

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS:

**EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE POR PELIGRO DE
DESBORDE DEL RÍO LA QUINTILLA EN EL BARRIO
DARDANELOS DE LA CIUDAD DE SUCRE – PERÚ, 2017.**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

**MENCIÓN: ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y GESTIÓN DE
RIESGOS DE DESASTRES**

Presentada por:

Bachiller: AMADITA CHÁVEZ COLLANTES

Asesor:

Dr. JUAN ESTEBAN GONZÁLES GARCÍA

Cajamarca – Perú

2019

COPYRIGHT © 2019 by
AMADITA CHÁVEZ COLLANTES
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS APROBADA:

**EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE POR PELIGRO DE
DESBORDE DEL RÍO LA QUINTILLA EN EL BARRIO
DARDANELOS DE LA CIUDAD DE SUCRE – PERÚ, 2017.**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

**MENCIÓN: ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y GESTIÓN DE
RIESGOS DE DESASTRES**

Presentada por:

Bachiller: AMADITA CHÁVEZ COLLANTES

JURADO EVALUADOR

Dr. Juan Esteban Gonzáles García
Asesor

Dr. Valentín Víctor Paredes Oliva
Jurado Evaluador

Dr. Glicerio Eduardo Torres Carranza
Jurado Evaluador

M.Cs. Héctor Cabrera Hoyos
Jurado Evaluador

Cajamarca – Perú

2018



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD
Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERU



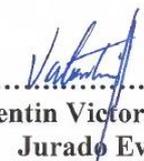
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

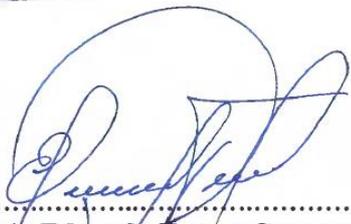
Siendo las 16:00 horas, del día 16 de abril de dos mil diecinueve, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. VALENTIN VICTOR PAREDES OLIVA**, **Dr. GLICERIO EDUARDO TORRES CARRANZA**, M.Cs. **HÉCTOR ANTONIO CABRERA HOYOS**, y en calidad de Asesor el **Dr. JUAN ESTEBAN GONZÁLES GARCÍA** Actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada **“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE POR PELIGRO DE DESBORDE DEL RÍO LA QUINTILLA EN EL BARRIO DARDANELOS DE LA CIUDAD DE SUCRE – PERÚ, 2017”**, presentada por la **Bach. en Ciencias Ambientales AMADITA CHÁVEZ COLLANTES**

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó... APROBAR... con la calificación de Dieciseis (16) - BUENO... la mencionada Tesis; en tal virtud, la **Bach. en Ciencias Ambientales AMADITA CHÁVEZ COLLANTES**, está apta para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias, con Mención en **ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES**

Siendo las 17:00 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.


.....
Dr. Juan Esteban González García
Asesor


.....
Dr. Valentin Victor Paredes Oliva
Jurado Evaluador


.....
Dr. Glicerio Eduardo Torres Carranza
Jurado Evaluador


.....
M.Cs. Héctor Antonio Cabrera Hoyos
Jurado Evaluador

A:

Mi familia, por su apoyo incondicional para lograr mis objetivos y metas plasmadas en el desarrollo profesional.

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca y docentes por la formación académica.

A mis hermanas Azucena y Dina Flor por su apoyo incondicional.

A Juan Gonzales García Ing. Dr.; asesor de esta investigación, por su orientación y tiempo en el desarrollo del presente trabajo.

A los pobladores del distrito de Sucre por su apoyo y participación dinámica en el desarrollo de la investigación.

A la municipalidad de distrital de Sucre, en especial al responsable del área técnica de saneamiento, por su apoyo en la facilitación de información requerida, para el desarrollo de esta investigación.

A la Junta Administradora de Servicio de Saneamiento del distrito de Sucre; en forma especial al Sr. Elmo Cotrina, presidente de la JASS; por la información brindada.

La educación es el arma más poderosa que puedes utilizar para cambiar el mundo

- **Nelson Mandela**

CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTO	vi
CONTENIDO	viii
LISTA DE ILUSTRACIONES	x
LISTA DE ABREVIACIONES	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II	5
MARCO TEÓRICO	5
2.1 ANTECEDENTES	5
2.2 BASES TEÓRICAS	12
2.2.1 Evaluación de riesgo.....	12
2.2.2 Riesgo de desastres	12
2.2.3 Análisis de riesgo.....	13
2.2.4 Control de riesgos	13
2.2.5 Desastre.....	13
2.2.6 Peligro.....	14
2.2.7 Inundación	15
2.2.8 Vulnerabilidad	17
2.2.9 Desborde	17
2.2.10 Exposición	17
2.2.11 Fragilidad.....	18
2.2.12 Resiliencia.....	18
2.2.13 Medidas estructurales	18
2.2.14 Medidas no estructurales	18
2.2.15 Ley 29664 que crea el Sistema Nacional De Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)	18

CAPÍTULO III	21
MATERIALES Y METODOLOGÍA	21
3.1 MATERIALES Y EQUIPOS	21
3.1.1 Materiales	21
3.1.2 Equipos	21
3.2 METODOLOGÍA.....	22
3.2.1 Ubicación geográfica	22
3.2.2 Características del lugar.....	24
3.2.3 Métodos de investigación	25
CAPÍTULO IV	57
RESULTADOS Y DISCUSIONES	57
4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	57
4.1.1 Determinación de la vulnerabilidad social	57
4.1.2 Determinación de la vulnerabilidad económica	68
4.1.3 Determinación de la vulnerabilidad ambiental	79
4.1.4 Determinación del peligro de desborde	93
4.2 Propuestas prospectivas y correctivas para la disminución del riesgo de desastres por peligro de desborde del río La Quintilla.....	97
4.2.1 Propuestas prospectivas y correctivas para la vulnerabilidad social	98
4.2.2 Propuestas prospectivas y correctivas para la vulnerabilidad económica	99
4.2.3 Propuestas prospectivas y correctivas para la vulnerabilidad ambiental.....	101
4.2.4 Propuestas prospectivas y correctivas para el peligro por desborde.....	102
4.3 Contrastación de la hipótesis	103
CAPÍTULO V	105
CONCLUSIONES.....	105
CAPÍTULO VI	106
LISTA DE REFERENCIAS.....	106
CAPÍTULO VII	114
APÉNDICE	114
ANEXOS	127

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Figura 1. Mapa político del distrito de Sucre	22
Figura 2. Encuestas Aplicadas.....	120
Figura 3. Mapa de viviendas expuestas al peligro de desborde	124
Figura 4. Mapa de instituciones expuestas al peligro de desborde	124
Figura 5. Mapa de peligro de desborde del río La Quintilla	125
Figura 6. Tubería de sistema de abastecimiento de agua potable.....	131
Figura 7. Presencia de residuos sólidos en el río La Quintilla	132
Figura 8. Presencia de rocas y residuos en el río La Quintilla que incrementan el peligro de desborde.	132
Figura 9. Vulnerabilidad de la infraestructura por la cercanía al río La Quintilla	133
Tabla 1. Escala de Saaty	27
Tabla 2. Grupo etario	28
Tabla 3. Servicios educativos expuestos.....	29
Tabla 4. Servicios de salud expuestos	29
Tabla 5. Asignación de valores ponderados	30
Tabla 6. Determinación de la vulnerabilidad social	30
Tabla 7. Material de construcción de la edificación	31
Tabla 8. Estado de la conservación de la edificación	32
Tabla 9. Antigüedad de construcción de la edificación	32
Tabla 10. Asignación de valores ponderados	33
Tabla 11. Análisis de la fragilidad social.....	33
Tabla 12. Capacidad en temas de gestión de riesgo	34
Tabla 13. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	34
Tabla 14. Actitud frente al riesgo	35
Tabla 15. Asignación de valores ponderados	35
Tabla 16. Análisis de la resiliencia social.....	36
Tabla 17. Determinación de la vulnerabilidad social	36
Tabla 18. Localización de la edificación	37
Tabla 19. Servicios básicos de agua potable y saneamiento.....	37
Tabla 20. Área agrícola.....	37
Tabla 21. Asignación de valores ponderados	38
Tabla 22. Análisis de la exposición económica.....	38
Tabla 23. Material de construcción de la edificación	39
Tabla 24. Estado de conservación.....	39
Tabla 25. Antigüedad de construcción de la edificación	40
Tabla 26. Asignación de valores ponderados	40
Tabla 27. Análisis de la fragilidad económica.....	40
Tabla 28. Población económicamente activa desocupada	41
Tabla 29. Ingreso familiar promedio mensual	42
Tabla 30. Organización y capacitación institucional	42
Tabla 31. Asignación de valores ponderados	43
Tabla 32. Análisis de la resiliencia económica.....	43

Tabla 33.	Determinación de la vulnerabilidad económica	44
Tabla 34.	Pérdida de vegetación	44
Tabla 35.	Pérdida de suelo	45
Tabla 36.	Pérdida de agua.....	45
Tabla 37.	Asignación de valores ponderados	46
Tabla 38.	Análisis de la exposición ambiental	46
Tabla 39.	Características geológicas del suelo	47
Tabla 40.	Explotación de recursos naturales	48
Tabla 41.	Actividades humanas	48
Tabla 42.	Asignación de valores ponderados	49
Tabla 43.	Análisis de la fragilidad ambiental	49
Tabla 44.	Conocimiento y cumplimiento de normativa ambiental.....	50
Tabla 45.	Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales	50
Tabla 46.	Capacitación en temas de conservación ambiental.....	51
Tabla 47.	Asignación de valores ponderados	52
Tabla 48.	Evaluación de la resiliencia ambiental	52
Tabla 49.	Determinación de la vulnerabilidad económica	53
Tabla 50.	Área susceptible al desborde	53
Tabla 51.	Cercanía a río La Quintilla	53
Tabla 52.	Intensidad media en una hora (mm/h)	54
Tabla 53.	Asignación de valores ponderados	54
Tabla 54.	Determinación del peligro de desborde	55
Tabla 55.	Determinación de la vulnerabilidad según sus dimensiones	55
Tabla 56.	Evaluación del riesgo.....	56
Tabla 57.	Caracterización del riesgo.....	56
Tabla 58.	Análisis de la exposición social (grupo etario).....	57
Tabla 59.	Análisis de la exposición social (servicios educativos expuestos).....	58
Tabla 60.	Análisis de la exposición social (servicios de salud).....	59
Tabla 61.	Determinación de la exposición social	60
Tabla 62.	Análisis de la fragilidad social (Material de construcción de la edificación)	60
Tabla 63.	Análisis de la fragilidad social (Estado de la conservación de la edificación)	61
Tabla 64.	Análisis de la fragilidad social (Antigüedad de construcción de la edificación)	62
Tabla 65.	Determinación de la fragilidad social	63
Tabla 66.	Análisis de la resiliencia social (Capacitación en temas de gestión de riesgo)	64
Tabla 67.	Análisis de la resiliencia social (Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres).....	65
Tabla 68.	Análisis de la resiliencia social (Actitud frente al riesgo)	66
Tabla 69.	Determinación de la resiliencia social	67
Tabla 70.	Análisis de la exposición económica (Localización de la edificación)	68
Tabla 71.	Análisis de la exposición económica (Servicios básicos de agua potable y saneamiento)	69
Tabla 72.	Análisis de la exposición económica (Área agrícola).....	70
Tabla 73.	Determinación de la exposición económica	71
Tabla 74.	Análisis de la fragilidad económica (Material de construcción de la edificación)	71

Tabla 75.	Análisis de la fragilidad económica (Estado de conservación)	72
Tabla 76.	Análisis de la fragilidad económica (Antigüedad de construcción de la edificación)	73
Tabla 77.	Determinación de la exposición económica	74
Tabla 78.	Análisis de la resiliencia económica (Población económicamente activa desocupada)	75
Tabla 79.	Análisis de la resiliencia económica (Ingreso familiar promedio mensual)	76
Tabla 80.	Análisis de la resiliencia económica (Organización y capacitación institucional)	77
Tabla 81.	Determinación de la resiliencia económica	78
Tabla 82.	Análisis de la exposición ambiental	79
Tabla 83.	Análisis de la exposición ambiental (pérdida de suelo).....	80
Tabla 84.	Análisis de la exposición ambiental (Pérdida de agua)	82
Tabla 85.	Determinación de la exposición ambiental.....	83
Tabla 86.	Análisis de la fragilidad ambiental (características geológicas del suelo) ..	84
Tabla 87.	Análisis de la fragilidad ambiental (explotación de recursos naturales)	85
Tabla 88.	Análisis de la fragilidad ambiental (actividades humanas)	86
Tabla 89.	Determinación de la fragilidad ambiental.....	88
Tabla 90.	Análisis de la resiliencia ambiental (conocimiento y cumplimiento de normativa ambiental)	88
Tabla 91.	Análisis de la resiliencia ambiental (conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales).....	90
Tabla 92.	Análisis de la resiliencia ambiental (capacitación en temas de conservación ambiental)	91
Tabla 93.	Determinación de la resiliencia ambiental.....	92
Tabla 94.	Determinación del peligro de desborde (área susceptible al desborde).....	93
Tabla 95.	Determinación del peligro de desborde (cercanía al río La Quintilla)	94
Tabla 96.	Determinación del peligro de desborde (intensidad media en una hora).....	95
Tabla 97.	Determinación del peligro de desborde	96
Tabla 98.	Determinación de la vulnerabilidad según sus dimensiones	96
Tabla 99.	Evaluación del riesgo.....	96
Tabla 100.	Caracterización del riesgo.....	97
Tabla 101.	Estadísticas de muestra única	103
Tabla 102.	Prueba de muestra única	104
Tabla 103.	Resumen de procesamiento de casos	114
Tabla 104.	Estadísticas de fiabilidad	114
Tabla 105.	Base de datos recogida en campo	114
Tabla 106.	Datos obtenidos en campo.	115
Tabla 107.	Datos de precipitación, estación meteorológica Celendín	127
Tabla 108.	Valores de precipitación, según años evaluados.....	130
Tabla 109.	Valores máximos por mes y año evaluado	130

LISTA DE ABREVIACIONES

CENEPRED - Centro nacional de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres

DIRD – Decenio internacional para la reducción de los desastres naturales

EA – Evaluación ambiental

GdR – Gestión del riesgo

GPS - Sistema de Posicionamiento Global (en inglés, GPS; Global Positioning System)

INDECI – Instituto nacional de defensa civil

INEI – Instituto nacional de estadística e informática

MEF – Ministerio de economía y finanzas

mm/h – Milímetros por hora

ONU – Organización de las naciones unidas

PEA – Población económicamente activa

PNUD – Programa de las naciones unidas para el desarrollo

QGis - Quantum Geographic Information System; Sistema de información geográfica cuántica

R – Riesgo

SENA – Servicio Nacional de Aprendizaje.

SENAMHI – Servicio nacional de meteorología e hidrología

SINAGERD – Sistema nacional de gestión del riesgo de desastres

UNC – Universidad Nacional de Cajamarca

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el nivel de riesgo de desastre por peligro de desborde del río La Quintilla en el barrio Dardanelos de la ciudad de Sucre, provincia de Celendín, departamento Cajamarca; identificando los escenarios del peligro de desborde (Área susceptible al desborde, cercanía al río La Quintilla e intensidad media en una hora – mm h^{-1}); luego se identificó y evaluó la vulnerabilidad social, económica y ambiental, en sus tres dimensiones (exposición, fragilidad y resiliencia); descrita en escenarios, según el tipo de infraestructura de las viviendas, tipo de cultivo, cantidad de áreas cultivables, material de construcción y antigüedad de las viviendas, nivel de capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres y temas de conservación ambiental, nivel de exposición de los grupos etarios y nivel de respuesta de la población; para lo cual, se obtuvo dicha información de diversas instituciones como la Municipalidad Distrital de Sucre, Centro de Salud, Institución Educativa San José, Defensa Civil de Celendín y de la población del barrio Dardanelos a través de la aplicación de una encuesta; con la finalidad de evaluar el nivel de riesgo existente; concluyendo que existe un nivel de riesgo alto; lo cual condujo al planteamiento de propuestas técnicas de gestión del riesgo de desastre por el peligro de desborde, teniendo en consideración los niveles de vulnerabilidad que presenta la población y sus medios de vida.

