluvias Intensas	03/03/2021	Afectación de viviendas.
	Lluvias Intensas	09/03/2021	Afectación de viviendas.
	Lluvias Intensas	07/04/2021	Afectación de viviendas.
	Lluvias Intensas	22/04/2021	Afectación de viviendas.
Huacabali	Lluvias Intensas	07/04/2021	Afectación de viviendas.
Monterón	-	-	-
Rosaganda	-	-	-
Casa Blanca	Lluvias Intensas	22/02/2020	Afectación de Trocha Carrozable.
Alta	Lluvias Intensas	23/01/2021	Afectación de viviendas.
	Deslizamiento	18/03/2021	Obstrucción de vía vecinal.
	Descenso de Temperatura	29/04/2021	Afectación de familias.
	Lluvias Intensas	21/11/2021	Afectación de viviendas.
Cuajulgunda	-	-	-
Pushiguil	-	-	-
Rayambal	Lluvias Intensas	20/02/2020	Afectación de Trocha Carrozable.
	Lluvias Intensas	26/02/2020	Afectación de Trocha Carrozable.
	Lluvias Intensas	18/10/2021	Afectación de viviendas.
Ingacorral	Lluvias Intensas	18/10/2021	Afectación de viviendas.
Tambillo	Lluvias Intensas	15/01/2020	Afectación de institución educativa.
	Lluvias Intensas	21/02/2020	Afectación de Trocha Carrozable.
	Vientos con Lluvias	25/12/2020	Afectación de vivienda.
	Lluvias Intensas	23/02/2021	Afectación de vivienda.



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

	Lluvias Intensas	19/10/2021	Afectación de vivienda.
	Lluvias Intensas	21/11/2021	Afectación de vivienda.
Shiragbal	-	-	-
Caucallate	-	-	-

Fuente: *INDECI (2021), Sistema de Información Nacional para la Respuesta y*

Rehabilitación – SINPAD



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

Tabla 10.

Resumen del registro de ocurrencias de peligros de origen natural en el distrito de Cachicadán 2019-2021

Tipo de Peligro/Centro Poblado	Cachicadán	Candogurán	Tres Ríos	Santo Domingo	Tres Cruces	Coñachugo	Casa Blanca Baja	San Martín	La Victoria	Calorco	Shulgomo	Huacas	San Antonio	Paccha	Sorgurán	Alto Perú	Picomás	Huacabali	Monterón	Rosaganda	Casa Blanca Alta	Cuajulgunda	Pushiguil	Rayambal	Ingacorral	Tambillo	Shiragbal	Cauallate	Total	Total (%)	
Derrumbe Vivienda	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.33
Heladas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.33
Lluvias Intensas	16	0	0	0	0	0	3	2	6	0	1	0	1	6	0	0	8	1	0	0	3	0	0	3	1	5	0	0	56	74.67	
Vientos Fuertes	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.33	
Derrumbe Estruct. General	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.33	
Deslizamiento	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	8.00	
Granizadas	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.33		
Vientos con Lluvias	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4.00	
Descenso de Temperatura	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2.67		
Total	19	0	1	0	0	1	6	4	8	0	1	0	1	8	0	0	10	1	0	0	5	0	0	3	1	6	0	0	75	100.00	
Total (%)	25	0	1	0	0	1	8	5	11	0	1	0	1	11	0	0	13	1	0	0	7	0	0	4	1	8	0	0	100		

Fuente: INDECI (2021), Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD



- De acuerdo a la Tabla N° 10, el peligro de origen natural más recurrente son las lluvias intensas. Así también, el centro poblado donde más se presentan las lluvias intensas en el Centro Poblado de Cachicadán.
- Si bien el peligro inundación, no ha generado emergencias y/o daños registrados en los últimos años, está presente en el día a día, ya que al momento de realizar las visitas al lugar de investigación, pudimos observar que existe una quebrada en dicho lugar. Por lo que, aun no siendo recurrente, será tomado en cuenta para el presente proyecto.

3.9.1.2. Registro de ocurrencias de peligros inducidos por la acción humana.

Procedimiento:

- Se revisó la información existente en el SINPAD, correspondiente al registro de ocurrencia de peligros inducidos por la acción humana en el distrito de Cachicadán, comprendido entre los años 2019 al 2021. De lo cual se obtuvo que no se a presentado ocurrencia alguna.

Finalmente, de acuerdo a los ítems 3.9.1.1. y 3.9.1.2., los peligros más recurrentes en el lugar de estudio, son de origen natural. Ahora, para la presente investigación se analizará los peligros de lluvias intensas e inundaciones. Así también, sumado a ellos se analizará el peligro de sismos, ya que si bien los sismos no han generado daños severos en el lugar de estudio, se debe tener en cuenta que la actividad sísmica está presente día a día.

3.9.2. Parámetros y descriptores para calificar el peligro lluvias intensas.

Tabla 11.
Parámetros y descriptores - Frecuencia

PARÁMETRO		FRECUENCIA	PESO PONDERADO:	1.00
DESCRITORES	F1	Más de una vez al año	PF1	0.479
	F2	Una vez al año	PF2	0.270
	F3	Cada 2 años	PF3	0.155
	F4	Cada 3 años	PF4	0.060
	F5	Mayor a 3 años	PF5	0.036

Fuente: CENEPRED (2019), *Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el sector 1, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, p.35.*

3.9.3. Parámetros y descriptores para calificar el peligro inundación.

Tabla 12.
Parámetros y descriptores – Precipitaciones anómalas positivas

PARÁMETRO		PRECIPITACIONES ANÓMALAS POSITIVAS	PESO PONDERADO:	0.260
DESCRITORES	PAP1	Anomalías de precipitación mayor a 300 % con respecto al promedio mensual multianual	PPAP1	0.503
	PAP2	Anomalías de precipitación de 100 % a 300 % con respecto al promedio mensual multianual	PPAP2	0.260
	PAP3	Anomalías de precipitación de 50 % a 100 % con respecto al promedio mensual multianual	PPAP3	0.134
	PAP4	Anomalías de precipitación de 10 % a 50 % con respecto al promedio mensual multianual	PPAP4	0.068
	PAP5	Anomalías de precipitación menor a 10 % con respecto al promedio mensual multianual	PPAP5	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.77.*

Tabla 13.
Parámetros y descriptores – Cercanía a una fuente de agua

PARÁMETRO		CERCANÍA A UNA FUENTE DE AGUA	PESO PONDERADO:	0.106
DESCRITORES	CA1	Menor a 20m	PCA1	0.503
	CA2	Entre 20 y 100m	PCA2	0.260
	CA3	Entre 100 y 500m	PCA3	0.134
	CA4	Entre 500 y 100m	PCA4	0.068
	CA5	Mayor a 1000m	PCA5	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.78.*

Tabla 14.

Parámetros y descriptores – Intensidad media en una hora (mm/h)

PARÁMETRO	INTENSIDAD MEDIA EN UNA HORA (mm/h)	PESO PONDERADO:	0.633	
DESCRPTORES	IM1	Torrenciales: mayor a 60	PIM1	0.503
	IM2	Muy fuertes: Mayor a 30 y Menor o igual a 60	PIM2	0.260
	IM3	Fuertes: Mayor a 15 y Menor o igual a 30	PIM3	0.134
	IM4	Moderadas: Mayor a 2 y Menor o igual a 15	PIM4	0.068
	IM5	Débiles: Menor o igual a 2	PIM5	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.78.*

3.9.4. Parámetro y descriptor para calificar el peligro sismos.

Tabla 15.

Parámetros y descriptores – Intensidad del Sismo

PARÁMETRO	INTENSIDAD DEL SISMO	PESO PONDERADO:	1.000	
DESCRPTORES	X1	XI y XII. Destrucción total, puentes destruidos, grandes grietas en el suelo. Las ondas sísmicas se observan en el suelo y objetos son lanzados al aire.	PX1	0.503
	X2	IX y X. Todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación. El suelo resulta considerablemente fracturada	PX2	0.260
	X3	VI, VII y VIII. Sentido por todos, los muebles se desplazan, daños considerables en estructuras de pobre construcción. Daños ligeros en estructuras de buen diseño.	PX3	0.134
	X4	III, IV y V. Notado por muchos, sentido en el interior de las viviendas, los árboles y postes se balancean.	PX4	0.068
	X5	I y II. Casi nadie lo siente y/o sentido por unas cuantas personas.	PX5	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.45.*

3.9.5. Parámetros y descriptores susceptibles al peligro lluvias intensas.

3.9.5.1. Factores desencadenantes.

Tabla 16.
Parámetros y descriptores - Precipitación

PARÁMETRO		PRECIPITACIÓN	PESO PONDERADO:	1.00
DESCRIPTORES	PR1	100 - 130 % superior a su normal climática	PPR1	0.424
	PR2	80 - 100 % superior a su normal climática	PPR2	0.325
	PR3	60 - 80 % superior a su normal climática	PPR3	0.161
	PR4	40 - 60 % superior a su normal climática	PPR4	0.057
	PR5	30 - 40 % superior a su normal climática	PPR5	0.034

Fuente: *CENEPRED (2019), Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el sector 1, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, p36.*

3.9.5.2. Factores condicionantes.

Tabla 17.
Parámetros y descriptores - Pendiente

PARÁMETRO		PENDIENTE	PESO PONDERADO:	0.539
DESCRIPTORES	P1	0 - 5°	PP1	0.449
	P2	5° - 10°	PP2	0.272
	P3	10° - 15°	PP3	0.159
	P4	15 - 25°	PP4	0.085
	P5	Mayor a 25°	PP5	0.036

Fuente: *CENEPRED (2019), Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el sector 1, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, p.37.*

Tabla 18.
Parámetros y descriptores - Geología

PARÁMETRO		GEOLOGÍA	PESO PONDERADO:	0.297
DESCRIPTORES	G1	Depósitos fluviales (Q-fl)	PG1	0.478
	G2	Depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al)	PG2	0.243
	G3	Depósitos aluviales (Q-al)	PG3	0.179
	G4	Volcánicos totora (Po-to/l)	PG4	0.066
	G5	Dacitas (Nm-da)	PG5	0.034

Fuente: *CENEPRED (2019), Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el sector 1, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, p.37.*

Tabla 19.
Parámetros y descriptores - Geomorfología

PARÁMETRO		GEOMORFOLOGÍA	PESO PONDERADO:	0.164
DESCRIPTORES	GM1	Lecho fluvial (Le-fl)	PGM1	0.486
	GM2	Lecho fluviales alubiales (Le-fl/al)	PGM2	0.249
	GM3	Ladera de montaña (La-mo)	PGM3	0.163
	GM4	Relieve de Colina en roca volcánica (Rc-rv)	PGM4	0.067
	GM5	Relieve de montaña en rocas volcánicas (Rm-rv)	PGM5	0.035

Fuente: CENEPRED (2019), *Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el sector 1, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad*, p.38.

3.9.6. Parámetros y descriptores susceptibles al peligro inundación.

3.9.6.1. Factores desencadenantes.

Tabla 20.
Parámetros y descriptores - Hidrometeorológico

PARÁMETRO		HIDROMETEOROLÓGICOS	PESO PONDERADO:	0.106
DESCRIPTORES	SH1	Lluvias	PSH1	0.503
	SH2	Temperatura	PSH2	0.260
	SH3	Viento	PSH3	0.134
	SH4	Humedad del aire	PSH4	0.068
	SH5	Brillo solar	PSH5	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión*, p.105.

Tabla 21.
Parámetros y descriptores - Geológico

PARÁMETRO		GEOLÓGICO	PESO PONDERADO:	0.260
DESCRIPTORES	SG1	Colisión de placas tectónicas	PSG1	0.503
	SG2	Zonas de actividad volcánica	PSG2	0.260
	SG3	Fallas geológicas	PSG3	0.134
	SG4	Movimientos en masas	PSG4	0.068
	SG5	Desprendimiento de grandes bloques (rocas, hielo, etc.)	PSG5	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión*, p.105.

Tabla 22.
Parámetros y descriptores – Inducidos por la acción humana

PARÁMETRO		INDUCIDOS POR LA ACCIÓN HUMANA	PESO PONDERADO:	0.633
DESCRIPTORES	SI1	Actividades económicas	PSI1	0.503
	SI2	Sobre explotación de recursos naturales	PSI2	0.260
	SI3	Infraestructura	PSI3	0.134
	SI4	Asentamientos humanos	PSI4	0.068
	SI5	Crecimientos demográficos	PSI5	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.106.*

3.9.6.2. Factores condicionantes.

Tabla 23.
Parámetros y descriptores - Relieve

PARÁMETRO		RELIEVE	PESO PONDERADO:	0.145
DESCRIPTORES	Y1	Abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares.	PY1	0.503
	Y2	El relieve de esta región es diverso conformado en su mayor parte por mesetas y abundantes lagunas, alimentadas con los deshielos, en cuya amplitud se localizan numerosos lagos y lagunas.	PY2	0.260
	Y3	Relieve rocoso, escarpado y empinado, el ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos.	PY3	0.134
	Y4	Relieve muy accidentado con valles estrechos y quebradas profundas, numerosas estribaciones andinas. Zona de huaycos. Generalmente montañoso y complejo.	PY4	0.068
	Y5	Generalmente plano y ondulado, con partes montañosos en la parte sur. Presenta pampas, dunas, tablazos, vales; zona eminentemente árida y desértica.	PY5	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.104.*

Tabla 24.
Parámetros y descriptores – Tipo de suelo

PARÁMETRO		TIPO DE SUELO	PESO PONDERADO:	0.515
DESCRITORES	Y6	Rellenos sanitarios	PY6	0.503
	Y7	Arena Eólica y/o limo (con agua)	PY7	0.260
	Y8	Arena Eólica y/o limo (sin agua)	PY8	0.134
	Y9	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial	PY9	0.068
	Y10	Afloramiento rocoso y estratos de grava	PY10	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.104.*

Tabla 25.
Parámetros y descriptores – Cobertura vegetal

PARÁMETRO		COBERTURA VEGETAL	PESO PONDERADO:	0.058
DESCRITORES	Y11	70 - 100 %	PY11	0.503
	Y12	40 - 70 %	PY12	0.260
	Y13	20 - 40 %	PY13	0.134
	Y14	5 - 20 %	PY14	0.068
	Y15	0 - 5 %	PY15	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.104.*

Tabla 26.
Parámetros y descriptores – Uso actual de suelos

PARÁMETRO	USO ACTUAL DE SUELOS	PESO PONDERADO:	0.282	
DESCRIPTORES	Y16	Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirven para su normal funcionamiento.	PY16	0.503
	Y17	Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentre en descaso como los barbechos que se encuentran improductivas por períodos determinados.	PY17	0.260
	Y18	Plantaciones forestales, establecimiento de arboles que conforman una masa boscosa, para cumplir objetivos como plantaciones productivas, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, etc.	PY18	0.134
	Y19	Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del período del año y asociada a la presencia de lluvias.	PY19	0.068
	Y20	Sin uso / improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad.	PY20	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.105.*

3.9.7. Parámetros y descriptores susceptibles al peligro sismos.

3.9.7.1. Factores desencadenantes.

Tabla 27.
Parámetros y descriptores - Hidrometeorológico

PARÁMETRO	HIDROMETEOROLÓGICOS	PESO PONDERADO:	0.106	
DESCRIPTORES	SH1	Lluvias	PSH1	0.503
	SH2	Temperatura	PSH2	0.260
	SH3	Viento	PSH3	0.134
	SH4	Humedad del aire	PSH4	0.068
	SH5	Brillo solar	PSH5	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.105.*

Tabla 28.
Parámetros y descriptores - Geológico

PARÁMETRO		GEOLÓGICO	PESO PONDERADO:	0.260
DESCRIPTORES	SG1	Colisión de placas tectónicas	PSG1	0.503
	SG2	Zonas de actividad volcánica	PSG2	0.260
	SG3	Fallas geológicas	PSG3	0.134
	SG4	Movimientos en masas	PSG4	0.068
	SG5	Desprendimiento de grandes bloques (rocas, hielo, etc.)	PSG5	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.105.*

Tabla 29.
Parámetros y descriptores – Inducidos por la acción humana

PARÁMETRO		INDUCIDOS POR LA ACCIÓN HUMANA	PESO PONDERADO:	0.633
DESCRIPTORES	SI1	Actividades económicas	PSI1	0.503
	SI2	Sobre explotación de recursos naturales	PSI2	0.260
	SI3	Infraestructura	PSI3	0.134
	SI4	Asentamientos humanos	PSI4	0.068
	SI5	Crecimientos demográficos	PSI5	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.106.*

3.9.7.2. Factores condicionantes.

Tabla 30.
Parámetros y descriptores - Relieve

PARÁMETRO	RELIEVE	PESO PONDERADO:	0.145	
DESCRIPTORES	Y1	Abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares.	PY1	0.503
	Y2	El relieve de esta región es diverso conformado en su mayor parte por mesetas y abundantes lagunas, alimentadas con los deshielos, en cuya amplitud se localizan numerosos lagos y lagunas.	PY2	0.260
	Y3	Relieve rocoso, escarpado y empinado, el ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos.	PY3	0.134
	Y4	Relieve muy accidentado con valles estrechos y quebradas profundas, numerosas estribaciones andinas. Zona de huaycos. Generalmente montañoso y complejo.	PY4	0.068
	Y5	Generalmente plano y ondulado, con partes montañosos en la parte sur. Presenta pampas, dunas, tablazos, vales; zona eminentemente árida y desértica.	PY5	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.104.*

Tabla 31.
Parámetros y descriptores – Tipo de suelo

PARÁMETRO	TIPO DE SUELO	PESO PONDERADO:	0.515	
DESCRIPTORES	Y6	Rellenos sanitarios	PY6	0.503
	Y7	Arena Eólica y/o limo (con agua)	PY7	0.260
	Y8	Arena Eólica y/o limo (sin agua)	PY8	0.134
	Y9	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial	PY9	0.068
	Y10	Afloramiento rocoso y estratos de grava	PY10	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.104.*

Tabla 32.
Parámetros y descriptores – Cobertura vegetal

PARÁMETRO		COBERTURA VEGETAL	PESO PONDERADO: 0.058	
DESCRIPTORES	Y11	70 - 100 %	PY11	0.503
	Y12	40 - 70 %	PY12	0.260
	Y13	20 - 40 %	PY13	0.134
	Y14	5 - 20 %	PY14	0.068
	Y15	0 - 5 %	PY15	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.104.*

Tabla 33.
Parámetros y descriptores – Uso actual de suelos

PARÁMETRO		USO ACTUAL DE SUELOS	PESO PONDERADO: 0.282	
DESCRIPTORES	Y16	Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirven para su normal funcionamiento.	PY16	0.503
	Y17	Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentre en descaso como los barbechos que se encuentran improductivas por períodos determinados.	PY17	0.260
	Y18	Plantaciones forestales, establecimiento de arboles que conforman una masa boscosa, para cumplir objetivos como plantaciones productivas, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, etc.	PY18	0.134
	Y19	Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del período del año y asociada a la presencia de lluvias.	PY19	0.068
	Y20	Sin uso / improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad.	PY20	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.105.*

3.9.8. Parámetros y descriptores de las dimensiones sociales, económicas y ambientales.

Los parámetros y descriptores de las dimensiones sociales, económicas y ambientales, serán las mismas para el peligro lluvias intensas como para inundación y sismos.

3.9.8.1. Análisis de la dimensión social.

A. Exposición social

Tabla 34.

Parámetros y descriptores – Grupo etario

PARÁMETRO	GRUPO ETARIO	PESO PONDERADO:	0.260
DESCRITORES	ES1 De 0 a 5 años y mayor a 65 años	PES1	0.503
	ES2 De 5 a 12 años y de 60 a 69 años	PES2	0.260
	ES3 De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	PES3	0.134
	ES4 De 15 a 30 años	PES4	0.068
	ES5 De 30 a 50 años	PES5	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.125.*

Tabla 35.

Parámetros y descriptores – Servicios educativos expuestos

PARÁMETRO	SERVICIOS EDUCATIVOS EXPUESTO	PESO PONDERADO:	0.160
DESCRITORES	ES6 > 75% del servicio educativo expuesto	PES6	0.503
	ES7 ≤ 75% y > 50% del servicio educativo expuesto	PES7	0.260
	ES8 ≤ 50% y > 25% del servicio educativo expuesto	PES8	0.134
	ES9 ≤ 25% y > 10% del servicio educativo expuesto	PES9	0.068
	ES10 ≤ y > 10% del servicio educativo expuesto	PES10	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.125.*

Tabla 36.
Parámetros y descriptores – Servicios de salud terciarios

PARÁMETRO	SERVICIOS DE SALUD TERCIARIOS	PESO PONDERADO:	0.633
DESCRIPTORES	ES11 > 60% del servicio de salud expuesto	PES11	0.503
	ES12 ≤ 60% y > 35% del servicio de salud expuesto	PES12	0.260
	ES13 ≤ 35% y > 20% del servicio de salud expuesto	PES13	0.134
	ES14 ≤ 20% y > 10% del servicio de salud expuesto	PES14	0.068
	ES15 ≤ y > 10% del servicio de salud expuesto	PES15	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.125.*

B. Fragilidad social

Tabla 37.
Parámetros y descriptores – Material de construcción de la edificación

PARÁMETRO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO:	0.430
DESCRIPTORES	FS1 Estera / cartón	PFS1	0.503
	FS2 Madera	PFS2	0.260
	FS3 Quincha (caña con barro)	PFS3	0.134
	FS4 Adobe o tapial	PFS4	0.068
	FS5 Ladrillo o bloque de cemento	PFS5	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.125.*

Tabla 38.
Parámetros y descriptores – Estado de conservación de la edificación

PARÁMETRO	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO:	0.317
DESCRIPTORES	FS6 MUY MALO: Las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	PFS6	0.503
	FS7 MALO: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.	PFS7	0.260
	FS8 REGULAR: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuyas estructuras no tienen deterioro y si lo tienen, no lo comprometen y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioro visibles debido al mal uso.	PFS8	0.134
	FS9 BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PFS9	0.068
	FS10 MUY BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	PFS10	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.126.*

Tabla 39.

Parámetros y descriptores – Antigüedad de construcción de la edificación

PARÁMETRO	ANTIQUEDAD DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO:	0.042
DESCRIPTORES	FS11 De 40 a 50 años	PFS11	0.503
	FS12 De 30 a 40 años	PFS12	0.260
	FS13 De 20 a 30 años	PFS13	0.134
	FS14 De 10 a 20 años	PFS14	0.068
	FS15 De 5 a 10 años	PFS15	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.126.*

Tabla 40.

Parámetros y descriptores – Configuración de elevación de las edificaciones

PARÁMETRO	CONFIGURACIÓN DE ELEVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES	PESO PONDERADO:	0.078
DESCRIPTORES	FS16 5 Pisos	PFS16	0.503
	FS17 4 Pisos	PFS17	0.260
	FS18 3 Pisos	PFS18	0.134
	FS19 2 Pisos	PFS19	0.068
	FS20 1 Piso	PFS20	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.126.*

Tabla 41.

Parámetros y descriptores – Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente

PARÁMETRO	INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A NORMATIVIDAD VIGENTE	PESO PONDERADO:	0.131
DESCRIPTORES	FS21 80 - 100 %	PFS21	0.503
	FS22 60 - 80 %	PFS22	0.260
	FS23 40 - 60 %	PFS23	0.134
	FS24 20 - 40 %	PFS24	0.068
	FS25 0 - 20 %	PFS25	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.126.*

C. Resiliencia social

Tabla 42.
Parámetros y descriptores – Capacitación en temas de Gestión del Riesgo

PARÁMETRO	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO	PESO PONDERADO:	0.285
DESCRIPTORES	RS1 La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo.	PRS1	0.503
	RS2 La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa.	PRS2	0.260
	RS3 La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRS3	0.134
	RS4 La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	PRS4	0.068
	RS5 La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total.	PRS5	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.127.*

Tabla 43.
Parámetros y descriptores – Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

PARÁMETRO	CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES	PESO PONDERADO:	0.152
DESCRIPTORES	RS6 Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS6	0.503
	RS7 Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS7	0.260
	RS8 Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS8	0.134
	RS9 La mayoría de población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS9	0.068
	RS10 Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS10	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.127.*

Tabla 44.
Parámetros y descriptores – Existencia de normatividad política y local

PARÁMETRO	EXISTENCIA DE NORMATIVIDAD POLÍTICA Y LOCAL	PESO PONDERADO:	0,096	
DESCRITORES	RS11	El soporte legal que ayuda a la reducción del riesgo del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio genera efectos negativos a su desarrollo. No existen instrumentos legales locales que apoyen en la reducción del riesgo (ejemplo: ordenanzas municipales).	PRS11	0.503
	RS12	El soporte legal del territorio que ayude a la reducción de riesgos del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se presenta en casi todo el territorio.	PRS12	0.260
	RS13	El soporte legal del territorio que ayuda a la reducción del riesgo del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se cumple ocasionalmente. Existe un interés tenue en el desarrollo planificado del territorio. El desorden en la configuración territorial del área en estudio se presenta en una importante parte de todo el territorio donde se encuentra el área de estudio. algunas acciones de prevención y/o mitigación de desastres han sido o están consideradas dentro de los planes estratégicos de desarrollo pero nunca se implementarán.	PRS13	0.134
	RS14	El soporte legal del territorio que ayude a la reducción del riesgo del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se cumple regularmente. Existe un interés en el desarrollo planificado del territorio. El desorden en la configuración territorial del área en estudio se presente en una importante parte del territorio donde se encuentra puntualmente. Algunas acciones de prevención y/o mitigación de desastres han sido o están consideradas dentro de los planes estratégicos de desarrollo pero nunca se implementarán.	PRS14	0.068
	RS15	El soporte legal del territorio que ayude a la reducción del riesgo del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se llega a cumplir de manera estricta. El desarrollo planificado del territorio, es un eje estratégico de desarrollo. Se aplican acciones de ordenamiento o reordenamiento territorial. Siempre las acciones de prevención y/o mitigación de desastres están consideradas dentro de los planes estratégicos de desarrollo (o se vienen implementando).	PRS15	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.128.*

Tabla 45.
Parámetros y descriptores – Actitud frente al riesgo

PARÁMETRO	ACTITUD FRENTE AL RIESGO	PESO PONDERADO:	0,421	
DESCRITORES	RS16	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	PRS16	0.503
	RS17	Actitud escasamente previsoría de la mayoría de la población.	PRS17	0.260
	RS18	Actitud parcialmente previsoría de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	PRS18	0.134
	RS19	Actitud parcialmente previsoría de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo e implementando escasas medidas para prevenir riesgo.	PRS19	0.068
	RS20	Actitud previsoría de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	PRS20	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.128.*

Tabla 46.
Parámetros y descriptores – Campaña de difusión

PARÁMETRO	CAMPAÑA DE DIFUSIÓN	PESO PONDERADO:	0.046
DESCRIPTORES	RS21 No hay difusión en diversos medios de comunicación sobre el tema de Gestión del Riesgo para la población local.	PRS21	0.503
	RS22 Escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el desconocimiento de la mayoría de la población.	PRS22	0.260
	RS23 Difusión masiva y poco frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento de un gran sector de la población.	PRS23	0.134
	RS24 Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento total de la población.	PRS24	0.068
	RS25 Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento y participación total de la población y autoridades.	PRS25	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.129.*

3.9.8.2. Análisis de la dimensión económica.

A. Exposición económica

Tabla 47.
Parámetros y descriptores – Servicio básico de agua potable y saneamiento

PARÁMETRO	SERVICIO BÁSICO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	PESO PONDERADO:	0.219
DESCRIPTORES	EE6 > 75% del servicio expuesto	PEE6	0.503
	EE7 > 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE7	0.260
	EE8 > 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	PEE8	0.134
	EE9 > 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE9	0.068
	EE10 > y ≤ 10% del servicio expuesto	PEE10	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.130.*

Tabla 48.

Parámetros y descriptores – Servicios de las empresas eléctricas expuestas

PARÁMETRO	SERVICIOS DE LAS EMPRESAS ELÉCTRICAS EXPUESTAS	PESO PONDERADO:	0.140
DESCRIPTORES	EE11 > 75% del servicio expuesto	PEE11	0.503
	EE12 > 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE12	0.260
	EE13 > 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	PEE13	0.134
	EE14 > 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE14	0.068
	EE15 > y ≤ 10% del servicio expuesto	PEE15	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.130.*

Tabla 49.

Parámetros y descriptores – Servicio de las empresas de distribución de combustible y gas

PARÁMETRO	SERVICIO DE LAS EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE Y GAS	PESO PONDERADO:	0.063
DESCRIPTORES	EE16 > 75% del servicio expuesto	PEE16	0.503
	EE17 > 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE17	0.260
	EE18 > 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	PEE18	0.134
	EE19 > 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE19	0.068
	EE20 > y ≤ 10% del servicio expuesto	PEE20	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.130.*

Tabla 50.

Parámetros y descriptores – Servicio de empresas de transporte expuesto

PARÁMETRO	SERVICIO DE EMPRESAS DE TRANSPORTE EXPUESTO	PESO PONDERADO:	0.089
DESCRIPTORES	EE21 > 75% del servicio expuesto	PEE21	0.503
	EE22 > 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE22	0.260
	EE23 > 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	PEE23	0.134
	EE24 > 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE24	0.068
	EE25 > y ≤ 10% del servicio expuesto	PEE25	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.131.*

Tabla 51.
Parámetros y descriptores – Área agrícola

PARÁMETRO	ÁREA AGRÍCOLA	PESO PONDERADO:	0.121
DESCRIPTORES	EE26 > 75% del servicio expuesto	PEE26	0.503
	EE27 > 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE27	0.260
	EE28 > 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	PEE28	0.134
	EE29 > 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE29	0.068
	EE30 > y ≤ 10% del servicio expuesto	PEE30	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.131.*

Tabla 52.
Parámetros y descriptores – Servicios de telecomunicaciones

PARÁMETRO	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	PESO PONDERADO:	0.050
DESCRIPTORES	EE31 > 75% del servicio expuesto	PEE31	0.503
	EE32 > 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE32	0.260
	EE33 > 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	PEE33	0.134
	EE34 > 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE34	0.068
	EE35 > y ≤ 10% del servicio expuesto	PEE35	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.131.*

B. Fragilidad económica

Tabla 53.
Parámetros y descriptores – Material de construcción de la edificación

PARÁMETRO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO:	0.386
DESCRIPTORES	FE1 Estera / cartón	PFE1	0.503
	FE2 Madera	PFE2	0.260
	FE3 Quincha (caña con barro)	PFE3	0.134
	FE4 Adobe o tapial	PFE4	0.068
	FE5 Ladrillo o bloque de cemento	PFE5	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.131.*

Tabla 54.

Parámetros y descriptores – Estado de conservación de las edificaciones

PARÁMETRO	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO:	0.386
DESCRIPTORES	FE6 MUY MALO: Las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	PFE6	0.503
	FE7 MALO: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.	PFE7	0.260
	FE8 REGULAR: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuyas estructuras no tienen deterioro y si lo tienen, no lo comprometen y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioro visibles debido al mal uso.	PFE8	0.134
	FE9 BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PFE9	0.068
	FE10 MUY BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	PFE10	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión* p.132.

Tabla 55.

Parámetros y descriptores – Antigüedad de construcción de la edificación

PARÁMETRO	ANTIGÜEDAD DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO:	0.111
DESCRIPTORES	FE11 De 40 a 50 años	PFE11	0.503
	FE12 De 30 a 40 años	PFE12	0.260
	FE13 De 20 a 30 años	PFE13	0.134
	FE14 De 10 a 20 años	PFE14	0.068
	FE15 De 5 a 10 años	PFE15	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión*, p.132.

Tabla 56.

Parámetros y descriptores – Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente

PARÁMETRO	INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A NORMATIVIDAD VIGENTE	PESO PONDERADO:	0.156
DESCRIPTORES	FE16 80 - 100 %	PFE16	0.503
	FE17 60 - 80 %	PFE17	0.260
	FE18 40 - 60 %	PFE18	0.134
	FE19 20 - 40 %	PFE19	0.068
	FE20 0 - 20 %	PFE20	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión*, p.132.

Tabla 57.
Parámetros y descriptores – Topografía del terreno (p=pendiente)

PARÁMETRO	TOPOGRAFÍA DEL TERRENO (P=PENDIENTE)	PESO PONDERADO:	0.044
DESCRIPTORES	FE21 50 % < P ≤ 80 %	PFE21	0.503
	FE22 30 % < P ≤ 50 %	PFE22	0.260
	FE23 20 % < P ≤ 30 %	PFE23	0.134
	FE24 10 % < P ≤ 20 %	PFE24	0.068
	FE25 P ≤ 10 %	PFE25	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.132.*

Tabla 58.
Parámetros y descriptores – Configuración de elevación de las edificaciones

PARÁMETRO	CONFIGURACIÓN DE ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO:	0.068
DESCRIPTORES	FE26 5 Pisos	PFE26	0.503
	FE27 4 Pisos	PFE27	0.260
	FE28 3 Pisos	PFE28	0.134
	FE29 2 Pisos	PFE29	0.068
	FE30 1 Piso	PFE30	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.133.*

C. Resiliencia social

Tabla 59.
Parámetros y descriptores – Población económicamente activa desocupada

PARÁMETRO	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA	PESO PONDERADO:	0.159
DESCRIPTORES	RE1 Escaso acceso y la no permanencia a un puesto de trabajo. Escasa demanda de mano de obra para las actividades económicas. Escaso nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con serias limitaciones socioeconómicas.	PRE1	0.503
	RE2 Bajo acceso y poco permanencia a un puesto de trabajo. Poca demanda de mano de obra para las actividades económicas. Bajo nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con limitaciones socioeconómicas.	PRE2	0.260
	RE3 Regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con regulares posibilidades socioeconómicas.	PRE3	0.134
	RE4 Acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para las actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con posibilidades socioeconómicas.	PRE4	0.068
	RE5 Alto acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Alta demanda de mano de obra para las actividades económicas. Alto nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con altas posibilidades socioeconómicas.	PRE5	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.133.*

Tabla 60.

Parámetros y descriptores – Ingreso: familiar promedio mensual (nuevos soles)

PARÁMETRO	INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL (nuevos soles)	PESO PONDERADO:	0.501
DESCRIPTORES	RE6 >3000	PRE6	0.503
	RE7 > 1200 - <=3000	PRE7	0.260
	RE8 >264 - <=1200	PRE8	0.134
	RE9 >149 - <=264	PRE9	0.068
	RE10 <=149	PRE10	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.133.*

Tabla 61.

Parámetros y descriptores – Organización y capacitación institucional

PARÁMETRO	ORGANIZACIÓN Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL	PESO PONDERADO:	0.077
DESCRIPTORES	RE11 Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan poca efectividad en su gestión. Cuentan con un gran desprestigio y desaprobación popular (puede existir el caso en el que la gestión sea poco eficiente pero con apoyo popular basado en el asistencialismo o populismo). Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices de gestión deficientes y trabajo poco coordinado. No existe madurez política. Las instituciones privadas generan conflictos, muestran poco interés con la realidad local, muchas de ellas coadyuvan con la informalidad, o, forman enclaves en el territorio en el que se encuentran. No existe apoyo e identificación institucional e interinstitucional.	PRE11	0.503
	RE12 Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan poca efectividad en su gestión. Empiezan a generar desprestigio y desaprobación popular. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran algunos índices de gestión eficiente pero en casos aislados. Existe cierta coordinación intersectorial. No existe madurez política. Las instituciones privadas generan conflictos aislados, muestran un relativo interés con la realidad local, algunos de ellos coadyuvan con la informalidad, se encuentran integrados al territorio en el que se encuentran. Existe un bajo apoyo e identificación institucional e interinstitucional.	PRE12	0.260
	RE13 Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel estándar de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran algunos índices de gestión de eficiencia. Existe cierta coordinación intersectorial. La madurez política es embrionaria. Las instituciones privadas normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, existe una minoría que coadyuvan con la informalidad, se encuentran integrados al territorio en el que se encuentran. Existe un bajo apoyo e identificación institucional e interinstitucional.	PRE13	0.134
	RE14 Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices interesante de gestión de eficiencia. Existe una progresiva coordinación intersectorial. Existe un proceso de madurez política. Las instituciones privadas normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, se encuentran integradas y comprometidas al territorio en el que se encuentran. Existe un interesante apoyo e identificación institucional e interinstitucional.	PRE14	0.068
	RE15 Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales tienen un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices altos de gestión de eficiencia. Existe un proceso de madurez político. Tienen apoyo total de la población y empresas privadas.	PRE15	0.035

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.134.*

Tabla 62.
Parámetros y descriptores – Capacitación en temas de gestión del riesgo

PARÁMETRO	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO	PESO PONDERADO:	0.263	
DESCRITORES	RE16	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo.	PRE16	0.503
	RE17	La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa.	PRE17	0.260
	RE18	La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRE18	0.134
	RE19	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	PRE19	0.068
	RE20	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total.	PRE20	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.135.*

3.9.8.3. Análisis de la dimensión ambiental.

A. Exposición ambiental

Tabla 63.
Parámetros y descriptores – Deforestación

PARÁMETRO	DEFORESTACIÓN	PESO PONDERADO:	0.501	
DESCRITORES	EA1	Áreas sin vegetación, Terrenos eriazos y/o áreas donde se levanta diversos tipo de infraestructura.	PEA1	0.503
	EA2	Áreas de cultivo. Tierras deducadas a cultivos de pan llevar.	PEA2	0.260
	EA3	Pastos. Tierras dedicadas al cultivo de pastos para fines de alimentación de animales menores y ganado.	PEA3	0.134
	EA4	Otras tierras con árboles. Tierras clasificadas como "otras tierras" que se extienden por más de 0.5 hectáreas con una cubierta de dosel al 10% de árboles capaces de alcanzar una altura de 5m en la madurez.	PEA4	0.068
	EA5	Bosques. Tierras que se extienden por más de 0.5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 m y una cubierta de dosel superior al 10%, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano.	PEA5	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.136.*

Tabla 64.
Parámetros y descriptores – Deforestación

PARÁMETRO	DEFORESTACIÓN	PESO PONDERADO:	0.077
DESCRIPTORES	EA6 75 - 100 % del total del ámbito de estudio	PEA6	0.503
	EA7 50 - 75 % del total del ámbito de estudio	PEA7	0.260
	EA8 25 - 50 % del total del ámbito de estudio	PEA8	0.134
	EA9 5 - 25 % del total del ámbito de estudio	PEA9	0.068
	EA10 Menos a 5 % del total del ámbito de estudio	PEA10	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.136.*

Tabla 65.
Parámetros y descriptores – Pérdida del suelo

PARÁMETRO	PÉRDIDA DEL SUELO	PESO PONDERADO:	0.263
DESCRIPTORES	EA11 Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño.	PEA11	0.503
	EA12 Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobrepastoreo.	PEA12	0.260
	EA13 Protección inadecuada en los márgenes de corrientes de agua en ámbitos geográficos extensos.	PEA13	0.134
	EA14 Longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida.	PEA14	0.068
	EA15 Factor cultivo y contenido en sale ocasionada pérdidas por desertificación.	PEA15	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.136.*

Tabla 66.
Parámetros y descriptores – Pérdida de agua

PARÁMETRO	PÉRDIDA DEL AGUA	PESO PONDERADO:	0.159
DESCRIPTORES	EA16 Agricultura, demanda agrícola y pérdida por contaminación de aguas superficiales y subterráneas.	PEA16	0.503
	EA17 Prácticas de consumo poblacional / fugas en redes de distribución, uso indiscriminado en riesgo de suelo de cultivo.	PEA17	0.260
	EA18 Consumo industrial y minero, pérdidas por evaporación, fugas y otros.	PEA18	0.134
	EA19 Pérdidas por técnicas inadecuadas de riego y canales de transporte en tierra.	PEA19	0.068
	EA20 Prácticas de uso del cauce y márgenes del río en graves problemas de conservación y mantenimiento.	PEA20	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.137.*

B. Fragilidad ambiental

Tabla 67.
Parámetros y descriptores – Características geológicas del suelo

PARÁMETRO	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL SUELO	PESO PONDERADO:	0.283
DESCRIPTORES	FA1 Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta turba, material inorgánico, etc).	PFA1	0.503
	FA2 Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante.	PFA2	0.260
	FA3 Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante.	PFA3	0.134
	FA4 Zona ligeramente fracturada, suelos de alta capacidad portante.	PFA4	0.068
	FA5 Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas.	PFA5	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.137.*

Tabla 68.
Parámetros y descriptores – Explotación de recursos naturales

PARÁMETRO	EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	PESO PONDERADO:	0.047
DESCRIPTORES	FA6 Prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río y otro continente de agua (deterioro en el consuelo / uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales), entre otros considerados básicos propios del lugar de estudio.	PFA6	0.503
	FA7 Prácticas negligentes periódicas o estacionales de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo / uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales).	PFA7	0.260
	FA8 Prácticas de degradación del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo / uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales) sin asesoramiento técnico capacitado. Pero las actividades son de baja intensidad.	PFA8	0.134
	FA9 Prácticas de consumo / uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (suelo y recursos forestales) con asesoramiento técnico capacitado bajo criterios de sostenibilidad.	PFA9	0.068
	FA10 Prácticas de consumo / uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua con asesoramiento técnico permanente bajo criterios de sostenibilidad económica y ambiental.	PFA10	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.137.*

Tabla 69.