Palabras claves: Gestión del riesgo de desastres, peligro de desborde, río La Quintilla

ABSTRACT

The objective of this research was to assess the level of disaster risk due to the danger of overflowing the La Quintilla river in the Dardanelos neighborhood of the city of Sucre, province of Celendín, department of Cajamarca; identifying the scenarios of overflow danger (Area susceptible to overflowing, proximity to the river La Quintilla and average intensity in one hour – mm h^{-1}); then social, economic and environmental vulnerability was identified and evaluated, in its three dimensions (exposure, fragility and resilience); described in scenarios, according to the type of housing infrastructure, type of crop, number of arable areas, construction material and age of the homes, level of training in disaster risk management issues and issues of environmental conservation, level of exposure of age groups and response level of the population; for which, this information was obtained from various institutions such as the District Municipality of Sucre, Health Center, San José Educational Institution, Civil Defense of Celendín and the population of the Dardanelos neighborhood through the application of a survey; in order to evaluate the existing level of risk; concluding that there is a high level of risk; This led to the proposal of technical proposals for disaster risk management due to the danger of overflow, taking into consideration the vulnerability levels of the population and their livelihoods.

Keywords: Disaster risk management, overflow danger, La Quintilla river

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En el marco del decenio internacional para la reducción de los desastres naturales – DIRD, se desarrolló en Yokohama, Japón del 23 al 27 de mayo de 1994, la conferencia mundial sobre la reducción de los desastres naturales, donde participaron los estados miembros de las Naciones Unidas y otros estados, organizaciones no gubernamentales, organizaciones internacionales, comunidad científica, círculos comerciales e industriales y medios de difusión, entre otros, haciendo expresa la preocupación por las pérdidas humanas, materiales y económicas que causan los desastres de origen natural pues son cada vez son mayores los efectos de los desastres de origen natural, reconociendo la posibilidad de evitar pérdidas de vidas, lesiones y catástrofes económicas debidas a los desastres.

Las ciudades importantes y medianas de los países en desarrollo están creciendo de manera caótica y desordenada, ocupando con creciente frecuencia sectores altamente peligrosos, amenazados por sismos intensos, inundaciones, desbordes de ríos, donde se construyen edificaciones vulnerables, incrementando los niveles de riesgo de la población en general. Dada la existencia de escenarios de riesgos de desastres, fue necesario conocer ¿Cuál es el nivel de riesgo de desastre por peligro de desborde del río La Quintilla en el barrio Dardanelos de la ciudad de Sucre – Perú, 2017?; con el fin de mejorar la gestión del territorio y reducir los riesgos de desastres por el peligro de desborde en el barrio Dardanelos de la ciudad del distrito de Sucre, fue necesario realizar una evaluación del riesgo de desastre por peligro de desborde del río La Quintilla en el barrio Dardanelos de la ciudad de Sucre – Perú, 2017, así como el planteamiento de medidas de prevención y mitigación del riesgo en la ciudad del distrito de Sucre, enmarcada en los lineamientos del ordenamiento territorial y la gestión del riesgo de desastres.

Mitigar las consecuencias de los desastres naturales debe ser uno de los objetivos de los planes nacionales de desarrollo; de no hacerse así, el avance del desarrollo social y económico seguirá estando entorpecido por la repetición de los desastres (ONU, 2004).

El propósito de la presente investigación consistió en evaluar el nivel de riesgo de desastre por peligro de desborde del río La Quintilla en el barrio Dardanelos de la ciudad de Sucre, así como la generación de propuestas ejecutables de medidas de prevención y mitigación del riesgo en la ciudad del distrito de Sucre; planteándonos la hipótesis siguiente: el barrio Dardanelos de la ciudad de Sucre, Perú, tiene un alto nivel de riesgo de desastre por peligro de desborde del río La Quintilla.

La investigación estuvo orientada a describir y mostrar los hechos, los elementos, factores y fenómenos tal como se han observado y acopiado, cuya información primaria se ha generado a través de la aplicación de encuesta, así como la recopilación de información de la Municipalidad Distrital de Sucre. La población de la investigación viene dada por aquella asentada en el barrio Dardanelos en la ciudad de Sucre, teniéndose como unidad de medida la familia, y cuya muestra se ha determinado mediante el empleo del muestreo aleatorio, con un nivel de confianza de 95% y un margen de error del 5%.

En el distrito de Sucre, provincia de Celendín, región Cajamarca - Perú, se tienen registros de desborde en la zona de emplazamiento del río La Quintilla entre los años 2007 y 2012, respectivamente cuyos desbordes afectaron a los cultivos que caracterizan a la agricultura del lugar (*Solanum tuberosum L.*, *Zea mays*) y también a la infraestructura de las viviendas de la población e instituciones públicas, ubicadas en sus riberas.

Estas infraestructuras en su mayoría están construidas con materiales de la zona (adobe, tapial y madera), que no soportan excesos de humedad tales como los que se producirían

con una máxima avenida del río, hecho que ocasionaría el socavamiento de sus bases, poniendo en riesgo a sus habitantes.

A semejanza de otros valles interandinos del Perú, el distrito de Sucre tiene un desarrollo urbanístico inconsistente con los principios que rigen el planeamiento del desarrollo urbano, pues con el transcurrir del tiempo se han construido las viviendas e instituciones públicas a pocos metros del cauce del río La Quintilla, invadiendo franjas marginales convirtiéndolas en un inminente peligro para la población de Sucre.

Lo cual condujo a establecer el objetivo general de evaluar el nivel de riesgo de desastres por peligro de desborde del río La Quintilla en el barrio Dardanelos de la ciudad de Sucre – Perú, 2017; formulándose los siguientes objetivos específicos: a) Identificar el nivel de peligro por desborde del río La Quintilla en el barrio Dardanelos de la ciudad de Sucre – Perú, 2017, b) Analizar la vulnerabilidad de la zona de impacto del desborde y c) Determinar medidas estructurales y no estructurales para reducir el nivel de riesgo.

El estudio para su presentación y organización, cuenta con seis capítulos, desarrollados de la siguiente manera:

Capítulo I, contiene la introducción, que incluye al planteamiento, descripción y formulación del problema, además la justificación, delimitación de la investigación, asimismo los objetivos tanto el general como los específicos.

Capítulo II, correspondiente al marco teórico, que incluye antecedentes científicos y antecedentes de la investigación.

Capítulo III, en este presente capítulo se describe materiales y métodos, en la cual describe los materiales y métodos empleados en la investigación.

Capítulo IV, contiene resultados y discusión obtenidos hasta la presentación de la investigación.

Capítulo V, contiene propuestas para mejorar la gestión de riesgo de desastre por el peligro de desborde del río La Quintilla en el barrio Dardanelos en la ciudad de Sucre.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

De Jesús, Gutiérrez y Rodríguez (2011) en su investigación denominada “Análisis de la vulnerabilidad y el riesgo a inundaciones en la cuenca baja del río Gaira, en el distrito de Santa María, Colombia”; se orientaron a analizar la vulnerabilidad al riesgo de inundaciones en la cuenca baja del río Gaira, Santa Marta; realizando comparaciones intra e intersectoriales en cuencas hidrográficas; concluyendo que durante cinco años la cuenca baja del río Gaira cíclicamente sufrió de inundaciones producto de la acción antrópica, deficientes construcciones civiles en áreas inadecuadas, deficiente planificación urbana, desconocimiento de planes de emergencia y débil capacitación a la población sobre los factores que inciden en la alta vulnerabilidad.

Díaz y Rodríguez (2016) en su investigación “Evaluación del riesgo por inundación en la comunidad Pradera Alta, municipio Maracaibo, Venezuela”; plantearon el objetivo de identificar las áreas vulnerables al riesgo por inundación en la comunidad Pradera Alta, de la parroquia Francisco Eugenio Bustamante; aplicando la metodología de exploración en campo para inventariar riesgos de origen natural y antrópico; concluyendo en la existencia de tres niveles de riesgo (alto, medio y bajo), donde la probabilidad de ocurrencia de inundación es elevada y las personas se encuentran en peligro, tanto en el exterior como en el interior de sus viviendas; además concluyen que los principales factores que condicionan el riesgo están en relación con las características del suelo, las condiciones hidrográficas, la pendiente del terreno, el socavamiento y la erosión y factores antropogénicas condicionados por la ausencia de ordenamiento territorial.

Hernández, Barrios y Ramírez (2017) en su investigación denominada “Análisis de riesgo por inundación: metodología y aplicación a la cuenca Atemajac”, desarrollada en Atemajac, Jalisco, México; persiguieron el objetivo de analizar el riesgo por inundación aplicables a cuencas urbanas dirigida a mitigar daños; concluyendo que la inundación es provocada por el desbordamiento del cauce principal, ocasionando severos daños; evidenciándose que la viviendas expuestas son antiguas y representan un alto número de los factores desencadenantes en las pérdidas económicas, además de existir falta de planeamiento urbano y de técnicas de mitigación de desastres.

Arévalo (2014), en su investigación “Seguimiento a los escenarios de inundación en las veredas El Hoyo, El Soltadero, El Rincón, Santa Rita y Llano Alto para actualización de la información del plan municipal de gestión del riesgo del municipio de Abrego, Colombia”; identificó entre las amenazas la existencia de edificaciones en los márgenes del río, presencia de aguas residuales, entre otros; recomendando la construcción de obras estructurales para protección de taludes marginales y regulación de cauces en sectores críticos en las veredas El Soltadero, El Rincón y Santa Rita; además para la reducción del riesgo, realizar campañas ambientales de sensibilización de las comunidades involucradas en la gestión del riesgo por inundación, la protección y conservación de las márgenes de los ríos Frio y Oroque por parte de las entidades responsables, efectuar obras de regulación del cauce del río y la protección financiera mediante la creación de subsidios económicos a la población afectada, y por último en el manejo del desastre se recomienda la implementación de un sistema de alerta temprana.

Osorio (2016), en su investigación “Caracterización general de escenarios de riesgo en el municipio de Río de Oro, Cesar, Colombia”, identificó los lugares y situaciones de mayor ocurrencia en el municipio mediante la recolección exhaustiva de información, destacando escenarios como: remoción en masa, inundaciones, sequias, incendios, sismos

y aglomeración de público, de los cuales se priorizaron cuatro escenarios de riesgo que fueron remoción en masa, inundaciones, sequías y aglomeración de público, teniendo en cuenta la guía de formulación del plan municipal de gestión del riesgo, propuesta por la unidad nacional para la gestión del riesgo de desastres, realizó la caracterización general de los escenarios, identificando el tipo de fenómeno, condiciones de amenaza, daños y pérdidas presentadas, y el análisis a futuro e identificación de medidas de intervención de los escenarios priorizados en el municipio de Río de Oro, Cesar; concluyendo que existe riesgos de inundación debido a la carente infraestructura de defensa ribereña, ocupación del cauce natural con materiales procedentes de la construcción y presencia de hoyos que no permiten el flujo natural del agua, ocasionando que los desbordes en las zonas bajas sean frecuentes en épocas lluviosas.

Lodoño (2016), en su investigación “Evaluación del riesgo por inundación, originados por deslizamiento en las ciudades de la Libertad y Atalaya del municipio de San José de Cúcuta, Venezuela”, obtuvo resultados de la evaluación del riesgo en las zonas afectadas, siendo éstas vulnerables debido a la ubicación de sus viviendas en terrenos inestables por encontrarse los canales que comunican estos barrios en mal estado, originando peligros de desbordes por la acumulación de agua en los canales que presencian deslizamientos; además de la existencia de viviendas con proximidad al canal, las cuales se ven afectadas de forma directa.

Niño (2012), en su investigación “Análisis para la gestión del riesgo de inundaciones en Bogotá: Un enfoque desde la construcción social del riesgo”, logró proponer criterios de análisis que permitieran evaluar el plan de desarrollo distrital Bogotá, Colombia; que sirvieran como modelo de análisis de otros instrumentos de planeación en materia de gestión del riesgo de desastres por inundaciones. Concluyendo que las condiciones de vida, modelo de ordenamiento territorial, degradación de ecosistemas claves, errores

institucionales y visión prospectiva del territorio, constituían que el riesgo era una construcción social de múltiples actores responsables del riesgo y magnitud del desastre; asimismo, la afectación directa a la sociedad y a sus mejoras económicas, se deben al golpe que supone la incidencia de las inundaciones y sus efectos en los medios de vida; tal es el caso, de la productividad agrícola, pecuaria, entre otros.

Vidal (2010), en su investigación denominada “Efectos ambientales de la urbanización de las cuencas de los ríos Bío-bío y Andalién sobre los riesgos de inundación y anegamiento de la ciudad de Concepción, Chile”; tuvo el objetivo principal de determinar los efectos ambientales de la urbanización de las cuencas de los ríos Bío-bío y Andalién sobre los riesgos de inundación y anegamiento de la ciudad de Concepción, Chile, en el cual concluyó que la urbanización asentada en los márgenes de los ríos, modifica los componentes del ciclo hidrológico, en especial los volúmenes de agua que escurren o anegan la superficie de los suelos durante la ocurrencia de episodios lluviosos; ocasionando desbordes que afectan a las viviendas y sus medios de vida. La falta de concientización ambiental incrementa la vulnerabilidad de la población; puesto que, su exposición frente a los peligros se asocia a las actividades que degradan su entorno y cíclicamente se ven reflejadas en su espacio.

Salinas y Ventura (2010), en su investigación denominada “Riesgo y vulnerabilidad de la infraestructura de servicios de agua potable y saneamiento: caso proyecto mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de Oxapampa, Perú”; tuvieron como objetivo principal identificar los tipos de amenazas ambientales y la vulnerabilidad a que está sometido las inversiones de infraestructura de agua potable y saneamiento básico a nivel nacional y con aplicación al proyecto “Mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de Oxapampa”; concluyendo que la dispersión en la ocupación del territorio, la inequidad en la distribución del servicio de agua y saneamiento

y la fragilidad de alcantarillado, constituyen un nivel de riesgo alto y vulnerabilidad en la infraestructura; recomendando que de forma conveniente se debe realizar la planificación del ordenamiento territorial, como base para la elaboración de planes operativos y concertados; procurando que ese enfoque registre en su estructura conceptual y técnica el estudio y análisis del riesgo ambiental relacionado a la forma de uso y ocupación del territorio.

Castro (2014), en su investigación “Evaluación del riesgo de desastres por peligros naturales y antrópicos del área urbana del distrito de Punta Hermosa”; desarrolló el objetivo de evaluar el riesgo de desastres por peligros naturales y antrópicos del área urbana del distrito de Punta Hermosa, en Lima, Perú; aplicando la metodología de reconocimiento de campo, elaboración de fichas catastrales y levantamiento de información de tipo estructural y social, para luego en la fase de gabinete elaborar la base de datos y obtener información temática para identificar las áreas de mayor vulnerabilidad y riesgo en el área de estudio; concluyendo que en el distrito de Punta Hermosa se identificó cinco peligros de origen natural que podría afectar a la población como los sismos, tsunamis, erosión marina, peligro de inundación por activación de quebradas secas y erosión de laderas; en cuanto a la identificación de peligros por inundación señala que la presencia de quebradas secas son utilizadas como botaderos o depósitos de residuos sólidos, que al activarse, dificultan el pase o circulación del agua, generando inundaciones.

Ferro (2006), en su investigación denominada “La evaluación del riesgo de desastre en la planificación del desarrollo de la ciudad de Huaraz, Áncash, Perú”, se centró en la evaluación del riesgo de desastre de la actual ciudad de Huaraz, que ha atravesado situaciones de desastre en los contextos del aluvión de 1941 y el terremoto de 1970, con el propósito de aportar una base de conocimiento para la planificación de su desarrollo;

realizando una evaluación del riesgo de desastres según los siguientes puntos: La revisión de los antecedentes históricos de desastres (situaciones de riesgo ya concretadas), el establecimiento de un espacio territorial de análisis que engloba zonas de causalidad e impactos, la determinación de las zonas expuestas a peligros, la revisión de los niveles socioeconómicos y culturales de la población en búsqueda del grado de resiliencia (demografía, educación, salud, PEA), la identificación de los principales medios de subsistencia susceptibles a deterioro, la estimación del riesgo y las afectaciones con base en la población y sus medios de vida; concluyendo que la planificación debe centrarse en el fortalecimiento de capacidades de respuestas sociales y culturales, bajo el criterio de gobernabilidad en la aplicación de medidas correctivas y prospectivas.

Cruz (2007), en su investigación “Gestión del riesgo por inundación en asentamientos populares, distrito de Mariano Melgar, Arequipa, Perú”, formó parte de la reflexión sobre la construcción de modelos de gestión local del riesgo de desastre que respondan a la realidad socioeconómica y cultural de los asentamientos humanos formados por inmigrantes andinos; concluye que la presencia en los ríos de materiales de desecho, residuos sólidos, crianza de animales, montículos de tierra y bloques de rocas arrastradas por máximas avenidas ocasionan desbordes que se convierten en inundaciones y afectación a la población y sus medios de vida.

Guzmán (2004), en su investigación denominada “Gestión de riesgo de desastres en zonas urbano marginales del Cusco, Perú”, menciona que los problemas de riesgos de desastres se vuelven más estructurales, debido a la migración acelerada a ciudades principales, donde la agricultura está siendo desplazada por la informalidad y el comercio; generando fuertes presiones sobre tierras de ciudades importantes, lo que ocasiona problemas sociales, como pobreza, delincuencia, hacinamiento, entre otros; aunado a esto encontramos un escenario económico recesivo que hace imposible ejecutar políticas

urbanas coherentes con cada región y/o localidad; éste establecimiento, ejerció una presión fuerte de compra de terrenos en lugares aledaños y que entrañan riesgos por su estructura litográfica inestable. En las urbanizaciones flotantes de la ciudad del Cusco encontramos vulnerabilidades inherentes al proceso de detracción de recursos de migrantes establecidos, ya que existe una limitación de recursos económicos por familia, un crecimiento de integrantes por vivienda, una deficiente localización y construcción de las mismas. Así mismo la debilidad de las políticas urbanas conlleva a una institucionalidad del riesgo y a una progresiva convivencia del mismo en los pobladores y en las normas urbanas pésimamente ejecutadas.

Carranza (2014), en su investigación “Evaluación de riesgos de desastres en el asentamiento humano San José del Huito de la ciudad de Jaén – Cajamarca, Perú; ante peligro de inundación” enmarcando su objetivo en determinar el nivel de riesgo de desastres que afecta a la población e infraestructura del asentamiento humano San José del Huito de la ciudad de Jaén ante el peligro de inundación, en los meses de julio y octubre de 2014, mediante fichas evaluativas, información del SENAMHI e instituciones locales; concluyendo que el área de estudio presentó un nivel muy alto de vulnerabilidad y un nivel alto de riesgo; ocasionado principalmente por el desborde lateral de los ríos; además de la carencia de estudios de connotación técnica-científica sobre la ocurrencia de máximas avenidas en épocas de lluvia e historial de riesgo de desastres; siendo necesaria la implementación de alertas tempranas.

González (2012), en su investigación “Empoderamiento de la gestión del riesgo ante la incidencia de inundación en la ciudad de Chilite”, desarrollada en Chilite, Cajamarca, Perú; concluyó que existen factores internos y externos como: organizacional, político, económico, social, exposición física, fragilidad, resiliencia, capacidades y medidas, que han restringido el empoderamiento de la gestión del riesgo en la ciudad de Chilite durante

los 10 últimos años, a través de la municipalidad distrital de Chilete y su comité distrital de defensa civil; ocasionando que las ciudades presenten mayor incidencia de riesgos.

Villegas (2014), en su investigación “Análisis de la vulnerabilidad y riesgo de las edificaciones en el sector Morro Solar Bajo, ciudad de Jaén - Cajamarca”; tuvo el objetivo de determinar la vulnerabilidad en las viviendas del sector Morro Solar, ciudad de Jaén, Cajamarca, Perú; concluyendo que existe un nivel de riesgo alto en el sector del Morro Solar Bajo, debido a que las viviendas predominantes son antiguas y por consecuencia son vulnerables ante los principales peligros de desborde, inundación, socavamiento, entre otros.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Evaluación de riesgo

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).

2.2.2 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).

SINAGERD (2011), define al riesgo de desastres; como el conjunto de daños y pérdidas en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividades económicas y medio ambiente; ocurrido por consecuencia del impacto de una amenaza o peligro, cuya

intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atención de las consecuencias; pudiendo ser de origen natural o inducidos por la acción humana.

2.2.3 Análisis de riesgo

Procedimiento técnico, que permite identificar y caracterizar los peligros, analizar las vulnerabilidades, calcular, controlar, manejar y comunicar los riesgos, para lograr un desarrollo sostenido mediante una adecuada toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres. El Análisis de Riesgo facilita la determinación del nivel del riesgo y la toma de decisiones (CENEPRED, 2015).

2.2.4 Control de riesgos

Etapas de la evaluación de riesgos, en la que se evalúan las medidas de prevención y/o reducción del riesgo de desastres, se determina la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo y finalmente se dan las recomendaciones de las medidas de control más idóneas (CENEPRED, 2015).

2.2.5 Desastre

Conjunto de daños y pérdidas (humanas, de fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica, medio ambiente), que ocurren a consecuencia del impacto de un peligro-amenaza sobre una unidad social con determinadas condiciones de vulnerabilidad (MEF, 2000).

Asimismo, CENEPRED (2015); define al desastre como el 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.

2.2.6 Peligro

También llamado amenaza, es un evento de origen natural, socionatural o antropogénica que por su magnitud y características puede causar daño (CENEPRED, 2015).

La amenaza o peligro es el factor de riesgo externo de un sujeto o un sistema, representado por un peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, tecnológico o inducido por el hombre, que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, los bienes, y/o el medio ambiente (Cardona, 1993).

Tipos de Peligro

Campos, Toscana y Campos (2014) señalan que los riesgos están asociados a diferentes componentes que constituyen los peligros o amenazas; que pueden ser:

a. Natural. - Asociado a fenómenos meteorológicos, geotectónicos, biológicos, de carácter extremo o fuera de lo normal; el Perú se encuentra tipificado entre los países más riesgosos del mundo en cuanto a eventos climáticos intensos, se presentan peligros naturales como: terremotos, eventos El Niño, sequías severas, deslizamientos, deslaves o huaycos y lluvias estacionales que generan inundaciones. Cada uno de estos peligros, en su manifestación extrema o cuando se presentan de manera recurrente, puede ocasionar desastres si se combina con factores de vulnerabilidad (Campos, Toscana y Campos, 2014).

b. Socio-natural. - Corresponde a una inadecuada relación hombre-naturaleza; está relacionado con procesos de degradación ambiental o de intervención humana sobre los ecosistemas. Se expresa en el aumento de la frecuencia y severidad de los fenómenos naturales o puede dar origen a peligros naturales donde no existían antes y puede reducir los efectos mitigantes de los ecosistemas naturales (Campos, Toscana y Campos, 2014).

c. Tecnológico o antropogénica. - Está relacionado a procesos de modernización, industrialización, desregulación industrial o la importación, manejo, manipulación de desechos o productos tóxicos. Todo cambio tecnológico, así como la introducción de tecnología nueva o temporal, puede tener un papel en el aumento o disminución de otros peligros (Campos, Toscana y Campos, 2014).

2.2.7 Inundación

Las inundaciones 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. Las llanuras de inundación (franjas de inundación) son áreas de superficie adyacente a ríos o riachuelos, sujetas a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por él (CENEPRED, 2015).

INDECI (2005), define a la inundación como el desborde lateral del agua de los ríos, lagos, mares y/o represas, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a sus riberas, llamadas zonas inundables.

Tipos de inundación

Según SENA (2000), las inundaciones pueden clasificarse: Por su duración y origen.

a. Por su duración

Entre ellas tenemos:

- **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, siendo 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, entre otras) (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, a estas áreas se les denomina llanuras de Inundación (CENEPRED, 2015).

b. Según su origen

Entre ellas tenemos:

- **Inundaciones pluviales.** - Se produce por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que éste 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).

2.2.8 Vulnerabilidad

Narváez, Lavalle y Pérez (2009), define a la vulnerabilidad como aquellas condiciones que predisponen a la sociedad y sus medios de vida a sufrir daños y pérdidas; asimismo los desastres definen la vulnerabilidad, potenciándose cuando la población está localizada en zonas que pueden sufrir eventos físicos dañinos. Asimismo, Acuña (2011), refiere que las ciudades son vulnerables a los desastres naturales y que la vulnerabilidad no es estática sino es dinámica debido a procesos de modernización, industrialización y desarrollo, y se requiere un análisis de la vulnerabilidad de las edificaciones que pueden verse afectadas por el desastre, y por ello se requiere planificación del territorio.

2.2.9 Desborde

Al desbordamiento del cauce natural de los ríos se le conoce como inundación fluvial; Cuando se debe a un escurrimiento de lluvias dentro de una zona urbana y después de saturarse el suelo, su agua excedente dura horas o días, se le denomina inundación pluvial (CENEPRED, 2015).

2.2.10 Exposición

Esta 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 in adecuado del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad (CENEPRED, 2015).

2.2.11 Fragilidad

Referida al nivel de resistencia y protección frente al impacto de un peligro amenaza, es decir las condiciones de desventaja o debilidad relativa de una unidad social por las condiciones socioeconómicas (MEF, 2000).

2.2.12 Resiliencia

Este término se refiere al nivel de asimilación o la capacidad de recuperación que pueda tener la unidad social frente al impacto de un peligro-amenaza. Se expresa en limitaciones de acceso o adaptabilidad de la unidad social y su incapacidad o deficiencia en absorber el impacto de un fenómeno peligroso (MEF, 2000).

2.2.13 Medidas estructurales

Cualquier construcción física para reducir o evitar los riesgos o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a los peligros (CENEPRED, 2015); teniendo en consideración lo citado por Chaparro et al. (2005), prevenir un desastre es realizar, por anticipado, actividades para reducir la amenaza o la vulnerabilidad identificadas, mediante la intervención respecto de uno o más de los factores que las constituyen.

2.2.14 Medidas no estructurales

Cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para prevenir o reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación (CENEPRED, 2015).

2.2.15 Ley 29664 que crea el Sistema Nacional De Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)

Ha adaptado la ecuación del riesgo en base a los estudios científicos de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Cardona (1985), Fournier (1985), Milutinovic y Petrovsky (1985) y Coburn y Spence (1992), mediante la cual el riesgo se expresa en función al peligro y la vulnerabilidad.

$$\mathbf{R = (P \times V)}$$

Dónde:

R = Riesgo

P = Peligro

V = Vulnerabilidad

a) Variables que configuran el riesgo

$$R \text{ (Riesgo)} = f\left(\frac{A \text{ (Amenaza)} \times V \text{ (Vulnerabilidad)}}{C \text{ (Capacidades)}}\right)$$

Para entender todos los ámbitos de acción que consideran estos enfoques y la relación entre ellos, es esencial comprender el riesgo como el resultado de la interacción de diferentes variables:

En donde:

- **Riesgo:** la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas.
- **Amenaza:** un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

- **Vulnerabilidad:** las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. Existen diversos aspectos de la vulnerabilidad que surgen de varios factores físicos, sociales, económicos y ambientales.
- **Capacidades:** la combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles dentro de una comunidad, sociedad u organización que pueden utilizarse para la consecución de los objetivos acordados. Puede incluir la infraestructura y los medios físicos, las instituciones y las habilidades de afrontamiento de la sociedad, al igual que el conocimiento humano, las destrezas y los atributos colectivos tales como las relaciones sociales, el liderazgo y la gestión (ONU, 2011).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODOLOGÍA

3.1 MATERIALES Y EQUIPOS

3.1.1 Materiales

Los materiales utilizados en el presente estudio fueron;

- Laptop, marca Toshiba, procesador Intel Core i5; para el ordenamiento, clasificación y procesamiento de información.
- Software libre – QGis 10.3.1; esri ® data.
- Microsoft Word 2010.
- Microsoft Excel 2010.
- Software IBM SPSS ®
- Fichas de campo.
- Encuestas de campo.
- Materiales de escritorio.

3.1.2 Equipos

Los equipos utilizados en el presente estudio son:

- GPS, marca: GARMIN, modelo: GPSmap76CSx (para localización de puntos).
- Cámara digital, marca Samsung, modelo WB850F, zoom lens 5X.
- Wincha de 50 m.
- Impresora multifuncional, marca Epson, modelo L365.

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 Ubicación geográfica

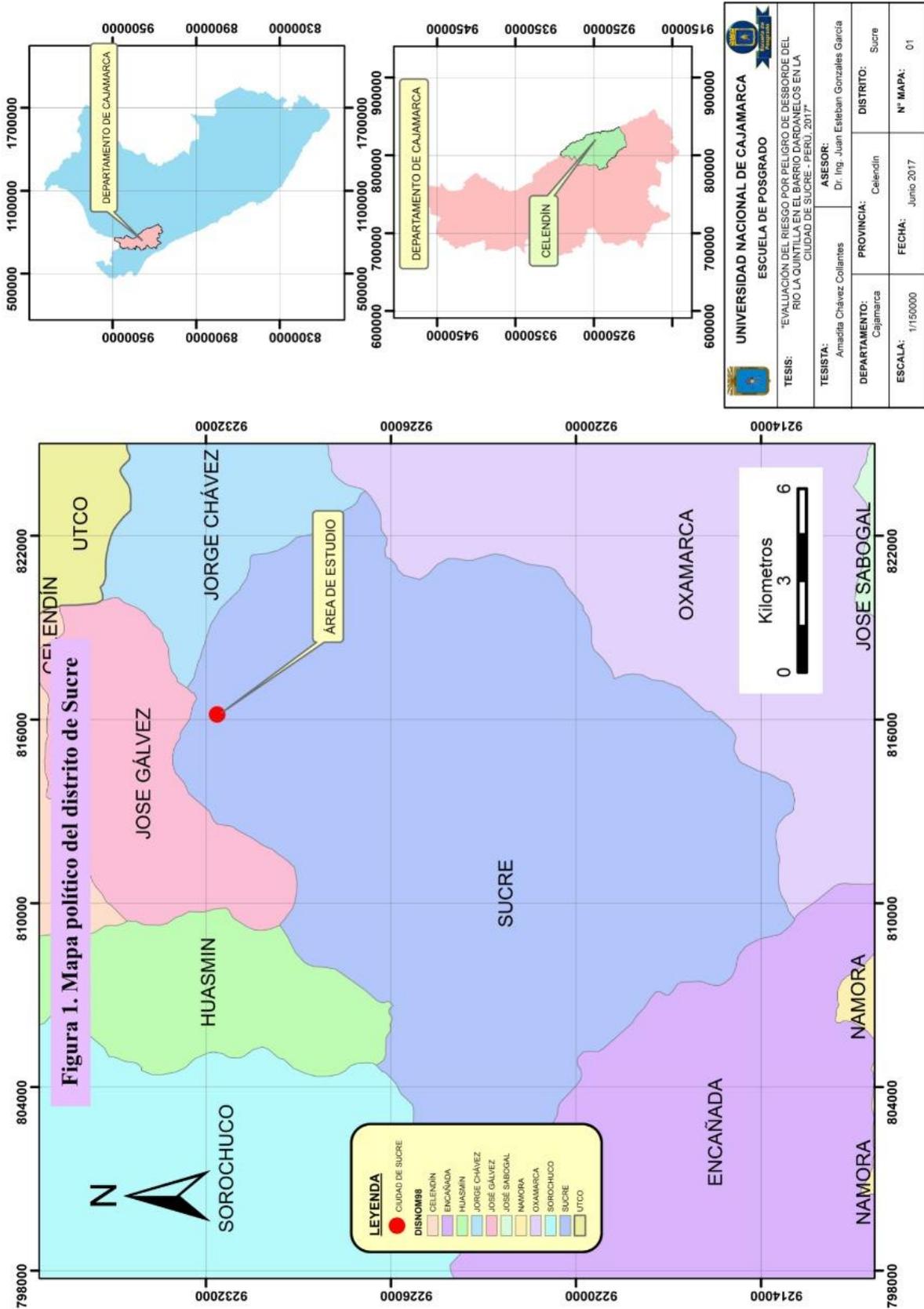
La investigación se ha realizado en el barrio Dardanelos del distrito de Sucre, provincia de Celendín, departamento de Cajamarca.