Parámetros y descriptores – Localización de centros poblados

PARÁMETRO	LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS	PESO PONDERADO:	0.643
DESCRPTORES	FA11 Muy cercana 0 km - 0.2 km	PFA11	0.503
	FA12 Cercana 0.2 km - 1 km	PFA12	0.260
	FA13 Medianamente cerca 1 - 3 km	PFA13	0.134
	FA14 Alejada 3 - 5 km	PFA14	0.068
	FA15 Muy alejada > 5 km	PFA15	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.138.*

C. Resiliencia ambiental

Tabla 70.

Parámetros y descriptores – Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental

PARÁMETRO	CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL	PESO PONDERADO:	0.633
DESCRPTORES	RA1 Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental.	PRA1	0.503
	RA2 Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. No cumpliéndolas.	PRA2	0.260
	RA3 Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en temas de conservación cumpliéndolas parcialmente.	PRA3	0.134
	RA4 Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	PRA4	0.068
	RA5 Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándolas y cumpliéndolas totalmente.	PRA5	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.138.*

Tabla 71.

Parámetros y descriptores – Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales

PARÁMETRO	CONOCIMIENTO ANCESTRAL PARA LA EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DE SUS RECURSOS NATURALES	PESO PONDERADO:	0.106
DESCRIPTORES	RA6 La población en su totalidad ha perdido los conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA6	0.503
	RA7 Algunos pobladores poseen y aplican sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA7	0.260
	RA8 Parte de la población posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA8	0.134
	RA9 La población mayoritariamente posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA9	0.068
	RA10 La población en su totalidad posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA10	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.138.*

Tabla 72.

Parámetros y descriptores – Capacitación en temas de conservación ambiental

PARÁMETRO	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	PESO PONDERADO:	0.260
DESCRIPTORES	RA11 La totalidad de la población no recibe y/o desarrolla capacitaciones en temas de conservación ambiental.	PRA11	0.503
	RA12 La población está escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura escasa.	PRA12	0.260
	RA13 La población se capacita con regular frecuencia en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura parcial.	PRA13	0.134
	RA14 La población se capacita constantemente en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRA14	0.068
	RA15 La población se capacita constantemente en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura total.	PRA15	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.139.*

- Finalmente, se procederá a entrevistar a los jefes de familia o representantes familiares de las viviendas que se encuentran ubicadas en el lugar de estudio. Teniendo presente que dicha entrevista será en base a las tablas antes mencionadas, con el fin de seguir con el desarrollo de la investigación.



3.9.9. Información de campo.

En el presente ítem, se busca recopilar toda la información útil y necesaria del lugar de estudio, para la presente investigación. Teniendo en cuenta lo siguientes pasos a seguir:

- Adaptar en un solo formato las tablas mencionada anteriormente, con el fin de agilizar y hacer entendible las entrevistas.
- Una vez realizado el formato de entrevista, se procederá a realizar la entrevista a los jefes de familia o representantes familiares, para que proporcionen la información necesaria para la presente investigación.
- En paralelo o después del paso anterior, se realizará una visita ocular por el área de estudio, para evidenciar su estado actual y de ser necesario, incorporar información a la presente investigación.

3.9.10. Proceso de la información.

Obteniendo la información de campo, se procederá a determinar el nivel de peligro y vulnerabilidad, por consiguiente el nivel de riesgo del lugar de estudio; y para ello se seguirá los siguientes pasos:

3.9.10.1. Determinación del nivel de peligro lluvias intensas.

Para determinar el nivel de peligro, se adaptará y utilizará las siguientes fórmulas del CENEPRED.



La peligrosidad se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$PL = (FLI \times 0.50) + (S \times 0.50) \dots\dots\dots (2)$$

Donde:

- PL = Peligrosidad.
- FLI = Fenómeno de Lluvias Intensas.
- S = Susceptibilidad.
- 0.50 = Peso ponderado definido.

El fenómeno de lluvias intensas se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$FLI = (PT11 \times DT11) \dots\dots\dots (3)$$

Donde:

- FLI = Fenómeno de Lluvias Intensas.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.

La susceptibilidad se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$S = (FC \times 0.50) + (FD \times 0.50) \dots\dots\dots (4)$$

Donde:

- S = Susceptibilidad.
- FC = Factores condicionantes.
- FD = Factores desencadenantes.
- 0.50 = Peso ponderado definido.



El factor condicionante se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$FC = (PT17 \times DT17) + (PT18 \times DT18) + (PT19 \times DT19) \dots\dots\dots (5)$$

Donde:

- FC = Factor condicionante.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.

El factor desencadenante se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$FD = (PT16 \times DT16) \dots\dots\dots (6)$$

Donde:

- FC = Factor desencadenante.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.



3.9.10.2. Determinación del nivel de peligro inundación.

Para determinar el nivel de peligro, se adaptará y utilizará las siguientes fórmulas del CENEPRED.

La peligrosidad se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$PL = (FI \times 0.50) + (S \times 0.50) \dots\dots\dots (7)$$

Donde:

- PL = Peligrosidad.
- FI = Fenómeno inundación.
- S = Susceptibilidad.
- 0.50 = Peso ponderado definido.

El fenómeno de inundación se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$FLI = (PT12 \times DT12) + (PT13 \times DT13) + (PT14 \times DT14) \dots\dots\dots (8)$$

Donde:

- FLI = Fenómeno de Inundación.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.



La susceptibilidad se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$S = (FC \times 0.50) + (FD \times 0.50) \dots\dots\dots (9)$$

Donde:

- S = Susceptibilidad.
- FC = Factores condicionantes.
- FD = Factores desencadenantes.
- 0.50 = Peso ponderado definido.

El factor condicionante se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$FC = (PT23 \times DT23) + (PT24 \times DT24) + (PT25 \times DT25) + \\ (PT26 \times DT26) \dots\dots\dots (10)$$

Donde:

- FC = Factor condicionante.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.

El factor desencadenante se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$FD = (PT20 \times DT20) + (PT21 \times DT21) + (PT22 \times DT22) \dots\dots\dots (11)$$

Donde:

- FC = Factor desencadenante.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.



- T = Tabla.

3.9.10.3. Determinación del nivel de peligro sismos.

Para determinar el nivel de peligro, se adaptará y utilizará las siguientes fórmulas del CENEPRED.

La peligrosidad se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$PL = (FI \times 0.50) + (S \times 0.50) \dots\dots\dots (12)$$

Donde:

- PL = Peligrosidad.
- FLS = Fenómeno sismos.
- S = Susceptibilidad.
- 0.50 = Peso ponderado definido.

El fenómeno de sismos se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$FLS = (PT15 \times DT15) \dots\dots\dots (13)$$

Donde:

- FLS = Fenómeno de Sismos.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.



La susceptibilidad se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$S = (FC \times 0.50) + (FD \times 0.50) \dots\dots\dots (14)$$

Donde:

- S = Susceptibilidad.
- FC = Factores condicionantes.
- FD = Factores desencadenantes.
- 0.50 = Peso ponderado definido.

El factor condicionante se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$FC = (PT30 \times DT30) + (PT31 \times DT31) + (PT32 \times DT32) + \\ (PT33 \times DT33) \dots\dots\dots (15)$$

Donde:

- FC = Factor condicionante.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.

El factor desencadenante se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$FD = (PT27 \times DT27) + (PT28 \times DT28) + (PT29 \times DT29) \dots\dots\dots (16)$$

Donde:

- FC = Factor desencadenante.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.



- T = Tabla.

3.9.10.4. Determinación del nivel de vulnerabilidad.

Para determinar el nivel de vulnerabilidad, se adaptará y utilizará las siguientes ecuaciones del CENEPRED. Así también, las fórmulas para determinar el nivel de vulnerabilidad, serán las mismas para el peligro de lluvias intensas como inundación y sismos.

La vulnerabilidad se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$V = (ADS \times 0.633) + (ADE \times 0.106) + (ADA \times 0.260) \dots\dots\dots (17)$$

Donde:

- V = Vulnerabilidad.
- ADS = Análisis de la dimensión social.
- ADE = Análisis de la dimensión económica.
- ADA = Análisis de la dimensión ambiental.
- 0.633 – 0.106 – 0.260 = Pesos ponderados determinados.

El análisis de la dimensión social se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$ADS = (ES \times 0.633) + (FS \times 0.106) + (RS \times 0.260) \dots\dots\dots (18)$$

Donde:

- ADS = Análisis de la dimensión social.
- ES = Exposición social.
- FS = Fragilidad social.
- RS = Resiliencia social.
- 0.633 – 0.106 – 0.260 = Pesos ponderados determinados.



La exposición social se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$ES = (PT34 \times DT34) + (PT35 \times DT35) + (PT36 \times DT36) \dots\dots\dots (19)$$

Donde:

- ES = Exposición social.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.

La fragilidad social se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$FS = (PT37 \times DT37) + (PT38 \times DT38) + (PT39 \times DT39) + (PT40 \times DT40) + (PT41 \times DT41) \dots\dots\dots (20)$$

Donde:

- FS = Fragilidad social.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.



La resiliencia social se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$RS = (PT42 \times DT42) + (PT43 \times DT43) + (PT44 \times DT44) + (PT45 \times DT45) + (PT46 \times DT46) \dots\dots\dots (21)$$

Donde:

- RS = Resiliencia social.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.

El análisis de la dimensión económica se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$ADE = (EE \times 0.633) + (FE \times 0.106) + (RE \times 0.260) \dots\dots\dots (22)$$

Donde:

- ADE = Análisis de la dimensión económica.
- EE = Exposición económica.
- FE = Fragilidad económica.
- RE = Resiliencia económica.
- 0.633 – 0.106 – 0.260 = Pesos ponderados determinados.



La exposición económica se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$EE = (PT47xDT47) + (PT48xDT48) + (PT49xDT49) + (PT50xDT50) + (PT51xDT51) + (PT52xDT52) \dots\dots\dots (23)$$

Donde:

- EE = Exposición económica.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.

La fragilidad económica se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$FE = (PT53xDT53) + (PT54xDT54) + (PT55xDT55) + (PT56xDT56) + (PT57xDT57) + (PT58xDT58) \dots\dots\dots (24)$$

Donde:

- FE = Fragilidad económica.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.



La resiliencia económica se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$RE = (PT59 \times DT59) + (PT60 \times DT60) + (PT61 \times DT61) + (PT62 \times DT62) \dots\dots\dots (25)$$

Donde:

- RE = Resiliencia económica.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.

El análisis de la dimensión ambiental se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$ADA = (EA \times 0.633) + (FA \times 0.106) + (RA \times 0.260) \dots\dots\dots (26)$$

Donde:

- ADE = Análisis de la dimensión ambiental.
- EA = Exposición ambiental.
- FA = Fragilidad ambiental.
- RA = Resiliencia ambiental.
- 0.633 – 0.106 – 0.260 = Pesos ponderados determinados.

La exposición ambiental se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$EA = (PT63 \times DT63) + (PT64 \times DT64) + (PT65 \times DT65) + (PT66 \times DT66) \dots\dots\dots (27)$$



Donde:

- EA = Exposición ambiental.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.

La fragilidad ambiental se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$FA = (PT67 \times DT67) + (PT68 \times DT68) + (PT69 \times DT69) \dots\dots\dots (28)$$

Donde:

- FA = Fragilidad ambiental.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.

La resiliencia ambiental se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$RA = (PT70 \times DT70) + (PT71 \times DT71) + (PT72 \times DT72) \dots\dots\dots (29)$$

Donde:

- RA = Resiliencia ambiental.
- P = Peso ponderado.
- D = Descriptor.
- T = Tabla.

3.9.10.5. Determinación del nivel de riesgo.

Para determinar el nivel de riesgo, se adaptará y utilizará las siguientes fórmulas del CENEPRED. Así también, las fórmulas para determinar el nivel de riesgo, serán las mismas para el peligro de lluvias intensas como inundación y sismos.

El riesgo se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$NR = (P \times V) \dots\dots\dots (30)$$

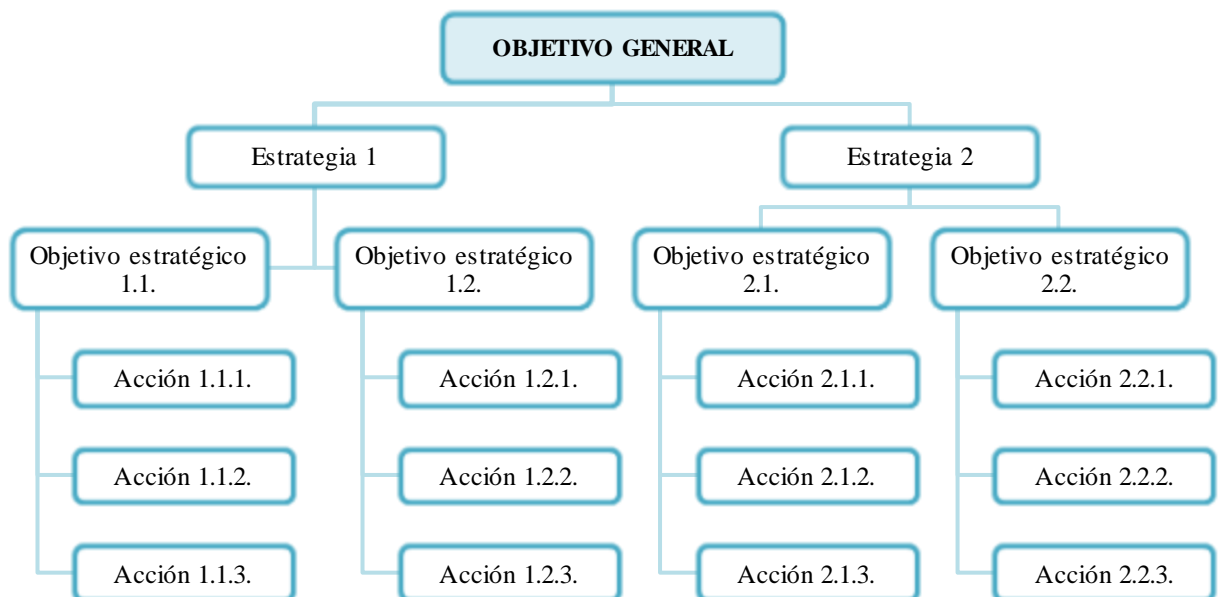
Donde:

- NR = Nivel de riesgo.
- P = Peligrosidad.
- V = Vulnerabilidad.

3.9.11. Elaboración de estrategias.

Para la elaboración de estrategias se seguirá la siguiente estructura:

Figura 9. Esquema de elaboración de estrategias



Fuente: Elaboración propia Ramos (2022)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis e interpretación de resultados

4.1.1 Evaluación de la muestra

4.1.1.1 Evaluación de la muestra – peligro lluvias intensas, inundación y sismo.

La identificación de los elementos expuestos ante lluvias intensas e inundación, se ha obtenido en base a la información del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres - SIGRID, plataforma perteneciente al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED. Dichos elementos, se describen a continuación:

Tabla 73.

Población expuesta

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	1105	Habitante

Fuente: CENEPRED (2017), Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres –

SIGRID

Tabla 74.

Viviendas expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Vivienda	277	Unidad

Fuente: CENEPRED (2017), Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres –

SIGRID



Tabla 75.
Instituciones educativas expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Instituciones educativas	8	Unidad

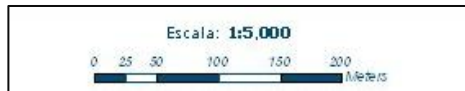
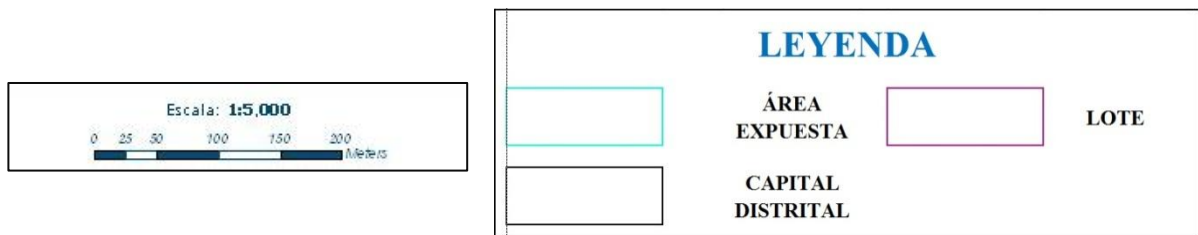
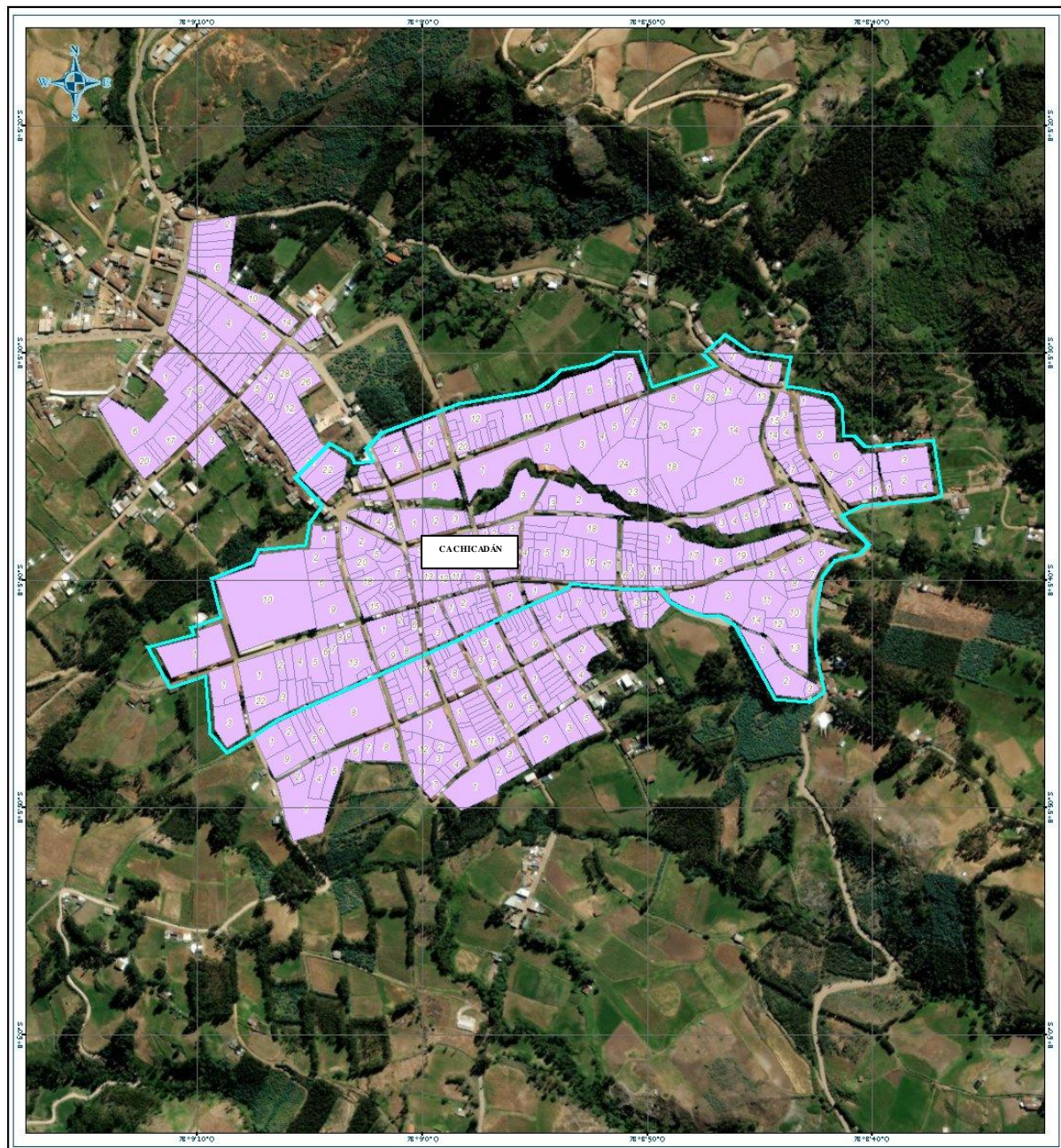
Fuente: CENEPRED (2017), *Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID*

Tabla 76.
Establecimiento de salud expuesto

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Establecimiento de salud	1	Unidad

Fuente: CENEPRED (2017), *Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID*

Figura 10. Mapa elementos expuestos por lluvias intensas, inundación y sismos.



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

4.1.2 Determinación del nivel de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo del fenómeno natural de lluvias intensas

4.1.2.1 Determinación del nivel de peligrosidad.

4.1.2.1.1 Análisis del fenómeno natural

Para analizar el fenómeno natural de lluvias intensas, se ha tenido a bien tomar como parámetro y descriptor a la FRECUENCIA, con la que este fenómeno se presenta en el lugar de estudio. Dicho dato se ha obtenido de acuerdo a la información de la Estación Meteorológica – Cachicadán de responsabilidad del SENAMHI.

Tabla 77.

Descriptor y peso ponderado - Frecuencia

Parámetro	Frecuencia	Peso ponderado: 1.00	
Descriptor	Una vez al año	PF2	0.270

Fuente: CENEPRED (2019), *Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el sector 1, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad*, p.36.

Tabla 78.

Valor del fenómeno natural lluvias intensas

Valor del fenómeno natural lluvias intensas			
Frecuencia			Valor
Peso ponderado	Parámetro		
1.00	0.270		0.270

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Aplicando la ecuación N°3, se obtiene el valor del Fenómeno Natural de Lluvias Intensas



4.1.2.1.2 Descriptores susceptibles al fenómeno natural

A. Factor desencadenante

Como Factor Desencadenante para el Fenómeno Natural de Lluvias Intensas, se ha tomado a las Precipitaciones. Así mismo, para determinar el descriptor correspondiente se ha basado en datos obtenidos de la estación meteorológica – Cachicadán a cargo del SENAMHI e informe de las precipitaciones totales multianuales.



Tabla 79.

Registro de Precipitaciones mensuales y anuales en el distrito de Cachicadán

AÑO	TOTAL DE PRECIPITACIONES ANUALES												TOTAL ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1963	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	9.01	77.01	90.7	117.02	293.74
1964	102.61	167.8	260.62	127.41	32.82	1.7	13.61	30.81	13.71	117.81	96.51	56.2	1021.61
1965	71.61	136.11	246.1	91.52	18.4	10.2	12.91	16.91	89.72	98.62	55.3	117.2	964.6
1966	148	80.9	67.9	68.51	46.3	7.92	20.12	7.81	37	162.81	51.81	32.8	731.88
1967	205.5	215.2	230.8	38.65	49.2	2.91	35.31	4.82	8.81	161.1	12.7	76	1041
1968	87.7	59.92	123.51	54.6	21.4	1.6	3.51	38.54	57.43	48.23	58.2	59	613.64
1969	38.4	111.3	207.4	119	8.95	11.53	12.01	15.64	2.6	86.82	106.44	148.23	868.32
1970	184.02	30.43	91.06	198.3	68.32	25.45	6.65	4.25	42.96	97.55	71.22	110.94	931.15
1971	78.27	146.83	291.5	68.23	24.27	34.53	10.04	20.75	13.86	91.13	74.83	173.44	1027.68
1972	146.03	244.61	269.8	172.92	37.24	5.44	8.91	10.36	16.07	35.95	41.42	106.93	1095.68
1973	235.13	97.71	269.11	185.91	52.85	22.34	14.44	6.97	91.42	93.44	102.33	95	1266.65
1974	125.85	184.6	115.73	83.62	17.23	33.11	1.81	12.3	52.2	41.2	39.8	45.81	753.26
1975	183.1	248.4	286.9	124.2	53.31	26.6	3.01	26.92	57.6	51.51	50.2	46.61	1158.36
1976	193.4	155.51	183.51	65.92	66.22	43.31	7.1	9.34	17.83	21.3	30.32	79.63	873.39
1977	158.4	257.9	160.54	60.92	32.82	32.91	29.6	1.32	16.41	46.3	20.5	129.5	947.12
1978	29.1	116.7	66.6	79.11	52.7	0.01	7.09	0.21	47.32	31.4	78.83	74.9	583.97
1979	60.12	81.31	201.8	104.5	11.23	3.4	3.7	5.9	54.71	10.7	23.31	37.91	598.59
1980	122.5	17.6	68.9	35.1	23.6	1.8	0.13	5.32	0.01	181.3	98.8	99.71	654.77
1981	116.84	280	212.11	43.1	10.42	9.91	0.21	21.91	9.51	111	36.41	100.2	951.62
1982	103.5	74.4	88	108.4	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	374.3
1983	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	-
1984	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	-
1985	101.21	119	144.7	0	0	0	0	0	85.6	104.8	44	71.2	670.51



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

1986	167.1	95	211.4	204.1	61	0	0	35.5	31.1	31	107.4	181.1	1124.7
1987	289.2	228.6	98.5	27.8	0	0	0	0	13.4	23.5	90.5	97	868.5
1988	176.4	112.2	19	29.3	16	4.4	0	0	0	17	7	14.4	395.7
1989	26.6	24.2	33	20.7	6.9	4.4	4.1	4.4	7.1	11.9	1.3	0	144.6
1990	43.1	67.2	40.3	13.8	0	4.2	0	0	3.6	18.4	2.8	22	215.4
1991	62.5	134.5	107.3	64.4	0	0	0	0	1.6	0	39.3	56.5	466.1
1992	24.6	7.5	152	43.6	2.1	0	0	0	0	0	0	0	229.8
1993	70.6	317.8	373.3	279.6	99.5	156	38	3	65.6	72.3	139	269	1883.7
1994	219	325	320	266.9	53.6	71.3	0	4.9	26.1	33.6	80.6	82.6	1483.6
1995	107	128.2	90	104.3	36.5	16.1	20.4	0	6.9	76.5	99.6	127.8	813.3
1996	232.1	242.5	214.1	133.9	13.5	11.4	2.4	0	13	90	31.9	59.6	1044.4
1997	32.6	210.8	45.6	106.6	59.7	11.9	0	4.6	40.6	110.3	162.6	328.3	1113.6
1998	285.3	322.9	367.5	222.4	21.7	8.2	0	9.9	34.6	113.5	59.5	106.6	1552.1
1999	178.1	449.4	183.6	109.7	87.5	19	12.2	10	58.3	40.2	27.3	110.4	1285.7
2000	95.8	201.6	171.5	123.3	55.4	12.4	0	20.4	36.9	48.9	41.7	153.6	961.5
2001	340.4	173.4	296.2	81	47.7	0	0	0	48.5	27.1	70.7	117.2	1202.2
2002	39.3	119.7	275.9	140.6	27.9	0	0	0	0	125.1	220.7	91.4	1040.6
2003	114.5	112.3	59.8	103.1	32.8	9.3	2.8	0	19	48.1	9.4	65	576.1
2004	17.2	136.1	88.6	66.7	58.3	4.2	8	0	43.1		112	80	614.2
2005	88.9	98.3	246.9	108.9	2.1	0	0	0	0	61	25.5	76.6	708.2
2006	197.2	130.6	379.7	153.8	19.8	32.9	1	0.5	17.6	26	84.2	134.9	1178.2
2007	286.7	86.3	297.2	193.9	46.5	2.2	8.2	9.9	24.1	81.4	50.1	115.1	1201.6
2008	135.5	130.9	147.4	130.3	16.5	7.8	1.2	11	8.1	132.7	24.3	37	782.7
2009	259.9	191	176.8	141.4	55.4	9.3	13.1	2	5.5	150.1	112.5	136	1253
2010	120.9	192.6	118.9	73.7	36.8	1.2	3.2	0	16	30.9	50.3	99	743.5
2011	176.5	69.4	142	207.6	5.7	10.6	0	S/R	S/R	S/R	S/R	224	835.8
2012	229.4	174.8	244.9	140.6	55.8	1.2	0	1.7	18.1	87	106.2	103.8	1163.5



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

2013	119.8	200.2	367.9	87.8	8.3	17.5	0	16.6	1.8	140.9	7.9	126.2	1094.9
2014	S/R	S/R	S/R	S/R	312.9	1.6	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	314.5
2015	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	-
2016	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	-
2017	153.3	179.7	478.7	156.9	96.5	3.2	0.1	24.8	66.9	104.5	36.8	177.1	1478.5
2018	262.8	132.1	339.3	182.9	121.7	0	0	5.4	49.3	64.2	70.2	148.4	1376.3
2019	178.1	240.6	247.9	125.5	38.4	0.5	26.4	0	49.8	100.1	102.8	198.7	1308.8
2020	67.5	160	139.5	0	0	0	18.5	6.2	36.8	20.6	35.8	265.8	750.7
2021	283.2	82.1	272.2	144.2	81.4	25.8	15.5	28.1	36.4	180.2	93.1	140.3	1382.5

Fuente: SENAMHI (2022), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI



Tabla 80.

Variación de las Precipitaciones Totales Anuales en el Distrito de Cachicadán

AÑO	PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL (PTA) (mm)	PRECIPITACIÓN TOTAL MULTIANUAL (PTM) (mm)	REPRESENTACIÓN DE LA PTA VS. PTM (%)	VARIACIÓN DE LA PTA VS. PTM (%)
1963	293.74	850.00	34.56	-65.44
1964	1021.61		120.19	20.19
1965	964.60		113.48	13.48
1966	731.88		86.10	-13.90
1967	1041.00		122.47	22.47
1968	613.64		72.19	-27.81
1969	868.32		102.16	2.16
1970	931.15		109.55	9.55
1971	1027.68		120.90	20.90
1972	1095.68		128.90	28.90
1973	1266.65		149.02	49.02
1974	753.26		88.62	-11.38
1975	1158.36		136.28	36.28
1976	873.39		102.75	2.75
1977	947.12		111.43	11.43
1978	583.97		68.70	-31.30
1979	598.59		70.42	-29.58
1980	654.77		77.03	-22.97
1981	951.62		111.96	11.96
1982	374.30		44.04	-55.96



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

1983	-	-	-
1984	-	-	-
1985	670.51	78.88	-21.12
1986	1124.70	132.32	32.32
1987	868.50	102.18	2.18
1988	395.70	46.55	-53.45
1989	144.60	17.01	-82.99
1990	215.40	25.34	-74.66
1991	466.10	54.84	-45.16
1992	229.80	27.04	-72.96
1993	1883.70	221.61	121.61
1994	1483.60	174.54	74.54
1995	813.30	95.68	-4.32
1996	1044.40	122.87	22.87
1997	1113.60	131.01	31.01
1998	1552.10	182.60	82.60
1999	1285.70	151.26	51.26
2000	961.50	113.12	13.12
2001	1202.20	141.44	41.44
2002	1040.60	122.42	22.42
2003	576.10	67.78	-32.22
2004	614.20	72.26	-27.74
2005	708.20	83.32	-16.68
2006	1178.20	138.61	38.61
2007	1201.60	141.36	41.36
2008	782.70	92.08	-7.92
2009	1253.00	147.41	47.41



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

2010	743.50	87.47	-12.53
2011	835.80	98.33	-1.67
2012	1163.50	136.88	36.88
2013	1094.90	128.81	28.81
2014	314.50	37.00	-63.00
2015	-	-	-
2016	-	-	-
2017	1478.50	173.94	73.94
2018	1376.30	161.92	61.92
2019	1308.80	153.98	53.98
2020	750.70	88.32	-11.68
2021	1382.50	162.65	62.65

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

De acuerdo a la tabla (80), en el año 1993 se dio una variación del 121.61% de la Precipitación Total Anual con respecto a la Precipitación Total Multianual, la cuál de acuerdo a los datos obtenidos es la máxima, por lo que para la presente investigación se tomará el descriptor de rango comprendido entre 100 – 130%.

Tabla 81.
Descriptor y peso ponderado - Precipitación

Parámetro	Precipitación (Rango de Anomalías)	Peso ponderado: 1.00	
Descriptor	100 - 130 % superior a su normal climática	PPR1	0.424

Fuente: CENEPRED (2019), *Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el sector 1, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad*, p.36.

Tabla 82.
Valor del Factor Desencadenante

Valor del Factor Desencadenante		
Frecuencia		Valor
Peso ponderado	Parámetro	
1.00	0.424	0.424

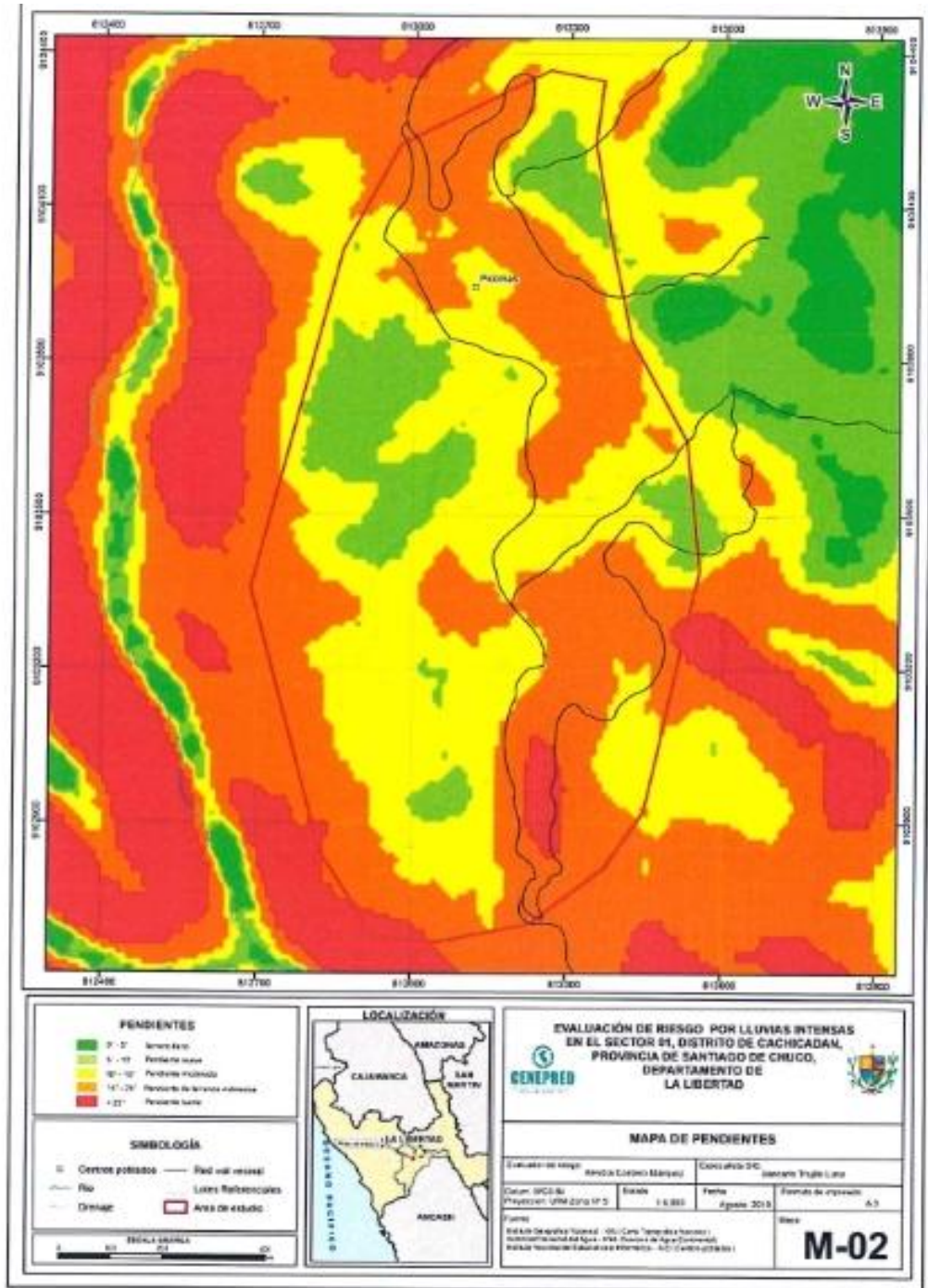
Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Aplicando la ecuación N°6, se obtiene el valor del factor desencadenante.

B. Factores condicionantes

Como Factores Desencadenantes para el Fenómeno Natural de Lluvias Intensas, se ha tomado a la pendiente, geología y geomorfología. Así mismo, de acuerdo a la información del Instituto Geofísico del Perú y SIGRID, se ha obtenido información:

Figura 11. Mapa de pendiente ref.



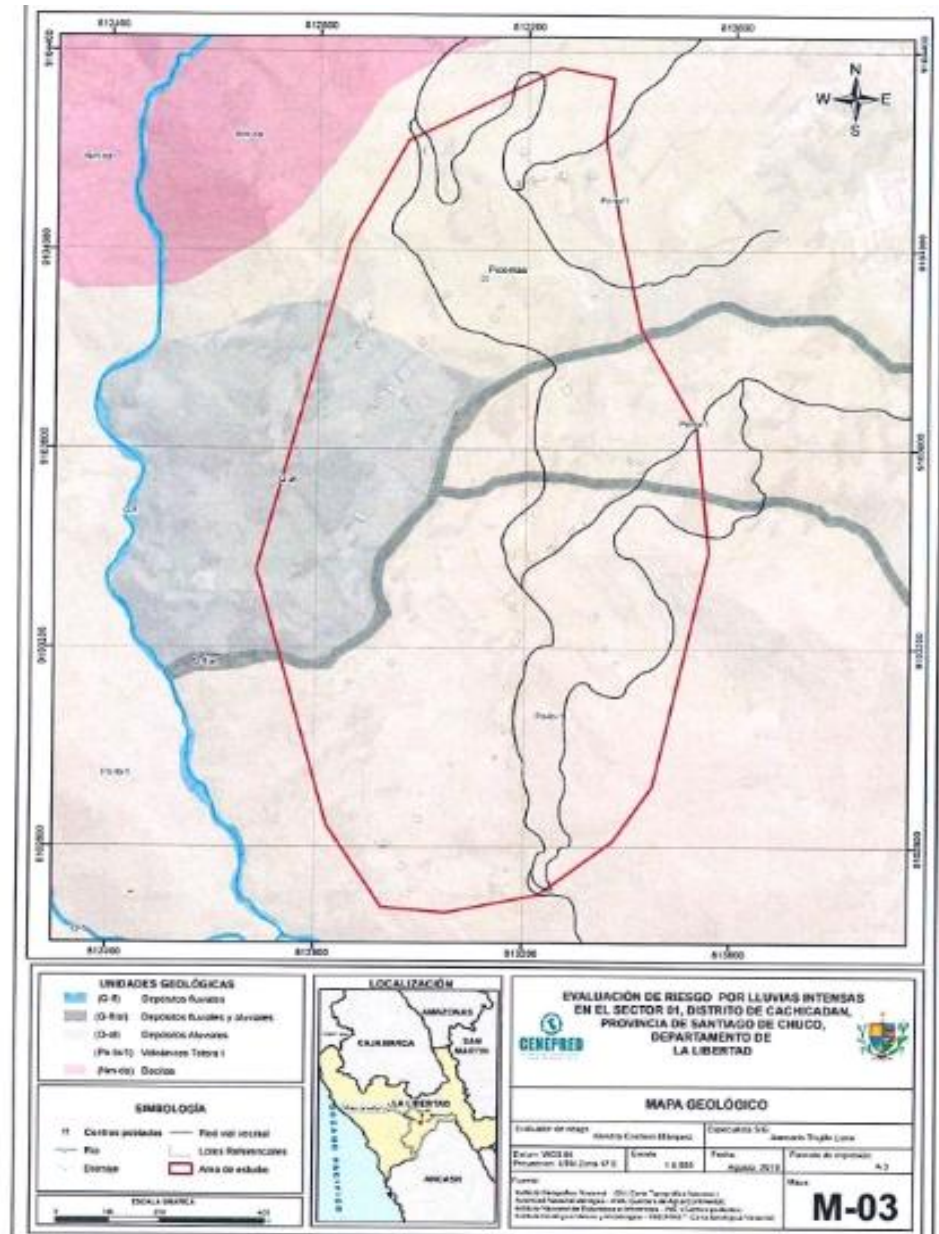
Fuente: CENEPRED (2019), Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el sector 1, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, p. 19.

Tabla 83.
Descriptor y peso ponderado - Pendiente

Parámetro	Pendiente	Peso ponderado: 0.539
Descriptor	5° - 10°	PP2 0.272

Fuente: CENEPRED (2019), Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el sector 1, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, p.37.

Figura 12. Mapa geológico ref.



Fuente: CENEPRED (2019), Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el sector 1, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, p.23.