El área en estudio se encuentra ubicada en la parte superior Oeste de la microcuenca del río La Quintilla, geográficamente se localiza entre las coordenadas 6° 94' 12'' de latitud sur y 78° 14' 37'' de longitud Oeste, a una altura promedio de 2 750 m.s.n.m.

Presenta los siguientes límites territoriales:

- Norte: con el distrito de Huasmín y el distrito de José Gálvez.
- Oeste: con el distrito de Sorochuco
- Sur: con el distrito de La Encañada y el distrito de Oxamarca
- Este: con el distrito de Jorge Chávez

Figura 1
 Mapa político del distrito de Sucre



3.2.2 Características del lugar

- **Accesibilidad:** En cuanto a la accesibilidad, la ruta de acceso hacia a la ciudad de Sucre, es mediante la carretera del distrito de José Gálvez, tomando como ruta: desde la provincia de Celendín, José Gálvez, Sucre.
- **Población:** El área total aproximada del casco urbano es de 276 049.50 m², con una población de 2 426 habitantes en 693 viviendas, según los Censos Nacionales (INEI, 2017).
- **Clima:** La zona presenta un clima frío, propio de la región de la sierra, correspondiendo principalmente a los meses de enero a mayo. Tiene una temperatura muy variada esto es debido a las estaciones; las temperaturas varían entre 12° y 25° Centígrados, teniendo un promedio de 18 °C, incrementándose en los meses de junio a septiembre (MDS, 2007).
- **Topografía:** La topografía de la localidad es plana con pendiente promedio del 1 al 10% a lo largo de la carretera y con pendientes mayores al 20% en los alrededores o faldas de los cerros. El suelo es en su mayor parte semi rocoso se presencia también tipo de suelo franco arcilloso (MDS, 2007).
- **Geomorfología:** La geomorfología de la ciudad de Sucre se encuentra interceptada por el río la Quintilla en la margen derecha y en la parte baja, del valle hay otros ríos que son el río de Chaquil y el río José Gálvez (MDS, 2007).
- **Servicios básicos:** En la actualidad, en la ciudad de Sucre se cuenta con agua entubada para consumo directo dentro de los domicilios, en un 100% de la población, así como la habilitación de desagüe en un 85% y un 15% con otro sistema de saneamiento que contempla letrinas, pozo ciego y pozo séptico y con lo que respecta

a la electrificación en un 95% y el restante con otro servicio. De igual manera se contempla un 80% de calles pavimentadas y el otro 20% de calles afirmadas (MDS, 2015)

- **Salud:** En la ciudad de Sucre se cuenta con un centro de salud, contando con 01 médico, 03 enfermeras, 01 obstetra, 01 odontólogo, 01 técnico en farmacia, 03 técnicos en enfermería y 01 personal de limpieza, y para atención de casos mayores los pacientes son derivados al hospital de la provincia de Celendín, y también a Cajamarca (MDS, 2015).
- **Vivienda:** Según el último Censo Nacional de Población del año 2007, la población asentada en la ciudad de Sucre, es de 2 426 habitantes distribuidos en 693 viviendas, donde la mayoría de las viviendas son de material de la zona, es decir estructuras de adobe, tapial y quincha, pero también la presencia de viviendas construidas con material noble (INEI, 2007).
- **Educación:** En la ciudad capital del distrito de Sucre se cuenta con los tres niveles de educación que son: la Institución Educativa Inicial N°74, la Institución Educativa Primaria N° 82427, la Institución Educativa Secundaria San José y el Instituto Superior Tecnológico Alfredo José María Rocha Zegarra (MDS, 2015).

3.2.3 Métodos de investigación

La investigación fue de tipo descriptivo comparativo, no probabilístico, investigación no experimental, debido a que no se manipulan variables, limitándose a describir y analizar situaciones tal como se presentan en la realidad. Se trabajó en base al planteamiento de aspectos observables en la infraestructura, así como en la formulación de indicadores y preguntas traducidos a formularios, en lo relacionado al nivel de gestión del riesgo de desastres.

Con la finalidad de realizar la evaluación del riesgo de desastre por peligro de desborde del río La Quintilla en la zona de estudio; fue necesario identificar las actividades y medios de vida expuesta al peligro de desborde y la determinación del nivel de vulnerabilidad en un probable escenario de riesgo; desarrollando las siguientes actividades:

Primero: Levantamiento de información a través de la encuesta

Se aplicó la encuesta socio económica y de conocimiento intrínseco de la gestión de riesgo de desastres y de procesos de conservación ambiental, en la población identificada como vulnerable a sufrir daños y pérdidas por el peligro de desborde del río La Quintilla, en el barrio Dardanelos, a un total de 53 familias, seleccionadas según el mapa de viviendas expuestas al peligro de desborde. Teniendo en consideración que la población estuvo representada por la ciudad de Sucre y la muestra por la población asentada en el margen del río La Quintilla, en el barrio Dardanelos.

Es necesario indicar, que la encuesta contó con un total de dieciséis (16) preguntas, a fin de recabar la información necesaria para determinar y evaluar el nivel de riesgo de desastre; como se muestra en el Apéndice N° 03.

Segundo: Sistematización de la información obtenida de la encuesta

Una vez aplicada la encuesta; fue necesario el ordenamiento y la sistematización de la información obtenida; a fin de agrupar los datos y calcular los grupos etarios, material predominante de construcción en las viviendas, su estado de conservación, antigüedad de las construcciones, nivel de preparación en temas de gestión de riesgos y conservación ambiental; actitud frente al riesgo, nivel de organización, entre otros criterios.

Es necesario indicar que en esta etapa se utilizó la escala de Saaty, permitiendo combinar lo tangible con los subjetivo y generar una valoración numérica que facilite la

comparación o establecimiento de su valor ponderado (Valores establecidos en la guía del CENEPRED, 2017).

Tabla 1

Escala de Saaty

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

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 209

Tercero: Verificación de la información de campo

Una vez ordenada y sistematizada la información obtenida de la encuesta; se realizó una verificación de la información en campo; para las preguntas referentes a las actividades de explotación y/o degradación del río La quintilla; así como, para obtener información del tipo de suelo, presencia de infraestructura de control de peligro de desborde, áreas agrícolas, presencia de cárcavas u otros componentes de erosión, actividades humanas en el margen del río; para lo cual se tomó ciertas anotaciones y fotografías del estado del río.

Cuarto: Determinación de la vulnerabilidad social

Para determinar el valor numérico de la vulnerabilidad social, fue necesario realizar el análisis de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia; a fin de obtener su valor promedio (Dato que fue utilizado en la determinación final de la vulnerabilidad total).

- Análisis de la exposición social

Para el análisis de la exposición social, se trabajó con tres (03) tablas de escenarios y/o descriptores, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 2

Grupo etario

	Parámetro	Grupo etario	Ponderados
Descriptores	ES1	De 0 a 5 años y mayor a 75 años	PES1 0,503
	ES2	De 6 a 12 años y de 65 a 75 años	PES2 0,260
	ES3	De 13 a 20 años	PES3 0,134
	ES4	De 51 a 64 años	PES4 0,068
	ES5	De 21 a 50 años	PES5 0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 127

La encuesta se aplicó a un total de 53 personas, las cuales indicaron el número de habitantes en su hogar y sus edades; con esta información se establecieron los totales y porcentajes de cada grupo etario, los cuales son descritos en los resultados.

Tabla 3**Servicios educativos expuestos**

	Parámetro	Servicios educativos expuestos	Ponderados	
Descriptores	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: Manual del CENEPRED (2015), p. 127

En campo se levantó la información necesaria para determinar el número de población, muestra y unidad de análisis; determinándose como unidad de análisis al barrio Dardanelos; en consideración a lo realizado, se elaboró un mapa de instituciones educativas a fin de establecer el número porcentual y el valor ponderado; es necesario indicar que en el barrio Dardanelos se emplazan dos instituciones educativas; muy próximas al río La Quintilla (I.E.I. N° 84 – Jardín de Niños y la I.E. JEC. San José – Nivel secundario).

Tabla 4*Servicios de salud expuestos*

	Parámetro	Servicios de salud expuestos	Ponderados	
Descriptores	ES11	> 60% del servicio de salud expuesto	PES11	0,503
	ES12	≤ 60% y > 35% del servicio salud expuesto	PES12	0,260
	ES13	≤ 35% y > 20% del servicio salud expuesto	PES13	0,134
	ES14	≤ 20% y > 10% del servicio salud expuesto	PES14	0,068
	ES15	≤ y > 10% del servicio salud expuesto	PES15	0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 127

Considerando que las 53 viviendas se encuentran expuestas y/o próximas al río La Quintilla (Entre 20 y 80 m) y existiendo al antecedente de colapso de las tuberías y buzones de agua potable y alcantarillado respectivamente; se estableció que de las 53

familias sus sistemas de agua potable y saneamiento se encontrarían expuestas ante un peligro de desborde del río La Quintilla.

Con los datos obtenidos en la encuesta aplicada y la información obtenida a nivel de campo, se comparó entre que escenarios y/o descriptores se encontraban y se procedió a establecerle un valor ponderado.

Tabla 5

Asignación de valores ponderados

Total	Porcentaje (%)
Se considera el número de personas, unidades sociales, instituciones u otros que se encuentran en exposición.	Se calcula el porcentaje con respecto al total de encuestados.

Una vez obtenidos los valores ponderados de cada escenario, se sistematizó en una nueva tabla, a fin de determinar el valor promedio para el primer factor de exposición social; en la columna de total, se consideró los números de datos que se repiten para una condición o descriptor establecido; en la columna porcentaje, se determinó los valores porcentuales de cada total a fin de contar con una mejor explicación en la presentación y discusión de resultados.

Tabla 6

Determinación de la vulnerabilidad social

Escenario	Valor ponderado
Grupo etario	a
Servicios educativos expuestos	b
Servicios de salud expuestos	c
Exposición social	Promedio (a, b, c)

Una vez determinado el valor ponderado, según lo realizado en la tabla 5; se procedió a elaborar una tabla resumen para la exposición social; en la que se describe por cada descriptor y/o escenario el valor ponderado correspondiente; con la finalidad de determinar el promedio de su valor.

- **Análisis de la fragilidad social**

De las 53 viviendas encuestadas; se consideró los datos obtenidos del material de construcción de edificaciones predominante, estado de la conservación y antigüedad de construcción de las edificaciones; a fin de determinar el nivel de fragilidad social existente en el barrio Dardanelos de la ciudad de Sucre, Celendín.

Para el análisis de la fragilidad social, se trabajó con tres (03) tablas de escenarios y/o descriptores, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 7

Material de construcción de la edificación

Parámetro	Material de construcción de la edificación		Ponderados	
Descriptores	FS1	Estera/cartón	PFS1	0,503
	FS2	Madera	PFS2	0,260
	FS3	Adobe o tapial, sin revestir	PFS3	0,134
	FS4	Adobe o tapial, revestido con cemento	PFS4	0,068
	FS5	Ladrillo o bloque de cemento	PFS5	0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 127

Tabla 8*Estado de la conservación de la edificación*

Parámetro	Estado de la conservación de la edificación	Ponderados		
Descriptores	FS6	MUY MALO: Las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	PFS6	0,50 3
	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	0,26 0
	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 deterioros visibles debido al mal uso.	PFS8	0,13 4
	FS9	BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PFS9	0,06 8
	FS10	MUY BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	PFS10	0,03 5

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 128

Tabla 9*Antigüedad de construcción de la edificación*

Parámetro	Antigüedad de construcción de la edificación	Ponderados		
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: Manual del CENEPRED (2015), p. 127

Con los datos obtenidos en la encuesta aplicada y la información obtenida a nivel de campo, se comparó entre que escenarios y/o descriptores se encontraban y se procedió a establecerle un valor ponderado.

Tabla 10*Asignación de valores ponderados*

Total	Porcentaje (%)
Se considera el número de personas, unidades sociales, instituciones u otros que se encuentren en un nivel de fragilidad.	Se calcula el porcentaje con respecto al total de encuestados.

Una vez obtenidos los valores ponderados de cada escenario, se sistematizó en una nueva tabla, a fin de determinar el valor promedio para el segundo factor de fragilidad social; en la columna de total, se consideró los números de datos que se repiten para una condición o descriptor establecido; en la columna porcentaje, se determinó los valores porcentuales de cada total a fin de contar con una mejor explicación en la presentación y discusión de resultados.

Tabla 11*Análisis de la fragilidad social*

Escenario	Valor ponderado
Material de construcción de la edificación	a
Estado de la conservación de la edificación	b
Antigüedad de construcción de la edificación	c
Exposición social	Promedio (a, b, c)

Una vez determinado el valor ponderado, según lo realizado en la tabla 10; se procedió a elaborar una tabla resumen para la exposición social; en la que se describe por cada descriptor y/o escenario el valor ponderado correspondiente; con la finalidad de determinar el promedio de su valor.

- **Análisis de la resiliencia social**

Para el análisis de la resiliencia social, se trabajó con tres (03) tablas de escenarios y/o descriptores, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 12*Capacidad en temas de gestión de riesgo*

Parámetro	Capacidad en temas de gestión de riesgo	Ponderados
Descriptores	RS1 La población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema de gestión de riesgo.	PRS1 0,503
	RS2 La población está escasamente capacitada en temas de Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa.	PRS2 0,260
	RS3 La población se capacita con regular frecuencia en temas de Gestión de Riesgos, 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 de Gestión de Riesgos, actualizándose, participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	PRS5 0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 129

Tabla 13*Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres*

Parámetro	Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	Ponderados
Descriptores	RS6 La población desconoce 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 conocimientos 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: Manual del CENEPRED (2015), p. 129

Tabla 14*Actitud frente al riesgo*

Parámetro	Actitud frente al riesgo	Ponderados		
Descriptores	RS16	Actitud fatalista, la población no implementa ninguna medida de prevención ante el riesgo.	PRS16	0,503
	RS17	Actitud escasamente previsoras de la mayoría de la población; la población realiza actividades de prevención, como limpieza de cunetas y arreglo de techos.	PRS17	0,260
	RS18	Actitud parcialmente previsoras; la población, implementa medidas para prevenir riesgos, trabajos de limpieza del río de forma comunitaria.	PRS18	0,134
	RS19	La población, implementa medidas preventivas ante riesgos de desastres; en coordinación con las autoridades.	PRS19	0,068
	RS20	Actitud previsoras; las autoridades, implementan diversas medidas para prevenir el riesgo de forma oportuna y bajo criterios técnicos.	PRS20	0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 130

Con los datos obtenidos en la encuesta aplicada y la información obtenida a nivel de campo, se comparó entre que escenarios y/o descriptores se encontraban y se procedió a establecerle un valor ponderado.

Tabla 15*Asignación de valores ponderados*

Total	Porcentaje (%)
Se considera el número de personas, unidades sociales, instituciones u otros que se encuentran en un nivel de resiliencia.	Se calcula el porcentaje con respecto al total de encuestados.

Una vez obtenidos los valores ponderados de cada escenario, se sistematizó en una nueva tabla, a fin de determinar el valor promedio para el tercer factor de resiliencia social; en la columna de total, se consideró los números de datos que se repiten para una condición o descriptor establecido; en la columna porcentaje, se determinó los valores porcentuales de cada total a fin de contar con una mejor explicación en la presentación y discusión de resultados.

Tabla 16*Análisis de la resiliencia social*

Escenario	Valor ponderado
Capacidad en temas de gestión de riesgo	a
Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	b
Actitud frente al riesgo	c
Resiliencia social	Promedio (a, b, c)

Una vez determinado el valor ponderado, según lo realizado en la tabla 15; se procedió a elaborar una tabla resumen para la resiliencia social; en la que se describe por cada descriptor y/o escenario el valor ponderado correspondiente; con la finalidad de determinar el promedio de su valor.

Obtenido los valores promedios de cada factor social (exposición, fragilidad y resiliencia), se procedió a determinar el valor numérico de la vulnerabilidad social, obteniendo la siguiente tabla:

Tabla 17*Determinación de la vulnerabilidad social*

Factor de evaluación	Valor ponderado (promedio)
Exposición social	A
Fragilidad social	B
Resiliencia social	C
Vulnerabilidad social	$A*B*C$

Quinto: Determinación de la vulnerabilidad económica

Para determinar el valor numérico de la vulnerabilidad económica, fue necesario realizar el análisis de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia; a fin de obtener su valor promedio (Dato que fue utilizado en la determinación final de la vulnerabilidad total).

- Análisis de la exposición económica

Para el análisis de la exposición económica, se trabajó con tres (03) tablas de escenarios y/o descriptores, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 18

Localización de la edificación

Parámetro	Localización de la edificación	Ponderados		
Descriptores	EE1	Muy cercana: 0 - 20 m	PEE1	0,503
	EE2	Cercana: 21 m - 50 m	PEE2	0,260
	EE3	Medianamente cerca: 51 m - 79 m	PEE3	0,134
	EE4	Alejada: a 80 m	PEE4	0,068
	EE5	Muy alejada: > 100 m	PEE5	0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 132

Tabla 19

Servicios básicos de agua potable y saneamiento

Parámetro	Servicios básicos de agua potable y saneamiento	Ponderados		
Descriptores	EE6	> 75% del servicio expuesto	PEE6	0,503
	EE7	> 50% y \leq 75% del servicio expuesto	PEE7	0,260
	EE8	> 25% y \leq 50% del servicio expuesto	PEE8	0,134
	EE9	> 10% y \leq 25% del servicio expuesto	PEE9	0,068
	EE10	> y \leq 10% del servicio expuesto	PEE10	0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 132

Tabla 20

Área agrícola

Parámetro	Área agrícola	Ponderados		
Descriptores	EE11	> 75% área agrícola expuesta	PEE11	0,503
	EE12	> 50% y \leq 75% del área agrícola expuesta	PEE12	0,260
	EE13	> 25% y \leq 50% del área agrícola expuesta	PEE13	0,134
	EE14	> 10% y \leq 25% del área agrícola expuesta	PEE14	0,068
	EE15	> y \leq 10% del área agrícola expuesta	PEE15	0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 133

Con los datos obtenidos en la encuesta aplicada y la información obtenida a nivel de campo y gabinete a través de la base de datos trabajada con el software libre QGis, se comparó entre que escenarios y/o descriptores se encontraban y se procedió a establecerle un valor ponderado.

Tabla 21

Asignación de valores ponderados

Total	Porcentaje (%)
Se considera el número de personas, unidades sociales, instituciones u otros que se encuentran en exposición.	Se calcula el porcentaje con respecto al total de encuestados.

Una vez obtenidos los valores ponderados de cada escenario, se sistematizó en una nueva tabla, a fin de determinar el valor promedio para el primer factor de exposición económica; en la columna de total, se consideró los números de datos que se repiten para una condición o descriptor establecido; en la columna porcentaje, se determinó los valores porcentuales de cada total a fin de contar con una mejor explicación en la presentación y discusión de resultados.

Tabla 22

Análisis de la exposición económica

Escenario	Valor ponderado
Localización de la edificación	a
Servicios básicos de agua potable y saneamiento	b
Área agrícola	c
Exposición económica	Promedio (a, b, c)

Una vez determinado el valor ponderado, según lo realizado en la tabla 21; se procedió a elaborar una tabla resumen para la exposición económica; en la que se describe por cada descriptor y/o escenario el valor ponderado correspondiente; con la finalidad de determinar el promedio de su valor.

- **Análisis de la fragilidad económica**

Para el análisis de la fragilidad económica, se trabajó con tres (03) tablas de escenarios y/o descriptores, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 23

Material de construcción de la edificación

	Parámetro	Material de construcción de la edificación	Ponderados	
Descriptores	FE1	Estera/cartón	PFE1	0,503
	FE2	Madera	PFE2	0,260
	FE3	Adobe o tapial, sin revestir	PFE3	0,134
	FE4	Adobe o tapial, revestido con cemento	PFE4	0,068
	FE5	Ladrillo o bloque de cemento	PFE5	0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 133

Tabla 24

Estado de conservación

	Parámetro	Estado de conservación	Ponderados	
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 deterioros 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: Manual del CENEPRED (2015), p. 134

Tabla 25*Antigüedad de construcción de la edificación*

	Parámetro	Antigüedad de construcción de la edificación	Ponderados	
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: Manual del CENEPRED (2015), p. 134

Con los datos obtenidos en la encuesta aplicada y la información obtenida a nivel de campo, se comparó entre que escenarios y/o descriptores se encontraban y se procedió a establecerle un valor ponderado.

Tabla 26*Asignación de valores ponderados*

Total	Porcentaje (%)
Se considera el número de personas, unidades sociales, instituciones u otros que se encuentran en algún nivel de fragilidad.	Se calcula el porcentaje con respecto al total de encuestados.

Una vez obtenidos los valores ponderados de cada escenario, se sistematizó en una nueva tabla, a fin de determinar el valor promedio para el segundo factor de fragilidad económica; en la columna de total, se consideró los números de datos que se repiten para una condición o descriptor establecido; en la columna porcentaje, se determinó los valores porcentuales de cada total a fin de contar con una mejor explicación en la presentación y discusión de resultados.

Tabla 27*Análisis de la fragilidad económica*

Escenario	Valor ponderado
Material de construcción de la edificación	A
Estado de conservación	B
Antigüedad de construcción de la edificación	C
Exposición económica	Promedio (a, b, c)

Una vez determinado el valor ponderado, según lo realizado en la tabla 26; se procedió a elaborar una tabla resumen para la exposición económica; en la que se describe por cada descriptor y/o escenario el valor ponderado correspondiente; con la finalidad de determinar el promedio de su valor.

- **Análisis de la resiliencia económica**

Para el análisis de la resiliencia económica, se trabajó con tres (03) tablas de escenarios y/o descriptores, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 28

Población económicamente activa desocupada

Parámetro	Población económicamente activa desocupada	Ponderados
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 poca 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: Manual del CENEPRED (2015), p. 135

Tabla 29*Ingreso familiar promedio mensual*

	Parámetro	Ingreso familiar promedio mensual	Ponderados	
Descriptores	RE6	≤ 300	PRE6	0,503
	RE7	>300 a ≤ 900	PRE7	0,260
	RE8	≥ 901 a ≤ 1200	PRE8	0,134
	RE9	> 1201 a ≤ 3000	PRE9	0,068
	RE10	> 3000	PRE10	0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 135

Tabla 30*Organización y capacitación institucional*

	Parámetro	Organización y capacitación institucional	Ponderados	
Descriptores	RE16	La población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de Gestión de Riesgo.	PRE16	0,503
	RE17	La población está escasamente capacitada en temas de Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa.	PRE17	0,260
	RE18	La población se encuentra capacitada en temas de Gestión de Riesgo de desastres, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRE18	0,134
	RE19	La población se capacita constantemente en temas de Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura total.	PRE19	0,068
	RE20	La población se capacita constantemente en temas de Gestión de Riesgo, actualizándose, participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total.	PRE20	0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 136

Con los datos obtenidos en la encuesta aplicada y la información obtenida a nivel de campo, se comparó entre que escenarios se encontraban y se procedió a establecer un valor ponderado.

Tabla 31*Asignación de valores ponderados*

Total	Porcentaje (%)
Se considera el número de personas, unidades sociales, instituciones u otros que se encuentran en algún nivel de resiliencia.	Se calcula el porcentaje con respecto al total de encuestados.

Una vez obtenidos los valores ponderados de cada escenario, se sistematizó en una nueva tabla, a fin de determinar el valor promedio para el tercer factor de resiliencia económica; en la columna de total, se consideró los números de datos que se repiten para una condición o descriptor establecido; en la columna porcentaje, se determinó los valores porcentuales de cada total a fin de contar con una mejor explicación en la presentación y discusión de resultados.

Tabla 32*Análisis de la resiliencia económica*

Escenario	Valor ponderado
Población económicamente activa desocupada	A
Ingreso familiar promedio mensual	B
Organización y capacitación institucional	C
Resiliencia económica	Promedio (A, B, C)

Una vez determinado el valor ponderado, según lo realizado en la tabla 31; se procedió a elaborar una tabla resumen para la resiliencia económica; en la que se describe por cada descriptor y/o escenario el valor ponderado correspondiente; con la finalidad de determinar el promedio de su valor.

Obtenido los valores promedios de cada factor económico (exposición, fragilidad y resiliencia), se procedió a determinar el valor numérico de la vulnerabilidad económica, obteniendo la siguiente tabla:

Tabla 33*Determinación de la vulnerabilidad económica*

Factor de evaluación	Valor ponderado (promedio)
Exposición económica	A
Fragilidad económica	B
Resiliencia económica	C
Vulnerabilidad económica	A*B*C

Sexto: Determinación de la vulnerabilidad ambiental

Para determinar el valor numérico de la vulnerabilidad ambiental, fue necesario realizar el análisis de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia; a fin de obtener su valor promedio (Dato que fue utilizado en la determinación final de la vulnerabilidad total).

- Análisis de la exposición ambiental

Para el análisis de la exposición ambiental, se trabajó con tres (03) tablas de escenarios y/o descriptores, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 34*Pérdida de vegetación*

Parámetro	Pérdida de vegetación	Ponderados
EA1	Áreas sin vegetación. Terrenos eriazos.	PEA1 0,503
EA2	Áreas de cultivo. Tierras dedicadas a cultivos de pan llevar.	PEA2 0,260
EA3	Tierras dedicadas al cultivo de pastos para fines de alimentación de animales menores y/o ganado.	PEA3 0,134
EA4	Presencia de bosques y/o plantaciones forestales (Agroforestería, delimitación, otros).	PEA4 0,068
EA5	Presencia de bosques y/o macizos forestales; manejados sosteniblemente.	PEA5 0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 138

De las 53 familias encuestadas; el 64% aprox., utiliza sus tierras para cultivos de pan llevar; lo cual, fue considerado para determinar el nivel de exposición ambiental, en cuanto al nivel de la pérdida de vegetación.

Tabla 35

Pérdida de suelo

	Parámetro	Pérdida de suelo	Ponderados	
Descriptores	EA6	El área de estudio presenta erosión provocada por las lluvias, pendientes pronunciadas y suelos desnudos.	PEA6	0,503
	EA7	El área de estudio no presenta ningún tipo de protección en los márgenes del río.	PEA7	0,260
	EA8	El área de estudio presenta características de expansión urbana, sin diseño técnico y de planificación.	PEA8	0,134
	EA9	El área de estudio presenta actividades de agricultura y ganadería.	PEA9	0,068
	EA10	El área de estudio presenta actividades conservacionistas.	PEA10	0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 138

Para la obtención de la información referente a la exposición ambiental (Pérdida de suelo); se consideró la información obtenida en la encuesta aplicada a las 53 familias; además de la información obtenida en el Estudio de suelos y capacidad de uso mayor de Cajamarca (ZEE, 2010).

Tabla 36

Pérdida de agua

	Parámetro	Pérdida de agua	Ponderados	
Descriptores	EA11	Pérdida por contaminación de aguas superficiales y subterráneas por actividades industriales y/o mineras	PEA11	0,503
	EA12	Pérdida por contaminación de aguas superficiales y subterráneas por evacuación de aguas residuales.	PEA12	0,260
	EA13	Pérdida por contaminación de aguas superficiales y subterráneas por disposición de residuos sólidos.	PEA13	0,134
	EA14	Fugas en redes de distribución.	PEA14	0,068
	EA15	Pérdidas por técnicas inadecuadas de regadío.	PEA15	0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 139

Con los datos obtenidos en la encuesta aplicada a 53 familias y la información obtenida a nivel de campo, se comparó entre que escenarios y/o descriptores se encontraban y se procedió a establecerle un valor ponderado.

Tabla 37

Asignación de valores ponderados

Total	Porcentaje (%)
Se considera el número de personas, unidades sociales, instituciones u otros que se encuentran en algún nivel de exposición.	Se calcula el porcentaje con respecto al total de encuestados.

Una vez obtenidos los valores ponderados de cada escenario, se sistematizó en una nueva tabla, a fin de determinar el valor promedio para el primer factor de exposición ambiental; en la columna de total, se consideró los números de datos que se repiten para una condición o descriptor establecido; en la columna porcentaje, se determinó los valores porcentuales de cada total a fin de contar con una mejor explicación en la presentación y discusión de resultados.

Tabla 38

Análisis de la exposición ambiental

Escenario	Valor ponderado
Pérdida de vegetación	a
Pérdida de suelo	b
Pérdida de agua	c
Exposición ambiental	Promedio (a, b, c)

Una vez determinado el valor ponderado, según lo realizado en la tabla 37; se procedió a elaborar una tabla resumen para la exposición ambiental; en la que se describe por cada descriptor y/o escenario el valor ponderado correspondiente; con la finalidad de determinar el promedio de su valor.

- **Análisis de la fragilidad ambiental**

Con los datos obtenidos de la encuesta aplicada a 53 familias y la información obtenida del Estudio de suelos y capacidad de uso mayor de Cajamarca (ZEE, 2010); se determinó los valores que se exponen en el capítulo de resultados.

Para el análisis de la fragilidad ambiental, se trabajó con tres (03) tablas de escenarios y/o descriptores, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 39

Características geológicas del suelo

Parámetro	Características geológicas del suelo	Ponderados	
Descriptores	FA1	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta turba, material inorgánico).	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	Zonal 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: Manual del CENEPRED (2015), p. 139

Los datos utilizados para la determinación de la explotación de los recursos naturales y actividades humanas que representan la fragilidad ambiental del río La Quintilla el barrio Dardanelos de la ciudad de Sucre; fueron los obtenidos en la encuesta aplicada a las 53 familias; además de la verificación en campo realizada.

Tabla 40*Explotación de recursos naturales*

	Parámetro	Explotación de recursos naturales	Ponderados	
Descriptores	FA6	Prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río.	PFA6	0,503
	FA7	Prácticas negligentes periódicas o estacionales de degradación en el cauce y márgenes del río.	PFA7	0,260
	FA8	Prácticas de degradación del cauce y márgenes del río 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, con asesoramiento técnico capacitado bajo criterios de sostenibilidad.	PFA9	0,068
		Parámetro	Explotación de recursos naturales	Ponderados
	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: Manual del CENEPRED (2015), p. 139

Tabla 41*Actividades humanas*

	Parámetro	Actividades humanas	Ponderados	
Descriptores	FA11	Modificación del cauce de ríos, presencia de desmontes y ampliación de frontera agrícola.	PFA11	0,503
	FA12	Presencia de bloques de rocas, material de construcción y pastos.	PFA12	0,260
	FA13	Presencia de residuos sólidos, otros.	PFA13	0,134
	FA14	Presencia de crianza de animales en la ribera del río.	PFA14	0,068
	FA15	Río limpio, sin presencia de obstáculos	PFA15	0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 139

Con los datos obtenidos en la encuesta aplicada y la información obtenida a nivel de campo, se comparó entre que escenarios y/o descriptores se encontraban y se procedió a establecerle un valor ponderado.

Tabla 42

Asignación de valores ponderados

Total	Porcentaje (%)
Se considera el número de personas, unidades sociales, instituciones u otros que se encuentran en algún nivel de fragilidad.	Se calcula el porcentaje con respecto al total de encuestados.