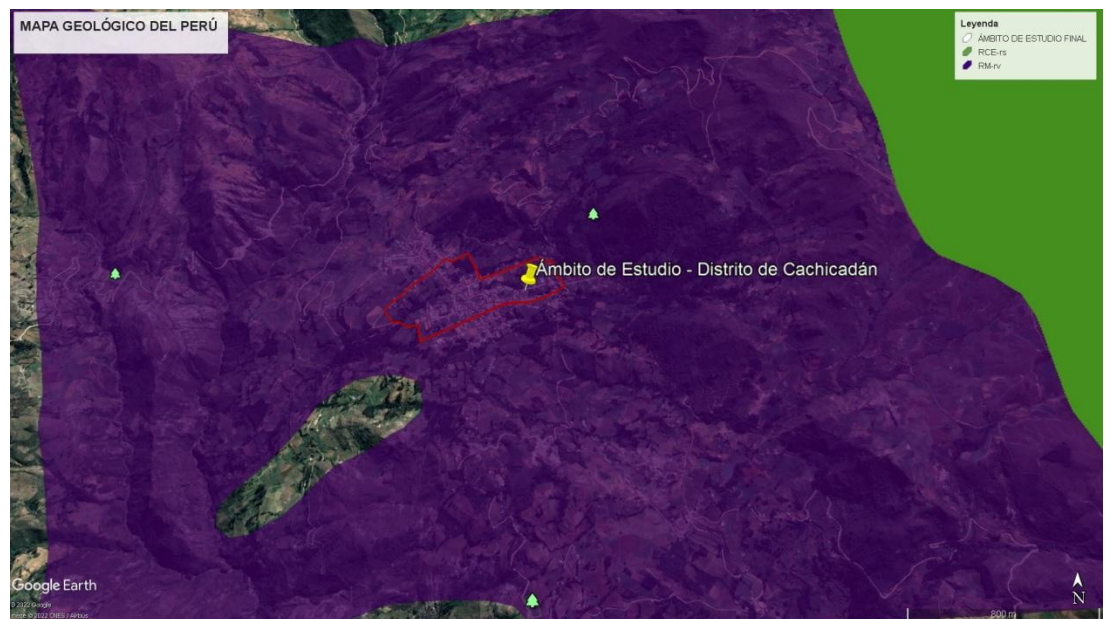
Tabla 84.

Descriptor y peso ponderado - Geología

Parámetro	Geología	Peso ponderado: 0.297	
Descriptor	Volcánicos totora (Po-to/l)	PG4	0.066

Fuente: CENEPRED (2019), Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el sector 1, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, p.37.

Figura 13. Mapa geomorfológico.



Fuente: INGEMMET (2016), Mapa Geológico del Perú - Escala: 1'000,000 - Versión digital estandarizada – Año 2016.

Tabla 85.

Descriptor y peso ponderado - Geomorfología

Parámetro	Geomorfología	Peso ponderado:
		0.164
Descriptor	Relieve de montaña en rocas volc.(Rm-rv)	PGM5 0.035

Fuente: *CENEPRED (2019), Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el sector 1, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, p.38.*

Tabla 86.

Valor del Factor Condicionante

Valor del Factor Condicionante						
Pendiente		Geología		Geomorfología		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.539	0.272	0.297	0.066	0.164	0.035	0.193

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Aplicando la ecuación N°5, se obtiene el valor del factor condicionante.

Tabla 87.

Valor de la Susceptibilidad

Valor de la Susceptibilidad				
Factor desencadenante		Factor condicionante		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.424	0.50	0.193	0.50	0.308

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Aplicando la ecuación N°4, se obtiene el valor de la susceptibilidad.



Tabla 88.
Valor de la Peligrosidad

Valor de la Peligrosidad				
Fenómeno natural de Lluvias Intensas		Susceptibilidad		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.479	0.50	0.308	0.50	0.394

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Aplicando la ecuación N°2, se obtiene el valor de la Peligrosidad.

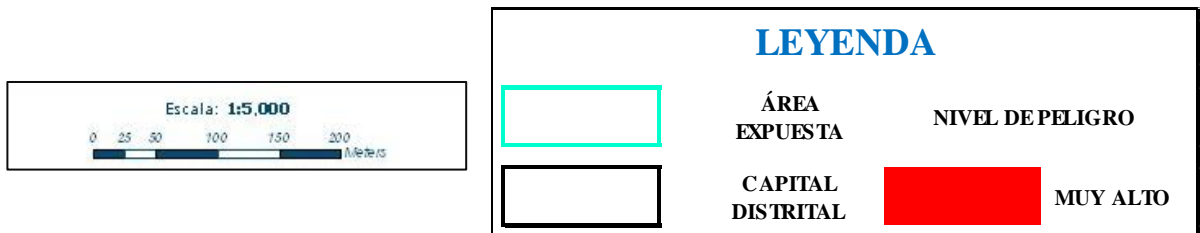
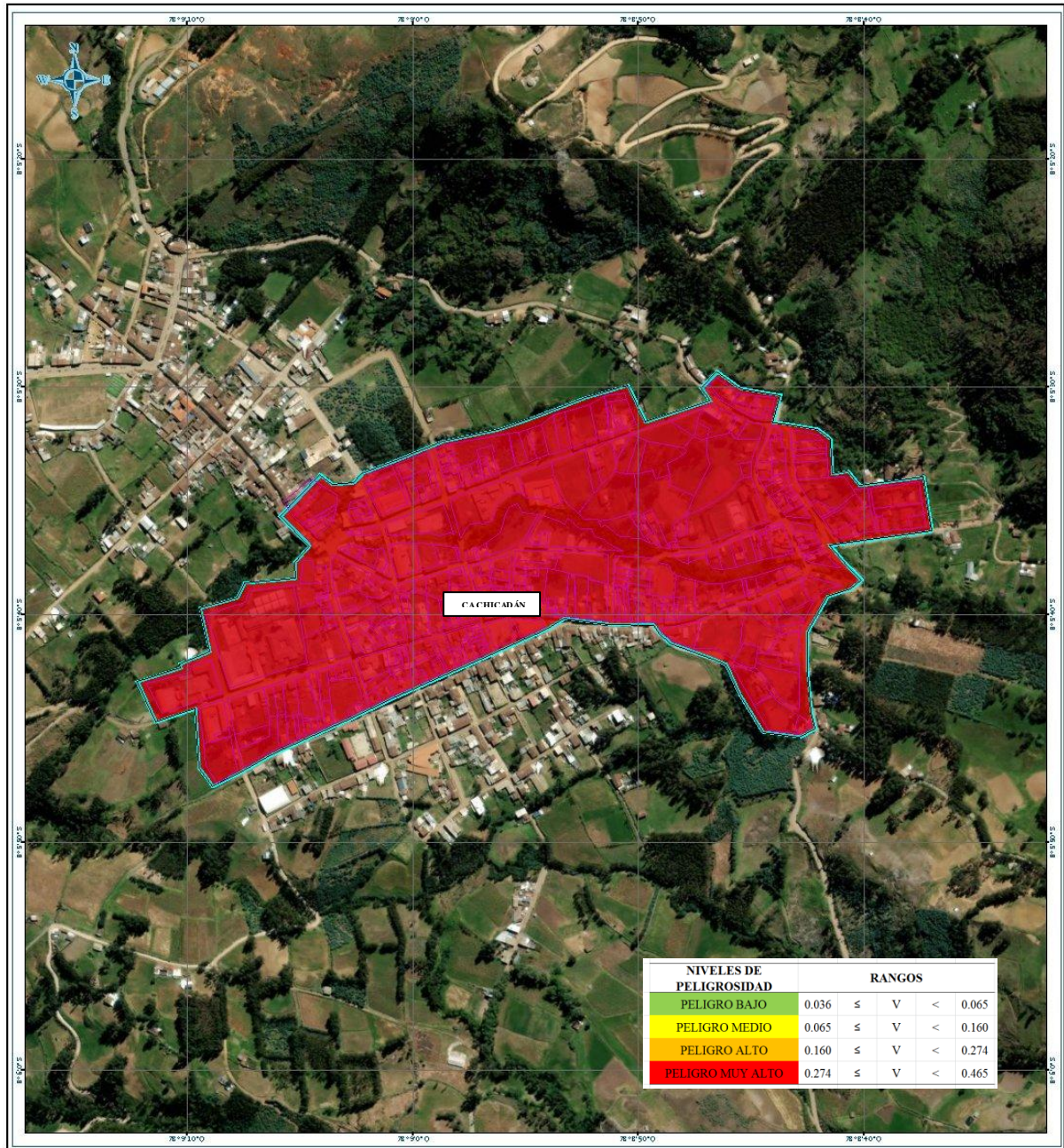
Tabla 89.
Nivel de Peligrosidad

Nivel de Peligrosidad		
Nivel	Rango	Valor
Peligrosidad muy alta	$0.274 \leq P < 0.465$	0.394

Fuente: *CENEPRED (2019), Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el sector 1, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, p.41*

Aplicando la ecuación N°2, se obtiene el nivel de Peligrosidad.

Figura 14. Mapa de Peligro por Lluvias Intensas



Fuente: Elaboración propia Ramos (2022)

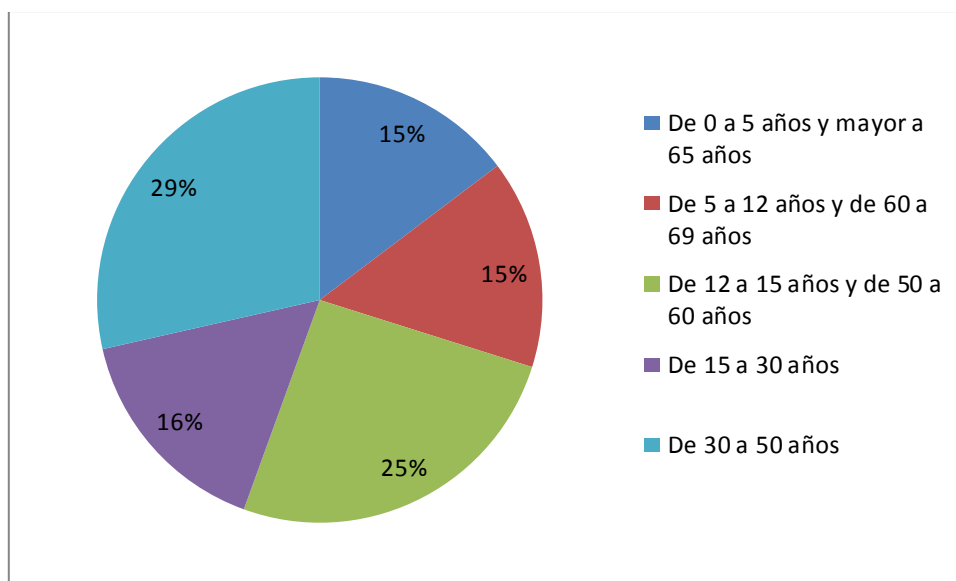
4.1.2.2 Determinación del nivel de vulnerabilidad.

4.1.2.2.1 Análisis de la dimensión social

A. Exposición social

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al Grupo etario, se procesó la información de las entrevistas, obteniendo que el mayor porcentaje de personas, se encuentra en la edad, comprendido en el rango de 30 a 50 años.

Figura 15. Grupo etario



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 90.

Descriptor y peso ponderado - Grupo etario

Parámetro	Grupo etario	Peso ponderado: 0.260	
Descriptor	De 30 a 50 años	PES5	0.035

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.125.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a los servicios educativos expuestos, se tomó en cuenta la información del SIGRID y verificación en el lugar de estudio. Teniendo como resultado que más del 75% de los servicios educativos se encuentran expuestos.

Tabla 91.

Descriptor y peso ponderado – Servicios educativos expuestos

Parámetro	Servicios educativos expuestos	Peso ponderado: 0.160	
Descriptor	> 75% del servicio educativo expuesto	PES6	0.503

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.125.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a los servicios de salud expuestos, se tomó en cuenta la información del SIGRID y verificación en el lugar de estudio. Teniendo como resultado que más del 60% de los servicios de salud se encuentran expuestos.

Tabla 92.

Descriptor y peso ponderado – Servicios de salud expuestos

Parámetro	Servicios de salud expuestos	Peso ponderado: 0.633	
Descriptor	> 60% del servicio de salud expuesto	PES11	0.503

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.125.*

- Aplicando la ecuación N°14, se obtiene el valor de la exposición social.

Tabla 93.
Valor de la exposición social

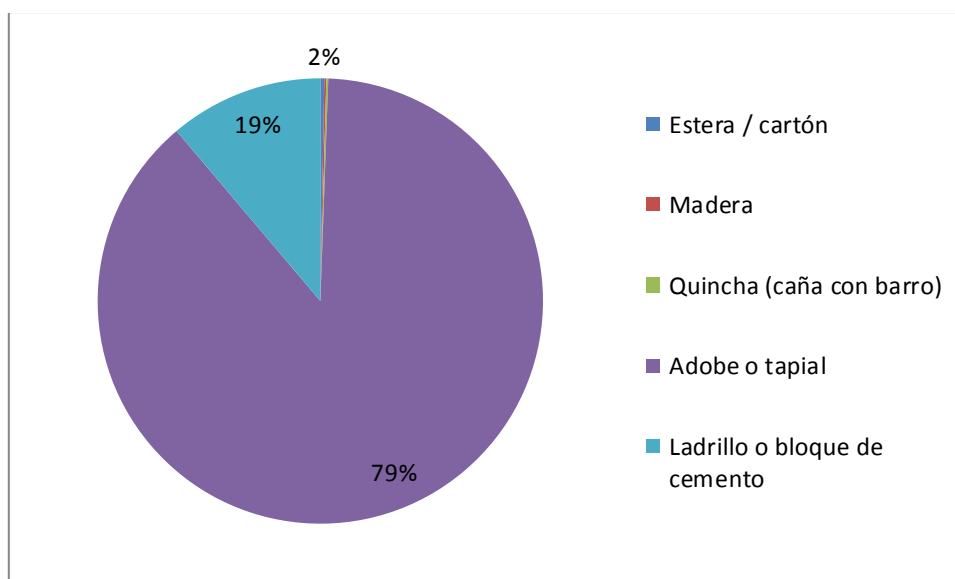
Valor de la exposición social						
Grupo etario		Servicio educativo expuesto		Servicio de salud terciario		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.260	0.035	0.160	0.503	0.633	0.503	0.408

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

B. Fragilidad social

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al material de construcción de las edificaciones, se procesó la información de las observaciones en el lugar de estudio, obteniendo que el mayor porcentaje de materiales de construcción de las viviendas son de adobe y tapial.

Figura 16. Material de construcción de las edificaciones



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 94.

Descriptor y peso ponderado – Material de construcción de la edificación

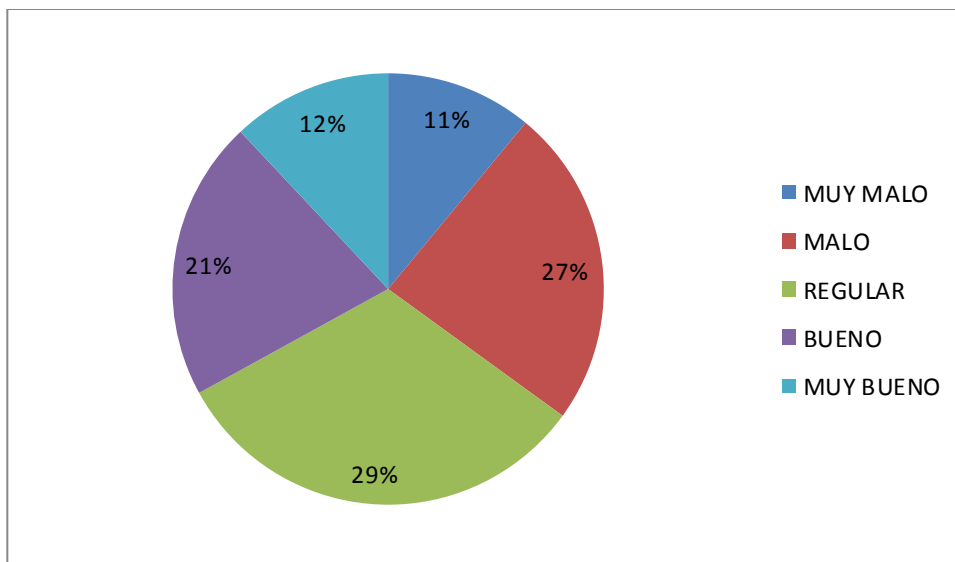
Parámetro	Material de construcción de la edificación	Peso ponderado: 0.430	
Descriptor	Adobe o tapial	PFS4	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.125.

naturales – 02 versión, p.125.

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al estado de conservación de la edificación, se procesó la información de las observaciones en el lugar de estudio, obteniendo que el mayor porcentaje de las viviendas, tienen un estado de conservación malo.

Figura 17. Estado de conservación de la edificación



Fuente: Elaboración propia Ramos (2022)

Tabla 95.

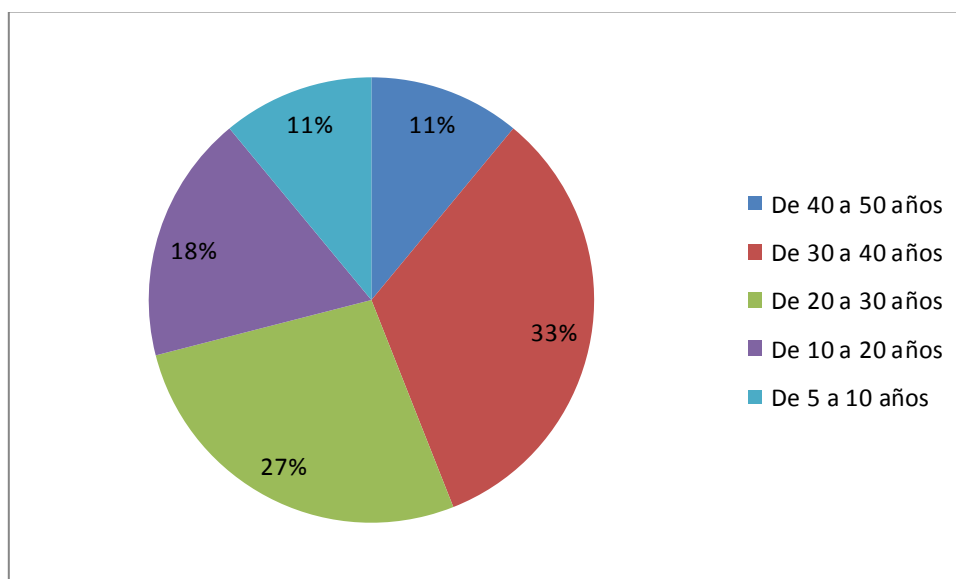
Descriptor y peso ponderado – Estado de conservación de la edificación

Parámetro	Estado de conservación de la edificación	Peso ponderado: 0.317
Descriptor	REGULAR: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuyas estructuras no tienen deterioro y si lo tienen, no lo comprometen y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioro visibles debido al mal uso.	PFS8 0.134

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.126.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la antigüedad de la construcción de la edificación, se procesó la información de las entrevistas, obteniendo que el mayor porcentaje de las viviendas tienen una antigüedad de construcción, que se encuentra comprendido en el rango de 30 a 40 años.

Figura 18. *Antigüedad de construcción de la edificación*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 96.

Descriptor y peso ponderado – Antigüedad de construcción de la edificación

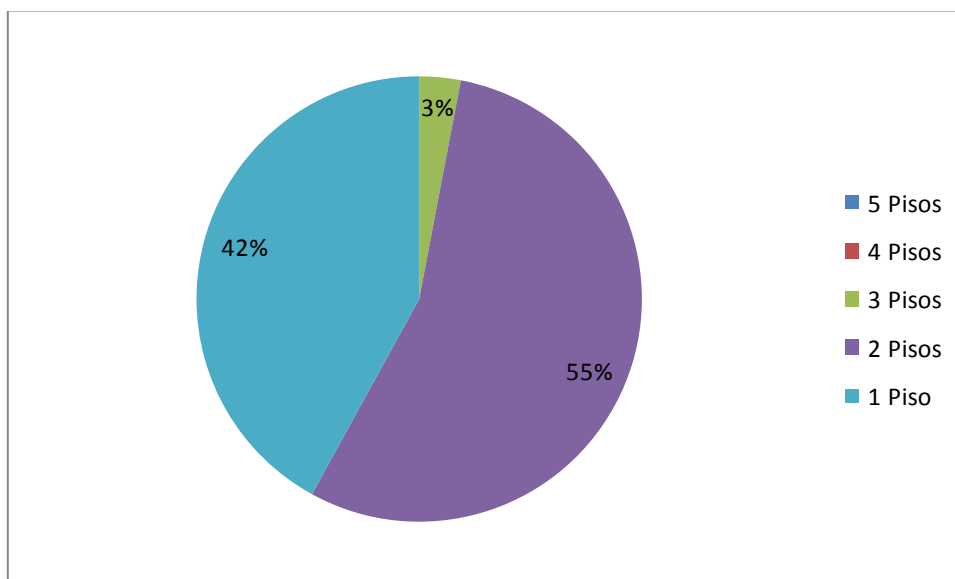
Parámetro	Antigüedad de construcción de la edificación	Peso ponderado: 0.042	
Descriptor	De 30 a 40 años	PFS12	0.260

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales* – 02 versión, p.126.

naturales – 02 versión, p.126.

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la configuración de elevación de las edificaciones, se procesó la información de las observaciones en el lugar de investigación, obteniendo que el mayor porcentaje de las viviendas cuenta con dos pisos.

Figura 19. Configuración de elevación de las edificaciones



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 97.

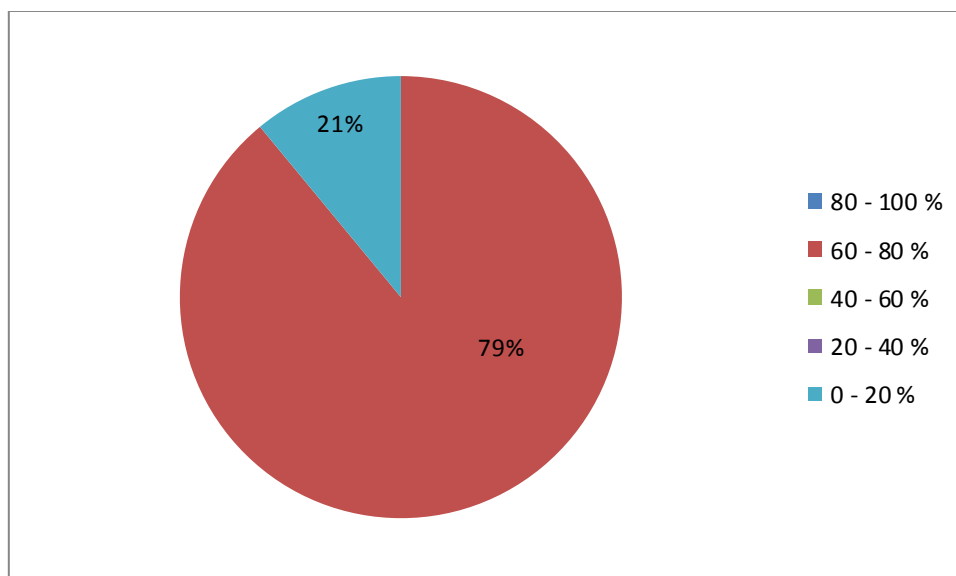
Descriptor y peso ponderado – Configuración de elevación de las edificaciones

Parámetro	Configuración de elevación de las edificaciones	Peso ponderado: 0.078
Descriptor	2 pisos	PFS19 0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.126.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente, se procesó la información de las entrevistas, obteniendo que la mayor cantidad de viviendas, incumplen los procedimientos constructivos en un rango de 80 – 100%.

Figura 20. *Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 98.

Descriptor y peso ponderado – Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente

Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente		Peso ponderado: 0.131	
Parámetro			
Descriptor	60 - 80 %	PFS22	0.260

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión*, p.126.

- Aplicando la ecuación N°15, se obtiene el valor de la fragilidad social.

Tabla 99.

Valor de la fragilidad social

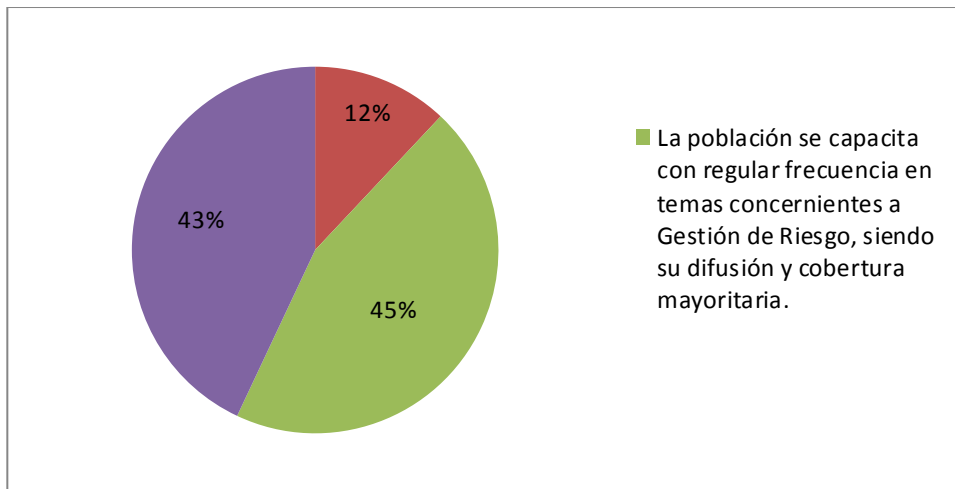
Valor de la fragilidad social										
Material de construcción de la edificación		Estado de conservación de la edificación		Antigüedad de construcción de la edificación		Configuración de elevación de las edificaciones		Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.430	0.068	0.317	0.134	0.042	0.260	0.078	0.068	0.131	0.260	0.122

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

C. Resiliencia social

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la capacitación en temas de gestión del riesgo, se procesó la información de las entrevistas, obteniendo que el mayor porcentaje de la población está regularmente capacitada en temas concernientes a la gestión del riesgo.

Figura 21. *Capacitación en temas de gestión del riesgo*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 100.

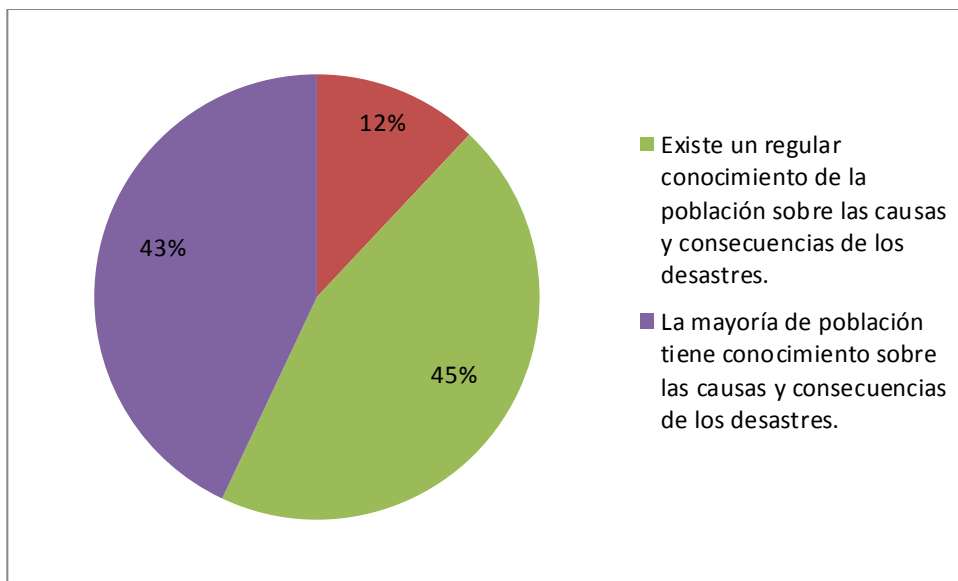
Descriptor y peso ponderado – Capacitación en temas de gestión del riesgo

Parámetro	Capacitación en temas de gestión del riesgo	Peso ponderado: 0.285	
Descriptor	La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRS3	0.134

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.126.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres, se procesó la información de las entrevistas en el lugar de estudio, obteniendo que el mayor porcentaje de la población tiene un escaso conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.

Figura 22. *Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 101.

Descriptor y peso ponderado – Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

Parámetro	Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	Peso ponderado:
Descriptor	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS8 0.134

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.127.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la existencia de normatividad política y local, se tomó en cuenta información del gobierno local, obteniendo como resultado que existe normatividad referida a la gestión del riesgo de desastres por parte de la entidad local con regular interés.

Tabla 102.

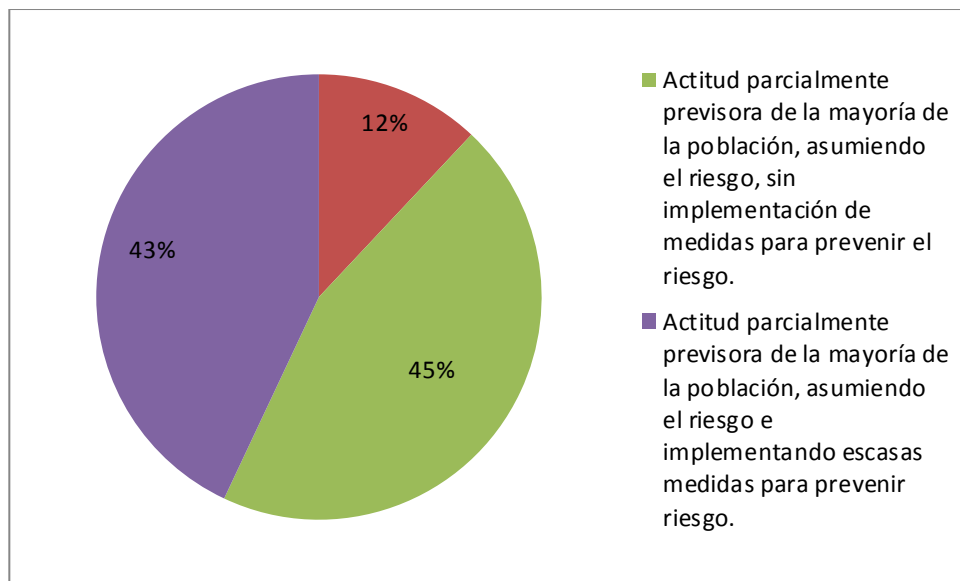
Descriptor y peso ponderado – Existencia de normatividad política y local

Parámetro	Existencia de normatividad política y local	Peso ponderado: 0.096	
Descriptor	El soporte legal del territorio que ayuda a la reducción del riesgo del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se cumple ocasionalmente. Existe un interés tenue en el desarrollo planificado del territorio. El desorden en la configuración territorial del área en estudio se presenta en una importante parte de todo el territorio donde se encuentra el área de estudio. Algunas acciones de prevención y/o mitigación de desastres han sido o están consideradas dentro de los planes estratégicos de desarrollo.	PRS13	0.134

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.128.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la actitud frente el riesgo, se procesó la información de las entrevistas en el lugar de estudio, obteniendo como resultado que el mayor porcentaje de la población refiere una actitud parcialmente previsor del riesgo.

Figura 23. *Actitud frente al riesgo*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 103.

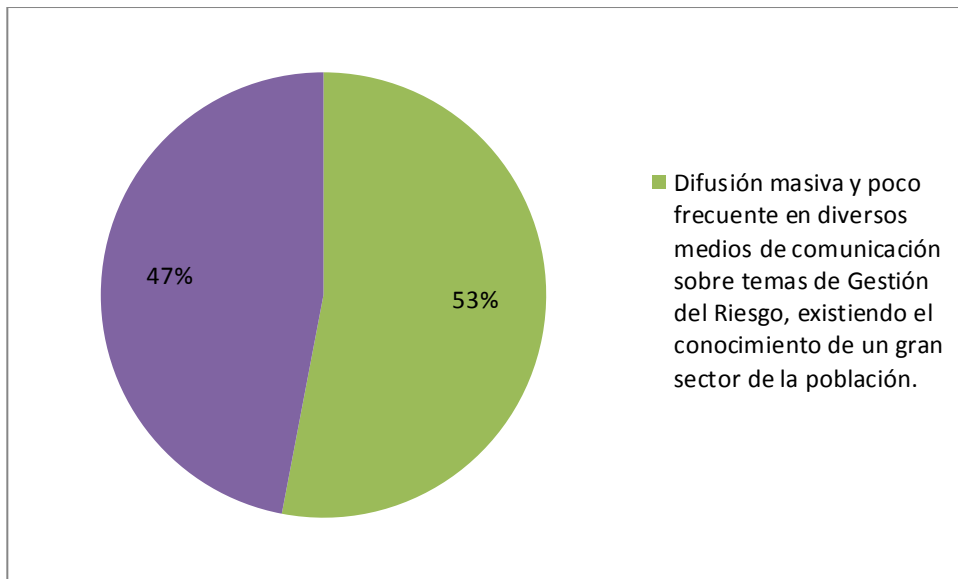
Descriptor y peso ponderado – Actitud frente al riesgo

Parámetro	Actitud frente al riesgo	Peso ponderado: 0.421
Descriptor	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	PRS17 0.134

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.128.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a campaña de difusión, se procesó la información por parte del gobierno local, obteniendo como resultado que es poco frecuente la difusión sobre temas de gestión del riesgo.

Figura 24. Campaña de difusión



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 104.

Descriptor y peso ponderado – Campaña de difusión

Parámetro	Campaña de difusión	Peso ponderado: 0.046	
Descriptor	Difusión masiva y poco frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento de un gran sector de la población.	PRS23	0.134

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.129.*

- Aplicando la ecuación N°16, se obtiene el valor de la resiliencia social.

Tabla 105.

Valor de la resiliencia social

Valor de la resiliencia social										
Capacitación en temas de gestión del riesgo		Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres		Existencia de normatividad política y local		Actitud frente al riesgo		Campaña de difusión		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.285	0.134	0.152	0.134	0.096	0.134	0.421	0.134	0.046	0.134	0.134

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

- Aplicando la ecuación N°13, se obtiene el valor del análisis de la dimensión social.

Tabla 106.

Valor del análisis de la dimensión social

Valor del análisis de la dimensión social						
Exposición social		Fragilidad social		Resiliencia social		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.408	0.633	0.122	0.106	0.134	0.260	0.306

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

4.1.2.2.2 Análisis de la dimensión económica

A. Exposición económica

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al servicio de agua potable y saneamiento, se procesó la información de la entidad local, obteniendo como resultado que la mayoría de viviendas cuenta con dicho servicio.

Tabla 107.

Descriptor y peso ponderado – Servicio básico de agua potable y saneamiento

Parámetro	Servicio básico de agua potable y saneamiento	Peso ponderado: 0.219	
Descriptor	> 75% del servicio expuesto	PEE6	0.503

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.130.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al servicio de las empresas eléctricas expuestas, se procesó la información de la entidad local como las de visitas en campo, de lo

cual se obtuvo que aproximadamente el 75% del servicio, se encuentra expuesto.

Tabla 108.

Descriptor y peso ponderado – Servicios de las empresas eléctricas expuestas

Parámetro	Servicios de las empresas eléctricas expuestas	Peso ponderado: 0.140	
Descriptor	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto.	PEE7	0.260

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.130.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al servicio de las empresas de distribución de combustible y gas, se procesó la información de las visitas a campo, obteniendo que menos del 75% del servicio se encuentra expuesto.

Tabla 109.

Descriptor y peso ponderado - Servicio de las empresas de distribución de combustible y gas

Parámetro	Servicio de las empresas de distribución de combustible y gas	Peso ponderado: 0.063	
Descriptor	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto.	PEE17	0.260

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.130.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al servicio de transporte expuesto, se procesó la información de las visitas a campo, donde se pudo observar que más del 75% del servicio se encuentra expuesto.

Tabla 110.

Descriptor y peso ponderado – Servicio de empresas de transporte expuesto

Parámetro	Servicio de empresas de transporte expuesto	Peso ponderado: 0.809	
Descriptor	> 75% del servicio expuesto	PEE21	0.503

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.131.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al área agrícola expuesto, se tomó en cuenta las visitas a campo como la facilitada en el SIGRID, obteniendo como resultado que el área expuesta represente menos del 50% del área total de estudio.

Tabla 111.

Descriptor y peso ponderado – Área agrícola

Parámetro	Área agrícola	Peso ponderado: 0.121	
Descriptor	> 25% Y ≤ 50% del servicio expuesto.	PEE26	0.134

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.131.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al servicio de telecomunicaciones, se procesó la información de las visitas a campo y la facilitada en el SIGRID, obteniendo como resultado que aproximadamente el 25% del servicio se encuentra expuesta.

Tabla 112.

Descriptor y peso ponderado – Servicio de telecomunicaciones

Parámetro	Servicio de telecomunicaciones	Peso ponderado: 0.050	
Descriptor	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE34	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.131.*

- Aplicando la ecuación N°18, se obtiene el valor de la exposición económica.

Tabla 113.
Valor de la exposición económica

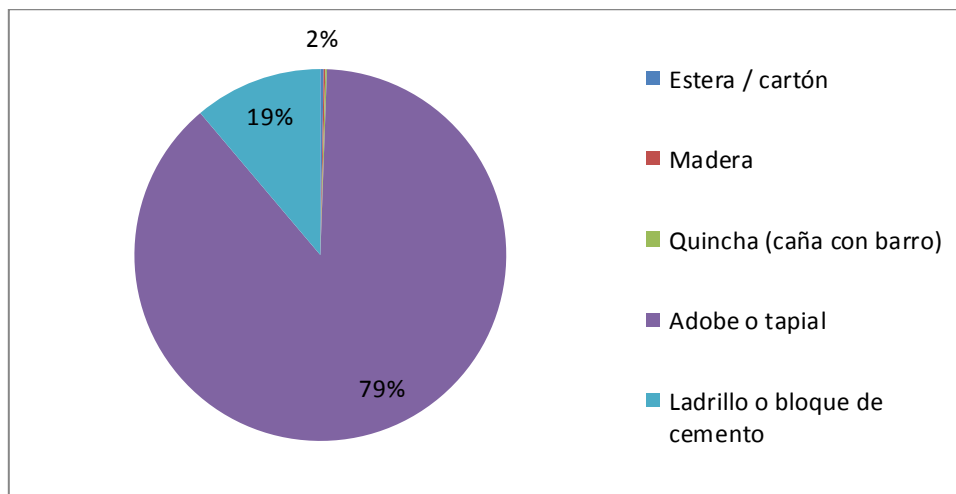
Valor de la exposición económica												
Servicio básico de agua potable y saneamiento		Servicio de las empresas eléctricas expuestas		Servicio de las empresas de distribución de combustible y gas		Servicio de empresas de transporte expuesto		Área agrícola		Servicio de telecomunicaciones		Valor
PP	P	PP	P	PP	P	PP	P	PP	P	PP	P	
0.219	0.503	0.140	0.260	0.063	0.260	0.089	0.503	0.121	0.134	0.050	0.068	0.227

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

B. Fragilidad económica

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al material de construcción de las edificaciones, se procesó la información de las observaciones en el lugar de estudio, obteniendo que el mayor porcentaje de materiales de construcción de las viviendas son de adobe o tapial.

Figura 25. Material de construcción de las edificaciones



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 114.

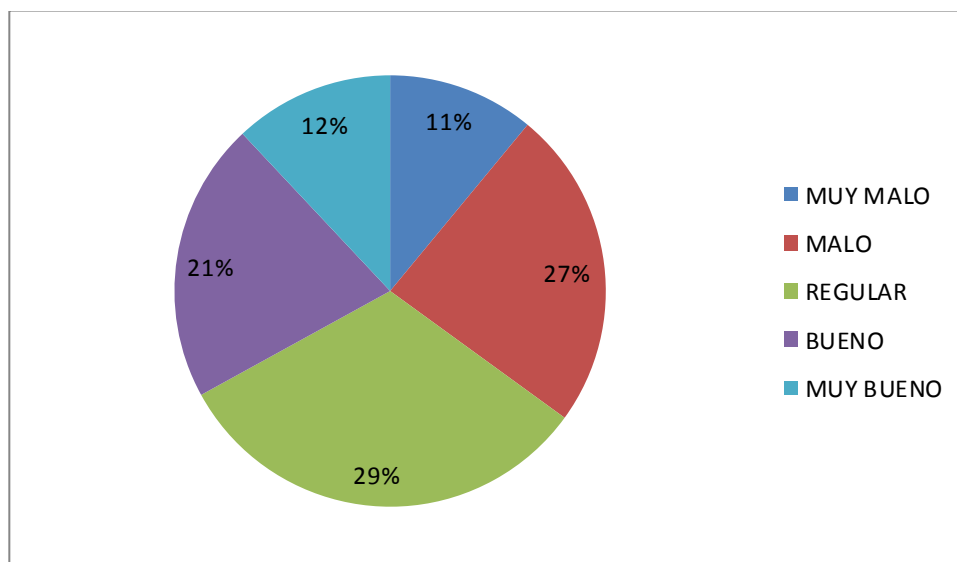
Descriptor y peso ponderado – Material de construcción de la edificación

Parámetro	Material de construcción de la edificación	Peso ponderado: 0.386
Descriptor	Adobe o tapial	PFE4 0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.131.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al estado de conservación de la edificación, se procesó la información de las observaciones en el lugar de estudio, obteniendo que el mayor porcentaje de las viviendas, tienen un estado de conservación regular.