Una vez obtenidos los valores ponderados de cada escenario, se sistematizó en una nueva tabla, a fin de determinar el valor promedio para el segundo factor de fragilidad ambiental; en la columna de total, se consideró los números de datos que se repiten para una condición o descriptor establecido; en la columna porcentaje, se determinó los valores porcentuales de cada total a fin de contar con una mejor explicación en la presentación y discusión de resultados.

Tabla 43

Análisis de la fragilidad ambiental

Escenario	Valor ponderado
Características geológicas del suelo	a
Explotación de recursos naturales	b
Actividades humanas	c
Fragilidad ambiental	Promedio (a, b, c)

Una vez determinado el valor ponderado, según lo realizado en la tabla 42; se procedió a elaborar una tabla resumen para la fragilidad ambiental; en la que se describe por cada descriptor y/o escenario el valor ponderado correspondiente; con la finalidad de determinar el promedio de su valor.

- **Análisis de la resiliencia ambiental**

Para el análisis de la resiliencia ambiental, se trabajó con tres (03) tablas de escenarios y/o descriptores, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 44

Conocimiento y cumplimiento de normativa ambiental

Parámetro		Conocimiento y cumplimiento de normativa ambiental	Ponderados	
Descriptores	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 conversación ambiental; no cumpliéndolas.	PRA2	0,260
	RA3	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en temas de conservación cumpliéndola parcialmente.	PRA3	0,134
	Parámetro	Conocimiento y cumplimiento de normativa ambiental	Ponderados	
	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. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	PRA5	0,035	

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 140

Tabla 45

Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales

Parámetro		Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales	Ponderados	
Descr	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 aplica 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: Manual del CENEPRED (2015), p. 140

Tabla 46

Capacitación en temas de conservación ambiental

Parámetro	Capacitación en temas de conservación ambiental	Ponderados
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: Manual del CENEPRED (2015), p. 141

Con los datos obtenidos en la encuesta aplicada y la información obtenida a nivel de campo, se comparó entre que escenarios y/o descriptores se encontraban y se procedió a establecerle un valor ponderado.

Tabla 47*Asignación de valores ponderados*

Total	Porcentaje (%)
Se considera el número de personas, unidades sociales, instituciones u otros que se encuentran en algún nivel de resiliencia.	Se calcula el porcentaje con respecto al total de encuestados.

Una vez obtenidos los valores ponderados de cada escenario, se sistematizó en una nueva tabla, a fin de determinar el valor promedio para el tercer factor de resiliencia ambiental; en la columna de total, se consideró los números de datos que se repiten para una condición o descriptor establecido; en la columna porcentaje, se determinó los valores porcentuales de cada total a fin de contar con una mejor explicación en la presentación y discusión de resultados.

Tabla 48*Evaluación de la resiliencia ambiental*

Escenario y/o descriptor	Valor ponderado
Conocimiento y cumplimiento de normativa ambiental	a
Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales	b
Capacitación en temas de conservación ambiental	c
Resiliencia ambiental	Promedio (a, b, c)

Una vez determinado el valor ponderado, según lo realizado en la tabla 47; se procedió a elaborar una tabla resumen para la resiliencia ambiental; en la que se describe por cada descriptor y/o escenario el valor ponderado correspondiente; con la finalidad de determinar el promedio de su valor.

Obtenido los valores promedios de cada factor ambiental (exposición, fragilidad y resiliencia), se procedió a determinar el valor numérico de la vulnerabilidad ambiental, con la sistematización de datos en la siguiente tabla:

Tabla 49

Determinación de la vulnerabilidad económica

Factor de evaluación	Valor ponderado (promedio)
Exposición ambiental	A
Fragilidad ambiental	B
Resiliencia ambiental	C
Vulnerabilidad económica	$A*B*C$

Sétimo: Determinación del peligro de desborde**Tabla 50***Área susceptible al desborde*

	Parámetro	Área susceptible al desborde	Ponderados	
Descriptores	PAP1	Mayor a 14 hectáreas	PPAP1	0,503
	PAP2	De 10,5 a 14 hectáreas	PPAP2	0,260
	PAP3	De 7 a 10.5 hectáreas	PPAP3	0,134
	PAP4	De 3,5 a 7 hectáreas	PPAP4	0,068
	PAP5	Menor a 3,5 hectáreas	PPAP5	0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 79

Tabla 51*Cercanía a río La Quintilla*

	Parámetro	Cercanía a río La Quintilla	Ponderados	
Descriptores	CA1	Muy cercana: 0 - 20 m	PCA1	0,503
	CA2	Cercana: 21 m - 50 m	PCA2	0,260
	CA3	Medianamente cerca: 51 m - 79 m	PCA3	0,134
	CA4	Alejada: a 80 m	PCA4	0,068
	CA5	Muy alejada: > 100 m	PCA5	0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 80

Tabla 52*Intensidad media en una hora (mm h⁻¹)*

	Parámetro	Intensidad media en una hora (mm h⁻¹)	Ponderados	
Descriptores	IM1	Torrenciales: mayores 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: mayora 2 y menor o igual a 15	PIM4	0,068
	IM5	Débil: menor o igual a 2	PIM5	0,035

Fuente: Manual del CENEPRED (2015), p. 80

Con los datos obtenidos en la información obtenida a nivel de campo y gabinete, se comparó entre que escenarios se encontraban y se procedió a establecerle un valor ponderado.

Es necesario indicar, que la mayor información que incidió en los escenarios y/o descriptores, han sido considerados como el valor ponderado a elección, con el propósito de calcular el nivel de peligro de desborde.

Tabla 53*Asignación de valores ponderados*

Total	Porcentaje (%)
Cantidad asignado al área susceptible al desborde, cercanía al río e intensidad de lluvia registrada; que suponen peligro de inundación.	Se calcula el porcentaje con respecto al total.

Una vez obtenidos los valores ponderados de cada escenario, se sistematizó en una nueva tabla, a fin de determinar el valor promedio para el peligro de desborde.

Tabla 54

Determinación del peligro de desborde

Escenario	Valor ponderado
Área susceptible al desborde	a
Cercanía a río La Quintilla	b
Intensidad media en una hora (mm h ⁻¹)	c
Peligro de desborde	Promedio (a, b, c)

Con los valores ponderados seleccionados, se procedió a calcular el valor promedio, que representó el valor del peligro de desborde.

Octavo: Evaluación del riesgo de desastre

Éste octavo paso, consistió en agrupar los valores ponderados calculados anteriormente en las tres dimensiones de la vulnerabilidad (Social, económica y ambiental); para luego calcular la suma simple de los valores promedios ponderados.

Tabla 55

Determinación de la vulnerabilidad según sus dimensiones

Vulnerabilidad	Valor ponderado promedio
Social	S
Económica	E
Ambiental	A
Total	S+E+A

Obtenido el valor de la vulnerabilidad y el peligro de desborde; calculamos el riesgo de desastre, a través de una multiplicación de ambos valores.

Tabla 56

Evaluación del riesgo

Vulnerabilidad	V
Peligro	P
Riesgo	V * P

Obtenido el valor ponderado del riesgo; determinamos su nivel, bajo la utilización de la tabla siguiente.

Tabla 57

Caracterización del riesgo

Riesgo muy alto	$0.068 \leq R < 0,253$
Riesgo alto	$0.018 \leq R < 0,068$
Riesgo medio	$0.005 \leq R < 0,018$
Riesgo bajo	$0.001 \leq R < 0,005$

Fuente: CENEPRED, 2015

Noveno: Elaboración de propuestas prospectivas y correctivas que disminuyan el riesgo por peligro de desborde del río La Quintilla

Se ha elaborado una descripción de propuestas prospectivas y correctivas, con el propósito de contribuir a la minimización del riesgo por peligro de desborde, incidiendo en acciones que contribuyan a minimizar la vulnerabilidad en sus factores de fragilidad y exposición e incrementando y fortaleciendo el factor de resiliencia; en sus tres dimensiones (social, económica y ambiental).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados del análisis de los elementos expuestos sociales, económicos y ambientales, teniendo en cuenta la metodología ya presentada.

4.1.1 Determinación de la vulnerabilidad social

Se determinó la población expuesta dentro del área de influencia del desborde del río La Quintilla, identificando la población vulnerable, para posteriormente incorporar el análisis de la exposición social, fragilidad social y resiliencia social en la población vulnerable.

- Análisis de la exposición social

Tabla 58

Análisis de la exposición social (grupo etario)

Parámetro	Grupo etario	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptores	ES1 De 0 a 5 años y mayor a 75 años	PES1 0,503	46	24,5
	ES2 De 6 a 12 años y de 65 a 75 años	PES2 0,260	35	18,6
	ES3 De 13 a 20 años	PES3 0,134	20	10,6
	ES4 De 51 a 64 años	PES4 0,068	44	23,4
	ES5 De 21 a 50 años	PES5 0,035	43	22,9

En la tabla 58 se presenta el análisis de la exposición social en el cual se realiza la evaluación por grupos etarios, estimando la mayor exposición social en el grupo etario de 0 a 5 años y mayor a 75 años que representa el 24,5% de la población del barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,503. Como señala Sánchez (2017); en la publicación del INEI denominada “Gestión de Riesgos de Desastres: Importancia de la Información Estadística”; la población en mayor situación de vulnerabilidad son los

niños de 0 a 5 años y los adultos mayores a 75 años; los cuales corresponden al valor ponderado elegido.

INDECI (2017) menciona que, en los desastres, las vulnerabilidades y las necesidades de las personas mayores son muy diferentes a las de otros grupos etarios, las personas mayores su fuerza y capacidad de moverse se reducen, así como su capacidad de ver y oír. Del mismo modo, son también más vulnerables al calor y al frío. A menores condiciones, mayores son las desventajas que afectan la capacidad de las personas mayores para hacer frente a la situación.

Tabla 59

Análisis de la exposición social (servicios educativos expuestos)

Parámetro	Servicios educativos expuestos	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptores	ES6	> 75% del servicio educativo expuesto	PES6 0,503	2 100,0
	ES7	≤ 75% y > 50% del servicio educativo expuesto	PES7 0,260	0 0,0
	ES8	≤ 50% y > 25% del servicio educativo expuesto	PES8 0,134	0 0,0
	ES9	≤ 25% y > 10% del servicio educativo expuesto	PES9 0,068	0 0,0
	ES10	≤ y > 10% del servicio educativo expuesto	PES10 0,035	0 0,0

En la tabla 59 se presenta el análisis de la exposición social en el cual se realiza la evaluación por servicios educativos expuestos, estimando la mayor exposición social en los 2 servicios educativos (Institución educativa inicial N° 84 y colegio secundario San José) los mismos que representa el 100% en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,503.

La pérdida de espacios educativos, producto del impacto de la emergencia o desastre sobre la infraestructura escolar y el sistema educativo (o carencia de medios para su rápida

recuperación en emergencias); dificulta el uso de las escuelas como albergues y relegando el derecho de los niños (as) y adolescentes a la educación (INDECI, 2017).

Tabla 60

Análisis de la exposición social (servicios de salud)

Parámetro	Servicios de salud	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptores	ES11 > 60% del servicio salud expuesto	PES11 0,503	2	100,0
	ES12 \leq 60% y > 35% del servicio de salud expuesto	PES12 0,260	0	0,0
	ES13 \leq 35% y > 20% del servicio de salud expuesto	PES13 0,134	0	0,0
	ES14 \leq 20% y > 10% del servicio de salud expuesto	PES14 0,068	0	0,0
	ES15 \leq y > 10% del servicio de salud expuesto	PES15 0,035	0	0,0

En la tabla 60 se presenta el análisis de la exposición social en el cual se realiza la evaluación por servicios de salud, estimando la mayor la mayor exposición social en los 2 servicios de salud existentes (Centro de salud Sucre y centro de maternidad) los mismos que representa el 100% en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,503.

Los eventos adversos (Riesgos de desastres) generan mayores demandas de atención de salud al incrementar el riesgo de aparición y propagación de enfermedades transmitidas de persona a persona, por agua y alimentos, y aquellas que son transmitidas por vectores; así mismo se requieren mayores recursos para atender los lesionados por los efectos directos del evento adverso. Ante ello, los establecimientos de salud deben mantener su operatividad y estar preparados para atender las necesidades de salud de la población; cuándo la capacidad de atención no es la óptima debido a la afectación directa e indirecta del evento adverso en la infraestructura y equipos; incrementa la vulnerabilidad de la población (MINSA, 2004).

Tabla 61*Determinación de la exposición social*

Descriptorios y/o escenarios	Valor ponderado
Grupo etario	0,503
Servicios educativos expuestos	0,503
Servicios de salud terciarios expuestos	0,503
Determinación de la exposición social	0,503

En la determinación de la exposición social se realizó el cálculo del promedio de los descriptorios y/o escenarios, obteniéndose un valor de 0,503; este valor representa una alta exposición social del grupo etario, servicios educativos y servicios de salud susceptibles al peligro por desborde el río La Quintilla.

- Análisis de la fragilidad social

Tabla 62*Análisis de la fragilidad social (Material de construcción de la edificación)*

Parámetro	Material de construcción de la edificación	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptorios	FS1 Estera/cartón	PFS1 0,503	0	0,0
	FS2 Madera	PFS2 0,260	0	0,0
	FS3 Adobe o tapial, sin revestir	PFS3 0,134	32	60,4
	FS4 Adobe o tapial, revestido con cemento	PFS4 0,068	12	22,6
	FS5 Ladrillo o bloque de cemento	PFS5 0,035	9	17,0

En la tabla 62 se presenta el análisis de la fragilidad social en el cual se realiza la evaluación por el material de construcción de la edificación, estimando la mayor fragilidad social en las edificaciones de adobe o tapial, sin revestir, los mismos que representan el 60,4% en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,134.

INDECI (2006), señala que existe una vulnerabilidad alta en viviendas con estructuras de adobe, piedra o madera sin refuerzos estructurales, representando una vulnerabilidad del 51 a 75%; configurando amenaza constante en desplome por efecto de socavamiento por inundación o lluvias intensas.

Tabla 63

Análisis de la fragilidad social (Estado de la conservación de la edificación)

Parámetro	Estado de conservación de la edificación	Ponderados	Total	Porcentaje (%)	
Descriptores	FS6	MUY MALO: Las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	PFS6 0,503	6	11,3
	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	32	60,4
	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 deterioros visibles debido al mal uso.	PFS8 0,134	7	13,2
	FS9	BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PFS9 0,068	3	5,7
	FS10	MUY BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	PFS10 0,035	5	9,4

En la tabla 63 se presenta el análisis de la fragilidad social en el cual se realiza la evaluación por el estado de conservación de la edificación, estimando la mayor fragilidad social por el estado de conservación de la edificación, siendo 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, los mismos que representan el 60,4% en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,260.

INDECI (2017), afirma que las edificaciones que no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos; ocasiona que las familias habitantes sean vulnerables de sufrir accidentes debido a que la ocurrencia de riesgos de desastres se verá reflejados en la caída de objetos o desplome de parte de la infraestructura.

Tabla 64

Análisis de la fragilidad social (Antigüedad de construcción de la edificación)

	Parámetro	Antigüedad de construcción de la edificación	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptores	FS11	De 40 a 50 años	PFS11 0,503	13	24,5
	FS12	De 30 a 40 años	PFS12 0,260	27	50,9
	FS13	De 20 a 30 años	PFS13 0,134	5	9,4
	FS14	De 10 a 20 años	PFS14 0,068	3	5,7
	FS15	De 5 a 10 años	PFS15 0,035	5	9,4

En la tabla 64 se presenta el análisis de la fragilidad social en el cual se realiza la evaluación por la antigüedad de construcción de la edificación, estimando la mayor fragilidad social por la antigüedad de construcción de la edificación siendo de 30 a 40 años, los mismos que representan el 50,9% en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,260.