Figura 26. Estado de conservación de la edificación



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 115.

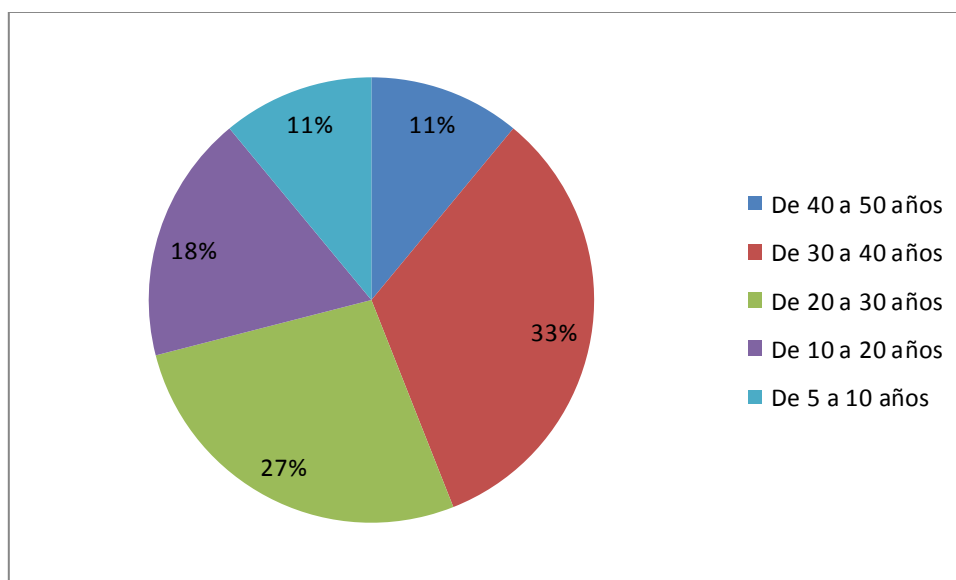
Descriptor y peso ponderado – Estado de conservación de la edificación

Parámetro	Estado de conservación de la edificación	Peso ponderado: 0.317
Descriptor	REGULAR: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuyas estructuras no tienen deterioro y si lo tienen, no lo comprometen y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioro visibles debido al mal uso.	PFS8 0.134

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.126.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la antigüedad de la construcción de la edificación, se procesó la información de las entrevistas, obteniendo que el mayor porcentaje de antigüedad de construcción, se encuentra comprendido en el rango de 30 a 40 años.

Figura 27. *Antigüedad de construcción de la edificación*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 116.

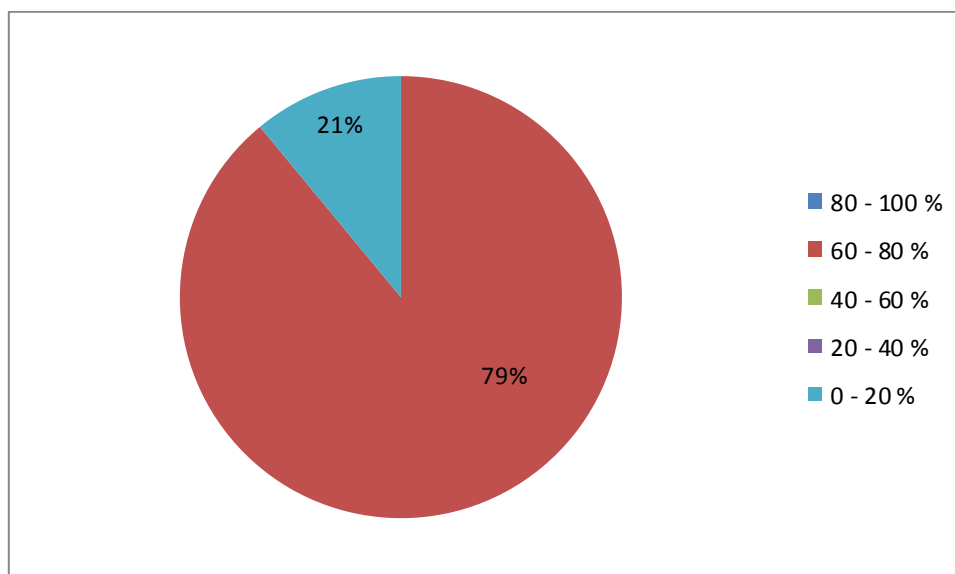
Descriptor y peso ponderado – Antigüedad de construcción de la edificación

Parámetro	Antigüedad de construcción de la edificación	Peso ponderado: 0.111	
Descriptor	De 30 a 40 años	PFE12	0.260

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión*, p.132.

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente, se procesó la información de las entrevistas, obteniendo que la mayor cantidad de viviendas, incumplen los procedimientos constructivos en un rango de 60 – 80%.

Figura 28. *Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*



Tabla 117.

Descriptor y peso ponderado – Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente

Parámetro	Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente	Peso ponderado: 0.131	
Descriptor	60 - 80 %	PFS22	0.260

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión*, p.126.

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la topografía del terreno, se tomó en cuenta la información facilitada en el SIGRID, obteniendo como resultado que la pendiente del lugar de estudio se encuentra en un rango del 10% - 20%.

Tabla 118.

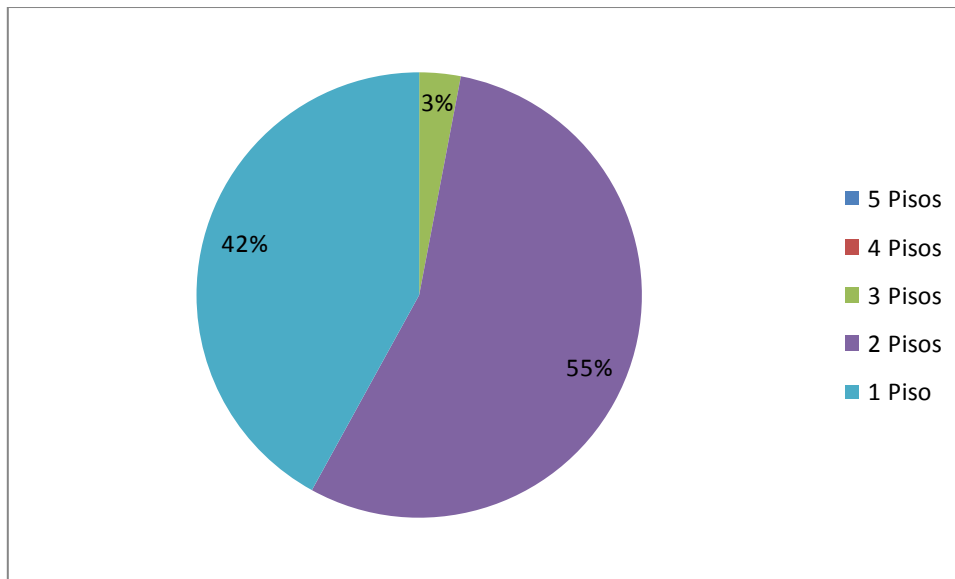
Descriptor y peso ponderado – Topografía del terreno

Parámetro	Topografía del terreno	Peso ponderado: 0.044	
Descriptor	$10\% < P \leq 20\%$	PFE24	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión*, p.132.

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la configuración de elevación de las edificaciones, se procesó la información de las observaciones en el lugar de investigación, obteniendo que el mayor porcentaje de las viviendas cuenta con dos pisos.

Figura 29. Configuración de elevación de las edificaciones



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 119.

Descriptor y peso ponderado – Configuración de elevación de las edificaciones

Parámetro	Configuración de elevación de las edificaciones	Peso ponderado: 0.068
Descriptor	2 pisos	PFE29 0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.133.*

- Aplicando la ecuación N°19, se obtiene el valor de la fragilidad económica.

Tabla 120.

Valor de la fragilidad económica

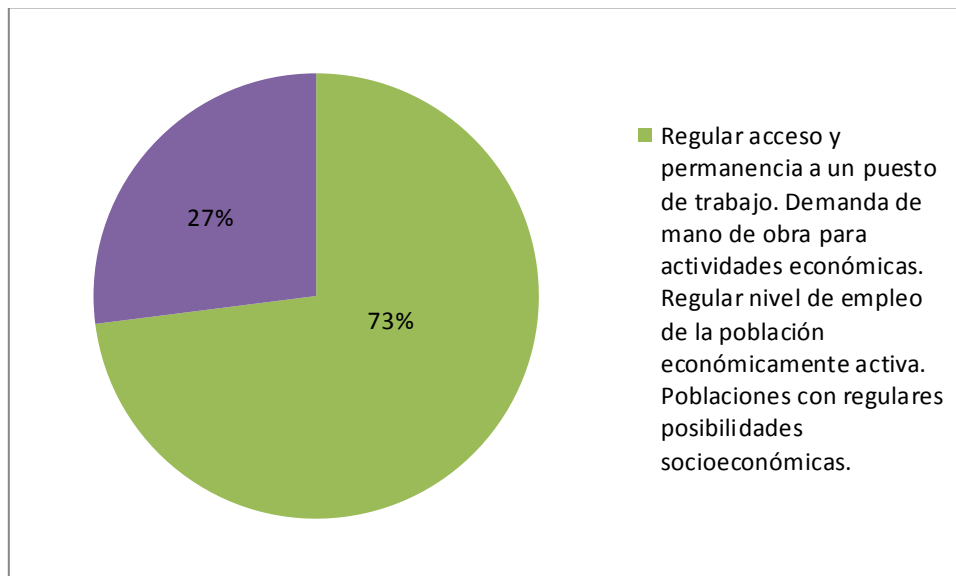
Valor de la fragilidad económica												
Material de construcción de la edificación		Estado de conservación de las edificaciones		Antigüedad de construcción de la edificación		Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente		Topografía del terreno (P=pendiente)		Configuración de elevación de las edificaciones		Valor
PP	P	PP	P	PP	P	PP	P	PP	P	PP	P	
0.386	0.068	0.386	0.134	0.111	0.260	0.156	0.260	0.044	0.068	0.068	0.068	0.155

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

C. Resiliencia económica

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la población económicamente activa desocupada, se procesó la información de las entrevistas, de lo cual se obtuvo que el mayor porcentaje de la población, presenta un regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo.

Figura 30. *Población económicamente activa desocupada*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 121.

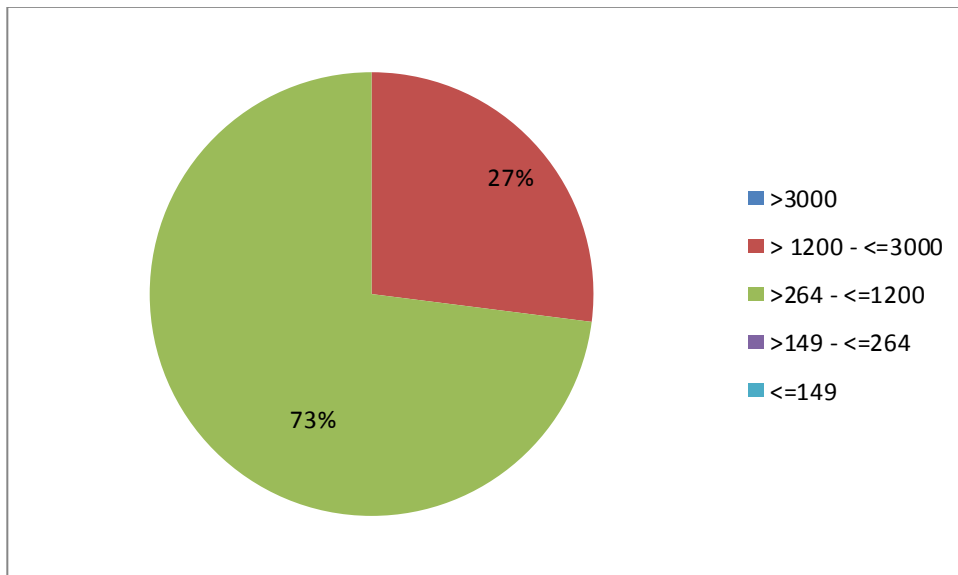
Descriptor y peso ponderado – Población económicamente activa desocupada

Parámetro	Población económicamente activa desocupada	Peso ponderado: 0.159
Descriptor	Regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con regulares posibilidades socioeconómicas.	PRE3 0.134

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.133.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al ingreso familiar promedio mensual, se procesó la información de las entrevistas, de lo cual se obtuvo que el mayor porcentaje de la población, presenta un ingreso familiar que oscila entre 264 soles y 1200 soles.

Figura 31. *Ingreso familiar promedio mensual*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 122.

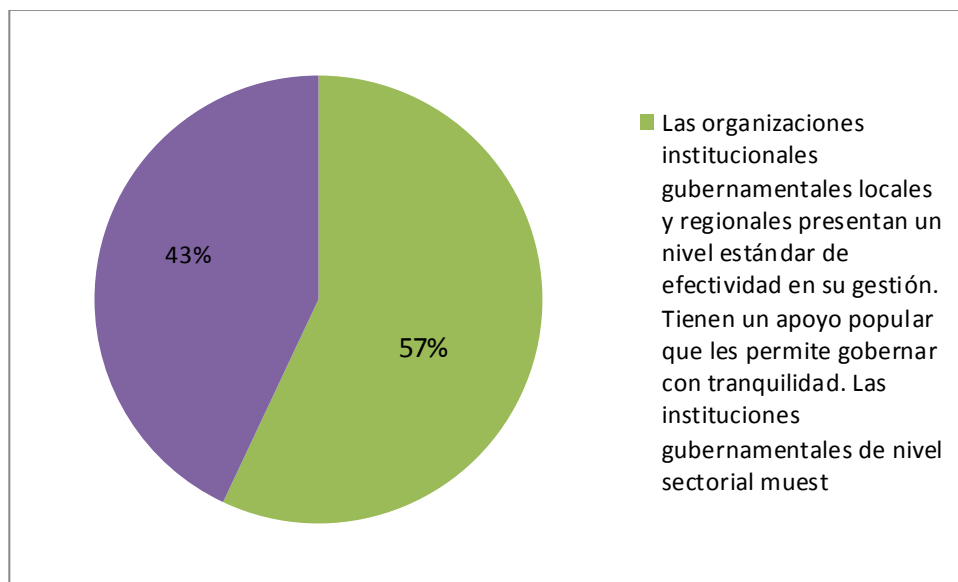
Descriptor y peso ponderado – Ingreso familiar promedio mensual

Parámetro	Ingreso familiar promedio mensual	Peso ponderado: 0.501
Descriptor	> 264 <=1200.	PRE8 0.134

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.133.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la organización y capacitación institucional, se procesó información de las entrevistas, de la cual se obtuvo que el mayor porcentaje de la población piensa que su gobierno local presenta regular efectividad en su gestión.

Figura 32. Organización y capacitación institucional



Fuente: Elaboración propia Ramos (2022)

Tabla 123.

Descriptor y peso ponderado – Organización y capacitación institucional

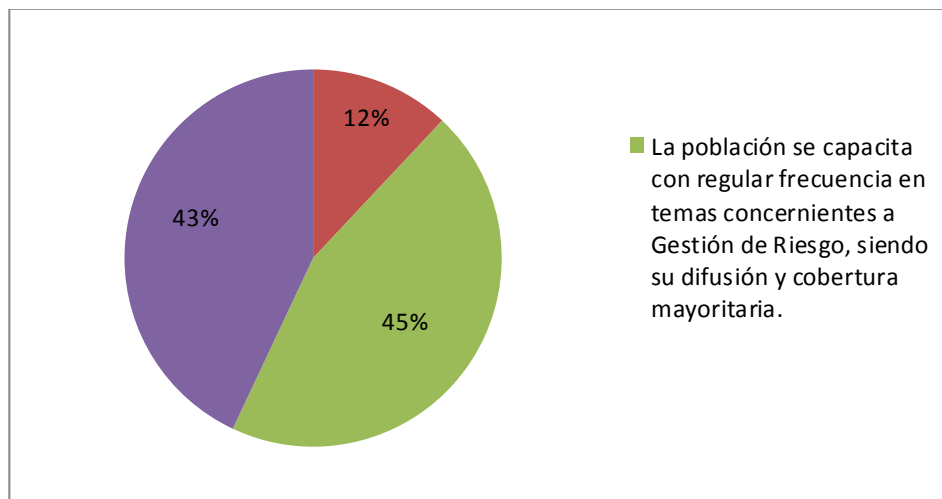
Parámetro	Organización y capacitación institucional	Peso ponderado:
Descriptor	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel estándar de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran algunos índices de gestión de eficiencia. Existe cierta	PRE13 0.134

coordinación intersectorial. La madurez política es embrionaria. Las instituciones privadas normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, existe una minoría que coadyuvan con la informalidad, se encuentran integrados al territorio en el que se encuentran. Existe un bajo apoyo e identificación institucional e interinstitucional.

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.134.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la capacitación en temas de gestión del riesgo, se procesó la información de las entrevistas, obteniendo que el mayor porcentaje de la población está regularmente capacitada en temas concernientes a la gestión del riesgo.

Figura 33. *Capacitación en temas de gestión del riesgo*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 124.

Descriptor y peso ponderado – Capacitación en temas de gestión del riesgo

Parámetro	Capacitación en temas de gestión del riesgo	Peso ponderado: 0.285	
Descriptor	La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRS3	0.134

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.126.*

- Aplicando la ecuación N°20, se obtiene el valor de la resiliencia económica.

Tabla 125.

Valor de la resiliencia económica

Valor de la resiliencia económica								
Población económica activa desocupada		Ingreso familiar promedio mensual		Organización y capacitación institucional		Capacitación en temas de gestión del riesgo		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.159	0.134	0.501	0.134	0.077	0.134	0.263	0.134	0.134

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

- Aplicando la ecuación N°17, se obtiene el valor del análisis de la dimensión económica.

Tabla 126.

Valor del análisis de la dimensión económica

Valor del análisis de la dimensión económica						
Exposición económica		Fragilidad económica		Resiliencia económica		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.227	0.633	0.155	0.106	0.134	0.260	0.195

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

4.1.2.2.3 Análisis de la dimensión ambiental

A. Exposición ambiental

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la deforestación, se tomó en cuenta la información de las visitas en campo y las imágenes satelitales facilitadas en el SIGRID, obteniendo que el mayor porcentaje de las áreas presentan árboles de altura aproximada de 5m.

Tabla 127.

Descriptor y peso ponderado - Deforestación

Parámetro	Deforestación	Peso ponderado: 0.501	
Descriptor	Otras tierras con árboles. Tierras clasificadas como "otras tierras" que se extienden por más de 0.5 hectáreas con una cubierta de dosel al 10% de árboles capaces de alcanzar una altura de 5m en la madurez..	PEA4	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.136.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la deforestación (%), se procesó la información de las visitas a campo y las imágenes satelitales facilitadas en el SIGRID, de lo cual se obtuvo que el área de deforestación se encuentra en el rango de 25% - 50%, del área total.

Tabla 128.

Descriptor y peso ponderado – Deforestación

Parámetro	Deforestación	Peso ponderado: 0.077	
Descriptor	25 - 50 % del total del ámbito de estudio	PEA7	0.134

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.136.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la pérdida de suelo, se procesó la información de las visitas a campo y las imágenes satelitales facilitadas en el SIGRID, de lo cual se obtuvo que la pérdida de suelo está referida a la erosión provocada por las lluvias.

Tabla 129.

Descriptor y peso ponderado – Pérdida de suelo

Parámetro	Pérdida de suelo	Peso ponderado: 0.263	
Descriptor	Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciada y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño.	PEA11	0.503

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.136.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la pérdida de agua, se procesó a la información facilitada por el gobierno local, obteniendo que el mayor porcentaje de la pérdida de agua es a consecuencia de las malas prácticas en temas de regadíos y transporte de agua para sus cultivos.

Tabla 130.

Descriptor y peso ponderado – Pérdida de agua

Parámetro	Pérdida de agua	Peso ponderado: 0.159	
Descriptor	Pérdidas por técnicas inadecuadas de regadío y canales de transporte en tierra.	PEA17	0.068

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.137.*

- Aplicando la ecuación N°22, se obtiene el valor de la exposición ambiental.

Tabla 131.

Valor de la exposición ambiental

Valor de la exposición ambiental								
Deforestación		Deforestación		Pérdida del suelo		Pérdida de agua		Valor
PP	P	PP	P	PP	P	PP	P	
0.501	0.068	0.077	0.134	0.263	0.503	0.159	0.068	0.187

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

B. Fragilidad ambiental

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a las características geológicas de suelo, se tomó en cuenta la información del Instituto Geofísico del Perú y el Gobierno Local, obteniendo como resultado que el lugar de estudio presenta baja capacidad portante.

Tabla 132.

Descriptor y peso ponderado – Características geológicas del suelo

Parámetro	Características geológicas del suelo	Peso ponderado: 0.283	
Descriptor	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	PFA2	0.260

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.137.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la explotación de recursos naturales, se procesó la información de las visitas a campo e información del Gobierno Local, teniendo como resultado que existe un asesoramiento técnico a la población sobre las prácticas de consumo y cause de ríos y quebradas.

Tabla 133.

Descriptor y peso ponderado – Explotación de Recursos Naturales

Parámetro	Explotación de Recursos Naturales	Peso ponderado: 0.047	
Descriptor	Prácticas de consumo / uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (suelo y recursos forestales) con asesoramiento técnico capacitado bajo criterios de sostenibilidad.	PFA8	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.137.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la localización de centros poblados, se procesó la información facilitada en el SIGRID, de lo cual tenemos que el lugar de estudio se encuentra a una distancia promedio de 1km del C.P. más cercano.

Tabla 134.

Descriptor y peso ponderado – Localización de centros poblados

Parámetro	Localización de centros poblados	Peso ponderado: 0.643	
Descriptor	Cercana 0.2 km - 1 km	PFA12	0.260

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.138.*

- Aplicando la ecuación N°23, se obtiene el valor de la fragilidad ambiental.

Tabla 135.

Valor de la fragilidad ambiental

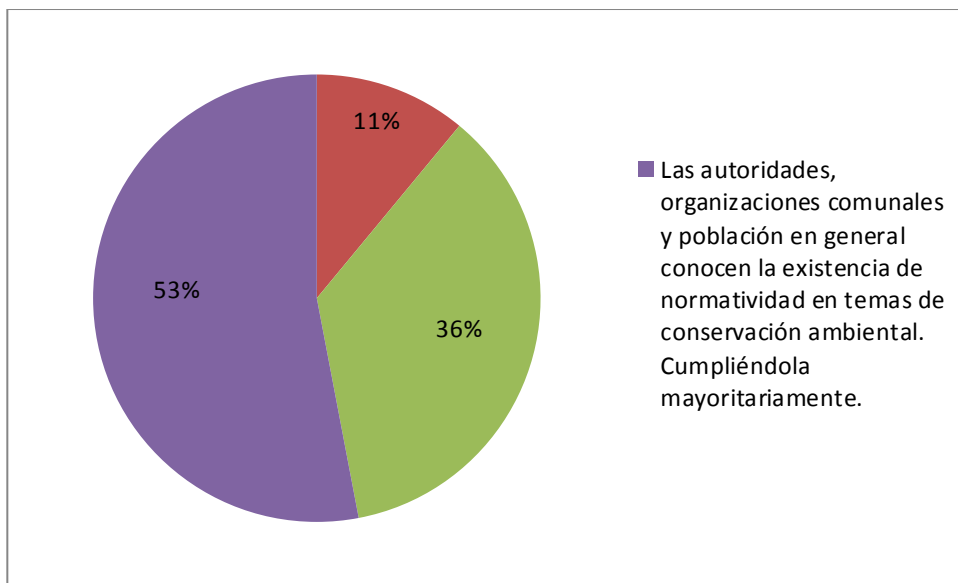
Valor de la fragilidad ambiental						
Características geológicas del suelo		Explotación de recursos naturales		Localización de centros poblados		Valor
PP	P	PP	P	PP	P	
0.283	0.260	0.047	0.068	0.643	0.260	0.244

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

C. Resiliencia ambiental

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental, se procesó la información de las entrevistas y reuniones con las autoridades locales, teniendo como resultado que la mayor parte de las autoridades y población conocen la existencia de normatividad y la cumplen mayoritariamente.

Figura 34. *Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 136.

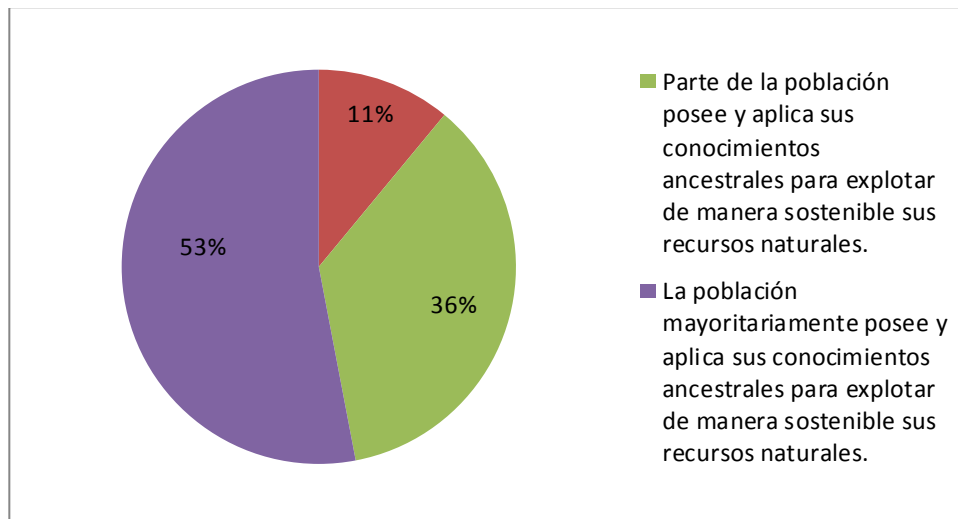
Descriptor y peso ponderado – Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental

Parámetro	Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental	Peso ponderado: 0.633
Descriptor	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	PRA3 0.068

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.138.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente al conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales, se procesó la información de las entrevistas, teniendo como resultado que la mayor parte de la población posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar sus recursos naturales.

Figura 35. *Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 137.

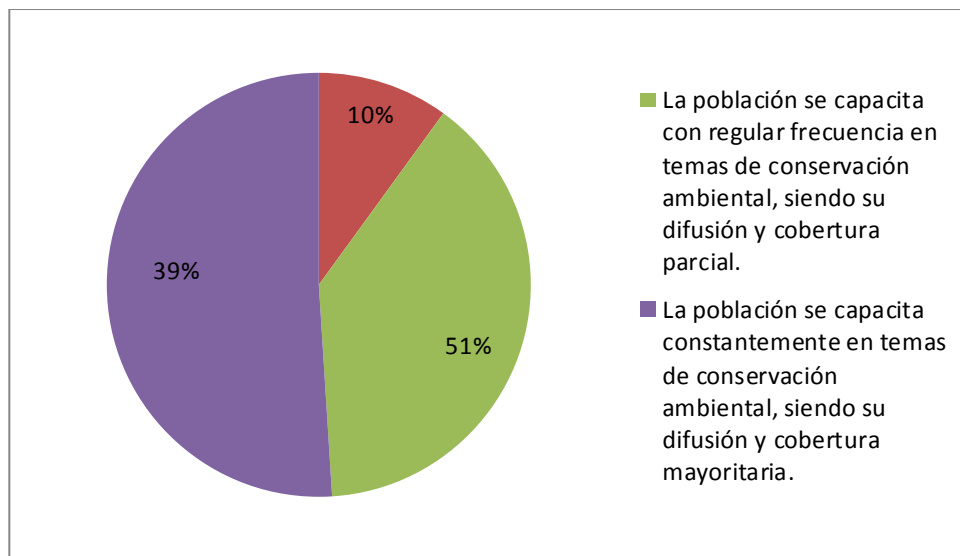
Descriptor y peso ponderado – Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales

Parámetro	Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales	Peso ponderado: 0.106	
Descriptor	La población mayoritariamente posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA9	0.068

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.138.*

- Para obtener el descriptor y peso ponderado, correspondiente a la capacitación en temas de conservación ambiental, se procesó la información de las entrevistas, obteniendo que el mayor porcentaje de la población piensa que está mayoritariamente capacitada en temas de conservación ambiental.

Figura 36. Capacitación en temas de conservación ambiental



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 138.

Descriptor y peso ponderado – Capacitación en temas de conservación ambiental

Parámetro	Capacitación en temas de conservación ambiental	Peso ponderado: 0.260
Descriptor	La población se capacita constantemente en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRA14 0.068

Fuente: CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.139.

- Aplicando la ecuación N°24, se obtiene el valor de la resiliencia ambiental.

Tabla 139.

Valor de la resiliencia ambiental

Valor de la resiliencia ambiental						
Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental		Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales		Capacitación en temas de conservación ambiental		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.633	0.068	0.106	0.068	0.260	0.068	0.068

Fuente: Elaboración propia Ramos (2022)

- Aplicando la ecuación N°21, se obtiene el valor del análisis de la dimensión ambiental.

Tabla 140.
Valor del análisis de la dimensión ambiental

Valor del análisis de la dimensión ambiental						
Exposición ambiental		Fragilidad ambiental		Resiliencia ambiental		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.187	0.633	0.244	0.106	0.068	0.260	0.162

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

- Aplicando la ecuación N°12, se obtiene el valor de la vulnerabilidad.

Tabla 141.
Valor de la Vulnerabilidad

Valor de la Vulnerabilidad						
Análisis de la dimensión social		Análisis de la dimensión económica		Análisis de la dimensión ambiental		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.306	0.633	0.195	0.106	0.162	0.260	0.257

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

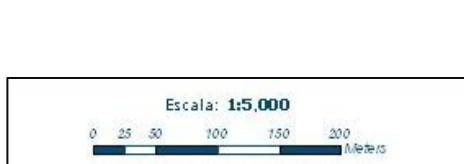
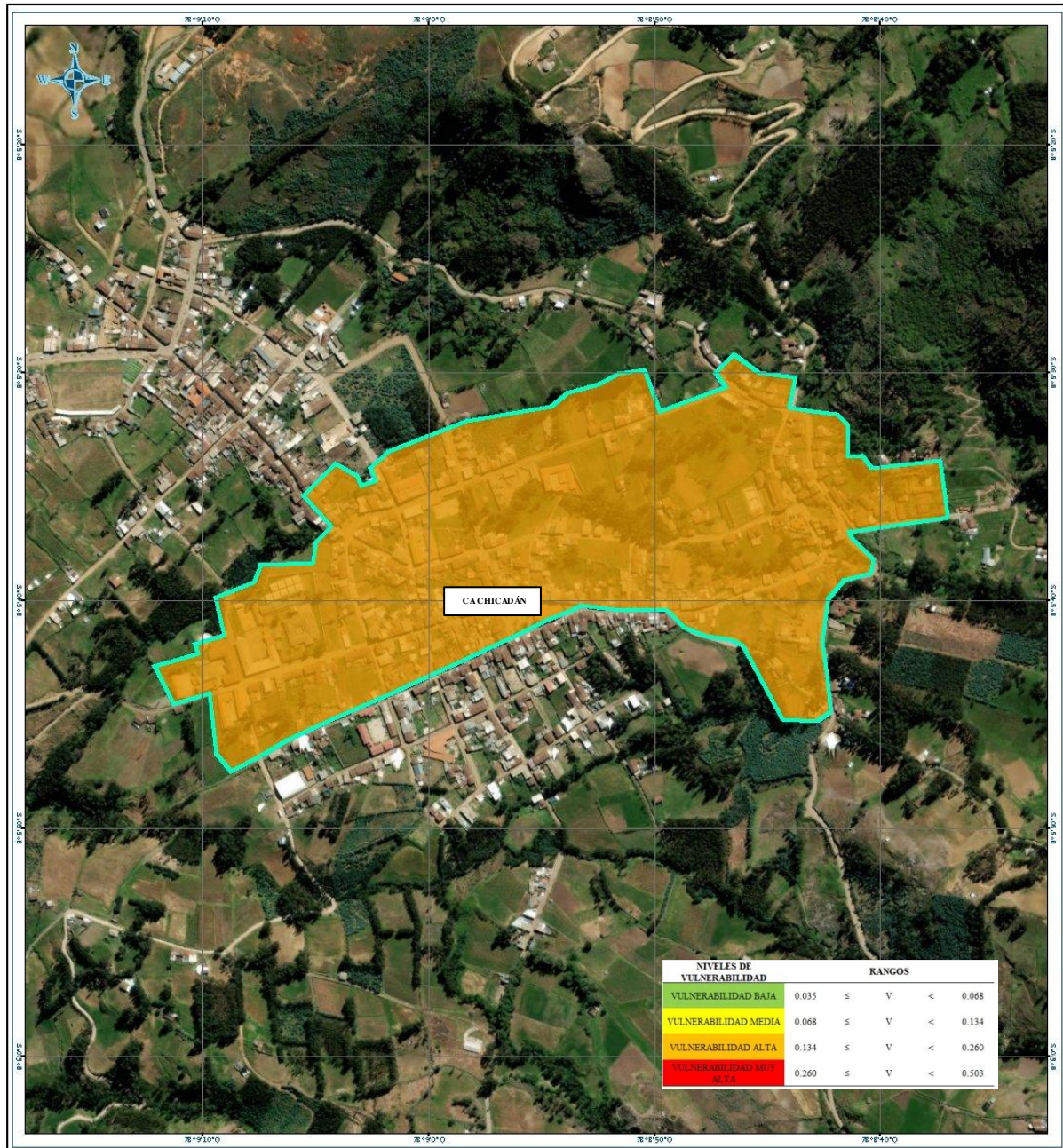
- Finalmente obtenemos el nivel de la vulnerabilidad.

Tabla 142.
Nivel de Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad		
Nivel	Rango	Valor
Vulnerabilidad alta	$0.134 \leq V < 0.260$	0.257

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.140*

Figura 37. Mapa de Vulnerabilidad por Lluvias Intensas



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

4.1.2.3 Determinación del nivel de riesgo.

4.1.2.3.1 Cálculo del valor del riesgo

Tabla 143.
Cálculo del valor del riesgo

CÁLCULO DEL VALOR DEL RIESGO	SUBTOTAL
PELIGROSIDAD	0.289
VULNERABILIDAD	0.257
TOTAL	0.074

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

4.1.2.3.2 Elaboración de la matriz de riesgo

Tabla 144.
Matriz de riesgo

PMA	0.465	0.032	0.062	0.121	0.234
PA	0.274	0.019	0.037	0.071	0.138
PM	0.160	0.011	0.021	0.042	0.080
PB	0.065	0.004	0.009	0.017	0.033
	0.001	0.068	0.134	0.260	0.503
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

4.1.2.3.3 Rangos de los niveles de riesgo

Tabla 145.
Rangos de los niveles de riesgo

NIVELES DE RIESGO	RANGOS				
RIESGO BAJO	0.001	≤	R	<	0.004
RIESGO MEDIO	0.004	≤	R	<	0.021
RIESGO ALTO	0.021	≤	R	<	0.071
RIESGO MUY ALTO	0.071	≤	R	<	0.234

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

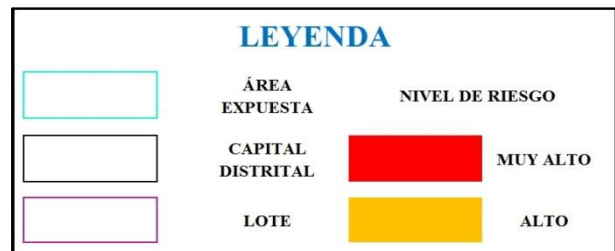
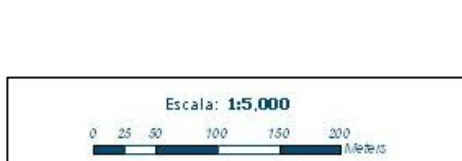
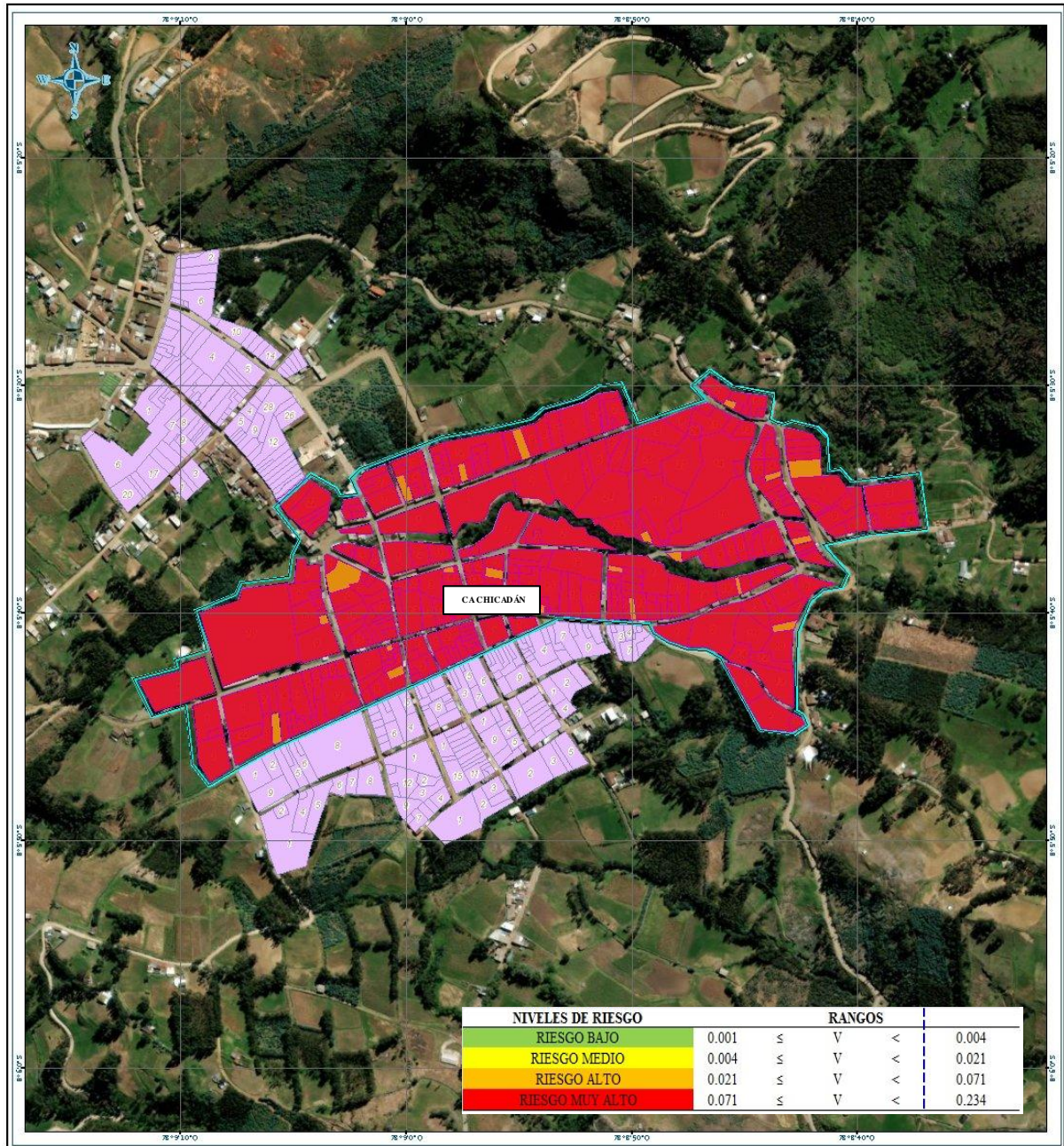
4.1.2.3.4 Nivel de riesgo

Tabla 146.
Nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO		
NIVEL	RANGO	VALOR
RIESGO MUY ALTO	0.071 ≤ R < 0.234	0.074

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Figura 38. Mapa de Riesgo por Lluvias Intensas



Fuente: Elaboración propia Ramos (2022)



4.1.3 Elaboración de estrategias para reducir el riesgo de lluvias intensas

La elaboración de las estrategias de prevención para reducir el nivel de riesgo existente en el lugar de estudio, sigue un procedimiento y metodología existente en la normativa descrita en el presente investigación. Así mismo, cabe resaltar que la entidad a cargo de dicha normativa es el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). Al respecto véase las Tablas 147, 148 y 149, donde se detalla en resumen las estrategias elaboradas.



Tabla 147.

Estrategias para reducir el riesgo de lluvias intensas.

OBJETIVO GENERAL	ESTRATEGIA	PARÁMETRO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ÍTEM	OBJETIVO ESTRATÉGICO
Reducir el Riesgo de Desastres	1. No Estructural.	Estado de conservación de la edificación	Mejorar el estado de conservación de las edificaciones.	1.1.	Fortalecer las capacidades técnicas para construir y conservar las edificaciones
		Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente.	Disminuir el incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente.		
		Capacitación en temas de Gestión del Riesgo	Realizar capacitaciones en temas de gestión del riesgo.	1.2.	Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión del Riesgo de Desastres
		Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres.	Hacer de conocimientos local sobre ocurrencia pasada de desastres.		
		Actitud frente al riesgo	Generar una actitud previsoras frente al riesgo.		
Campaña de difusión	Realizar campañas de difusión.	1.3.	Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión ambiental		
Deforestación.	Disminuir la deforestación.				
		Explotación de recursos naturales.	Disminuir la explotación de recursos naturales.		



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

		<p>Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental.</p> <p>Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales.</p> <p>Capacitación en temas de conservación ambiental.</p>	<p>Difundir el conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental.</p> <p>Mejorar el conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales.</p> <p>Realizar capacitaciones en temas de conservación ambiental.</p>		
		<p>Normatividad política y local.</p> <p>Servicios de Telecomunicaciones</p> <p>Organización y capacitación institucional.</p>	<p>Elaborar normatividad política y local.</p> <p>Ubicar correctamente los servicios de telecomunicaciones.</p> <p>Mejorar la organización y capacitación institucional.</p>	1.4.	Fortalecer las capacidades técnicas para la ejecución de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres
	2. Estructural.	Pérdida de agua.	Disminuir la pérdida de agua.	2.1.	Formular y ejecutar proyectos para mejorar el uso del agua.
	3. Mixta.	Población económicamente activa desocupada.	Disminuir la población económicamente activa desocupada.	3.1.	Generar e impulsar puestos de trabajos dependientes e independientes

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*



Tabla 148.

Estrategias para reducir el riesgo de lluvias intensas - Acciones

ÍTEM	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ÍTEM	ACCIONES
1.1.	Fortalecer las capacidades técnicas para construir y conservar las edificaciones	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Fomentar y apoyar la conformación de Grupos de Trabajo para capacitar en temas relacionados de construcción y mantenimiento de edificaciones. Ejecutar talleres de fortalecimientos en capacidades técnicas de construcción y conservación de edificaciones. Evitar la construcción de edificaciones sin tener las óptimas condiciones de cimentación y permeabilización de sus muros considerando un sistema de drenaje pluvial.
1.2.	Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	1.2.1. 1.2.2. 1.2.3. 1.2.4.	Formación y capacitación a la población en general ante ocurrencias de peligros naturales (Lluvias intensas). Capacitaciones a instituciones públicas y privadas en temas de Gestión del Riesgo de Desastres (Lluvias intensas). Desarrollar campañas informativas en temas de Gestión del Riesgo de Desastres (Lluvias intensas). Difundir en medios de comunicación información sobre la Gestión del Riesgo de Desastres (Lluvias intensas).
1.3.	Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión ambiental	1.3.1. 1.3.2.	Formación y capacitación a la población en general en temas de Gestión Ambiental. Capacitaciones a instituciones públicas y privadas en temas de Gestión Ambiental.



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

		1.3.3.	Desarrollar campañas informativas en temas de Gestión Ambiental.
		1.3.4.	Difundir en medios de comunicación información sobre la Gestión Ambiental.
1.4.	Fortalecer las capacidades técnicas para la ejecución de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres	1.4.1.	Realizar reuniones de los integrantes de la Plataforma de Defensa Civil del Gobierno Local.
		1.4.2.	Realizar reuniones de los integrantes del Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres de la Entidad del Gobierno Local.
		1.4.3.	Ejecutar talleres de fortalecimiento de capacidades orientados en Gestión del Riesgo de Desastres para los integrantes de la Plataforma de Defensa Civil y Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres.
		1.4.4.	Constitución y capacitación de brigadistas y voluntarios en Gestión del Riesgo de Desastres ante ocurrencias de peligros naturales.
		1.4.5.	Elaborar y ejecutar instrumentos de gestión pública (PDC, PP, POT, PAT, PDU, PEI, entre otros) con enfoque en Gestión del Riesgo de Desastres y Gestión Ambiental.
		1.4.6.	Ejecutar talleres de fortalecimiento de capacidades orientados en Gestión del Riesgo de Desastres y Ambiental para los servidores públicos del gobierno local.
2.1.	Formular y ejecutar proyectos para mejorar el uso del agua.	2.1.1.	Formular y ejecutar PIP para mejorar el uso del agua.
3.1.	Generar e impulsar puestos de trabajos dependientes e independientes	3.1.1.	Formular y ejecutar PIP para generar puestos de trabajos.



		3.1.2.	Formular y ejecutar Actividades de Intervención para generar puestos de trabajos.
		3.1.3.	Formación y capacitación a la población en temas de emprendimiento de negocios.
		3.1.4.	Ejecutar talleres de fortalecimiento en capacidades de emprendimiento de negocios.

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 149.

Estrategias para reducir el riesgo de lluvias intensas – Plan de Acción

OBJETIVO ESTRATÉGICO		1.1.	Fortalecer las capacidades técnicas para construir y conservar las edificaciones			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META	
1.1.1.	Fomentar y apoyar la conformación de Grupos de Trabajo para capacitar en temas relacionados de construcción y mantenimiento de edificaciones.	Nº de grupos conformados y capacitados	Corto	Gerencia de Desarrollo Social	4 grupos conformados y capacitados	
1.1.2.	Ejecutar talleres de fortalecimientos en capacidades técnicas de construcción y conservación de edificaciones.	Nº de talleres ejecutados	Largo	Gerencia de Obras y Desarrollo Urbano Rural	Toda la Población	
1.1.3.	Evitar la construcción de edificaciones sin tener las óptimas condiciones de cimentación y permeabilización de sus muros considerando un sistema de drenaje pluvial.	Nº de edificaciones óptimamente construidas	Largo	Gerencia de Obras y Desarrollo Urbano Rural	Toda la Población	



OBJETIVO ESTRATÉGICO		1.2.	Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión del Riesgo de Desastres			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META	
1.2.1.	Formación y capacitación a la población en general ante ocurrencias de peligros naturales (Lluvias intensas).	Nº de capacitaciones a la población	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	Toda la Población	
1.2.2.	Capacitaciones a instituciones públicas y privadas en temas de Gestión del Riesgo de Desastres (Lluvias intensas).	Nº de capacitaciones ejecutadas	Mediano	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	7 instituciones públicas y privadas	
1.2.3.	Desarrollar campañas informativas en temas de Gestión del Riesgo de Desastres (Lluvias intensas).	Nº de campañas desarrolladas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	72 campañas desarrolladas	
1.2.4.	Difundir en medios de comunicación información sobre la Gestión del Riesgo de Desastres (Lluvias intensas).	Nº de difusiones ejecutadas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	Toda la Población	

OBJETIVO ESTRATÉGICO		1.3.	Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión ambiental			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META	



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

1.3.1.	Formación y capacitación a la población en general en temas de Gestión Ambiental.	Nº de capacitaciones a la población	Largo	Gerencia de Gestión Ambiental	Toda la Población
1.3.2.	Capacitaciones a instituciones públicas y privadas en temas de Gestión Ambiental.	Nº de capacitaciones ejecutadas	Mediano	Gerencia de Gestión Ambiental	7 instituciones públicas y privadas
1.3.3.	Desarrollar campañas informativas en temas de Gestión Ambiental.	Nº de campañas desarrolladas	Largo	Gerencia de Gestión Ambiental	72 campañas desarrolladas
1.3.4.	Difundir en medios de comunicación información sobre la Gestión Ambiental.	Nº de difusiones ejecutadas	Largo	Gerencia de Gestión Ambiental	Toda la Población

OBJETIVO ESTRATÉGICO		1.4. Fortalecer las capacidades técnicas para la ejecución de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META
1.4.1.	Realizar reuniones de los integrantes de la Plataforma de Defensa Civil del Gobierno Local.	Nº de reuniones realizadas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	36 reuniones realizadas
1.4.2.	Realizar reuniones de los integrantes del Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres de la Entidad del Gobierno Local.	Nº de reuniones realizadas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	36 reuniones realizadas
1.4.3.	Ejecutar talleres de fortalecimiento de capacidades orientados en Gestión del Riesgo de Desastres para los integrantes de la Plataforma de Defensa Civil y Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres.	Nº de talleres ejecutados	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	20 integrantes capacitados



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

1.4.4.	Constitución y capacitación de brigadistas y voluntarios en Gestión del Riesgo de Desastres ante ocurrencias de peligros naturales.	Nº de capacitaciones realizadas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	36 capacitaciones realizadas
1.4.5.	Elaborar y ejecutar instrumentos de gestión pública (PDC, PP, POT, PAT, PDU, PEI, entre otros) con enfoque en Gestión del Riesgo de Desastres y Gestión Ambiental.	Nº de Resoluciones	Corto	Gerencia Municipal	Resolución de Alcaldía
1.4.6.	Ejecutar talleres de fortalecimiento de capacidades orientados en Gestión del Riesgo de Desastres y Ambiental para los servidores públicos del gobierno local.	Nº de talleres ejecutados	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	36 talleres ejecutados

OBJETIVO ESTRATÉGICO		2.1. Formular y ejecutar proyectos para mejorar el uso del agua.			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META
2.1.1.	Formular y ejecutar PIP para mejorar el uso del agua.	Nº de PIP formulados y ejecutados	Largo	Gerencia de Obras y Desarrollo Urbano Rural	3 PIP formulados y ejecutados

OBJETIVO ESTRATÉGICO		3.1. Generar e impulsar puestos de trabajos dependientes e independientes			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

3.1.1.	Formular y ejecutar PIP para generar puestos de trabajos.	Nº de PIP formulados y ejecutados	Largo	Gerencia de Obras y Desarrollo Urbano Rural	6 PIP formulados y ejecutados
3.1.2.	Formular y ejecutar Actividades de Intervención para generar puestos de trabajos.	Nº de Actividades formulados y ejecutados	Largo	Gerencia de Obras y Desarrollo Urbano Rural	6 Actividades formuladas y ejecutadas
3.1.3.	Formación y capacitación a la población en temas de emprendimiento de negocios.	Nº de capacitaciones realizadas	Largo	Gerencia de Desarrollo Económico Local	18 Capacitaciones realizadas
3.1.4.	Ejecutar talleres de fortalecimiento en capacidades de emprendimiento de negocios.	Nº de talleres ejecutados	Largo	Gerencia de Desarrollo Económico Local	12 Talleres realizados

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

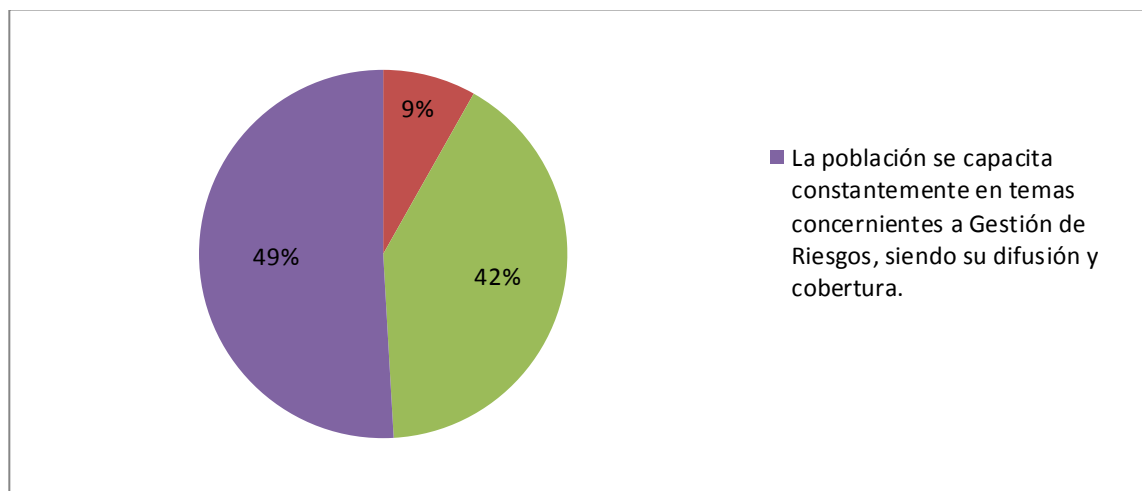
4.1.4 Aplicación de estrategias para el peligro de Lluvias intensas

Realizando un análisis de jerarquización sobre la aplicación de estrategias, determinamos que es más factible la aplicación de acuerdo al siguiente orden: no estructural, mixta y estructural. A partir de ello, trabajaremos los siguientes objetivos estratégicos:

- a. Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión del Riesgo de Desastres.

Luego de realizar las acciones correspondientes al presente objetivo estratégico (Ver Anexo 1). Obtenemos los nuevos valores para los siguientes parámetros:

Figura 39. *Capacitación en temas de gestión del riesgo*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

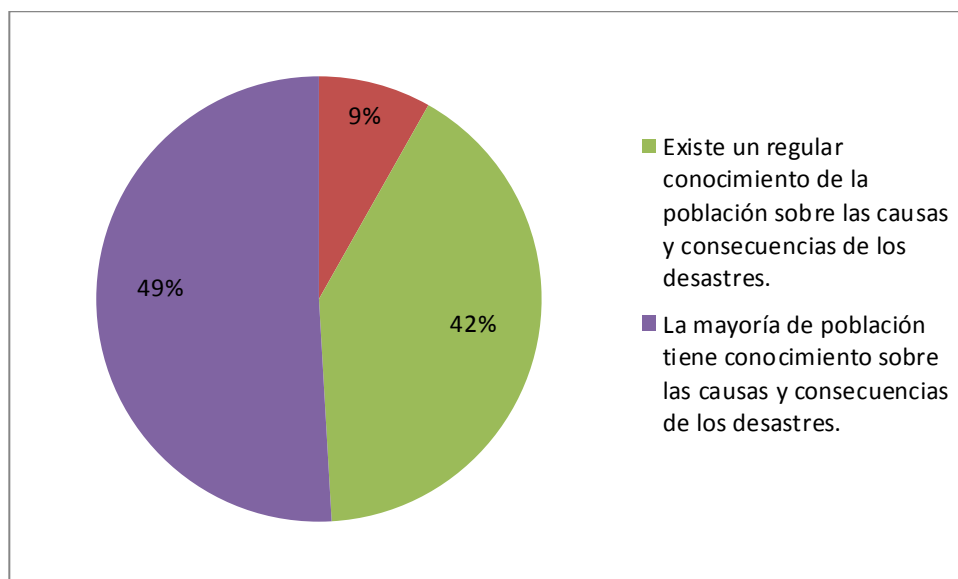
Tabla 150.

Descriptor y peso ponderado – Capacitación en temas de gestión del riesgo

Parámetro	Capacitación en temas de gestión del riesgo	Peso ponderado: 0.285	
Descriptor	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	PRS4	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.126.*

Figura 40. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

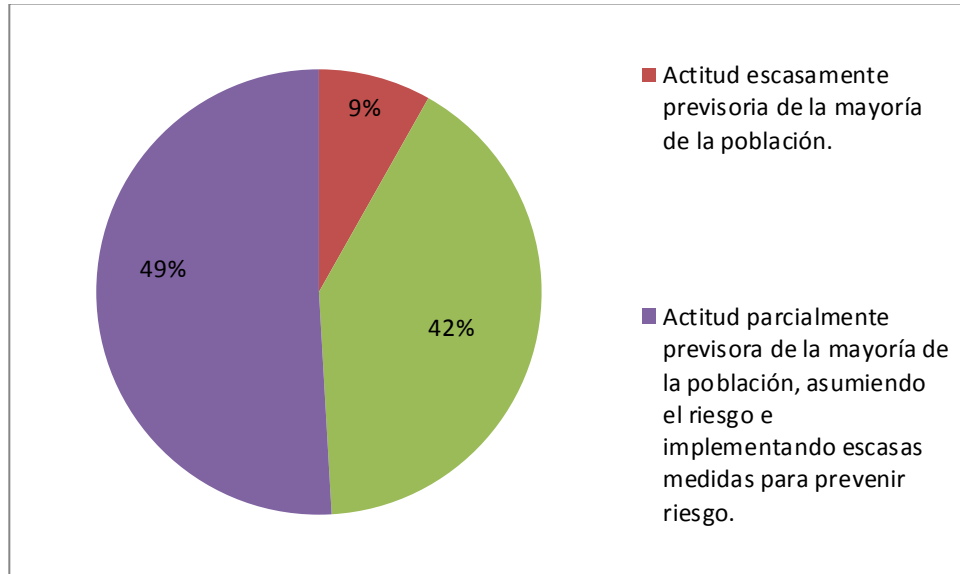
Tabla 151.

Descriptor y peso ponderado – Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

Parámetro	Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	Peso ponderado: 0.152	
Descriptor	La mayoría de población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS9	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.127.*

Figura 41. *Actitud frente al riesgo*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

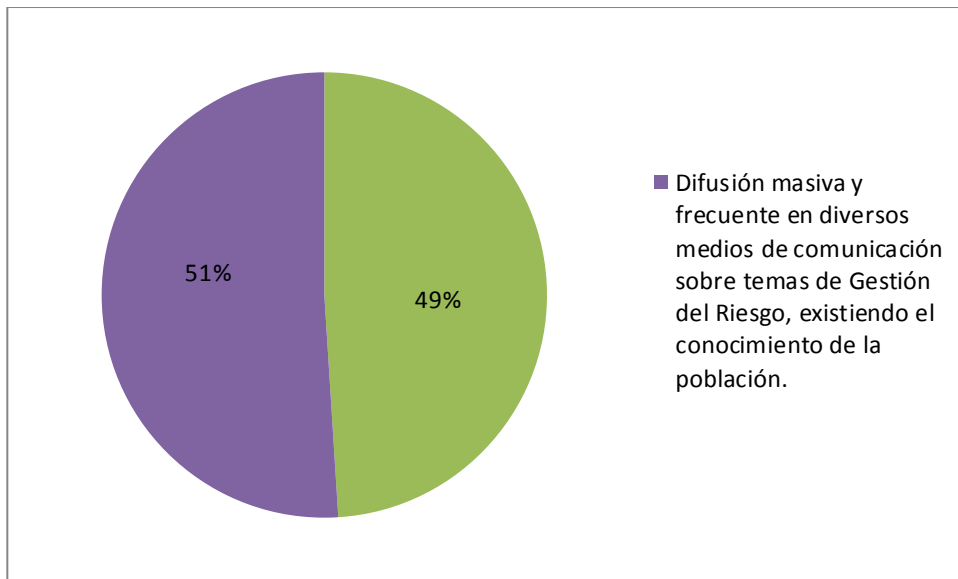
Tabla 152.

Descriptor y peso ponderado – Actitud frente al riesgo

Parámetro	Actitud frente al riesgo	Peso ponderado: 0.421
Descriptor	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo e implementando medidas para prevenir riesgo.	PRS19 0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.128.*

Figura 42. Campaña de difusión



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 153.

Descriptor y peso ponderado – Campaña de difusión

Parámetro	Campaña de difusión	Peso ponderado: 0.046	
Descriptor	Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento de la población.	PRS24	0.068

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.129.*

- b. Fortalecer las capacidades técnicas para la ejecución de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres.

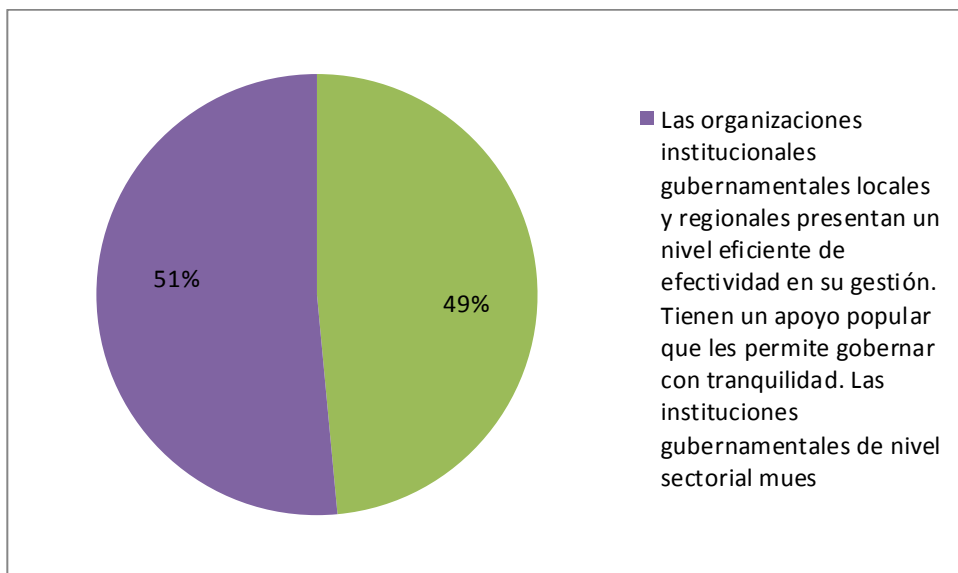
Tabla 154.

Descriptor y peso ponderado – Existencia de normatividad política y local

Parámetro	Existencia de normatividad política y local	Peso ponderado: 0.096	
Descriptor	El soporte legal del territorio que ayude a la reducción del riesgo del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se cumple regularmente. Existe un interés en el desarrollo planificado del territorio. El desorden en la configuración territorial del área en estudio se presente en una importante parte del territorio donde se encuentra puntualmente. Algunas acciones de prevención y/o mitigación de desastres han sido o están consideradas dentro de los planes estratégicos de desarrollo y se irá implementando progresivamente.	PRS14	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.128.*

Figura 43. *Organización y capacitación institucional*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 155.

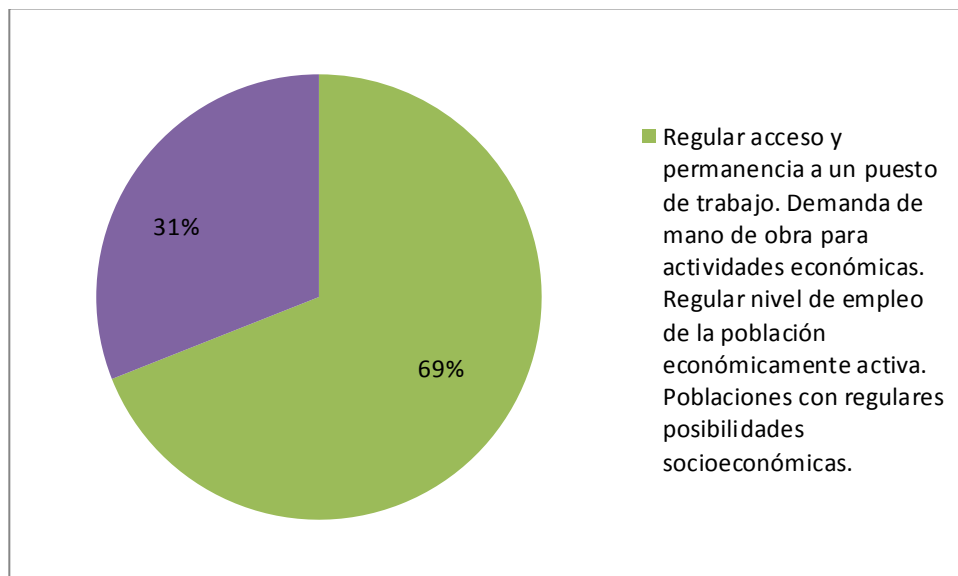
Descriptor y peso ponderado – Organización y capacitación institucional

Parámetro	Organización y capacitación institucional	Peso ponderado: 0.077
Descriptor	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices interesantes de gestión de eficiencia. Existe una progresiva coordinación intersectorial. Existe un proceso de madurez política. Las instituciones privadas normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, se encuentran integradas y comprometidas al territorio en el que se encuentran. Existe un interesante apoyo e identificación institucional e interinstitucional.	PRE14 0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.134.*

- c. Generar e impulsar puestos de trabajos dependientes e independientes.

Figura 44. Población económicamente activa desocupada



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 156.

Descriptor y peso ponderado – Población económicamente activa desocupada

Parámetro	Población económicamente activa desocupada	Peso ponderado: 0.159
Descriptor	Regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con regulares posibilidades socioeconómicas.	PRE3 0.134

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.133.*

- d. Formular y ejecutar proyectos para mejorar el uso del agua.

Tabla 157.

Descriptor y peso ponderado – Pérdida de agua

Parámetro	Pérdida de agua	Peso ponderado: 0.159
Descriptor	Pérdidas por técnicas inadecuadas de regadío y canales de transporte en tierra.	PEA19 0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.137.*

A continuación, reemplazaremos estos nuevos valores en los parámetros que correspondan y así obtener el nivel de riesgo para el peligro de lluvias intensas:

Tabla 158.

Valor de la resiliencia social

Valor de la resiliencia social										
Capacitación en temas de gestión del riesgo		Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres		Existencia de normatividad política y local		Actitud frente al riesgo		Campaña de difusión		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.285	0.068	0.152	0.068	0.096	0.068	0.421	0.068	0.046	0.068	0.068

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 159.
Valor del análisis de la dimensión social

Valor del análisis de la dimensión social						
Exposición social		Fragilidad social		Resiliencia social		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.408	0.633	0.122	0.106	0.068	0.260	0.289

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 160.
Valor de la resiliencia económica

Valor de la resiliencia económica								
Población económica activa desocupada		Ingreso familiar promedio mensual		Organización y capacitación institucional		Capacitación en temas de gestión del riesgo		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.159	0.134	0.501	0.134	0.077	0.068	0.263	0.068	0.112

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 161.
Valor del análisis de la dimensión económica

Valor del análisis de la dimensión económica						
Exposición económica		Fragilidad económica		Resiliencia económica		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.227	0.633	0.155	0.106	0.112	0.260	0.189

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 162.
Valor de la exposición ambiental

Valor de la exposición ambiental								
Deforestación		Deforestación		Pérdida del suelo		Pérdida de agua		Valor
PP	P	PP	P	PP	P	PP	P	
0.501	0.068	0.077	0.134	0.263	0.503	0.159	0.068	0.187

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 163.
Valor del análisis de la dimensión ambiental

Valor del análisis de la dimensión ambiental						
Exposición ambiental		Fragilidad ambiental		Resiliencia ambiental		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.187	0.633	0.244	0.106	0.068	0.260	0.162

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 164.
Valor de la Vulnerabilidad

Valor de la Vulnerabilidad						
Análisis de la dimensión social		Análisis de la dimensión económica		Análisis de la dimensión ambiental		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.289	0.633	0.189	0.106	0.162	0.260	0.245

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 165.
Cálculo del valor del riesgo

CÁLCULO DEL VALOR DEL RIESGO	SUBTOTAL
PELIGROSIDAD	0.289
VULNERABILIDAD	0.245
TOTAL	0.070

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 166.
Rangos de los niveles de riesgo

NIVELES DE RIESGO	RANGOS		
RIESGO BAJO	0.001	≤	R < 0.004
RIESGO MEDIO	0.004	≤	R < 0.021
RIESGO ALTO	0.021	≤	R < 0.071
RIESGO MUY ALTO	0.071	≤	R < 0.234

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

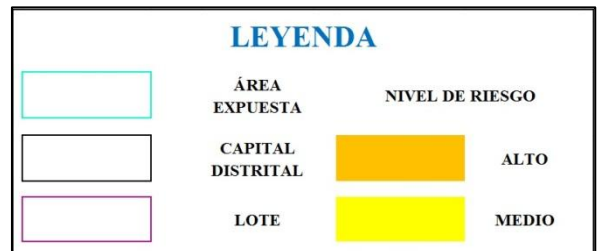
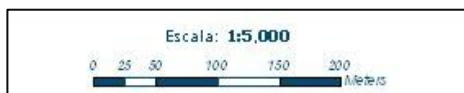
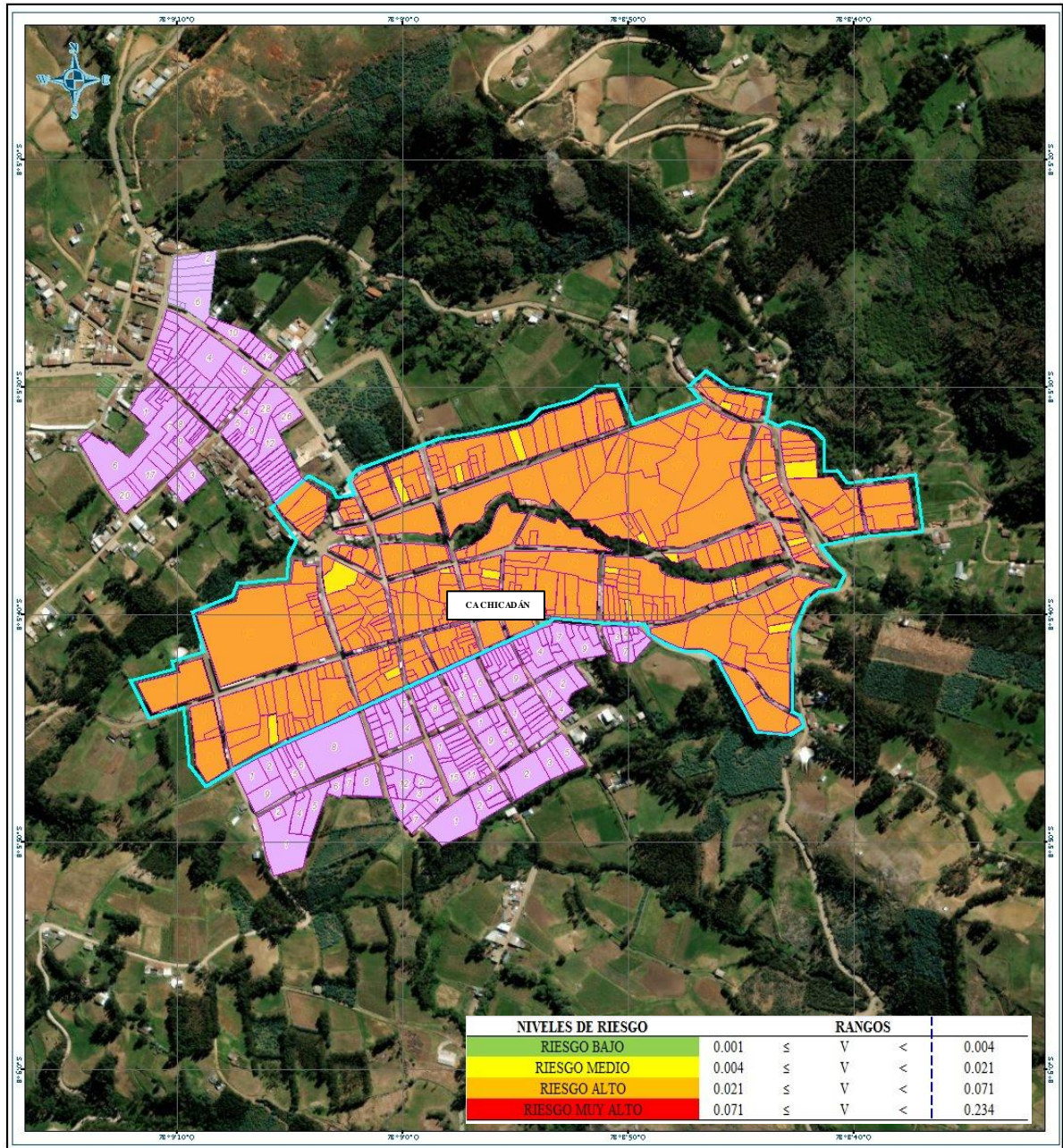


Tabla 167.
Nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO		
NIVEL	RANGO	VALOR
RIESGO ALTO	$0.021 \leq R < 0.071$	0.070

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Figura 45. Mapa de Riesgo por Lluvias Intensas



Fuente: Elaboración propia Ramos (2022)

4.1.5 Determinación del nivel de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo del fenómeno natural de inundación

4.1.5.1 Determinación del nivel de peligrosidad.

4.1.5.1.1 Análisis del fenómeno natural

- La precipitación promedio multianual del distrito de Cachicadán, se ha obtenido en base a la información de la página web del SENAMHI, siendo este 850 mm, las precipitaciones anuales se obtuvo mediante el área de defensa civil de la entidad local, del cuál se tiene como precipitación promedio anual de 1259.36 mm.

Tabla 168.

Descriptor y peso ponderado – Evaluación de la precipitación

Precipitación promedio multianual	Precipitación promedio anual	Representación %
850 mm	1259.36 mm	148%

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*.

Tabla 169.

Descriptor y peso ponderado – Precipitaciones anómalas positivas

Parámetro	Precipitaciones anómalas positivas	Peso ponderado: 0.260	
Descriptor	Anomalías de precipitación de 100 % a 300 % con respecto al promedio mensual multianual	PAP2	0.260

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.77.*

- De acuerdo a la visita en campo, la cercanía de una fuente de agua a la población ubicada en el área de exposición, se encuentra a 80m apróx.

Tabla 170.

Descriptor y peso ponderado – Cercanía a una fuente de agua

Parámetro	Cercanía a una fuente de agua	Peso ponderado: 0.106	
Descriptor	Entre 20 y 100m	PCA2	0.260

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.78.*

- De acuerdo a la información del área de defensa civil de la entidad local, la intensidad media en una hora del distrito es de 18 mm.

Tabla 171.

Descriptor y peso ponderado – Intensidad media en una hora (mm/h)

Parámetro	Intensidad media en una hora (mm/h)	Peso ponderado: 0.633	
Descriptor	Fuertes: Mayor a 15 y Menor o igual a 30	PIM3	0.134

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.78.*

Tabla 172.

Valor del fenómeno natural inundación

Valor del fenómeno natural inundación						
Precipitaciones anómalas positivas		Cercanía a una fuente de agua		Intensidad media en una hora (mm/h)		Valor
PP	P	PP	P	PP	P	
0.260	0.260	0.106	0.260	0.633	0.134	0.180

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Aplicando la ecuación N°8, se obtiene el valor del Fenómeno Natural de inundación

4.1.5.1.2 Descriptores susceptibles al fenómeno natural

A. Factor desencadenante

- De acuerdo a la base teórica y las alternativas para la determinación del valor del peso ponderado y parámetro. Las lluvias son uno de los factores desencadenantes para el origen de una inundación en el distrito de Cachicadán.

Tabla 173.

Descriptor y peso ponderado - Hidrometeorológicos

Parámetro	Hidrometeorológicos	Peso ponderado: 0.106	
Descriptor	Lluvias	PSH1	0.503

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.105*

- De acuerdo a la base teórica y las alternativas para la determinación del valor del peso ponderado y parámetro. Las lluvias pueden producir movimientos en masa en el distrito de Cachicadán.

Tabla 174.

Descriptor y peso ponderado - Geológico

Parámetro	Geológico	Peso ponderado: 0.260	
Descriptor	Movimientos en masas	PSG4	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.105*

- De acuerdo a las visitas a campo, se pudo observar que uno de los factores desencadenantes para que el área de exposición se encuentre en riesgo, son las características de las infraestructuras existentes.

Tabla 175.

Descriptor y peso ponderado – Inducidos por la acción humana

Parámetro	Inducidos por la acción humana	Peso ponderado: 0.633	
Descriptor	Infraestructura	SI3	0.134

Fuente: CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.106.

Tabla 176.

Valor del Factor Desencadenante

Valor del Factor Desencadenante						
Hidrometeorológico		Geológico		Inducidos por la acción humana		Valor
PP	P	PP	P	PP	P	
0.106	0.503	0.260	0.068	0.633	0.134	0.156

Fuente: Elaboración propia Ramos (2022)

Aplicando la ecuación N°11, se obtiene el valor del factor desencadenante.

B. Factores condicionantes

- De acuerdo a la base teórica y las visitas de campo, el lugar de estudio, presenta un relieve accidentado, con presencia de quebradas y generalmente montañoso.

Tabla 177.

Descriptor y peso ponderado - Relieve

Parámetro	Relieve	Peso ponderado: 0.145	
Descriptor	Relieve muy accidentado con valles estrechos y quebradas profundas, numerosas estribaciones andinas. Zona de huaycos. Generalmente montañoso y complejo	PY4	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.104.

- De acuerdo a la base teórica e información facilitada por la entidad local, el lugar de estudio presenta un suelo arcilloso con presencia de grava aluvial o coluvial.

Tabla 178.

Descriptor y peso ponderado – Tipo de suelo

Parámetro	Tipo de suelo	Peso ponderado: 0.515	
Descriptor	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial	PY9	0.068

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.104.*

- De acuerdo a las imágenes satelitales facilitadas en el SIGRID, el ámbito de investigación presenta una cobertura vegetal que se encuentra en el rango de 40 – 70%.

Tabla 179.

Descriptor y peso ponderado – Cobertura vegetal

Parámetro	Cobertura vegetal	Peso ponderado: 0.058	
Descriptor	40 - 70 %	PY12	0.260

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.104.*

- De acuerdo a la presente investigación, el lugar de estudio es el área urbana del distrito, por lo cual obtenemos los datos.

Tabla 180.

Descriptor y peso ponderado – Uso actual de suelos

Parámetro	Uso actual de suelo	Peso ponderado: 0.282
Descriptor	Areas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirven para su normal funcionamiento.	PY16 0.503

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.105.*

Tabla 181.

Valor del Factor Condicionante

Valor del Factor Condicionante								
Relieve		Tipo de suelo		Cobertura vegetal		Uso actual de suelo		Valor
0.145	0.068	0.515	0.068	0.058	0.260	0.282	0.503	
PP	P	PP	P	PP	P	PP	P	0.202

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Aplicando la ecuación N°10, se obtiene el valor del factor condicionante.

Tabla 182.

Valor de la Susceptibilidad

Valor de la Susceptibilidad				
Factor desencadenante		Factor condicionante		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.156	0.50	0.202	0.50	0.179

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Aplicando la ecuación N°9, se obtiene el valor de la susceptibilidad.

Tabla 183.
Valor de la Peligrosidad

Valor de la Peligrosidad				
Fenómeno natural de Inundación		Susceptibilidad		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.180	0.50	0.179	0.50	0.179

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Aplicando la ecuación N°7, se obtiene el valor de la Peligrosidad.

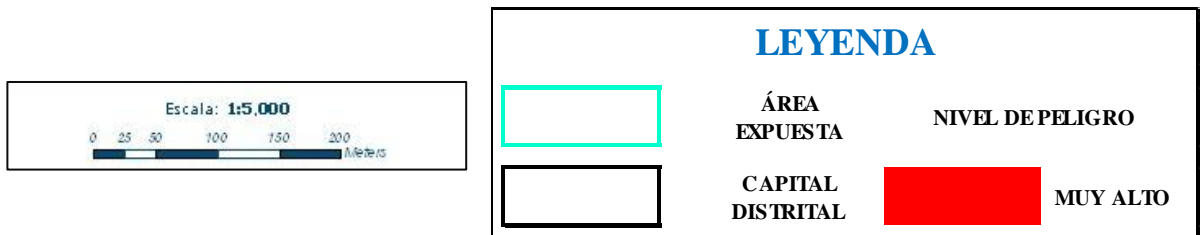
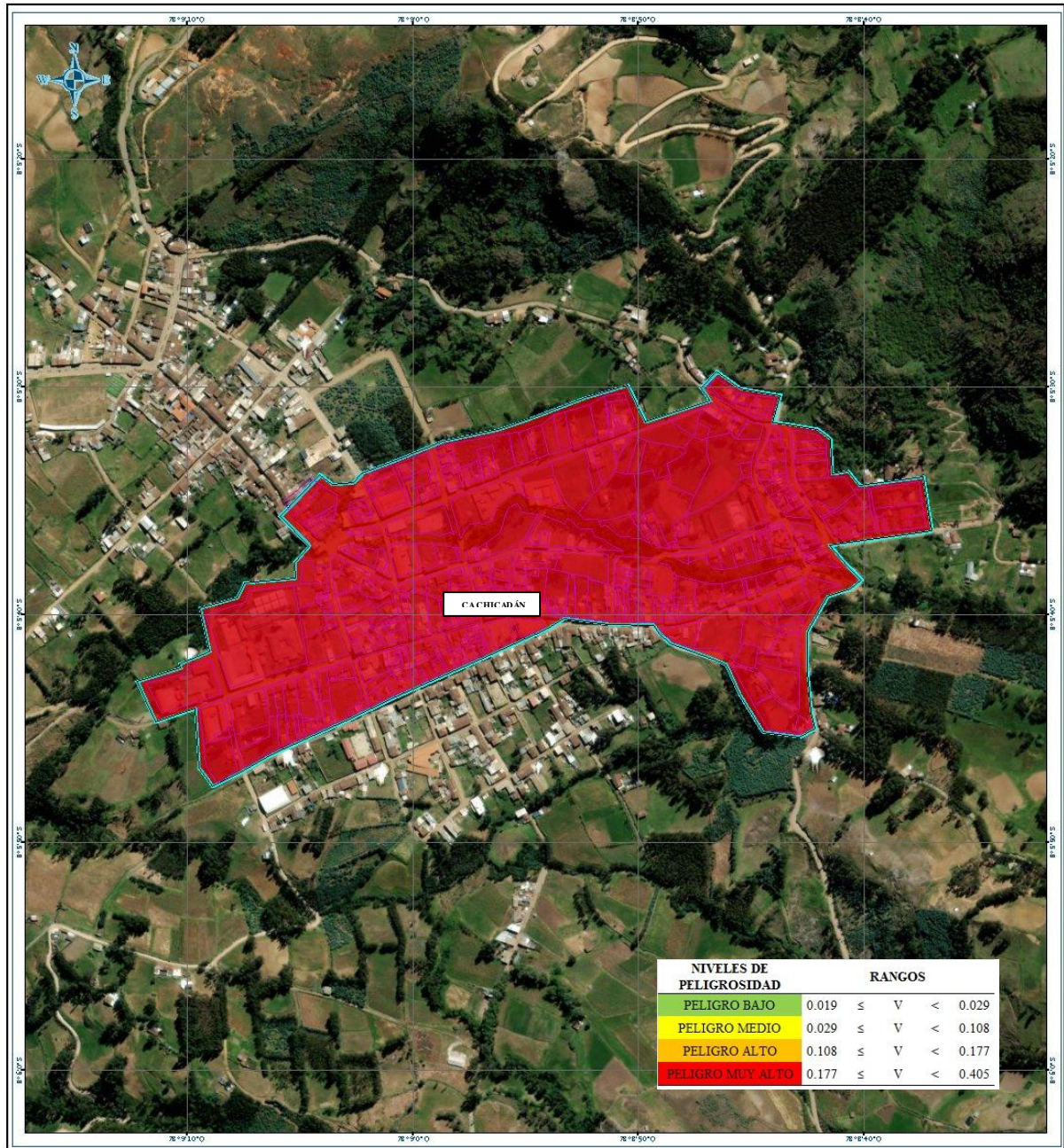
Tabla 184.
Nivel de Peligrosidad

Nivel de Peligrosidad		
Nivel	Rango	Valor
Peligrosidad muy alta	$0.177 \leq P < 0.405$	0.179

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.117.*

Aplicando la ecuación N°25, se obtiene el nivel de Peligrosidad.