Las viviendas antiguas expuestas al peligro de desbordes del cauce principal; representan un alto número de los factores desencadenantes en las pérdidas económicas (Hernández, Barrios y Ramírez, 2017). Asimismo, como señala Villegas (2014) al predominar viviendas antiguas, la existencia de riesgo es alta debido a que son vulnerables ante peligros de desborde, inundación o socavamiento.

Tabla 65

Determinación de la fragilidad social

Descriptor y/o escenarios	Valor ponderado
Material de construcción de la edificación	0,134
Estado de la conservación de la edificación	0,260
Antigüedad de construcción de la edificación	0,260
Determinación de la fragilidad social	0,218

En la determinación de la fragilidad social se realizó el cálculo del promedio de los descriptores y/o escenarios, obteniéndose un valor de 0,218, este valor representa una alta fragilidad social del material de construcción de la edificación, estado de la conservación de la edificación y antigüedad de construcciones en el barrio Dardanelos siendo susceptible al peligro por desborde el río La Quintilla.

- Análisis de la resiliencia social

Tabla 66

Análisis de la resiliencia social (Capacitación en temas de gestión de riesgo)

Parámetro	Capacidad en temas de gestión de riesgo	Ponderados	Total	Porcentaje (%)	
Descriptores	RS1	La población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de gestión de riesgo.	PRS1 0,503	48	90,6
	RS2	La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa.	PRS2 0,260	2	3,8
	RS3	La población se capacita con regular frecuencia en temas de Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRS3 0,134	1	1,9
	Parámetro	Capacidad en temas de gestión de riesgo	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
	RS4	La población se capacita constantemente en temas de Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	PRS4 0,068	2	3,8
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	0	0,0	

En la tabla 66, se presenta el análisis de la resiliencia social en el cual se realiza la evaluación por la capacidad en temas de gestión de riesgo, considerando una baja resiliencia social en la capacidad en temas de gestión de riesgo en donde casi la totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo, los mismos que representa el 90,6% en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,503.

Al no existir programas educativos formales de prevención y atención de desastres, representa una vulnerabilidad muy alta que va desde los 76 a 100% (INDECI, 2017).

Asimismo, como afirma Gonzales (2012) los factores internos y externos como organizacionales, políticos, económicos y de capacidades, restringen el empoderamiento de la gestión de riesgo de desastres.

De Jesús, Gutiérrez y Rodríguez (2011) señalan que la débil capacitación a la población sobre los factores que inciden en la alta vulnerabilidad; es uno de los factores que debilitan la resiliencia de población al enfrentar un evento de riesgo.

Tabla 67

Análisis de la resiliencia social (Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres)

Parámetro	Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	Ponderados	Total	Porcentaje (%)	
Descriptores	RS6	La población desconoce sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS6 0,503	4	7,5
	RS7	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS7 0,260	30	56,6
	RS8	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS8 0,134	2	3,8
	RS9	La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS9 0,068	12	22,6
	RS10	La población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS10 0,035	5	9,4

En la tabla 67 se presenta el análisis de la resiliencia social en el cual se realiza la evaluación por conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres, considerando una baja resiliencia social por conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres pues existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres, los mismos que representa el 56,6% en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,260.

Carranza (2014) afirma que la presencia de un nivel muy alto de vulnerabilidad ocasionado por el desborde lateral de los ríos, se debe a la carencia de estudios de connotación técnico-científica sobre la ocurrencia de máximas avenidas en épocas de lluvia e historial de riesgo de desastres.

Que la población y sus autoridades, tengan conocimiento ínfimo sobre los procesos de desarrollo sostenible y conservación ambiental; aumenta el riesgo de desastre: la urbanización no planificada, la degradación ambiental y el inadecuado ordenamiento territorial son factores clave que contribuyen al aumento de las amenazas de la naturaleza y de la pérdida de vidas y activos cuando estas amenazas se transforman en desastres. Por ejemplo, la destrucción de los bosques puede aumentar el riesgo de aluviones devastadores durante lluvias fuertes y tormentas (FAO, 2005).

Tabla 68

Análisis de la resiliencia social (Actitud frente al riesgo)

Parámetro	Actitud frente al riesgo	Ponderados	Total	Porcentaje (%)	
Descriptores	RS16	Actitud fatalista, la población no implementa ninguna medida de prevención ante el riesgo.	PRS16 0,503	5	9,4
	RS17	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población; la población realiza actividades de prevención, como limpieza de cunetas y arreglo de techos.	PRS17 0,260	21	39,6
	RS18	La población, implementa medidas para prevenir riesgos, trabajos de limpieza del río de forma comunitaria.	PRS18 0,134	7	13,2
	RS19	La población, implementa medidas preventivas ante riesgos de desastres; en coordinación con las autoridades.	PRS19 0,068	16	30,2
	RS20	Las autoridades, implementan diversas medidas para prevenir el riesgo de forma oportuna y bajo criterios técnicos.	PRS20 0,035	4	7,5

En la tabla 68 se presenta el análisis de la resiliencia social en el cual se realiza la evaluación por la actitud frente al riesgo, considerando una baja resiliencia social por la actitud frente al riesgo, pues existe una actitud escasamente provisororia de la mayoría de la población, los mismos que representa el 39,6% en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,260. Se evidencia que la población se limita a realizar actividades propias como limpieza de cunetas y arreglo de techos; más no, realiza actividades que coadyuven a la mayor protección de la población, a fin de minimizar el impacto y/o materialización del riesgo de inundación.

INDECI (2017), manifiesta que la actitud parcialmente provisororia de la población ante los desastres, representa una vulnerabilidad media, considerada entre 26 a 50%; lo cual ocasiona la desidia de la población para prevenir, contener o responder de forma positiva a escenarios de riesgo.

Tabla 69

Determinación de la resiliencia social

Descriptor y/o escenarios	Valor ponderado
Capacidad en temas de gestión de riesgo	0,503
Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	0,260
Actitud frente al riesgo	0,260
Determinación de la resiliencia social	0,341

En la determinación de la resiliencia social se realizó el cálculo del promedio de descriptor y/o escenarios, obteniéndose un valor de 0,341, este valor representa una baja resiliencia social por la baja capacidad en temas de gestión de riesgo, bajo conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres y actitud escasamente provisororia frente al riesgo en el barrio Dardanelos siendo una población susceptible al peligro por desborde el río La Quintilla.

4.1.2 Determinación de la vulnerabilidad económica

Se determinó las actividades económicas e infraestructura expuesta dentro del área de influencia de peligro por desborde del río La Quintilla, identificando los elementos expuestos vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de exposición económica, fragilidad económica y resiliencia económica. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad económica.

- Análisis de la exposición económica

Tabla 70

Análisis de la exposición económica (Localización de la edificación)

	Parámetro	Localización de la edificación	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptores	EE1	Muy cercana: 0 - 20 m	PEE1 0,503	18	34,0
	EE2	Cercana: 21 m - 50 m	PEE2 0,260	24	46,0
	EE3	Medianamente cerca: 51 m - 79 m	PEE3 0,134	8	15,0
	EE4	Alejada: a 80 m	PEE4 0,068	3	5,0
	EE5	Muy alejada: > 100 m	PEE5 0,035	0	0,0

En la tabla 70 se presenta el análisis de la exposición económica; en el cual se realizó la evaluación de acuerdo a la localización de las edificaciones, estimando la mayor exposición económica por la cercanía de las edificaciones, entre 21 metros y 50 metros del río La Quintilla, el cual representa el 46,0% de las edificaciones del barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,260. La presencia de viviendas cercanas a una fuente de peligro; se configura como una vulnerabilidad alta (INDECI, 2017).

Lodoño (2016), señala que la proximidad de las viviendas a un canal que desborda debido a deslizamientos, se ven afectadas de forma directa. Asimismo, Vidal (2010) menciona que la urbanización asentada en los márgenes de los ríos, modifica los componentes del ciclo hidrológico, en especial los volúmenes de agua que escurren o anegan la superficie

de los suelos durante la ocurrencia de episodios lluviosos; ocasionando desbordes que afectan a las viviendas y sus medios de vida.

Tabla 71

Análisis de la exposición económica (Servicios básicos de agua potable y saneamiento)

Parámetro	Servicios básicos de agua potable y saneamiento	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptores	EE6 > 75% del servicio expuesto	PEE6 0,503	0	0
	EE7 > 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE7 0,260	53	100
	EE8 > 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	PEE8 0,134	0	0
	EE9 > 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE9 0,068	0	0
	EE10 > y ≤ 10% del servicio expuesto	PEE10 0,035	0	0

En la tabla 71 se presenta el análisis de la exposición económica; en el cual se realiza la evaluación de los servicios básicos de agua potable y saneamiento, estimando la exposición económica por el rango porcentual de los servicios expuestos y por el probable daño que pueden sufrir los servicios básicos de agua potable y saneamiento que tiende a colapsar temporalmente en épocas de lluvia, los mismos que representan el 100% de los servicios expuestos, determinándose un valor ponderado de 0,260.

El señor Elmo Cotrina Escalante, presidente de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento - JASS de Sucre; manifestó que las conexiones de agua potable y de alcantarillado tienen una antigüedad mayor a cincuenta años; además de que en el año 2007, cuando el río La Quintilla se desbordó, ocasionó la inundación de varias viviendas, pérdidas de cosechas, colapso de buzones de alcantarilla y ruptura de tuberías de conducción de la matriz del barrio La Toma y Dardanelos.

Salinas y Ventura (2010), señala que la dispersión en la ocupación del territorio, la inequidad en la distribución del servicio de agua y saneamiento y la fragilidad de alcantarillado, constituyen un nivel de riesgo alto y vulnerabilidad; lo cual podría

traducirse en una entrega parcializada de los servicios a la población en un probable escenario de riesgo.

Tabla 72

Análisis de la exposición económica (Área agrícola)

Parámetro	Área agrícola	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
EE11	> 75% área agrícola expuesta	PEE11	0,503	0
EE12	> 50% y ≤ 75% del área agrícola expuesta	PEE12	0,260	53
EE13	> 25% y ≤ 50% del área agrícola expuesta	PEE13	0,134	0
EE14	> 10% y ≤ 25% del área agrícola expuesta	PEE14	0,068	0
EE15	> y ≤ 10% del área agrícola expuesta	PEE15	0,035	0

El barrio Dardanelos, tiene una extensión territorial de 14 ha; de las cuales 9,5 ha, corresponden al área agrícola; considerando que existe áreas cultivadas con pastos naturales y que no son de cultivos rotativos; se ha considerado una exposición del área agrícola en un rango de > 50% y ≤ 75%. Asimismo; Sucre se caracteriza por tener viviendas que aún conservan corralones o parcelas dentro de ellas; en las cuales realizan actividades de siembra de productos de pan llevar; entre ellas: hortalizas, tubérculos, frutas, entre otros. En tal sentido, se está considerando a las 53 familias encuestadas como el total de áreas agrícolas expuestas.

En la tabla 72 se presenta el análisis de la exposición económica; en el cual se realizó la evaluación del porcentaje del área agrícola expuesta, ante la materialización del riesgo de inundación; estimándose que la mayor exposición del área agrícola que tiende a inundarse y ser afectada por el desborde del río La Quintilla, es un total de 9,5 ha.; cuyas parcelas son dedicadas directamente a las actividades de agricultura y ganadería; así como, actividades de siembra de subsistencia; el mismo que representa el 100% del área agrícola expuesta, determinándose un valor ponderado de 0,260.

El barrio Dardanelos, principalmente realiza actividades agrícolas de subsistencia; como señala la FAO (2005) los riesgos de desastres pueden resultar devastadores para los medios de vida; ya que a menudo causan enormes daños a los sectores de la agricultura, donde la población tiene escasos medios de vida alternativos; asociando los impactos de estos desastres al incremento de la erosión de suelos agrícolas por efecto de escorrentías o inundaciones.

Tabla 73

Determinación de la exposición económica

Descriptor y/o escenarios	Valor ponderado
Localización de la edificación	0,260
Servicios básicos de agua potable y saneamiento	0,260
Área agrícola	0,260
Determinación de la exposición económica	0,260

En la determinación de la exposición económica se realizó el cálculo del promedio de descriptores y/o escenarios, obteniéndose un valor de 0.260, este valor representa una alta exposición económica por localización de las edificaciones, servicios básicos de agua potable y área agrícola en el barrio Dardanelos encontrándose susceptible al peligro por desborde el río La Quintilla.

- Análisis de la fragilidad económica

Tabla 74

Análisis de la fragilidad económica (Material de construcción de la edificación)

Parámetro	Material de construcción de la edificación	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptores	FE1 Estera/cartón	PFE1 0,503	0	0,0
	FE2 Madera	PFE2 0,260	0	0,0
	FE3 Adobe o tapial, sin revestir	PFE3 0,134	32	60,4
	FE4 Adobe o tapial, revestido con cemento	PFE4 0,068	12	22,6
	FE5 Ladrillo o bloque de cemento	PFE5 0,035	9	17,0

En la tabla 74 se presenta el análisis de la fragilidad económica en el cual se realiza la evaluación por el material de construcción de la edificación, considerando una alta fragilidad económica por el tipo de material de construcción, adobe o tapial, sin revestir, los mismos que representa el 60,4% de total en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,134.

INDECI (2006), señala que existe una vulnerabilidad alta en viviendas con estructuras de adobe, piedra o madera sin refuerzos estructurales, representando una vulnerabilidad del 51 a 75%; configurando amenaza constante en desplome por efecto de socavamiento por inundación o lluvias intensas.

Tabla 75

Análisis de la fragilidad económica (Estado de conservación)

Parámetro	Estado de conservación	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptores	FE6 MUY MALO: Las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	PFE6 0,503	6	11,3
	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	32	60,4
	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 deterioros visibles debido al mal uso.	PFE8 0,134	7	13,2
	FE9 BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PFE9 0,068	3	5,7
	FE10 MUY BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	PFE10 0,035	5	9,4

En la tabla 75 se presenta el análisis de la fragilidad económica en el cual se realizó la evaluación por el estado de conservación de las edificaciones, considerando una alta fragilidad económica, debido a que 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 el mismo que representa el 60,4% de total en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,260.

INDECI (2017), afirma que las edificaciones que no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos; ocasiona que las familias sean vulnerables de sufrir accidentes debido a que la ocurrencia de riesgos de desastres se verá reflejados en la caída de objetos o desplome de parte de la infraestructura.

Tabla 76

Análisis de la fragilidad económica (Antigüedad de construcción de la edificación)

Parámetro	Antigüedad de construcción de la edificación	Ponderados	Total	Porcentaje (%)	
Descriptores	FE11	De 40 a 50 años	PFE11 0,503	13	24,5
	FE12	De 30 a 40 años	PFE12 0,260	27	50,9
	FE13	De 20 a 30 años	PFE13 0,134	5	9,4
	FE14	De 10 a 20 años	PFE14 0,068	3	5,7
	FE15	De 5 a 10 años	PFE15 0,035	5	9,4

En la tabla 76 se presenta el análisis de la fragilidad económica en el cual se realiza la evaluación por el estado de conservación de las edificaciones, considerando una alta fragilidad económica por el estado de conservación de las edificaciones siendo 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 el mismo que representa el 60,4% de total en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,260. Las viviendas antiguas expuestas al peligro

de desbordes del cauce principal; representan un alto número de los factores desencadenantes en las pérdidas económicas (Hernández, Barrios y Ramírez, 2017).

Asimismo, como señala Villegas (2014) al predominar viviendas antiguas, la existencia de riesgo es alta debido a que son vulnerables ante peligros de desborde, inundación o socavamiento.

Tabla 77

Determinación de la exposición económica

Descriptor y/o escenarios	Valor ponderado
Material de construcción de la edificación	0,134
Estado de conservación	0,260
Antigüedad de construcción de la edificación	0,260
Determinación de la exposición económica	0,218

En la determinación de la exposición económica se realizó el cálculo del promedio de descriptor y/o escenarios, obteniéndose un valor de 0,218, este valor representa una alta exposición económica por material de construcción de la edificación, estado de conservación y antigüedad de construcción de la edificación en el barrio Dardanelos encontrándose susceptible al peligro por desborde el río La Quintilla.