Figura 46. Mapa de Peligro por Inundación



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

4.1.5.2 Determinación del nivel de vulnerabilidad.

Teniendo en consideración que el ámbito de estudio, bajo la muestra calculada, es el mismo tanto para el peligro de lluvias intensas como para su peligro asociado de inundación, el nivel de vulnerabilidad será el mismo tanto para el peligro de lluvias intensas como de inundación. Al respecto, véase las siguientes tablas:

Tabla 185.
Valor de la Vulnerabilidad

Valor de la Vulnerabilidad						
Análisis de la dimensión social		Análisis de la dimensión económica		Análisis de la dimensión ambiental		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.306	0.633	0.195	0.106	0.163	0.260	0.257

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

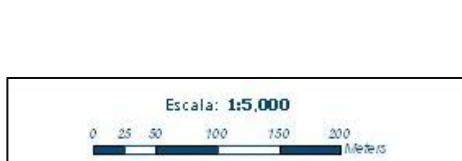
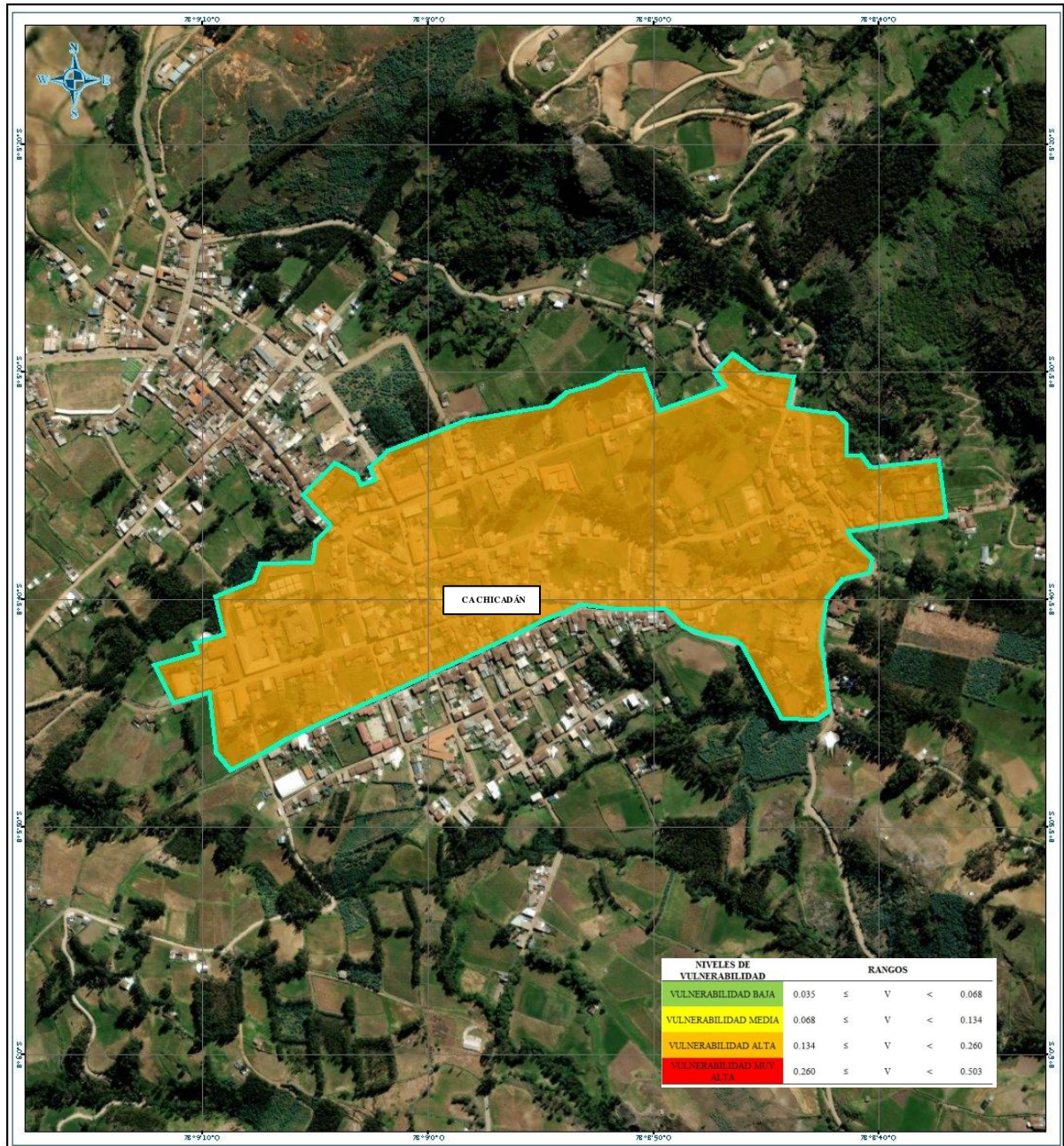
– Finalmente obtenemos el nivel de la vulnerabilidad.

Tabla 186.
Nivel de Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad		
Nivel	Rango	Valor
Vulnerabilidad alta	$0.134 \leq V < 0.260$	0.257

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.140*

Figura 47. Mapa de Vulnerabilidad por Inundación



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

4.1.5.3 Determinación del nivel de riesgo.

4.1.5.3.1 Cálculo del valor del riesgo

Tabla 187.

Cálculo del valor del riesgo

CÁLCULO DEL VALOR DEL RIESGO	SUBTOTAL
PELIGROSIDAD	0.179
VULNERABILIDAD	0.257
TOTAL	0.046

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

4.1.5.3.2 Elaboración de la matriz de riesgo

Tabla 188.

Matriz de riesgo

PMA	0.465	0.028	0.054	0.105	0.204
PA	0.177	0.012	0.024	0.046	0.089
PM	0.108	0.007	0.014	0.028	0.054
PB	0.029	0.002	0.004	0.008	0.033
	0.001	0.068	0.134	0.260	0.503
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

4.1.5.3.3 Rangos de los niveles de riesgo

Tabla 189.

Rangos de los niveles de riesgo

NIVELES DE RIESGO	RANGOS				
RIESGO BAJO	0.001	≤	R	<	0.002
RIESGO MEDIO	0.002	≤	R	<	0.014
RIESGO ALTO	0.014	≤	R	<	0.046
RIESGO MUY ALTO	0.046	≤	R	<	0.204

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*



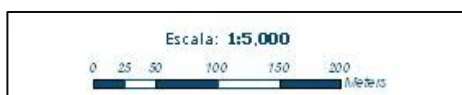
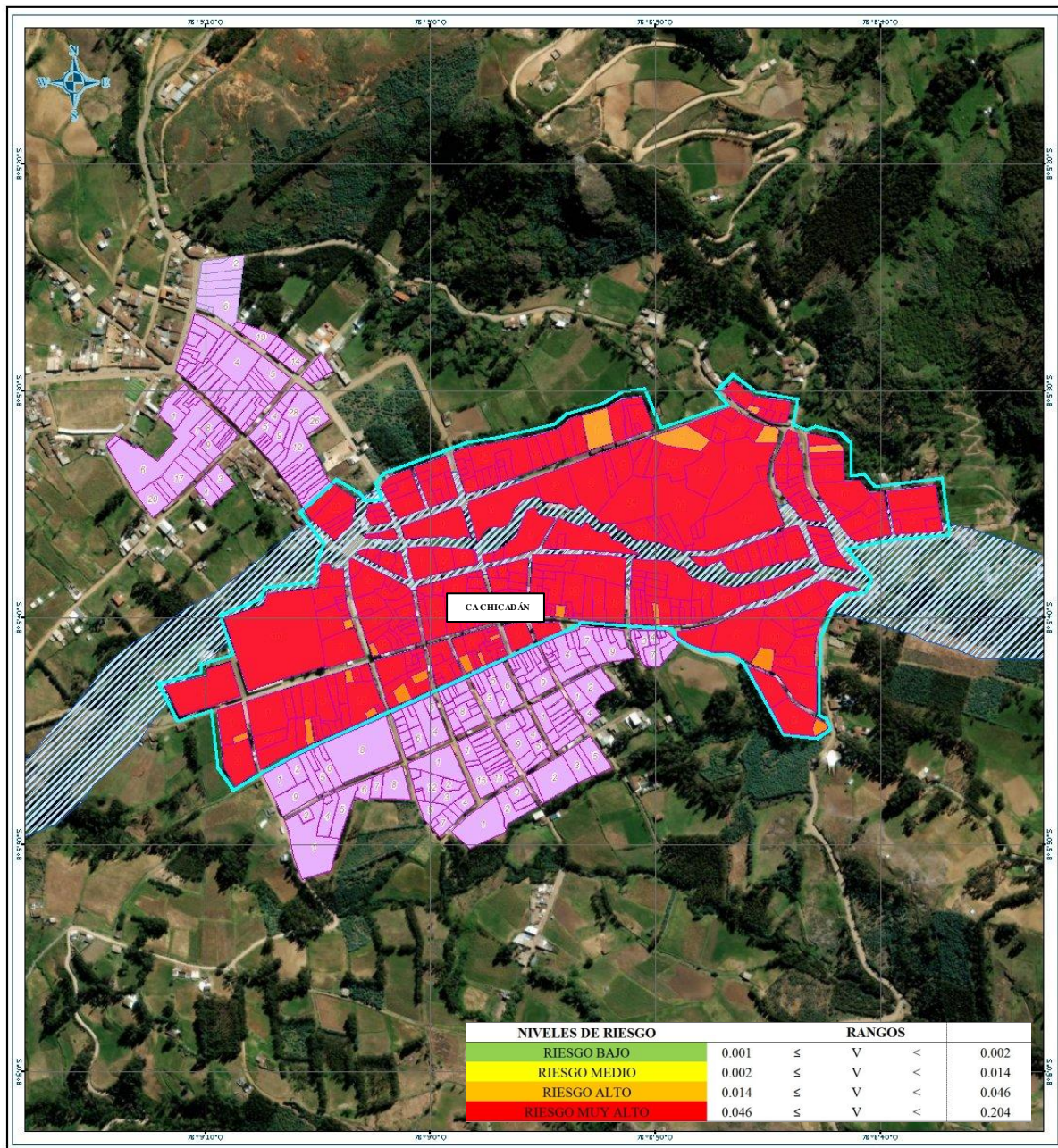
4.1.5.3.4 Nivel de riesgo

Tabla 190.
Nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO		
NIVEL	RANGO	VALOR
RIESGO MUY ALTO	$0.046 \leq R < 0.204$	0.046

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Figura 48. Mapa de Riesgo por Inundación



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*



4.1.6 Elaboración de estrategias para reducir el riesgo de inundación

La elaboración de las estrategias de prevención para reducir el nivel de riesgo existente en el lugar de estudio, sigue un procedimiento y metodología existente en la normativa descrita en el presente investigación. Así mismo, cabe resaltar que la entidad a cargo de dicha normativa es el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). Al respecto véase las Tablas 191, 192 y 193, donde se detalla de forma resumida las estrategias elaboradas.



Tabla 191.

Estrategias para reducir el riesgo de inundación

OBJETIVO GENERAL	ESTRATEGIA	PARÁMETRO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ÍTEM	OBJETIVO ESTRATÉGICO
Reducir el Riesgo de Desastres	1. Implementación de Medidas No Estructurales.	Estado de conservación de la edificación	Mejorar el estado de conservación de las edificaciones.	1.1.	Fortalecer las capacidades técnicas para construir y conservar las edificaciones
		Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente.	Disminuir el incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente.		
		Capacitación en temas de Gestión del Riesgo	Realizar capacitaciones en temas de gestión del riesgo.	1.2.	Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión del Riesgo de Desastres
		Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres.	Hacer de conocimientos local sobre ocurrencia pasada de desastres.		
		Actitud frente al riesgo	Generar una actitud previsoras frente al riesgo.		
Campaña de difusión	Realizar campañas de difusión.				
		Deforestación.	Disminuir la deforestación.	1.3.	Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión ambiental
		Explotación de recursos naturales.	Disminuir la explotación de recursos naturales.		



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

	<p>Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental.</p> <p>Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales.</p> <p>Capacitación en temas de conservación ambiental.</p>	<p>Difundir el conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental.</p> <p>Mejorar el conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales.</p> <p>Realizar capacitaciones en temas de conservación ambiental.</p>		
	<p>Normatividad política y local.</p> <p>Servicios de Telecomunicaciones</p> <p>Organización y capacitación institucional.</p>	<p>Elaborar normatividad política y local.</p> <p>Ubicar correctamente los servicios de telecomunicaciones.</p> <p>Mejorar la organización y capacitación institucional.</p>	1.4.	Fortalecer las capacidades técnicas para la ejecución de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres
2. Implementación de Medidas Estructurales.	Pérdida de agua.	Disminuir la pérdida de agua.	2.1.	Formular y ejecutar proyectos para mejorar el servicio de agua.
3. Implementación de Medidas No Estructurales y Estructurales.	Población económicamente activa desocupada.	Disminuir la población económicamente activa desocupada.	3.1.	Generar e impulsar puestos de trabajos dependientes e independientes

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*



Tabla 192.

Estrategias para reducir el riesgo de inundación - Acciones

ÍTEM	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ÍTEM	ACCIONES
1.1.	Fortalecer las capacidades técnicas para construir y conservar las edificaciones	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Fomentar y apoyar la conformación de Grupos de Trabajo para capacitar en temas relacionados de construcción y mantenimiento de edificaciones. Ejecutar talleres de fortalecimientos en capacidades técnicas de construcción y conservación de edificaciones. Ejecutar programas de asesoramiento para el mejoramiento y estabilización de taludes y defensa ribereña en quebradas.
1.2.	Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	1.2.1. 1.2.2. 1.2.3. 1.2.4.	Formación y capacitación a la población en general ante ocurrencias de peligros naturales (inundación). Capacitaciones a instituciones públicas y privadas en temas de Gestión del Riesgo de Desastres (inundación). Desarrollar campañas informativas en temas de Gestión del Riesgo de Desastres (inundación). Difundir en medios de comunicación información sobre la Gestión del Riesgo de Desastres (inundación).
1.3.	Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión ambiental	1.3.1.	Formación y capacitación a la población en general en temas de Gestión Ambiental.



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

		1.3.2.	Capacitaciones a instituciones públicas y privadas en temas de Gestión Ambiental.
		1.3.3.	Desarrollar campañas informativas en temas de Gestión Ambiental.
		1.3.4.	Difundir en medios de comunicación información sobre la Gestión Ambiental.
1.4.	Fortalecer las capacidades técnicas para la ejecución de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres	1.4.1.	Realizar reuniones de los integrantes de la Plataforma de Defensa Civil del Gobierno Local.
		1.4.2.	Realizar reuniones de los integrantes del Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres de la Entidad del Gobierno Local.
		1.4.3.	Ejecutar talleres de fortalecimiento de capacidades orientados en Gestión del Riesgo de Desastres para los integrantes de la Plataforma de Defensa Civil y Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres.
		1.4.4.	Constitución y capacitación de brigadistas y voluntarios en Gestión del Riesgo de Desastres ante ocurrencias de peligros naturales (Inundación).
		1.4.5.	Elaborar y ejecutar instrumentos de gestión pública (PDC, PP, POT, PAT, PDU, PEI, entre otros) con enfoque en Gestión del Riesgo de Desastres y Gestión Ambiental.
		1.4.6.	Ejecutar talleres de fortalecimiento de capacidades orientados en Gestión del Riesgo de Desastres y Ambiental para los servidores públicos del gobierno local.
2.1.	Formular y ejecutar proyectos para mejorar el servicio de agua.	2.1.1.	Formular y ejecutar PIP para mejorar el servicio de agua.



3.1.	Generar e impulsar puestos de trabajos dependientes e independientes	3.1.1.	Formular y ejecutar PIP para generar puestos de trabajos.
		3.1.2.	Formular y ejecutar Actividades de Intervención para generar puestos de trabajos.
		3.1.3.	Formación y capacitación a la población en temas de emprendimiento de negocios.
		3.1.4.	Ejecutar talleres de fortalecimiento en capacidades de emprendimiento de negocios.

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*



Tabla 193.

Estrategias para reducir el riesgo de inundación – Plan de Acción

OBJETIVO ESTRATÉGICO		Fortalecer las capacidades técnicas para construir y conservar las edificaciones			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META
1.1.1.	Fomentar y apoyar la conformación de Grupos de Trabajo para capacitar en temas relacionados de construcción y mantenimiento de edificaciones.	Nº de grupos conformados y capacitados	Corto	Gerencia de Desarrollo Social	4 grupos conformados y capacitados
1.1.2.	Ejecutar talleres de fortalecimientos en capacidades técnicas de construcción y conservación de edificaciones.	Nº de talleres ejecutados	Largo	Gerencia de Obras y Desarrollo Urbano Rural	Toda la Población
1.1.3.	Ejecutar programas de asesoramiento para el mejoramiento y estabilización de taludes y defensa ribereña en quebradas.	Nº de programas ejecutados	Largo	Gerencia de Obras y Desarrollo Urbano Rural	Toda la Población
OBJETIVO ESTRATÉGICO		Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión del Riesgo de Desastres			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META
1.2.1.	Formación y capacitación a la población en general ante ocurrencias de peligros naturales (inundación).	Nº de capacitaciones a la población	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	Toda la Población



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

1.2.2.	Capacitaciones a instituciones públicas y privadas en temas de Gestión del Riesgo de Desastres (inundación).	Nº de capacitaciones ejecutadas	Mediano	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	7 instituciones públicas y privadas
1.2.3.	Desarrollar campañas informativas en temas de Gestión del Riesgo de Desastres (inundación).	Nº de campañas desarrolladas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	72 campañas desarrolladas
1.2.4.	Difundir en medios de comunicación información sobre la Gestión del Riesgo de Desastres (inundación).	Nº de difusiones ejecutadas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	Toda la Población

OBJETIVO ESTRATÉGICO		1.3. Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión ambiental			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META
1.3.1.	Formación y capacitación a la población en general en temas de Gestión Ambiental.	Nº de capacitaciones a la población	Largo	Gerencia de Gestión Ambiental	Toda la Población
1.3.2.	Capacitaciones a instituciones públicas y privadas en temas de Gestión Ambiental.	Nº de capacitaciones ejecutadas	Mediano	Gerencia de Gestión Ambiental	7 instituciones públicas y privadas
1.3.3.	Desarrollar campañas informativas en temas de Gestión Ambiental.	Nº de campañas desarrolladas	Largo	Gerencia de Gestión Ambiental	72 campañas desarrolladas
1.3.4.	Difundir en medios de comunicación información sobre la Gestión Ambiental.	Nº de difusiones ejecutadas	Largo	Gerencia de Gestión Ambiental	Toda la Población



OBJETIVO ESTRATÉGICO		1.4. Fortalecer las capacidades técnicas para la ejecución de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META
1.4.1.	Realizar reuniones de los integrantes de la Plataforma de Defensa Civil del Gobierno Local.	Nº de reuniones realizadas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	36 reuniones realizadas
1.4.2.	Realizar reuniones de los integrantes del Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres de la Entidad del Gobierno Local.	Nº de reuniones realizadas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	36 reuniones realizadas
1.4.3.	Ejecutar talleres de fortalecimiento de capacidades orientados en Gestión del Riesgo de Desastres para los integrantes de la Plataforma de Defensa Civil y Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres.	Nº de talleres ejecutados	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	20 integrantes capacitados
1.4.4.	Constitución y capacitación de brigadistas y voluntarios en Gestión del Riesgo de Desastres ante ocurrencias de peligros naturales.	Nº de capacitaciones realizadas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	36 capacitaciones realizadas
1.4.5.	Elaborar y ejecutar instrumentos de gestión pública (PDC, PP, POT, PAT, PDU, PEI, entre otros) con enfoque en Gestión del Riesgo de Desastres y Gestión Ambiental.	Nº de Resoluciones	Corto	Gerencia Municipal	Resolución de Alcaldía
1.4.6.	Ejecutar talleres de fortalecimiento de capacidades orientados en Gestión del Riesgo de Desastres y Ambiental para los servidores públicos del gobierno local.	Nº de talleres ejecutados	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	36 talleres ejecutados



OBJETIVO ESTRATÉGICO		2.1. Formular y ejecutar proyectos para mejorar el servicio de agua.			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META
2.1.1.	Formular y ejecutar PIP para mejorar el servicio de agua.	Nº de PIP formulados y ejecutados	Largo	Gerencia de Obras y Desarrollo Urbano Rural	3 PIP formulados y ejecutados

OBJETIVO ESTRATÉGICO		3.1. Generar e impulsar puestos de trabajos dependientes e independientes			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META
3.1.1.	Formular y ejecutar PIP para generar puestos de trabajos.	Nº de PIP formulados y ejecutados	Largo	Gerencia de Obras y Desarrollo Urbano Rural	6 PIP formulados y ejecutados
3.1.2.	Formular y ejecutar Actividades de Intervención para generar puestos de trabajos.	Nº de Actividades formulados y ejecutados	Largo	Gerencia de Obras y Desarrollo Urbano Rural	6 Actividades formuladas y ejecutadas
3.1.3.	Formación y capacitación a la población en temas de emprendimiento de negocios.	Nº de capacitaciones realizadas	Largo	Gerencia de Desarrollo Económico Local	18 Capacitaciones realizadas



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

3.1.4.	Ejecutar talleres de fortalecimiento en capacidades de emprendimiento de negocios.	Nº de talleres ejecutados	Largo	Gerencia de Desarrollo Económico Local	12 Talleres realizados
--------	--	---------------------------	-------	--	------------------------

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

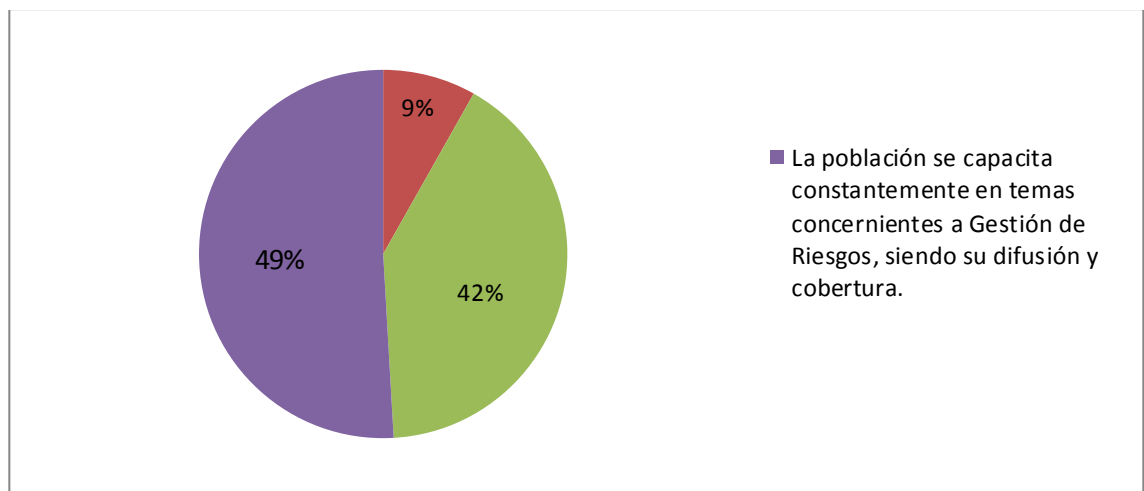
4.1.7 Aplicación de estrategias para el peligro de inundación

Realizando un análisis de jerarquización sobre la aplicación de estrategias, determinamos que es más factible para la presente investigación, comenzar con la aplicación de las estrategias del tipo no estructural, dentro de ellas nos enfocaremos en los siguientes objetivos estratégicos:

- a. Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión del Riesgo de Desastres.

Luego de realizar las acciones correspondientes al presente objetivo estratégico (Ver Anexo 1). Obtenemos los nuevos valores para los siguientes parámetros:

Figura 49. *Capacitación en temas de gestión del riesgo*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

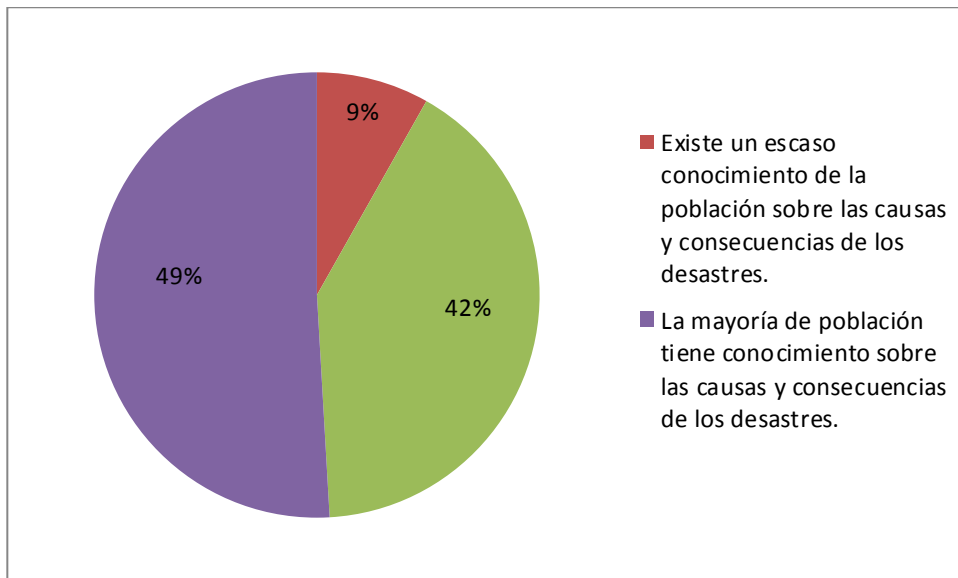
Tabla 194.

Descriptor y peso ponderado – Capacitación en temas de gestión del riesgo

Parámetro	Capacitación en temas de gestión del riesgo	Peso ponderado: 0.285	
Descriptor	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	PRS4	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión*, p.126.

Figura 50. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

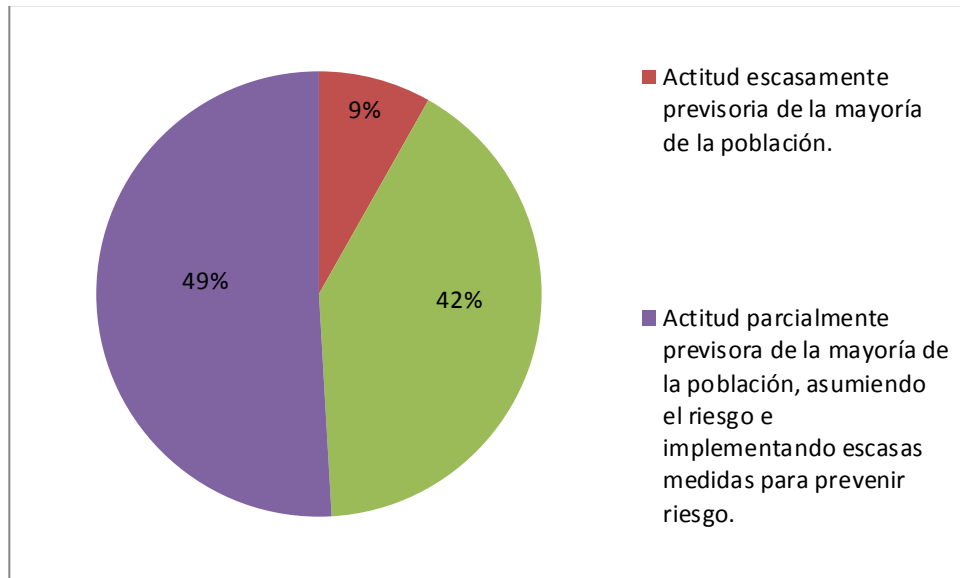
Tabla 195.

Descriptor y peso ponderado – Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

Parámetro	Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	Peso ponderado: 0.152	
Descriptor	La mayoría de población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS9	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión*, p.127.

Figura 51. *Actitud frente al riesgo*



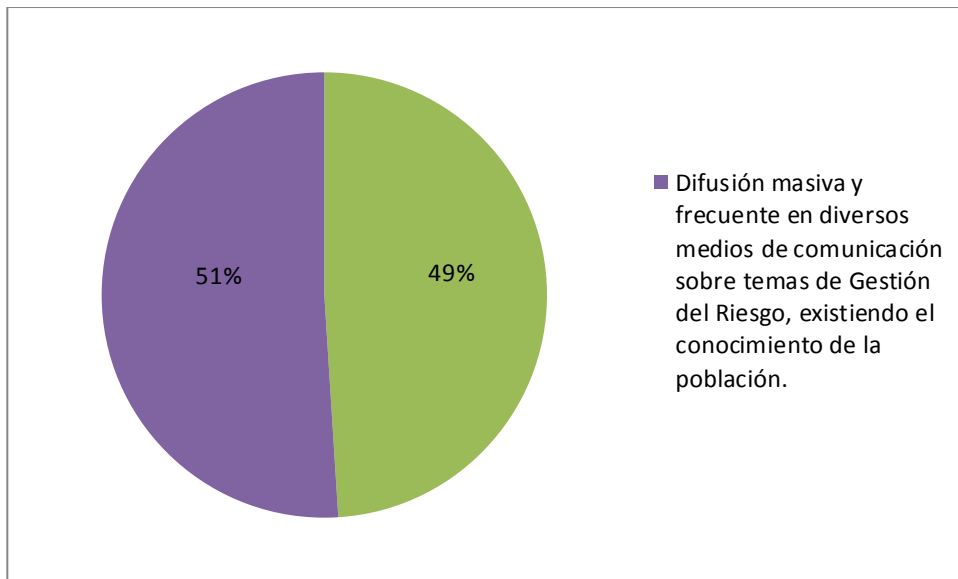
Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 196.
Descriptor y peso ponderado – Actitud frente al riesgo

Parámetro	Actitud frente al riesgo	Peso ponderado: 0.421
Descriptor	Actitud parcialmente previsoría de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo e implementando medidas para prevenir riesgo.	PRS19 0.068

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.128.*

Figura 52. Campaña de difusión



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 197.

Descriptor y peso ponderado – Campaña de difusión

Parámetro	Campaña de difusión	Peso ponderado: 0.046	
Descriptor	Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento de la población.	PRS24	0.068

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.129.*

- a. Fortalecer las capacidades técnicas para la ejecución de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres.

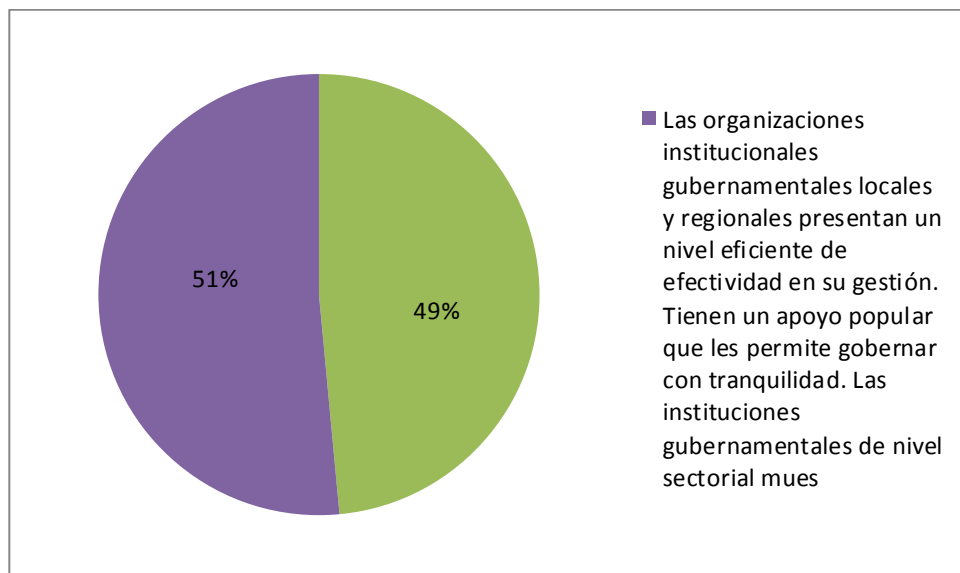
Tabla 198.

Descriptor y peso ponderado – Existencia de normatividad política y local

Parámetro	Existencia de normatividad política y local	Peso ponderado: 0.096	
Descriptor	El soporte legal del territorio que ayude a la reducción del riesgo del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se cumple regularmente. Existe un interés en el desarrollo planificado del territorio. El desorden en la configuración territorial del área en estudio se presente en una importante parte del territorio donde se encuentra puntualmente. Algunas acciones de prevención y/o mitigación de desastres han sido o están consideradas dentro de los planes estratégicos de desarrollo y se irá implementando progresivamente.	PRS14	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.128.*

Figura 53. Organización y capacitación institucional



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 199.

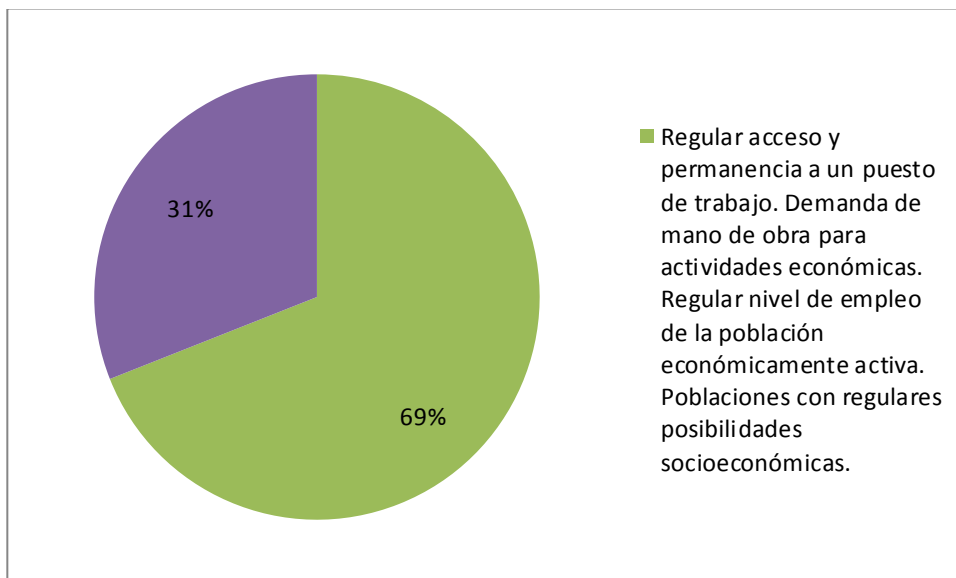
Descriptor y peso ponderado – Organización y capacitación institucional

Parámetro	Organización y capacitación institucional	Peso ponderado: 0.077
Descriptor	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices interesantes de gestión de eficiencia. Existe una progresiva coordinación intersectorial. Existe un proceso de madurez política. Las instituciones privadas normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, se encuentran integradas y comprometidas al territorio en el que se encuentran. Existe un interesante apoyo e identificación institucional e interinstitucional.	PRE14 0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.134.*

- b. Generar e impulsar puestos de trabajos dependientes e independientes.

Figura 54. Población económicamente activa desocupada



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 200.

Descriptor y peso ponderado – Población económicamente activa desocupada

Parámetro	Población económicamente activa desocupada	Peso ponderado: 0.159	
Descriptor	Regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con regulares posibilidades socioeconómicas.	PRE3	0.134

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.133.*

c. Formular y ejecutar proyectos para mejorar el uso del agua.

Tabla 201.

Descriptor y peso ponderado – Pérdida de agua

Parámetro	Pérdida de agua	Peso ponderado: 0.159	
Descriptor	Pérdidas por técnicas inadecuadas de regadío y canales de transporte en tierra.	PEA19	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.137.*

A continuación, reemplazaremos estos nuevos valores en los parámetros que correspondan y así obtener el nivel de riesgo para el peligro de lluvias intensas:

Tabla 202.

Valor de la resiliencia social

Valor de la resiliencia social										
Capacitación en temas de gestión del riesgo		Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres		Existencia de normatividad política y local		Actitud frente al riesgo		Campaña de difusión		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.285	0.068	0.152	0.068	0.096	0.068	0.421	0.068	0.046	0.068	0.068

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 203.

Valor del análisis de la dimensión social

Valor del análisis de la dimensión social						
Exposición social		Fragilidad social		Resiliencia social		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.408	0.633	0.122	0.106	0.068	0.260	0.289

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 204.

Valor de la resiliencia económica

Valor de la resiliencia económica								
Población económica activa desocupada		Ingreso familiar promedio mensual		Organización y capacitación institucional		Capacitación en temas de gestión del riesgo		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.159	0.134	0.501	0.134	0.077	0.068	0.263	0.068	0.112

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 205.

Valor del análisis de la dimensión económica

Valor del análisis de la dimensión económica						
Exposición económica		Fragilidad económica		Resiliencia económica		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.227	0.633	0.155	0.106	0.112	0.260	0.189

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 206.

Valor de la exposición ambiental

Valor de la exposición ambiental								
Deforestación		Deforestación		Pérdida del suelo		Pérdida de agua		Valor
PP	P	PP	P	PP	P	PP	P	
0.501	0.068	0.077	0.134	0.263	0.503	0.159	0.068	0.187

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 207.
Valor del análisis de la dimensión ambiental

Valor del análisis de la dimensión ambiental						
Exposición ambiental		Fragilidad ambiental		Resiliencia ambiental		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.187	0.633	0.244	0.106	0.068	0.260	0.162

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 208.
Valor de la Vulnerabilidad

Valor de la Vulnerabilidad						
Análisis de la dimensión social		Análisis de la dimensión económica		Análisis de la dimensión ambiental		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.289	0.633	0.189	0.106	0.162	0.260	0.245

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 209.
Cálculo del valor del riesgo

CÁLCULO DEL VALOR DEL RIESGO	SUBTOTAL
PELIGROSIDAD	0.179
VULNERABILIDAD	0.245
TOTAL	0.044

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 210.
Rangos de los niveles de riesgo

NIVELES DE RIESGO	RANGOS		
RIESGO BAJO	0.001	≤	R < 0.002
RIESGO MEDIO	0.002	≤	R < 0.014
RIESGO ALTO	0.014	≤	R < 0.046
RIESGO MUY ALTO	0.046	≤	R < 0.204

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

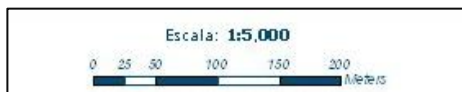
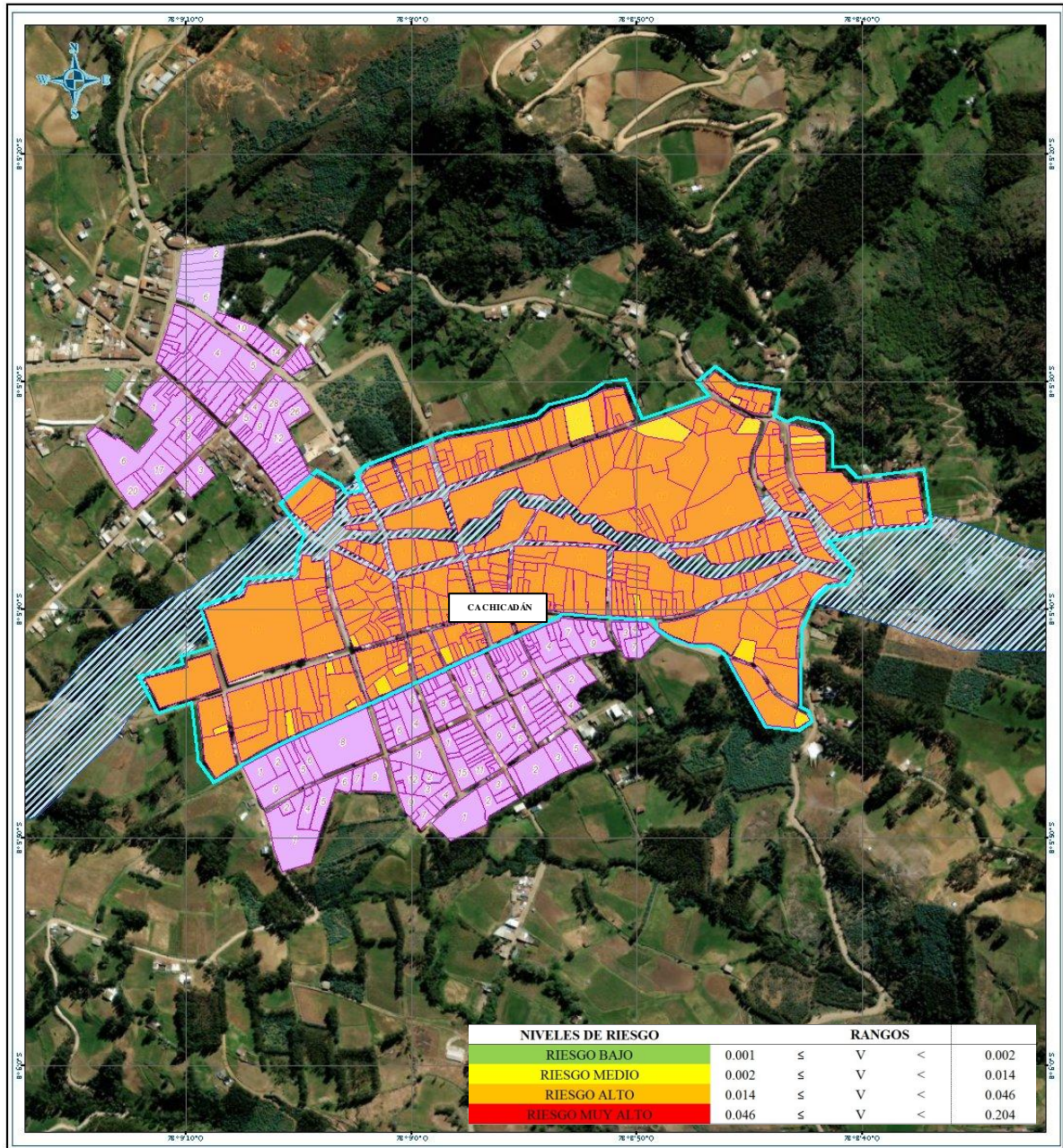


Tabla 211.
Nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO		
NIVEL	RANGO	VALOR
RIESGO ALTO	$0.014 \leq R < 0.046$	0.044

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Figura 55. Mapa de Riesgo por Inundación



Fuente: Elaboración propia Ramos (2022)



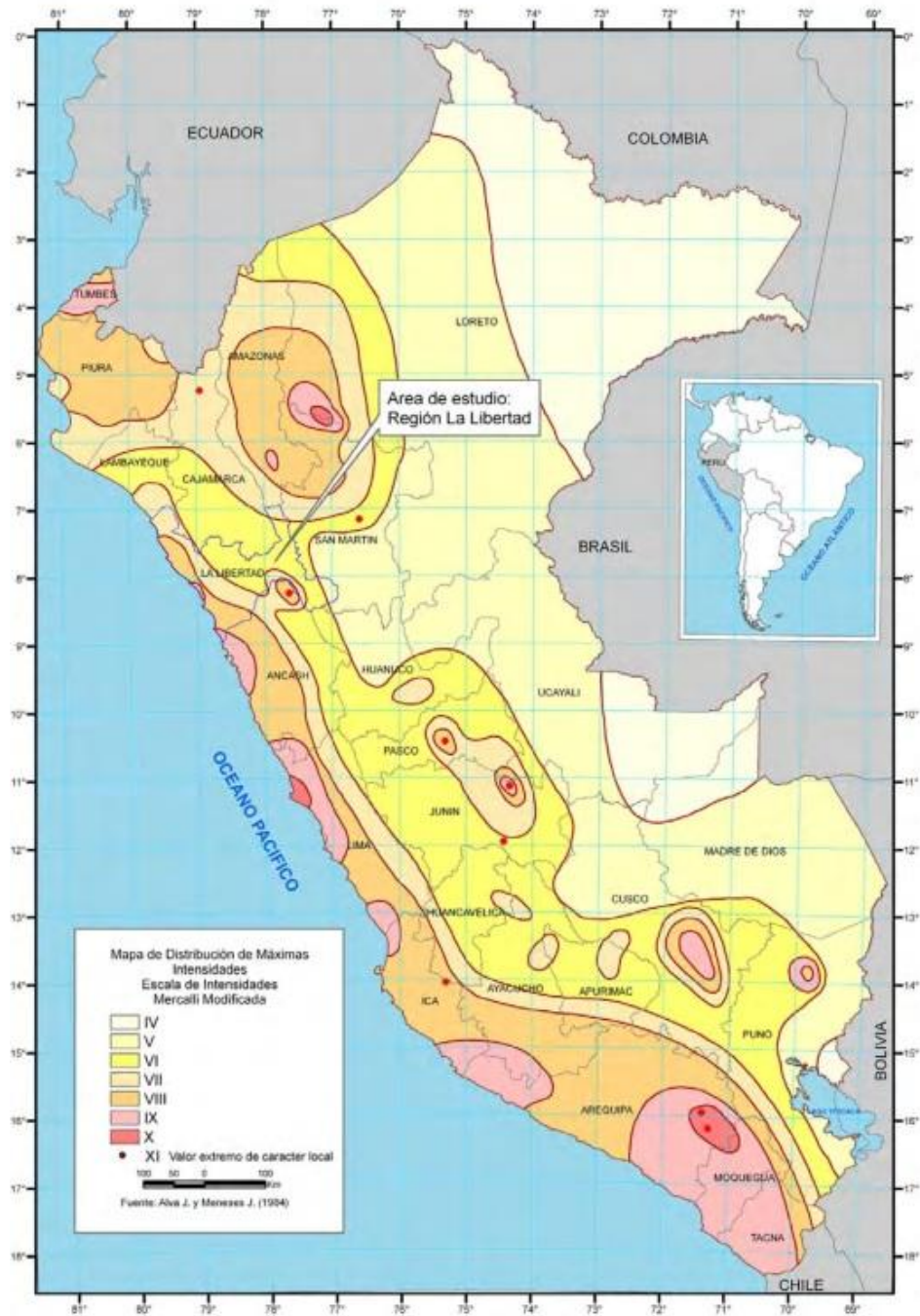
4.1.8 Determinación del nivel de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo del fenómeno natural de sismos

4.1.8.1 Determinación del nivel de peligrosidad.

4.1.8.1.1 Análisis del fenómeno natural

- El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET, en su Boletín N° 50 Serie C – Riesgo Geológico en la Región La Libertad, menciona que el lugar de estudio presenta una Intensidad de Sismo de categoría VI.

Figura 56. Mapa de Distribución de Máximas Intensidades – Escala de Intensidades – Mercalli Modificada.



Fuente: INGEMMET (2012), *Riesgo Geológico en la Región La Libertad*, p.109.

Tabla 212.
Descriptor y peso ponderado – Intensidad del Sismo

Parámetro	Intensidad del Sismo	Peso ponderado: 1.000	
Descriptor	VI, VII y VIII. Sentido por todos, los muebles se desplazan, daños considerables en estructuras de pobre construcción. Daños ligeros en estructuras de buen diseño.	PX3	0.134

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.45.*

Tabla 213.
Valor del fenómeno natural sismo

Valor del fenómeno natural sismo		
Intensidad del Sismo		Valor
PP	P	
1.000	0.134	0.134

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Aplicando la ecuación N°8, se obtiene el valor del Fenómeno Natural de sismo.

4.1.8.1.2 Descriptores susceptibles al fenómeno natural

C. Factor desencadenante

- De acuerdo a la base teórica y las alternativas para la determinación del valor del peso ponderado y parámetro. Un factor asociado a los sismos, son las lluvias, ya que en el lugar de estudio, éste último es un peligro recurrente.

Tabla 214.
Descriptor y peso ponderado - Hidrometeorológicos

Parámetro	Hidrometeorológicos	Peso ponderado: 0.106	
Descriptor	Lluvias	PSH1	0.503

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.105*

- De acuerdo a la base teórica y las alternativas para la determinación del valor del peso ponderado y parámetro. La Colisión de placas tectónicas es un factor desencadenante para el peligro sismos.

Tabla 215.

Descriptor y peso ponderado - Geológico

Parámetro	Geológico	Peso ponderado: 0.260	
Descriptor	Colisión de placas tectónicas	PSG1	0.503

Fuente: CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.105

- De acuerdo a las visitas a campo, se pudo observar que uno de los factores desencadenantes para que el área de exposición se encuentre en riesgo, son las características de las infraestructuras existentes.

Tabla 216.

Descriptor y peso ponderado – Inducidos por la acción humana

Parámetro	Inducidos por la acción humana	Peso ponderado: 0.633	
Descriptor	Infraestructura	SI3	0.134

Fuente: CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.106.

Tabla 217.

Valor del Factor Desencadenante

Valor del Factor Desencadenante						
Hidrometeorológico		Geológico		Inducidos por la acción humana		Valor
PP	P	PP	P	PP	P	
0.106	0.503	0.260	0.503	0.633	0.134	0.269

Fuente: Elaboración propia Ramos (2022)

Aplicando la ecuación N°11, se obtiene el valor del factor desencadenante.

D. Factores condicionantes

- De acuerdo a la base teórica y las visitas de campo, el lugar de estudio, presenta un relieve accidentado, con presencia de quebradas y generalmente montañoso.

Tabla 218.

Descriptor y peso ponderado - Relieve

Parámetro	Relieve	Peso ponderado: 0.145	
Descriptor	Relieve muy accidentado con valles estrechos y quebradas profundas, numerosas estribaciones andinas. Zona de huaycos. Generalmente montañoso y complejo	PY4	0.068

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.104.*

- De acuerdo a la base teórica e información facilitada por la entidad local, el lugar de estudio presenta un suelo arcilloso con presencia de grava aluvial o coluvial.

Tabla 219.

Descriptor y peso ponderado – Tipo de suelo

Parámetro	Tipo de suelo	Peso ponderado: 0.515	
Descriptor	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial	PY9	0.068

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.104.*

- De acuerdo a las imágenes satelitales facilitadas en el SIGRID, el ámbito de investigación presenta una cobertura vegetal que se encuentra en el rango de 40 – 70%.

Tabla 220.

Descriptor y peso ponderado – Cobertura vegetal

Parámetro	Cobertura vegetal	Peso ponderado: 0.058	
Descriptor	40 - 70 %	PY12	0.260

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.104.*

- De acuerdo a la presente investigación, el lugar de estudio es el área urbana del distrito, por lo cual obtenemos los datos.

Tabla 221.

Descriptor y peso ponderado – Uso actual de suelos

Parámetro	Uso actual de suelo	Peso ponderado: 0.282	
Descriptor	Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirven para su normal funcionamiento.	PY16	0.503

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.105.*

Tabla 222.

Valor del Factor Condicionante

Valor del Factor Condicionante								
Relieve		Tipo de suelo		Cobertura vegetal		Uso actual de suelo		Valor
0.145	0.068	0.515	0.068	0.058	0.260	0.282	0.503	
PP	P	PP	P	PP	P	PP	P	0.202

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Aplicando la ecuación N°10, se obtiene el valor del factor condicionante.

Tabla 223.
Valor de la Susceptibilidad

Valor de la Susceptibilidad				
Factor desencadenante		Factor condicionante		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.269	0.50	0.202	0.50	0.235

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Aplicando la ecuación N°9, se obtiene el valor de la susceptibilidad.

Tabla 224.
Valor de la Peligrosidad

Valor de la Peligrosidad				
Fenómeno natural de Sismo		Susceptibilidad		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.134	0.50	0.235	0.50	0.185

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Aplicando la ecuación N°7, se obtiene el valor de la Peligrosidad.

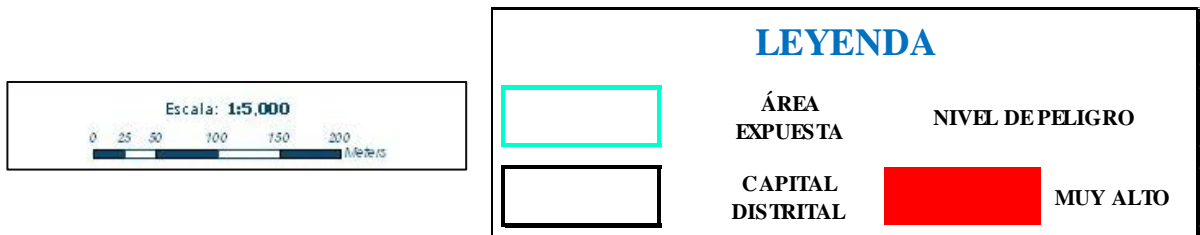
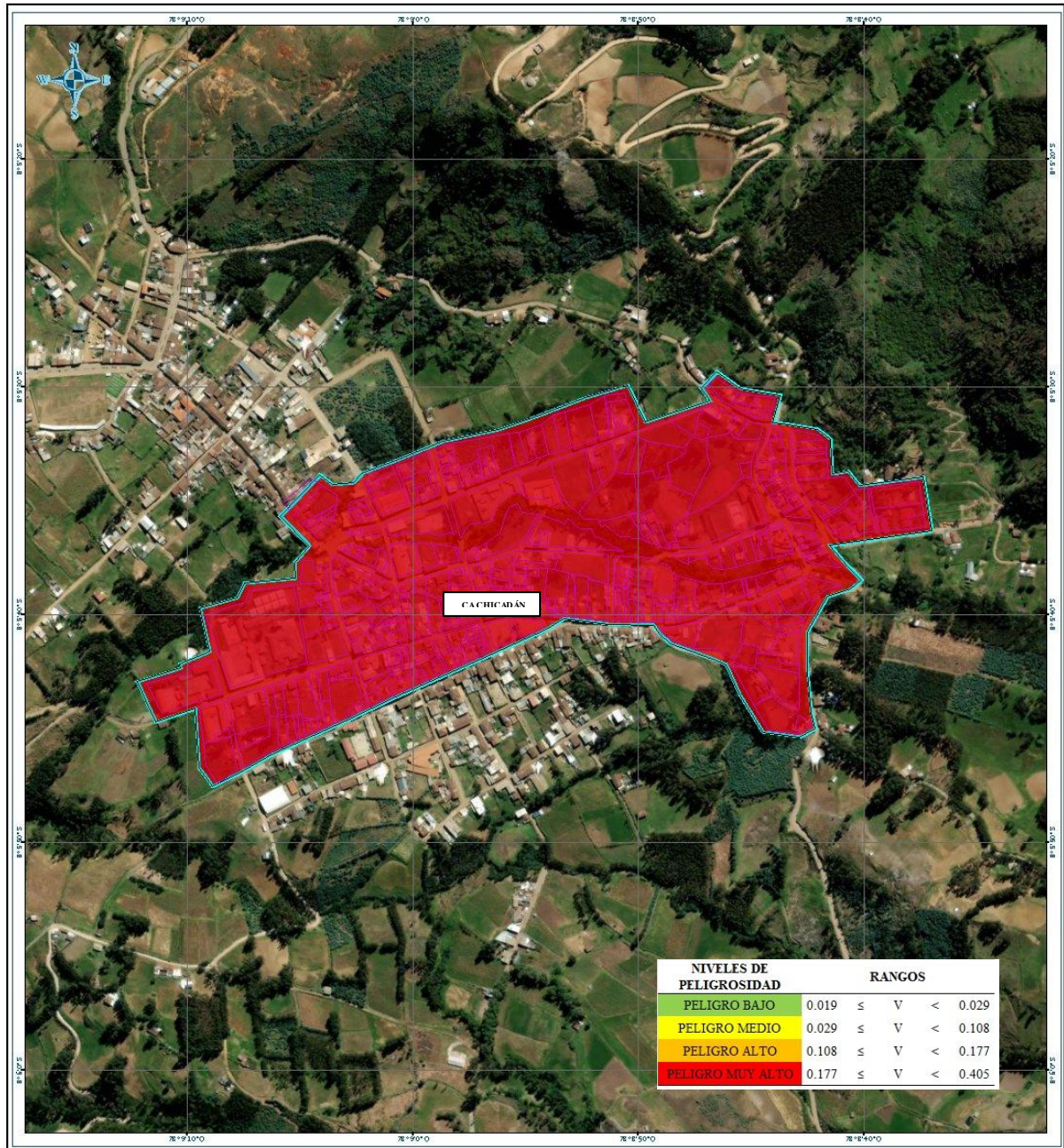
Tabla 225.
Nivel de Peligrosidad

Nivel de Peligrosidad		
Nivel	Rango	Valor
Peligrosidad muy alta	$0.177 \leq P < 0.405$	0.185

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.117.*

Aplicando la ecuación N°25, se obtiene el nivel de Peligrosidad.

Figura 57. Mapa de Peligro por Sismo



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

4.1.8.2 Determinación del nivel de vulnerabilidad.

Teniendo en consideración que el ámbito de estudio, bajo la muestra calculada, es el mismo tanto para el peligro de lluvias intensas como para el peligro de sismos, el nivel de vulnerabilidad será el mismo tanto para el peligro de lluvias intensas como de sismos. Al respecto, véase las siguientes tablas:

Tabla 226.
Valor de la Vulnerabilidad

Valor de la Vulnerabilidad						
Análisis de la dimensión social		Análisis de la dimensión económica		Análisis de la dimensión ambiental		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.306	0.633	0.195	0.106	0.163	0.260	0.257

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

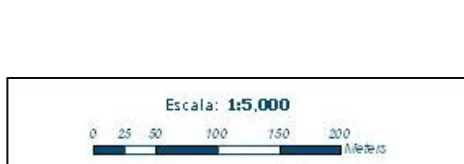
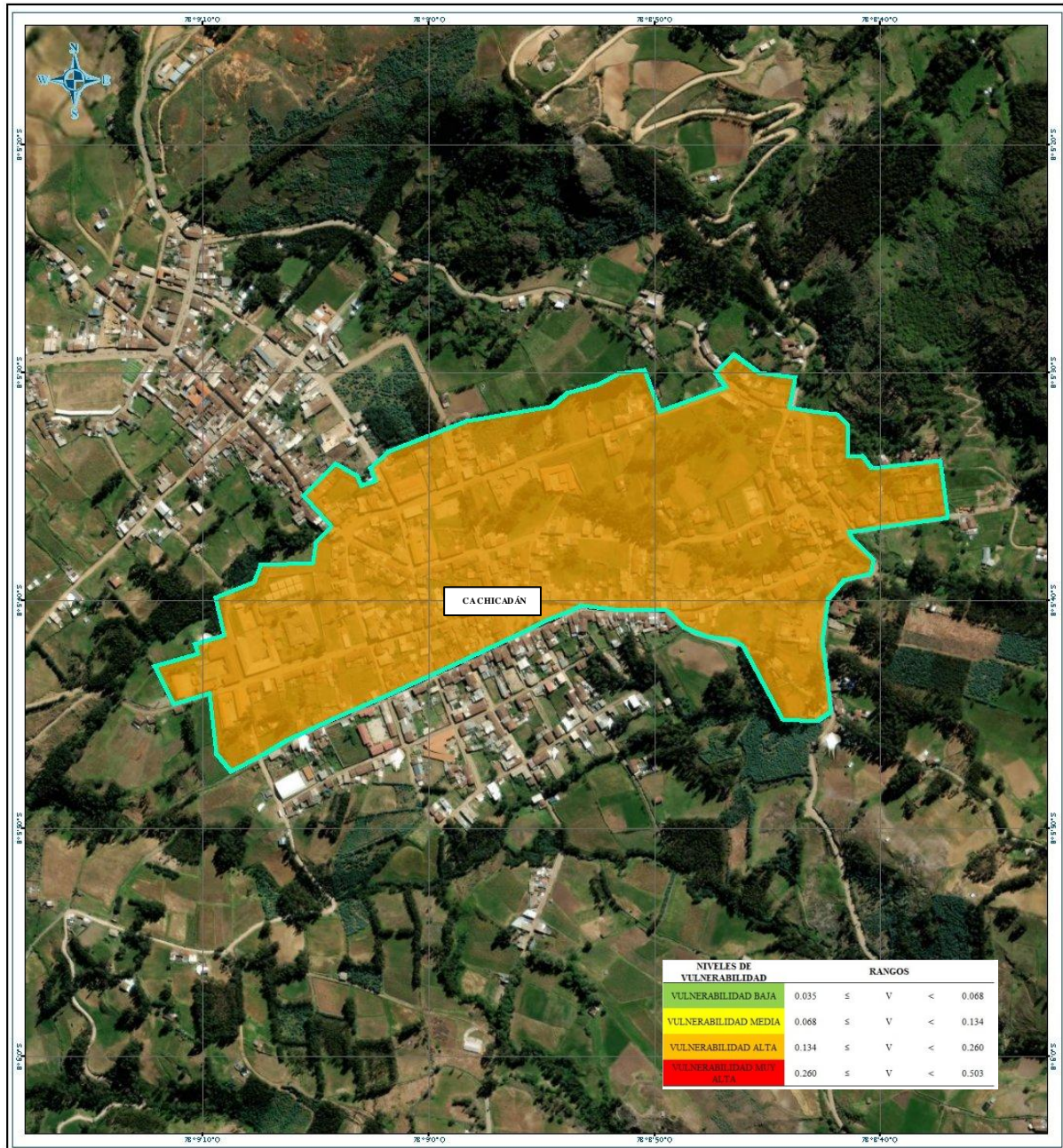
- Finalmente obtenemos el nivel de la vulnerabilidad.

Tabla 227.
Nivel de Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad		
Nivel	Rango	Valor
Vulnerabilidad alta	$0.134 \leq V < 0.260$	0.257

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.140*

Figura 58. Mapa de Vulnerabilidad por Sismo



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

4.1.8.3 Determinación del nivel de riesgo.

4.1.8.3.1 Cálculo del valor del riesgo

Tabla 228.

Cálculo del valor del riesgo

CÁLCULO DEL VALOR DEL RIESGO	SUBTOTAL
PELIGROSIDAD	0.179
VULNERABILIDAD	0.257
TOTAL	0.046

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

4.1.8.3.2 Elaboración de la matriz de riesgo

Tabla 229.

Matriz de riesgo

PMA	0.465	0.028	0.054	0.105	0.204
PA	0.177	0.012	0.024	0.046	0.089
PM	0.108	0.007	0.014	0.028	0.054
PB	0.029	0.002	0.004	0.008	0.033
	0.001	0.068	0.134	0.260	0.503
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

4.1.8.3.3 Rangos de los niveles de riesgo

Tabla 230.

Rangos de los niveles de riesgo

NIVELES DE RIESGO	RANGOS				
RIESGO BAJO	0.001	≤	R	<	0.002
RIESGO MEDIO	0.002	≤	R	<	0.014
RIESGO ALTO	0.014	≤	R	<	0.046
RIESGO MUY ALTO	0.046	≤	R	<	0.204

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*



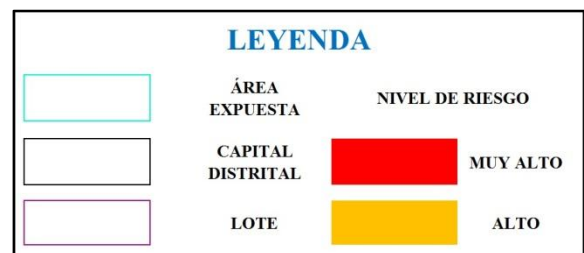
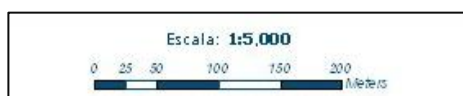
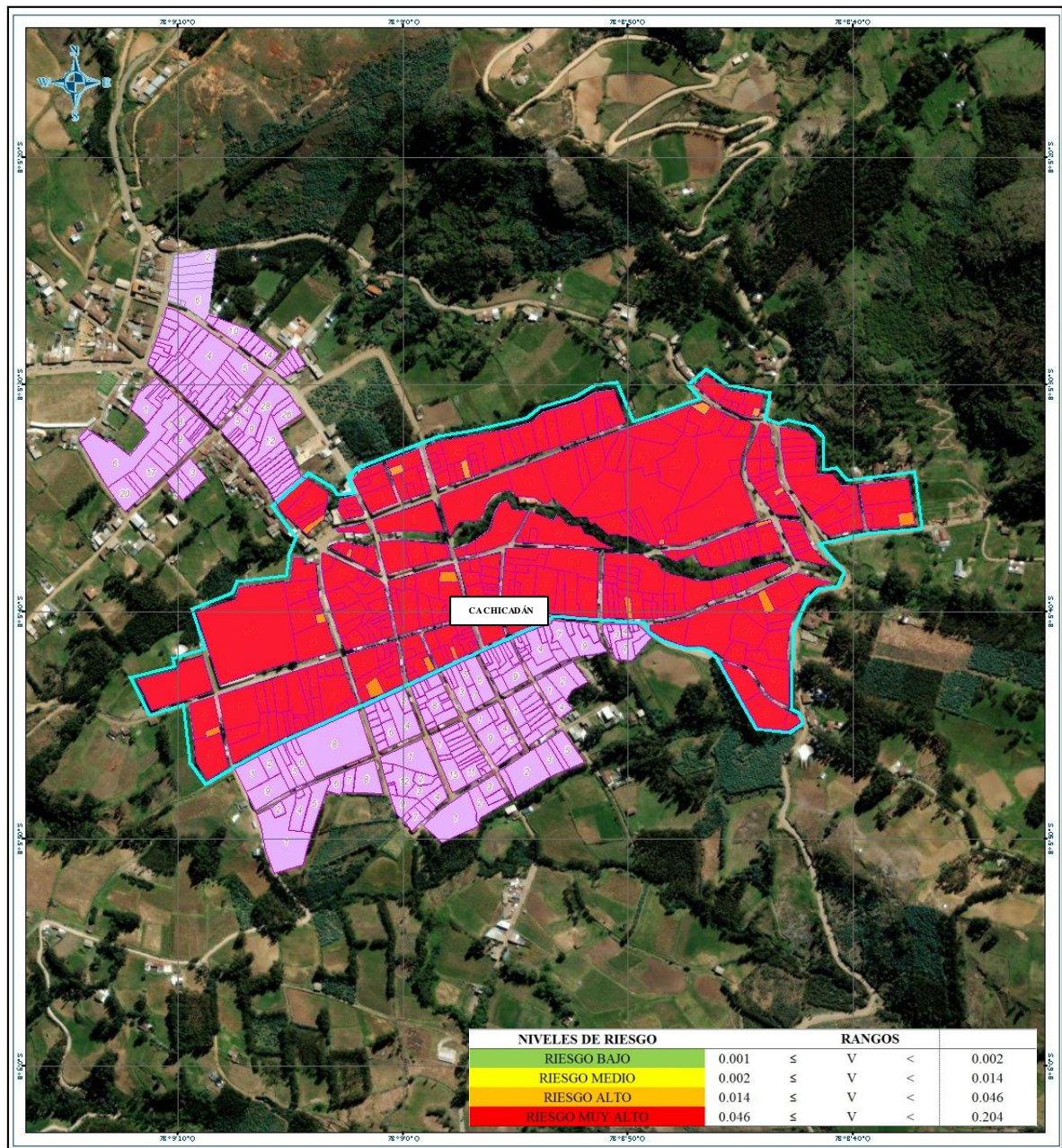
4.1.8.3.4 Nivel de riesgo

Tabla 231.
Nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO		
NIVEL	RANGO	VALOR
RIESGO MUY ALTO	$0.046 \leq R < 0.204$	0.046

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Figura 59. Mapa de Riesgo por Sismo



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*



4.1.9 Elaboración de estrategias para reducir el riesgo de sismos

La elaboración de las estrategias de prevención para reducir el nivel de riesgo existente en el lugar de estudio, sigue un procedimiento y metodología existente en la normativa descrita en la presente investigación. Así mismo, cabe resaltar que la entidad a cargo de dicha normativa es el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). Al respecto véase las Tablas 232, 233 y 234, donde se detalla de forma resumida las estrategias elaboradas.



Tabla 232.
Estrategias para reducir el riesgo de sismos

OBJETIVO GENERAL	ESTRATEGIA	PARÁMETRO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ÍTEM	OBJETIVO ESTRATÉGICO
Reducir el Riesgo de Desastres	1. Implementación de Medidas No Estructurales.	Estado de conservación de la edificación	Mejorar el estado de conservación de las edificaciones.	1.1.	Fortalecer las capacidades técnicas para construir y conservar las edificaciones
		Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente.	Disminuir el incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente.		
		Capacitación en temas de Gestión del Riesgo	Realizar capacitaciones en temas de gestión del riesgo.	1.2.	Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión del Riesgo de Desastres
		Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres.	Hacer de conocimientos local sobre ocurrencia pasada de desastres.		
		Actitud frente al riesgo	Generar una actitud previsoras frente al riesgo.		
		Campana de difusión	Realizar campañas de difusión.		
Deforestación.	Disminuir la deforestación.	1.3.	Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión ambiental		
Explotación de recursos naturales.	Disminuir la explotación de recursos naturales.				



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

	<p>Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental.</p> <p>Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales.</p> <p>Capacitación en temas de conservación ambiental.</p>	<p>Difundir el conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental.</p> <p>Mejorar el conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales.</p> <p>Realizar capacitaciones en temas de conservación ambiental.</p>		
	<p>Normatividad política y local.</p> <p>Servicios de Telecomunicaciones</p> <p>Organización y capacitación institucional.</p>	<p>Elaborar normatividad política y local.</p> <p>Ubicar correctamente los servicios de telecomunicaciones.</p> <p>Mejorar la organización y capacitación institucional.</p>	1.4.	Fortalecer las capacidades técnicas para la ejecución de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres
2. Implementación de Medidas Estructurales.	Pérdida de agua.	Disminuir la pérdida de agua.	2.1.	Formular y ejecutar proyectos para mejorar el servicio de agua.
3. Implementación de Medidas No Estructurales y Estructurales.	Población económicamente activa desocupada.	Disminuir la población económicamente activa desocupada.	3.1.	Generar e impulsar puestos de trabajos dependientes e independientes

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*



Tabla 233.

Estrategias para reducir el riesgo de inundación - Acciones

ÍTEM	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ÍTEM	ACCIONES
1.1.	Fortalecer las capacidades técnicas para construir y conservar las edificaciones	1.1.1.	Fomentar y apoyar la conformación de Grupos de Trabajo para capacitar en temas relacionados de construcción y mantenimiento de edificaciones.
		1.1.2.	Ejecutar talleres de fortalecimientos en capacidades técnicas de construcción y conservación de edificaciones.
1.2.	Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	1.2.1.	Formación y capacitación a la población en general ante ocurrencias de peligros naturales (sismos).
		1.2.2.	Capacitaciones a instituciones públicas y privadas en temas de Gestión del Riesgo de Desastres (sismos).
		1.2.3.	Desarrollar campañas informativas en temas de Gestión del Riesgo de Desastres (sismos).
		1.2.4.	Difundir en medios de comunicación información sobre la Gestión del Riesgo de Desastres (sismos).
		1.2.5.	Desarrollar campañas informativas sobre la importancia y aplicación de rutas de evacuación.
1.3.	Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión ambiental	1.3.1.	Formación y capacitación a la población en general en temas de Gestión Ambiental.
		1.3.2.	Capacitaciones a instituciones públicas y privadas en temas de Gestión Ambiental.



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

		1.3.3.	Desarrollar campañas informativas en temas de Gestión Ambiental.
		1.3.4.	Difundir en medios de comunicación información sobre la Gestión Ambiental.
1.4.	Fortalecer las capacidades técnicas para la ejecución de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres	1.4.1.	Realizar reuniones de los integrantes de la Plataforma de Defensa Civil del Gobierno Local.
		1.4.2.	Realizar reuniones de los integrantes del Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres de la Entidad del Gobierno Local.
		1.4.3.	Ejecutar talleres de fortalecimiento de capacidades orientados en Gestión del Riesgo de Desastres para los integrantes de la Plataforma de Defensa Civil y Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres.
		1.4.4.	Constitución y capacitación de brigadistas y voluntarios en Gestión del Riesgo de Desastres ante ocurrencias de peligros naturales (sismo).
		1.4.5.	Elaborar y ejecutar instrumentos de gestión pública (PDC, PP, POT, PAT, PDU, PEI, entre otros) con enfoque en Gestión del Riesgo de Desastres y Gestión Ambiental.
		1.4.6.	Ejecutar talleres de fortalecimiento de capacidades orientados en Gestión del Riesgo de Desastres y Ambiental para los servidores públicos del gobierno local.
2.1.	Formular y ejecutar proyectos para mejorar el servicio de agua.	2.1.1.	Formular y ejecutar PIP para mejorar el servicio de agua.
3.1.	Generar e impulsar puestos de trabajos dependientes e independientes	3.1.1.	Formular y ejecutar PIP para generar puestos de trabajos.



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

		3.1.2.	Formular y ejecutar Actividades de Intervención para generar puestos de trabajos.
		3.1.3.	Formación y capacitación a la población en temas de emprendimiento de negocios.
		3.1.4.	Ejecutar talleres de fortalecimiento en capacidades de emprendimiento de negocios.

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*



Tabla 234.

Estrategias para reducir el riesgo de sismos – Plan de Acción

OBJETIVO ESTRATÉGICO		Fortalecer las capacidades técnicas para construir y conservar las edificaciones			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META
1.1.1.	Fomentar y apoyar la conformación de Grupos de Trabajo para capacitar en temas relacionados de construcción y mantenimiento de edificaciones.	Nº de grupos conformados y capacitados	Corto	Gerencia de Desarrollo Social	4 grupos conformados y capacitados
1.1.2.	Ejecutar talleres de fortalecimientos en capacidades técnicas de construcción y conservación de edificaciones.	Nº de talleres ejecutados	Largo	Gerencia de Obras y Desarrollo Urbano Rural	Toda la Población
OBJETIVO ESTRATÉGICO		Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión del Riesgo de Desastres			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META
1.2.1.	Formación y capacitación a la población en general ante ocurrencias de peligros naturales (sismos).	Nº de capacitaciones a la población	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	Toda la Población
1.2.2.	Capacitaciones a instituciones públicas y privadas en temas de Gestión del Riesgo de Desastres (sismos).	Nº de capacitaciones ejecutadas	Mediano	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	7 instituciones públicas y privadas



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

1.2.3.	Desarrollar campañas informativas en temas de Gestión del Riesgo de Desastres (sismos).	Nº de campañas desarrolladas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	48 campañas desarrolladas
1.2.4.	Difundir en medios de comunicación información sobre la Gestión del Riesgo de Desastres (sismos).	Nº de difusiones ejecutadas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	Toda la Población
1.2.5.	Desarrollar campañas informativas sobre la importancia y aplicación de rutas de evacuación.	Nº de campañas desarrolladas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	48 campañas desarrolladas

OBJETIVO ESTRATÉGICO		1.3. Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión ambiental			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META
1.3.1.	Formación y capacitación a la población en general en temas de Gestión Ambiental.	Nº de capacitaciones a la población	Largo	Gerencia de Gestión Ambiental	Toda la Población
1.3.2.	Capacitaciones a instituciones públicas y privadas en temas de Gestión Ambiental.	Nº de capacitaciones ejecutadas	Mediano	Gerencia de Gestión Ambiental	7 instituciones públicas y privadas
1.3.3.	Desarrollar campañas informativas en temas de Gestión Ambiental.	Nº de campañas desarrolladas	Largo	Gerencia de Gestión Ambiental	72 campañas desarrolladas
1.3.4.	Difundir en medios de comunicación información sobre la Gestión Ambiental.	Nº de difusiones ejecutadas	Largo	Gerencia de Gestión Ambiental	Toda la Población



OBJETIVO ESTRATÉGICO		1.4. Fortalecer las capacidades técnicas para la ejecución de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META
1.4.1.	Realizar reuniones de los integrantes de la Plataforma de Defensa Civil del Gobierno Local.	Nº de reuniones realizadas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	36 reuniones realizadas
1.4.2.	Realizar reuniones de los integrantes del Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres de la Entidad del Gobierno Local.	Nº de reuniones realizadas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	36 reuniones realizadas
1.4.3.	Ejecutar talleres de fortalecimiento de capacidades orientados en Gestión del Riesgo de Desastres para los integrantes de la Plataforma de Defensa Civil y Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres.	Nº de talleres ejecutados	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	20 integrantes capacitados
1.4.4.	Constitución y capacitación de brigadistas y voluntarios en Gestión del Riesgo de Desastres ante ocurrencias de peligros naturales.	Nº de capacitaciones realizadas	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	36 capacitaciones realizadas
1.4.5.	Elaborar y ejecutar instrumentos de gestión pública (PDC, PP, POT, PAT, PDU, PEI, entre otros) con enfoque en Gestión del Riesgo de Desastres y Gestión Ambiental.	Nº de Resoluciones	Corto	Gerencia Municipal	Resolución de Alcaldía
1.4.6.	Ejecutar talleres de fortalecimiento de capacidades orientados en Gestión del Riesgo de Desastres y Ambiental para los servidores públicos del gobierno local.	Nº de talleres ejecutados	Largo	Subgerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres	36 talleres ejecutados



OBJETIVO ESTRATÉGICO		2.1. Formular y ejecutar proyectos para mejorar el servicio de agua.			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META
2.1.1.	Formular y ejecutar PIP para mejorar el servicio de agua.	Nº de PIP formulados y ejecutados	Largo	Gerencia de Obras y Desarrollo Urbano Rural	3 PIP formulados y ejecutados

OBJETIVO ESTRATÉGICO		3.1. Generar e impulsar puestos de trabajos dependientes e independientes			
ÍTEM	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	RESPONSABLE	META
3.1.1.	Formular y ejecutar PIP para generar puestos de trabajos.	Nº de PIP formulados y ejecutados	Largo	Gerencia de Obras y Desarrollo Urbano Rural	6 PIP formulados y ejecutados
3.1.2.	Formular y ejecutar Actividades de Intervención para generar puestos de trabajos.	Nº de Actividades formulados y ejecutados	Largo	Gerencia de Obras y Desarrollo Urbano Rural	6 Actividades formuladas y ejecutadas
3.1.3.	Formación y capacitación a la población en temas de emprendimiento de negocios.	Nº de capacitaciones realizadas	Largo	Gerencia de Desarrollo Económico Local	18 Capacitaciones realizadas



“ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN
CACHICADÁN – LA LIBERTAD - 2020”

3.1.4.	Ejecutar talleres de fortalecimiento en capacidades de emprendimiento de negocios.	Nº de talleres ejecutados	Largo	Gerencia de Desarrollo Económico Local	12 Talleres realizados
--------	--	---------------------------	-------	--	------------------------

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

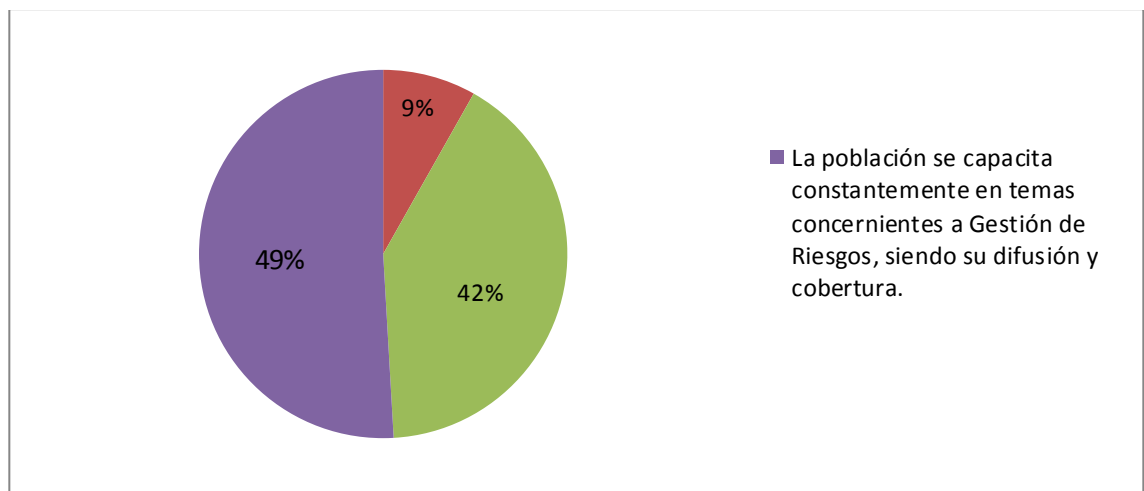
4.1.10 Aplicación de estrategias para el peligro de sismos

Realizando un análisis de jerarquización sobre la aplicación de estrategias, determinamos que es más factible para la presente investigación, comenzar con la aplicación de las estrategias del tipo no estructural, dentro de ellas nos enfocaremos en los siguientes objetivos estratégicos:

- b. Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión del Riesgo de Desastres.

Luego de realizar las acciones correspondientes al presente objetivo estratégico (Ver Anexo 1). Obtenemos los nuevos valores para los siguientes parámetros:

Figura 60. *Capacitación en temas de gestión del riesgo*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

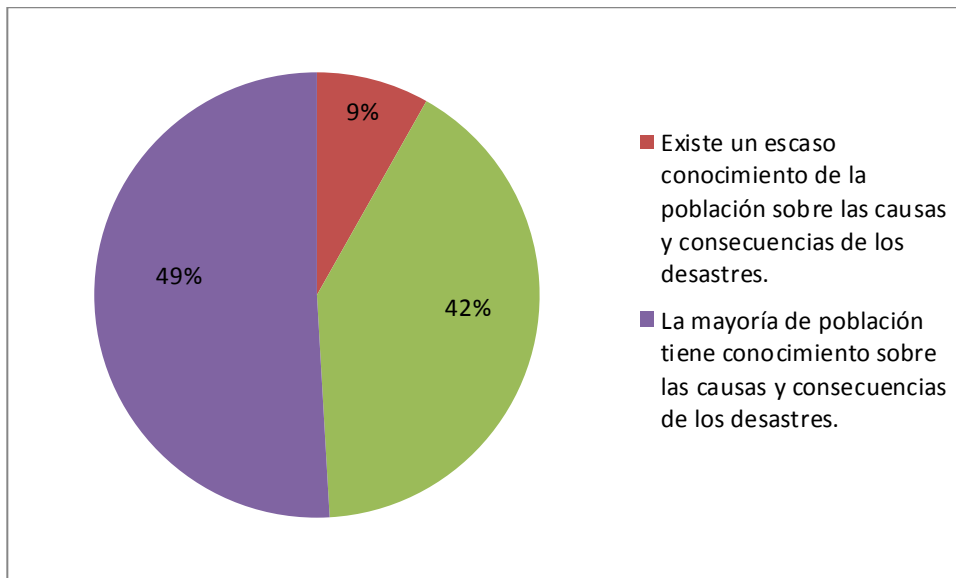
Tabla 235.

Descriptor y peso ponderado – Capacitación en temas de gestión del riesgo

Parámetro	Capacitación en temas de gestión del riesgo	Peso ponderado: 0.285	
Descriptor	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	PRS4	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión*, p.126.

Figura 61. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

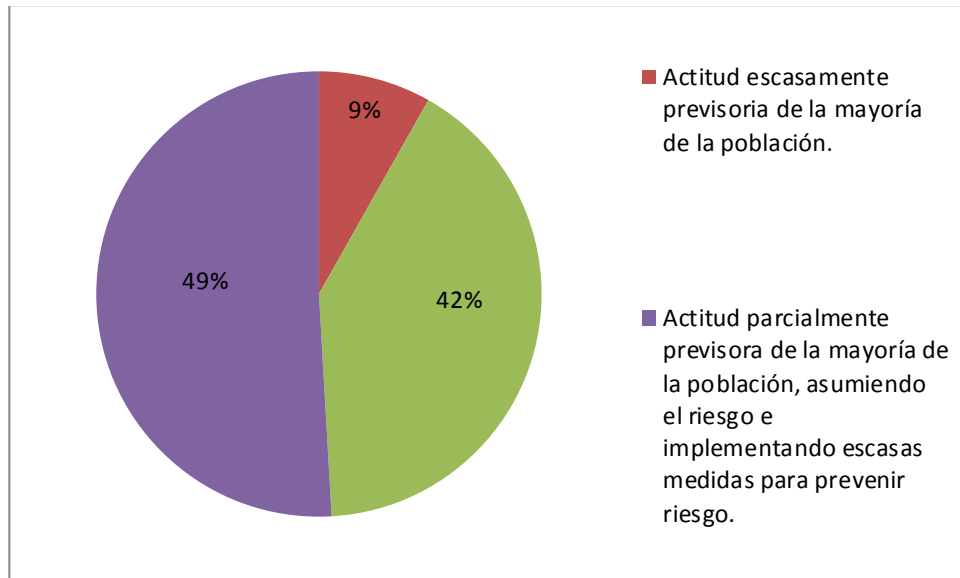
Tabla 236.

Descriptor y peso ponderado – Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

Parámetro	Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	Peso ponderado: 0.152	
Descriptor	La mayoría de población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS9	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión*, p.127.

Figura 62. *Actitud frente al riesgo*



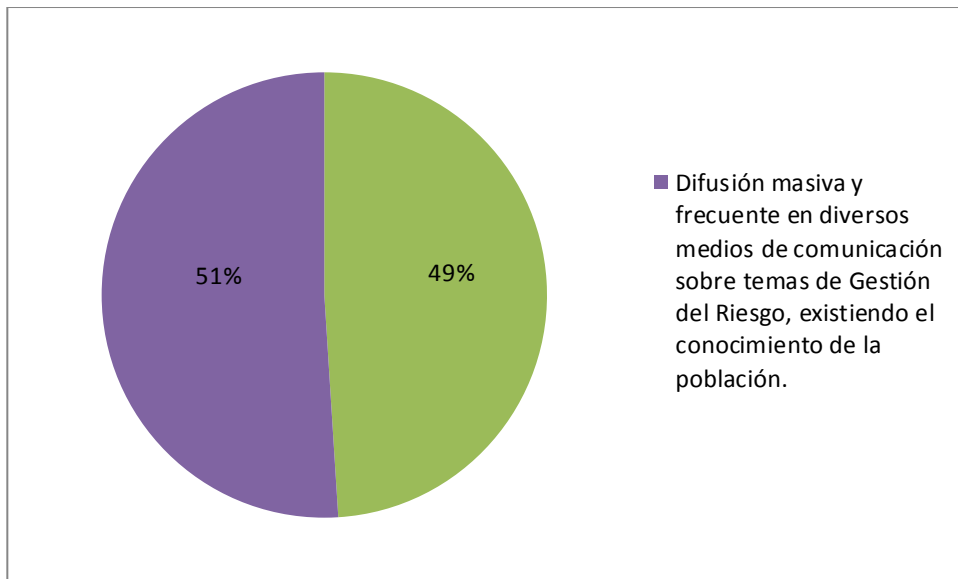
Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 237.
Descriptor y peso ponderado – Actitud frente al riesgo

Parámetro	Actitud frente al riesgo	Peso ponderado: 0.421
Descriptor	Actitud parcialmente previsoría de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo e implementando medidas para prevenir riesgo.	PRS19 0.068

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.128.*

Figura 63. Campaña de difusión



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 238.

Descriptor y peso ponderado – Campaña de difusión

Parámetro	Campaña de difusión	Peso ponderado: 0.046	
Descriptor	Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento de la población.	PRS24	0.068

Fuente: *CENEPRED (2015), Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.129.*

- d. Fortalecer las capacidades técnicas para la ejecución de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres.

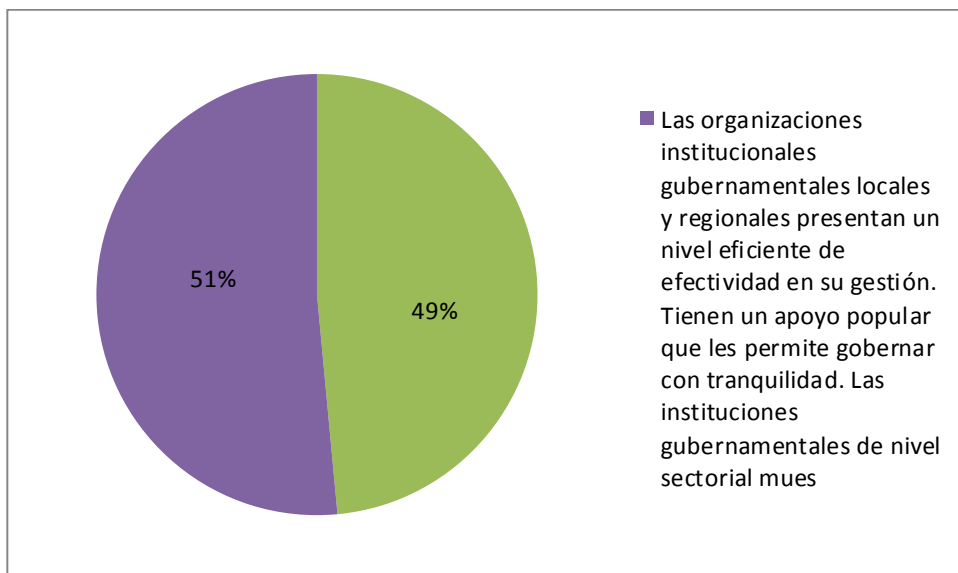
Tabla 239.

Descriptor y peso ponderado – Existencia de normatividad política y local

Parámetro	Existencia de normatividad política y local	Peso ponderado: 0.096	
Descriptor	El soporte legal del territorio que ayude a la reducción del riesgo del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se cumple regularmente. Existe un interés en el desarrollo planificado del territorio. El desorden en la configuración territorial del área en estudio se presente en una importante parte del territorio donde se encuentra puntualmente. Algunas acciones de prevención y/o mitigación de desastres han sido o están consideradas dentro de los planes estratégicos de desarrollo y se irá implementando progresivamente.	PRS14	0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.128.*

Figura 64. *Organización y capacitación institucional*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 240.

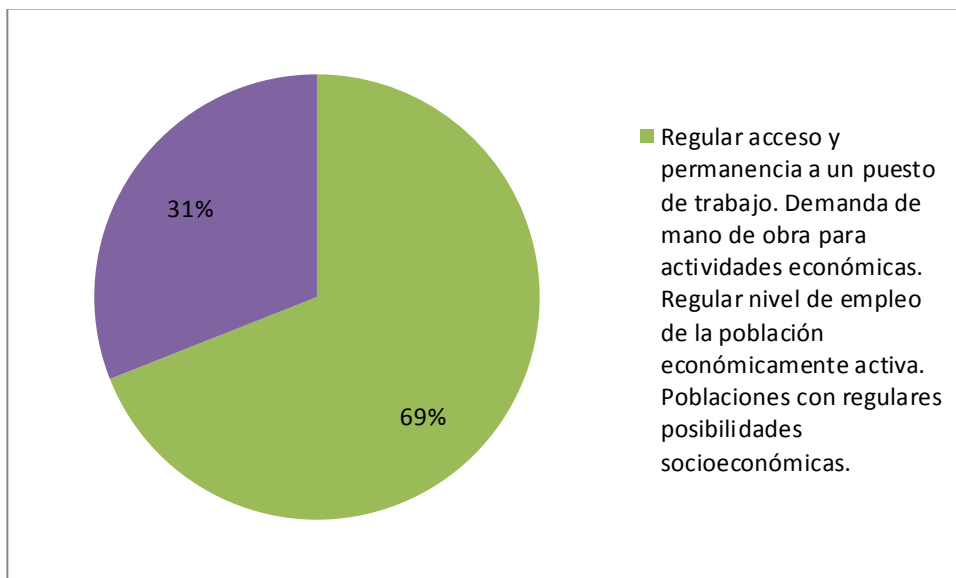
Descriptor y peso ponderado – Organización y capacitación institucional

Parámetro	Organización y capacitación institucional	Peso ponderado: 0.077
Descriptor	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices interesantes de gestión de eficiencia. Existe una progresiva coordinación intersectorial. Existe un proceso de madurez política. Las instituciones privadas normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, se encuentran integradas y comprometidas al territorio en el que se encuentran. Existe un interesante apoyo e identificación institucional e interinstitucional.	PRE14 0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.134.*

- e. Generar e impulsar puestos de trabajos dependientes e independientes.

Figura 65. *Población económicamente activa desocupada*



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 241.

Descriptor y peso ponderado – Población económicamente activa desocupada

Parámetro	Población económicamente activa desocupada	Peso ponderado: 0.159
Descriptor	Regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con regulares posibilidades socioeconómicas.	PRE3 0.134

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.133.*

f. Formular y ejecutar proyectos para mejorar el uso del agua.

Tabla 242.

Descriptor y peso ponderado – Pérdida de agua

Parámetro	Pérdida de agua	Peso ponderado: 0.159
Descriptor	Pérdidas por técnicas inadecuadas de regadío y canales de transporte en tierra.	PEA19 0.068

Fuente: CENEPRED (2015), *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, p.137.*

A continuación, reemplazaremos estos nuevos valores en los parámetros que correspondan y así obtener el nivel de riesgo para el peligro de lluvias intensas:

Tabla 243.

Valor de la resiliencia social

Valor de la resiliencia social										
Capacitación en temas de gestión del riesgo		Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres		Existencia de normatividad política y local		Actitud frente al riesgo		Campaña de difusión		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.285	0.068	0.152	0.068	0.096	0.068	0.421	0.068	0.046	0.068	0.068

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 244.
Valor del análisis de la dimensión social

Valor del análisis de la dimensión social						
Exposición social		Fragilidad social		Resiliencia social		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.408	0.633	0.122	0.106	0.068	0.260	0.289

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 245.
Valor de la resiliencia económica

Valor de la resiliencia económica								
Población económica activa desocupada		Ingreso familiar promedio mensual		Organización y capacitación institucional		Capacitación en temas de gestión del riesgo		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.159	0.134	0.501	0.134	0.077	0.068	0.263	0.068	0.112

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 246.
Valor del análisis de la dimensión económica

Valor del análisis de la dimensión económica						
Exposición económica		Fragilidad económica		Resiliencia económica		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.227	0.633	0.155	0.106	0.112	0.260	0.189

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 247.
Valor de la exposición ambiental

Valor de la exposición ambiental								
Deforestación		Deforestación		Pérdida del suelo		Pérdida de agua		Valor
PP	P	PP	P	PP	P	PP	P	
0.501	0.068	0.077	0.134	0.263	0.503	0.159	0.068	0.187

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 248.
Valor del análisis de la dimensión ambiental

Valor del análisis de la dimensión ambiental						
Exposición ambiental		Fragilidad ambiental		Resiliencia ambiental		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.187	0.633	0.244	0.106	0.068	0.260	0.162

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 249.
Valor de la Vulnerabilidad

Valor de la Vulnerabilidad						
Análisis de la dimensión social		Análisis de la dimensión económica		Análisis de la dimensión ambiental		Valor
Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	Peso ponderado	Parámetro	
0.289	0.633	0.189	0.106	0.162	0.260	0.245

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 250.
Cálculo del valor del riesgo

CÁLCULO DEL VALOR DEL RIESGO	SUBTOTAL
PELIGROSIDAD	0.185
VULNERABILIDAD	0.245
TOTAL	0.045

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Tabla 251.
Rangos de los niveles de riesgo

NIVELES DE RIESGO	RANGOS				
RIESGO BAJO	0.001	≤	R	<	0.002
RIESGO MEDIO	0.002	≤	R	<	0.014
RIESGO ALTO	0.014	≤	R	<	0.046
RIESGO MUY ALTO	0.046	≤	R	<	0.204

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

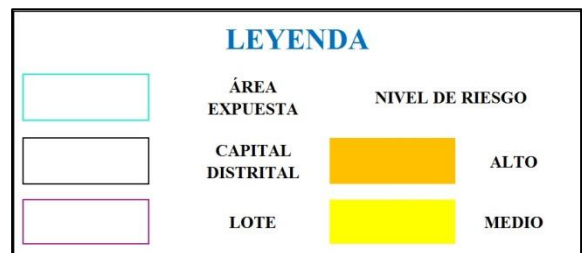
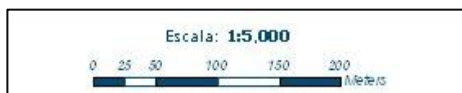
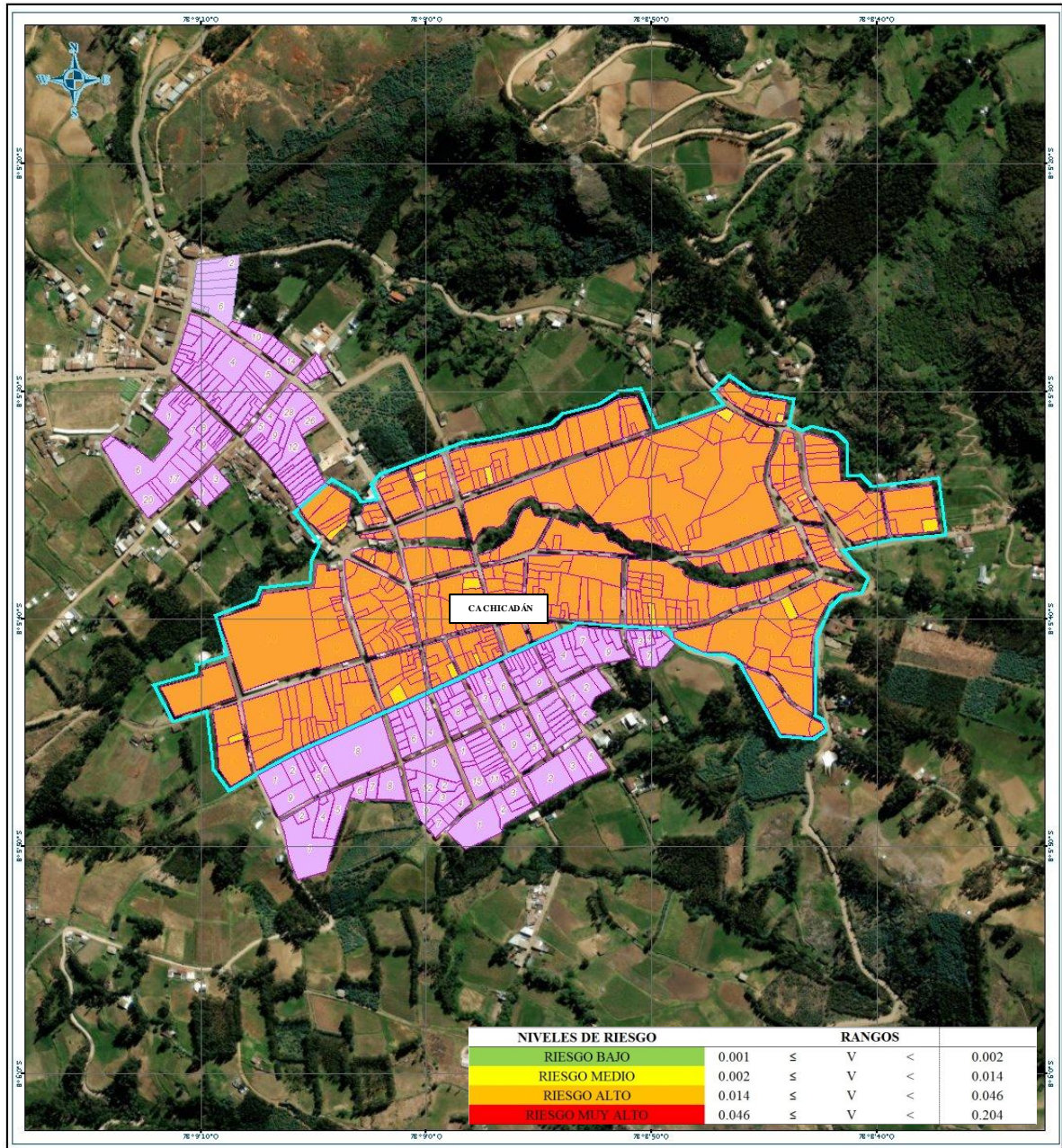


Tabla 252.
Nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO		
NIVEL	RANGO	VALOR
RIESGO ALTO	$0.014 \leq R < 0.046$	0.045

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Figura 66. Mapa de Riesgo por Sismo



Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

4.2 Discusiones

- Londoño (2021), en su proyecto, obtiene como resultado un mapa de riesgo que será útil para la toma de decisiones en planificación territorial y la gestión del riesgo en general, similar caso en la presente investigación se obtuvo mapas temáticos de riesgo para los peligros de lluvias intensas, inundación y sismo; los mismos que, mediante las estrategias no estructurales de prevención, servirán como insumo para elaborar y ejecutar instrumentos de gestión pública (POT, PDU, etc) con un enfoque en Gestión del Riesgo de Desastres.
- Por otro lado, Bordas (2006) en su proyecto, analiza el diseño y la implementación de las políticas para enfrentar el riesgo de desastres naturales, concluyendo que invirtiendo en disminuir los factores de la vulnerabilidad, se podrá atenuar las consecuencias que generan los desastres. En similar caso, la presente investigación, mediante lineamientos y políticas dadas por el Estado. Elaboró y aplicó estrategias de prevención para reducir el nivel de riesgo. Obteniendo que luego de aplicar las estrategias de prevención, se logró disminuir el nivel de riesgo de desastres y con ello, los daños probables.
- Hernández (2019), mediante su tesis, elaboró un mapa de riesgo con respecto al peligro sismo. En tanto, mediante la presente investigación también se logró elaborar un mapa temático de riesgo con respecto al peligro sismo y con ello identificar el nivel de riesgo de las viviendas.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES



CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

4.1.1. Se determinó que para el peligro de lluvias intensas, el área de estudio presenta un nivel de riesgo de categoría MUY ALTA, según Tabla 146 (Pág. 201). Habiendo alcanzado una precipitación total anual máxima de 1883.70mm, según Tabla 80 (Pág. 154) y una vulnerabilidad de categoría ALTA, según Tabla 142 (Pág. 199).

4.1.2. Aplicando lo recomendado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) y para el peligro de lluvias de intensas, las estrategias de prevención elaboradas para reducir el riesgo de desastres en Cachicadán fueron de tipos: estructural, no estructural y mixta; según Tablas 147, 148 y 149 (Pág. 204-209). Así mismo, cuentan con los siguientes objetivos estratégicos:

- Fortalecer las capacidades técnicas para construir y conservar las edificaciones.
- Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión Ambiental.
- Fortalecer las capacidades técnicas para la ejecución de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres.
- Formular y ejecutar proyectos para mejorar el uso del agua.
- Generar e impulsar puestos de trabajos dependientes e



independientes.

En consecuencia, con ello se logra que para el peligro de lluvias intensas, el área de estudio presente un nivel de riesgo de categoría ALTA, según Tabla 167 (Pág. 222).

4.1.3. Se determinó que para el peligro de inundación, el área de estudio presenta un nivel de riesgo de categoría MUY ALTA, según Tabla 190 (Pág. 235). Habiendo alcanzado una precipitación total anual máxima de 1883.70mm, según Tabla 80 (Pág. 154) y una vulnerabilidad de categoría ALTA, según Tabla 186 (Pág. 232).

4.1.4. Aplicando lo recomendado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) y para el peligro de inundación, las estrategias de prevención elaboradas para reducir el riesgo de desastres en Cachicadán fueron de tipos: estructural, no estructural y mixta; según Tablas 191, 192 y 193 (Pág. 238-243). Así mismo, cuentan con los siguientes objetivos estratégicos:

- Fortalecer las capacidades técnicas para construir y conservar las edificaciones.
- Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión Ambiental.
- Fortalecer las capacidades técnicas para la ejecución de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres.



- Formular y ejecutar proyectos para mejorar el uso del agua.
- Generar e impulsar puestos de trabajos dependientes e independientes.

En consecuencia, con ello se logra que para el peligro de inundación, el área de estudio presente un nivel de riesgo de categoría ALTA, según Tabla 211 (Pág. 256).

4.1.5. Se determinó que para el peligro de sismo, el área de estudio presenta un nivel de riesgo de categoría MUY ALTA, según Tabla 231 (Pág. 269). Alcanzando una máxima intensidad de categoría VI en la escala de Mercalli Modificada, según Figura 56 (Pág. 259) y una vulnerabilidad de categoría ALTA, según Tabla 227 (Pág. 266).

4.1.6. Aplicando lo recomendado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) y para el peligro de inundación, las estrategias de prevención elaboradas para reducir el riesgo de desastres en Cachicadán fueron de tipos: estructural, no estructural y mixta; según Tablas 232, 233 y 234 (Pág. 272-277). Así mismo, cuentan con los siguientes objetivos estratégicos:

- Fortalecer las capacidades técnicas para construir y conservar las edificaciones.
- Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Fortalecer y fomentar una cultura de prevención en temas de Gestión Ambiental.



- Fortalecer las capacidades técnicas para la ejecución de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres.
- Formular y ejecutar proyectos para mejorar el uso del agua.
- Generar e impulsar puestos de trabajos dependientes e independientes.

En consecuencia, con ello se logra que para el peligro de sismos, el área de estudio presente un nivel de riesgo de categoría ALTA, según Tabla 252 (Pág. 292).

4.1.7. Después de haber culminado con la presente investigación, se determinaron las estrategias de prevención para reducir el nivel de riesgo en el distrito de Cachicadán, según lo recomendado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) (Pág. 57). Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 253.
Niveles de riesgo obtenidos

Niveles de riesgo obtenidos				
Peligro		Valor	Rango	Categoría
Lluvias Intensas	Sin estrategias de prevención	0.073	$0.071 \leq r < 0.234$	Riesgo Muy Alto
	Con estrategias de prevención	0.070	$0.021 \leq r < 0.071$	Riesgo Alto
Inundación	Sin estrategias de prevención	0.046	$0.046 \leq r < 0.204$	Riesgo Muy Alto
	Con estrategias de prevención	0.044	$0.014 \leq r < 0.046$	Riesgo Alto
Sismo	Sin estrategias de prevención	0.047	$0.046 \leq r < 0.204$	Riesgo Muy Alto



Con estrategias de prevención	0.045	$0.014 \leq r < 0.046$	Riesgo Alto
-------------------------------------	-------	------------------------	-------------

Fuente: *Elaboración propia Ramos (2022)*

Finalmente, de acuerdo a los resultados de la Tabla 253, la hipótesis propuesta se contrasta.

5.1. Recomendaciones

- Se recomienda que para futuras investigaciones sobre el nivel de riesgo de desastres a causa del peligro de lluvias intensas, se realicen tomando en cuenta el procedimiento y resultados de la presente investigación, dado que cumple con la metodología establecida en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).
- Se recomienda a futuras investigaciones del nivel de riesgo de desastres a causa del peligro de lluvias intensas, realizar una comparación con otra metodología de elaboración de estrategias de prevención a fin de comparar resultados, ya que es conveniente contar con más de una metodología de elaboración para obtener mejores resultados.
- Se recomienda que para futuras investigaciones sobre el nivel de riesgo de desastres a causa del peligro de inundación, se realicen tomando en cuenta el procedimiento y resultados de la presente investigación, dado que cumple con la metodología establecida en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión del Centro



Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).

- Se recomienda a futuras investigaciones del nivel de riesgo de desastres a causa del peligro de inundación, realizar una comparación con otra metodología de elaboración de estrategias de prevención a fin de comparar resultados, ya que es conveniente contar con más de una metodología de elaboración para obtener mejores resultados.
- Se recomienda que para futuras investigaciones sobre el nivel de riesgo de desastres a causa del peligro sismo, se realicen tomando en cuenta el procedimiento y resultados de la presente investigación, dado que cumple con la metodología establecida en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).
- Se recomienda a futuras investigaciones del nivel de riesgo de desastres a causa del peligro de sismo, realizar una comparación con otra metodología de elaboración de estrategias de prevención a fin de comparar resultados, ya que es conveniente contar con más de una metodología de elaboración para obtener mejores resultados.
- Se recomienda a la entidad local del distrito de Cachicadán, aplicar las estrategias de prevención elaboradas en la presente investigación y contrastar resultados.
- Se recomienda aplicar como medida estructural, la técnica de control de cárcavas y con ello, controlar la erosión de los bordes de la quebrada.



- Se recomienda la construcción de estructuras para la protección y control del cauce en la quebrada Agua fría, ubicada en el lugar de estudio de la presente investigación.
- Se recomienda tomar en cuenta la presente investigación para la elaboración de estrategias de prevención con respecto a otros peligros que se presentan en el distrito de Cachicadán.
- Se recomienda incorporar al Plan de Ordenamiento Territorial – POT, la Gestión del Riesgo de Desastres, principalmente los peligros de Lluvias Intensas, Inundación y Sismo.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS



CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED. (Agosto de 2019). *Informe de Evaluación de Riesgo por Lluvias Intensas en el Sector 01, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad*. Obtenido de <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/7297>

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED. (2014). *Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PLANAGERD 2014 - 2021*. Lima: Publimagen ABC SAC.

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED. (2015). *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 02 versión*. Lima: NEVA STUDIO SAC.

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED. (30 de Abril de 2022). *Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres - SIGRID*. Obtenido de <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/mapa>

Chereque Morán, W. (2003). *Hidrología para estudiantes de ingeniería civil*. Lima.

Hernández, H. (2019). *Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres en el distrito de la Victoria 2018 - 2021*. Lima.



Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI. (30 de Abril de 2022). *Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación - SINPAD*. Obtenido de <http://sinpad2.indeci.gob.pe/sinpad2/faces/public/portal.html>

Instituto Nacional de Defensa Civil. (2006). *Manual básico para la estimación del riesgo*. Lima.

Municipalidad Distrital de Cachicadán. (2020). *Plan de Contingencia por Lluvias Intensas en el Distrito de Cachicadán para el periodo 2020 - 2021*. Cachicadán.

Oficina de Naciones Unidas. (1 de Junio de 2001). *Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres*. Obtenido de Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres: <https://www.eird.org/fulltext/marco-accion/framework-espanol.pdf>

Oficina de Naciones Unidas. (18 de Enero de 2005). *Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres*. Obtenido de Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres: https://www.preventionweb.net/files/1217_HFAbrochureSpanish.pdf

Presidencia del Consejo de Ministros. (2011, 19 de febrero). *Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)*. Lima: Diario Oficial El Peruano.

Presidencia del Consejo de Ministros. (2020, 13 de febrero). *Resolución ministerial que aprueba el protocolo para la emisión de avisos, alertas y alarmas ante lluvias intensas y peligros asociados*. Lima: diario Oficial El Peruano.



Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI. (30 de Abril de 2022). *Datos Hidrometeorológicos a nivel nacional*. Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>

Soluciones Prácticas. (01 de Febrero de 2017). *Info Inundaciones*. Obtenido de Info Inundaciones: <https://infoinundaciones.com/recursos/item/un-nuevo-consenso-para-vivir-mas-seguros-marco-de-sendai-para-la-reduccion-del-riesgo-de-desastres/>

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1. Panel Fotográfico



Foto 01.- Imagen panorámica – C.P. Cachicadán.



Foto 02.- Calle Gallardo – C.P. Cachicadán.



Foto 03.- Calle 03 de Noviembre – C.P. Cachicadán.



Foto 04.- Calle José Olaya – C.P. Cachicadán.



Foto 05- Calle Antonio Raymondi – C.P. Cachicadán.



Foto 06.- Calle Túpac Amaru – C.P. Cachicadán.



Foto 07.- Quebrada el Angla – C.P. Cachicadán.



Foto 08.- Visita al terreno de estudio.



Foto 09.- Entrevista a pobladores del área de estudio – C.P. Cachicadán.



Foto 10.- Entrevista a pobladores del área de estudio – C.P. Cachicadán.



Foto 11.- Entrevista a pobladores del área de estudio – C.P. Cachicadán.



Foto 12 Entrevista a pobladores del área de estudio – C.P. Cachicadán.



Foto 13.- Entrevista a pobladores del área de estudio – C.P. Cachicadán.



Foto 14.- Entrevista a pobladores del área de estudio – C.P. Cachicadán.



Foto 15- Capacitación a los pobladores del área de estudio – C.P. Cachicadán.



Foto 16.- Capacitación a los pobladores del área de estudio – C.P. Cachicadán.



Foto 17.- Capacitación a los pobladores del área de estudio – C.P. Cachicadán.



Foto 18.- Capacitación a los pobladores del área de estudio – C.P. Cachicadán.



Foto 19.- Simulacro en el área de estudio – C.P. Cachicadán.



Foto 20.- Simulacro en el área de estudio – C.P. Cachicadán.



Foto 21.- Capacitación a los integrantes de la Plataforma y GTGRD – C.P. Cachicadán.



Foto 22.- Capacitación a los integrantes de la Plataforma y GTGRD – C.P. Cachicadán.



Foto 23.- Conformación de Brigadistas – C.P. Cachicadán.



Foto 24.- Conformación de Brigadistas – C.P. Cachicadán.



Foto 25- Trabajos de Brigadistas – C.P. Cachicadán.



Foto 26.- Trabajos de Brigadistas – C.P. Cachicadán.



Foto 27.- Capacitación a funcionarios locales – C.P. Cachicadán.



Foto 28.- Capacitación a funcionarios locales – C.P. Cachicadán.



Foto 29.- Mejoramiento del uso del agua – C.P. Cachicadán.



Foto 30.- Mejoramiento del uso del agua – C.P. Cachicadán.



Foto 31.- Limpieza de Quebrada – Generación de puestas de trabajo – C.P. Cachicadán.



Foto 32.- Limpieza de Quebrada – Generación de puestas de trabajo – C.P. Cachicadán.

Anexo 2. Formato de Entrevista

	<p>Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices interesante de gestión de eficiencia. Existe una progresiva coordinación intersectorial. Existe un proceso de madurez política. Las instituciones privadas normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, se encuentran integradas y comprometidas al territorio en el que se encuentran. Existe un interesante apoyo e identificación institucional e interinstitucional.</p>														
	<p>Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales tienen un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices altos de gestión de eficiencia. Existe un proceso de madurez político. Tienen apoyo total de la población y empresas privadas.</p>														
<p>CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO</p>	<p>La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a gestión de riesgo.</p>														
	<p>La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa.</p>														
	<p>La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.</p>														

Anexo 3. Formato de Cuestionario

CUESTIONARIO

Instrucciones: Lea atentamente cada pregunta y responda según lo solicitado.

1. Relacione cada palabra, según corresponda:
a. Riesgo de Desastres b. Peligro c. Vulnerabilidad d. Desastre
- () Conjunto de daños y pérdidas de vidas, viviendas y servicios básicos a consecuencia de fenómenos naturales.
- () Posible pérdida de vidas, viviendas y servicios básicos a consecuencia de lluvias intensas.
- () Amenaza de inundación por desborde de una quebrada.
- () Ubicación de viviendas cerca a las quebradas.

2. ¿Verdadero o falso?. El riesgo es el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad.
a. Verdadero.
b. Falso.

3. Marque según corresponda.
Dentro de su distrito cuál es la Entidad principal que debe de proteger la vida de la población y sus medios de vida, ante los fenómenos naturales.
a. La Municipalidad.
b. La Subprefectura.
c. El Hospital.
d. La Comisaría.
e. N.A.

4. Marque según corresponda, las alternativas que crea conveniente.
De acuerdo a lo expuesto, cuáles son los peligros más recurrentes en su distrito.
a. Lluvias intensas.
b. Sismos.
c. Inundación.
d. Maremoto.
e. N.A.

5. ¿Verdadero o falso?. Una acción para prevenir daños por lluvias intensas en su vivienda, es dar mantenimiento al techo de su vivienda
a. Verdadero.
b. Falso.

6. Marque según corresponda.
La Municipalidad de su distrito, a la fecha, a realizado simulacros.
a. Sí.
b. No.

7. Marque según corresponda.
La Municipalidad de su distrito, a la fecha, a realizado proyectos para prevenir daños por fenómenos naturales como limpieza de cunetas y/o quebradas.
a. Sí.
b. No.

8. Marque según corresponda.

Siente usted que, con las acciones que viene realizando la entidad local de su distrito, ha mejorado su actitud previsoras ante los peligros de su comunidad.

- a. Sí.
- b. No.

9. Marque según corresponda.

Sabe usted que, la entidad local de su distrito viene realizando campañas, capacitaciones, entre otros; respecto a la gestión del riesgo de desastres en su comunidad.

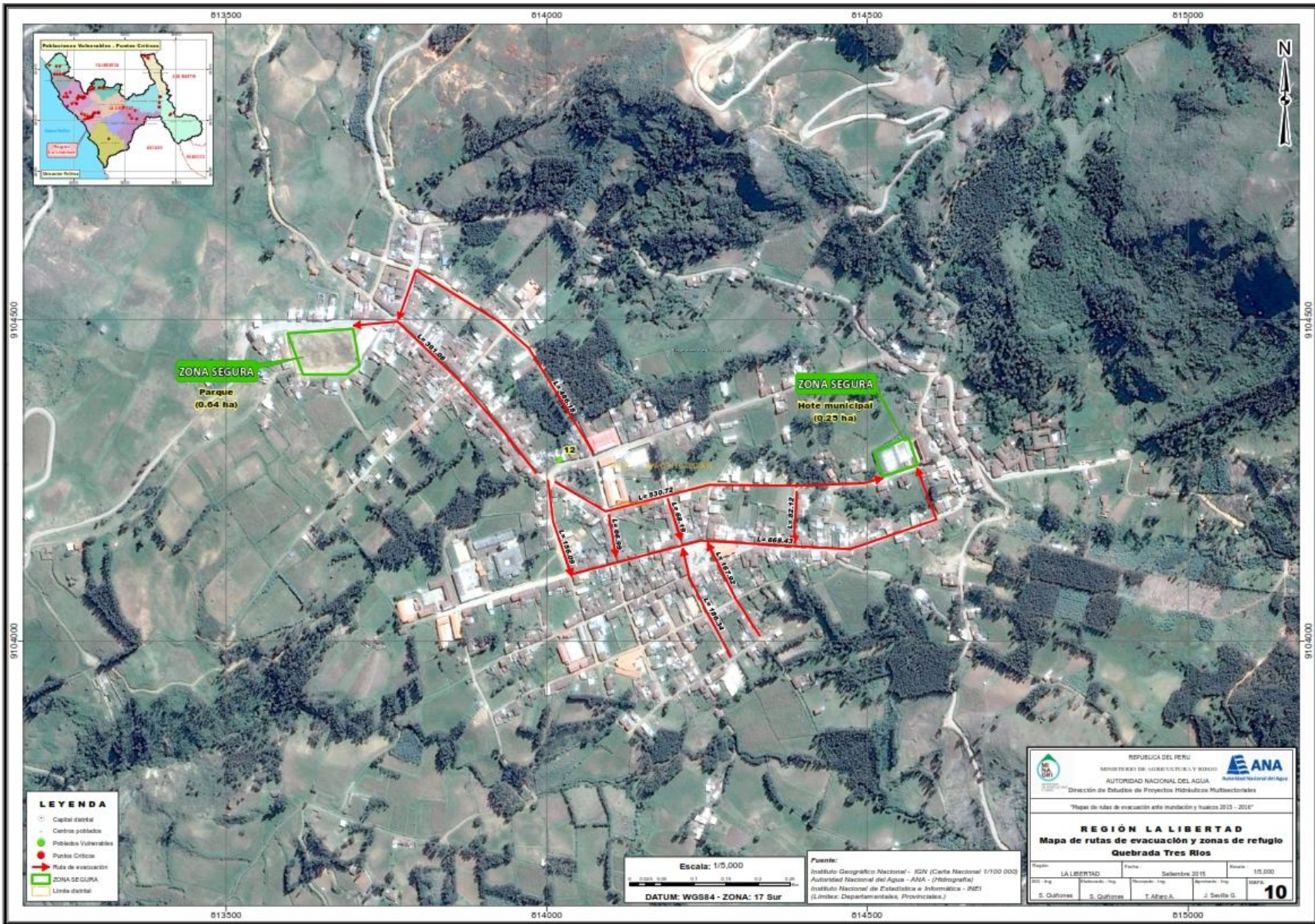
- a. Sí.
- b. No.

10. Marque según corresponda.

Siente usted que, con las acciones que hasta el momento ha realizado la entidad local de su distrito con respecto a la gestión del riesgo de desastres, ha mejorado su gestión pública.

- a. Sí.
- b. No.

Anexo 4. Rutas de Evacuación



- LEYENDA**
- Capital distrital
 - Centros poblados
 - Poblados Vulnerables
 - Puntos Críticos
 - Ruta de evacuación
 - ZONA SEGURA
 - Límite distrital

Escala: 1/5,000

DATUM: WGS84 - ZONA: 17 Sur

Fuente:
 Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Nacional 1/100 000)
 Autoridad Nacional del Agua - ANA - (Hidrografía)
 Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI
 (Límites Departamentales, Provinciales y

REPÚBLICA DEL PERÚ
 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO
ANA
 Autoridad Nacional del Agua
 AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
 Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multibancarios
 "Mapas de rutas de evacuación ante inundación y huacos 2015 - 2016"

REGIÓN LA LIBERTAD
Mapa de rutas de evacuación y zonas de refugio
Quebrada Tres Rios

Región:	LA LIBERTAD	Fecha:	Septiembre 2016	Escala:	1:5,000
Diseño:	S. Quiñones	Revisado:	S. Quiñones	Aprobado:	T. Alfaro A.
					J. Sevilla G.

10