- Análisis de la resiliencia económica

Tabla 78

Análisis de la resiliencia económica (Población económicamente activa desocupada)

Parámetro	Población económicamente activa desocupada	Ponderados	Total	Porcentaje (%)	
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	5	9,4
	RE2 Bajo acceso y poca 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	23	43,4
	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	12	22,6
	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	9	17,0
	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	4	7,5

En la tabla 78 se presenta el análisis de la resiliencia económica en el cual se realiza la evaluación por la población económicamente activa desocupada, considerando una baja resiliencia económica determinada por el bajo acceso y poca 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 que representa el 43,4% de total en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,260.

Guzmán (2004), menciona que los riesgos de desastres se vuelven estructurales, ocasionando problemas sociales, como pobreza, delincuencia, hacinamiento, entre otros; aunado a esto encontramos un escenario económico recesivo que hace imposible ejecutar políticas urbanas coherentes con cada región y/o localidad. INDECI (2017), menciona que en regiones que se ven amenazadas frente a un riesgo de desastre, el acceso al mercado laboral con oferta laboral menor a la demanda; constituye una vulnerabilidad alta; puesto que, la posibilidad de generar ingresos económicos para rehabilitación de viviendas, medios de vida y salud son bajos.

Tabla 79

Análisis de la resiliencia económica (Ingreso familiar promedio mensual)

	Parámetro	Ingreso familiar promedio mensual	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptores	RE6	≤300	PRE6 0,503	2	3,8
	RE7	>300 ≥900	PRE7 0,260	31	58,5
	RE8	≥ 1200	PRE8 0,134	9	17,0
	RE9	> 1201 ≤3000	PRE9 0,068	7	13,2
	RE10	> 3000	PRE10 0,035	4	7,5

En la tabla 79 se presenta el análisis de la resiliencia económica en el cual se realiza la evaluación por el ingreso familiar promedio mensual, considerando una baja resiliencia económica determinada por el bajo ingreso familiar promedio mensual que oscila entre

300 y 900 soles, el ingreso familiar promedio representa el 58,5% de total en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,260.

Si los ingresos mensuales, cubren necesidades básicas; la vulnerabilidad es moderada, debido a que el acceso a otros servicios como atención inmediata y preferencias alimentarias no son atendidas de forma continua (FAO, 2005).

INEI (2017), afirma que contar con ingresos dignos ayudan a los hombres, mujeres y jóvenes pobres a construir medios de subsistencia, diversificar las actividades generadoras de ingresos, mejorar las capacidades humanas (salud, estado nutricional, educación, habilidades técnicas), y fortalecer las organizaciones de auto ayuda en las comunidades, pueden representar una contribución importante para reducir la vulnerabilidad y el riesgo, y mejorar la capacidad de subsistencia de los más pobres; de lo contrario, la presencia de ingresos mínimos o por debajo de los vitales, se traducen en pérdidas para la comunidad.

Tabla 80

Análisis de la resiliencia económica (Organización y capacitación institucional)

	Parámetro	Organización y capacitación institucional	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptores	RE16	La población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de Gestión de Riesgo.	PRE16 0,503	48	90,6
	RE17	La población está escasamente capacitada en temas de Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa.	PRE17 0,260	2	3,8
	RE18	La población se encuentra capacitada en temas de Gestión de Riesgo de desastres, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRE18 0,134	1	1,9
	RE19	La población se capacitada constantemente en temas de Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura total.	PRE19 0,068	2	3,8
	RE20	La población se capacitada constantemente en temas de Gestión de Riesgo, actualizándose, participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total.	PRE20 0,035	0	0,0

En la tabla 80 se presenta el análisis de la resiliencia económica en el cual se realiza la evaluación por la organización y capacitación institucional, considerando una baja resiliencia económica determinada por la totalidad de la población que no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a gestión de riesgo, representa el 90,6% de total en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,503.

Como afirma INDECI (2017), la escasa y/o deficiente capacitación en temas de gestión de riesgos, donde se internalice y fortalezca la participación y toma de decisiones en la identificación de zonas de riesgo, zonas seguras y acciones preventivas no contribuyen a la organización, a la mitigación y reducción de los efectos de desastres.

Por su parte, De Jesús, Gutiérrez y Rodríguez (2011) señalan que la incidencia de inundaciones se debe a las deficientes construcciones civiles en áreas inadecuadas, deficiente planificación urbana, desconocimiento de planes de emergencia y débil capacitación a la población sobre los factores que inciden en la alta vulnerabilidad; lo cual incrementan el desconocimiento y respuesta fluida ante el riesgo.

Tabla 81

Determinación de la resiliencia económica

Descriptor y/o escenarios	Valor ponderado
Población económicamente activa desocupada	0,260
Ingreso familiar promedio mensual	0,260
Organización y capacitación institucional	0,503
Determinación de la resiliencia económica	0,341

En la determinación de la resiliencia económica se realizó el cálculo del promedio de descriptores y/o escenarios, obteniéndose un valor de 0,341; éste valor representa una baja resiliencia económica por la población económicamente activa desocupada, ingreso

familiar promedio mensual y organización y capacitación institucional en el barrio Dardanelos encontrándose susceptible al peligro por desborde el río La Quintilla y al tener una baja resiliencia la capacidad de superación sería lenta por el bajo nivel económico – financiero existente.

4.1.3 Determinación de la vulnerabilidad ambiental

Se determina los recursos naturales renovables y no renovables expuestos dentro del área de influencia del peligro por desborde del río La Quintilla, identificando los recursos naturales vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de exposición ambiental, fragilidad ambiental y resiliencia ambiental. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad ambiental.

- Análisis de la exposición ambiental

Tabla 82

Análisis de la exposición ambiental

Parámetro	Pérdida de vegetación	Ponderados	Total	Porcentaje (%)	
Descriptores	EA1	Áreas sin vegetación. Terrenos eriazos.	PEA1 0,503	0	0,0
	EA2	Áreas de cultivo. Tierras dedicadas a cultivos de pan llevar.	PEA2 0,260	34	64,2
	EA3	Tierras dedicadas al cultivo de pastos para fines de alimentación de animales menores y/o ganado.	PEA3 0,134	16	30,2
	EA4	Presencia de bosques y/o plantaciones forestales (Agroforestería, delimitación, otros).	PEA4 0,068	3	5,7
	EA5	Presencia de bosques y/o macizos forestales; manejados sosteniblemente.	PEA5 0,035	0	0,0

De cincuenta y tres (53) personas encuestadas; treinta y cuatro (34) utilizan a sus tierras para cultivos de productos de pan llevar y dieciséis (16) para cultivo de pastos para fines de alimentación de animales menores y de ganado vacuno; asimismo tres (03) pobladores

manifestaron que sus tierras se encuentran delimitadas con plantaciones forestales de sauce (*Salix sp.*).

En la tabla 82 se presenta el análisis de la exposición ambiental en el cual se realiza la evaluación por la pérdida de vegetación, considerando la predominancia de áreas de cultivo, tierras dedicadas a cultivos de pan llevar, que representa el 64,2% de total en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,260.

Niño (2012) señala que la afectación directa a la sociedad y a sus mejoras económicas, se deben al golpe que supone la incidencia de las inundaciones y sus efectos en los medios de vida; tal es el caso, de la productividad agrícola, pecuaria, entre otros.

Asimismo, FAO (2005) menciona que los riesgos de desastres pueden resultar devastadores para los medios de vida; ya que a menudo causan enormes daños a los sectores de la agricultura, donde la población tiene escasos medios de vida alternativos; asociando los impactos de éstos desastres al incremento de la erosión de suelos agrícolas por efecto de escorrentías o inundaciones.

Tabla 83

Análisis de la exposición ambiental (pérdida de suelo)

Parámetro	Pérdida de suelo	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptores	EA6 El área de estudio presenta erosión provocada por las lluvias, pendientes pronunciadas y suelos desnudos.	PEA6 0,503	0	0,0
	EA7 El área de estudio no presenta ningún tipo de protección en los márgenes del río.	PEA7 0,260	14	100,0
	EA8 El área de estudio presenta características de expansión urbana, sin diseño técnico y de planificación.	PEA8 0,134	0	0,0
	EA9 El área de estudio presenta actividades de agricultura y ganadería.	PEA9 0,068	0	0,0
	EA10 El área de estudio presenta actividades conservacionistas.	PEA10 0,035	0	0,0

De un total de 14 ha, que representa la extensión territorial del barrio Dardanelos; se evidenció en el levantamiento de información en campo; que partes contiguas, presentan características de erosión; que, en una probable lluvia de mayor intensidad, puede arrastrar material y degradar parte del encauzamiento del río. Asimismo, es necesario manifestar, que el tramo del río La Quintilla que pasa por el barrio Dardanelos; no cuenta con ningún tipo de protección en los márgenes del río; lo cual representa un factor desencadenante en el momento que ocurre el desborde, afectando mayor extensión en una inundación.

En la tabla 83 se presenta el análisis de la exposición ambiental en el cual se realiza la evaluación por la pérdida de suelo, considerando una paulatina degradación ambiental por procesos de erosión provocada por las máximas avenidas en donde se aprecia la formación de cárcavas; asimismo, el río La Quintilla no presenta ningún tipo de protección en los márgenes; lo cual configura el 47,2% de total de causas por pérdidas del suelo en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,260.

Osorio (2016) menciona que los riesgos de inundación, se deben a la carente infraestructura de defensa ribereña, ocupación del cauce natural con materiales procedentes de la construcción y presencia de hoyos que no permiten el flujo natural del agua, ocasionando que los desbordes en las zonas bajas sean frecuentes en épocas lluviosas.

Por su parte, Cruz (2007) señala que la presencia en los ríos de materiales de desecho, residuos sólidos, crianza de animales, montículos de tierra y bloques de rocas arrastradas por máximas avenidas ocasionan desbordes que se convierten en inundaciones y afectación a la población y sus medios de vida.

Tabla 84*Análisis de la exposición ambiental (Pérdida de agua)*

Parámetro	Pérdida de agua	Ponderados	Total	Porcentaje (%)	
Descriptores	EA11	Pérdida por contaminación de aguas superficiales y subterráneas por actividades industriales y/o mineras.	PEA11 0,503	1	3,6
	EA12	Pérdida por contaminación de aguas superficiales y subterráneas por evacuación de aguas residuales.	PEA12 0,260	15	53,6
	EA13	Pérdida por contaminación de aguas superficiales y subterráneas por disposición de residuos sólidos.	PEA13 0,134	8	28,5
	EA14	Pérdida por contaminación del agua por crianza de animales de forma temporal.	PEA14 0,068	4	14,3
	EA15	El río presenta características de conservación.	PEA15 0,035	0	0,0

En el levantamiento de información en campo; se evidenció que en la parte inicial del río La Quintilla, se desarrolla actividad de minería no metálica (N:9231674.15, E:815924.14; A: 2669 m.s.n.m.), se extrae piedra caliza y se la procesa en hornos para producción de cal; según información obtenida de GEOCADMIN el 2017; la empresa minera corresponde al Sr. Jaime Silva. Como menciona García (2012); una contaminación muy significativa por vertimiento de aguas residuales, da lugar a una serie de cambios sistemáticos indeseables, entre ellos la producción perjudicial de algas y otras plantas acuáticas, el deterioro de la calidad del agua, la aparición de malos olores, sabores desagradables y la muerte de peces en los cuerpos de agua y asociados a ello los riesgos epidemiológicos por la utilización agraria de efluentes de mala calidad.

Asimismo, en el recorrido del río se evidenció quince (15) puntos de descarga directa de agua residual doméstica; los cuales afectan la calidad del agua. Se evidenció también la

presencia de ocho (08) y cuatro (04) puntos de disposición de residuos sólidos y crianza de cerdos respectivamente.

En la tabla 84 se presenta el análisis de la exposición ambiental en el cual se realiza la evaluación por la pérdida de agua, considerando una paulatina degradación de la calidad del agua, produciéndose la pérdida de recurso por la contaminación de aguas superficiales y subterráneas por evacuación de aguas residuales, que representa el 32,1% de total en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,260.

Como señala Castro (2014), la presencia de quebradas secas son utilizadas como botaderos o depósitos de residuos sólidos, que al activarse, dificultan el pase o circulación del agua, generando inundaciones.

Tabla 85

Determinación de la exposición ambiental

Descriptor y/o escenarios	Valor ponderado
Pérdida de vegetación	0,260
Pérdida de suelo	0,260
Pérdida de agua	0,260
Determinación de la exposición ambiental	0,260

En la determinación de la exposición ambiental se realizó el cálculo del promedio de descriptores y/o escenarios, obteniéndose un valor de 0,260; éste valor representa una alta exposición ambiental por la pérdida de vegetación, pérdida de suelo y pérdida de agua, que son factores determinantes en la degradación del ambiente especialmente en el barrio Dardanelos encontrándose susceptible al peligro por desborde el río La Quintilla y al tener una baja resiliencia la capacidad de superación sería lenta por el bajo nivel económico – financiero existente.

- Análisis de la fragilidad ambiental

Tabla 86

Análisis de la fragilidad ambiental (características geológicas del suelo)

Parámetro	Características geológicas del suelo	Ponderados	Total	Porcentaje (%)	
Descriptores	FA1	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta, turba, material inorgánico).	PFA1 0,503	0	0
	FA2	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante.	PFA2 0,260	0	0
	FA3	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante.	PFA3 0,134	53	100
	FA4	Zonal ligeramente fracturada, suelos de alta capacidad portante	PFA4 0,068	0	0
	FA5	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buena características geotécnicas	PFA5 0,035	0	0

En la tabla 86 se presenta el análisis de la fragilidad ambiental en el cual se realiza la evaluación por características geológicas del suelo, considerando una moderada fragilidad pues en la zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante por encontrarse en la formación geológica Celendín, representa el 100% de total en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,134.

Como se menciona en el Estudio de suelo y capacidad de uso mayor de departamento Cajamarca; los distritos de Sucre, José Gálvez y Jorge Chávez, presentan características de un suelo ondulado ligeramente fracturadas; evidenciándose terrenos que soportan de forma mediana las cargas aplicadas sobre él (ZEE, 2010).

Díaz y Rodríguez (2016) mencionan que los principales factores que condicionan el riesgo, están en relación con las características del suelo, las condiciones hidrográficas,

la pendiente del terreno, el socavamiento y la erosión y factores antropogénicas condicionados por la ausencia de ordenamiento territorial.

Asimismo, INDECI (2017) señala que la presencia de suelos con calidad intermedia y ligeramente fracturadas; están consideradas como zonas de peligro medio; en inundaciones y deslizamientos, la vulnerabilidad física se expresa también en la localización de los centros poblados en zonas expuestas al peligro en cuestión. El problema está en que quienes construyen sus viviendas en zonas inundables o deleznable, lo han hecho por carecer de opciones y por tanto, al haber sido empujados a tal decisión por las circunstancias económicas y sociales, difícilmente se podrían apartar de estos riesgos.

Tabla 87

Análisis de la fragilidad ambiental (explotación de recursos naturales)

Parámetro	Explotación de recursos naturales	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptores	FA6 Deforestación a gran escala; pérdida de especies de flora y fauna.	PFA6 0,503	0	3,8
	FA7 Prácticas negligentes, extracción de material en el cauce y márgenes del río.	PFA7 0,260	6	11,3
	FA8 Actividades agrícolas y ganaderas, pero las actividades son de baja intensidad.	PFA8 0,134	43	81,1
	FA9 Actividades de consumo/uso del cauce y márgenes del río, intensidad media.	PFA9 0,068	2	3,8
	FA10 Prácticas de consumo/uso del cauce y márgenes del río bajo criterios de sostenibilidad.	PFA10 0,035	0	0,0

De cincuenta y tres (53) personas encuestadas; seis (06) indicaron que han presenciado la extracción de material de río; en la verificación en campo; se pudo comprobar que en tres puntos a lo largo del río La Quintilla se realiza extracción de material, siendo estas de baja intensidad (N:9231656.92, E:816187.41; N:9231834.41, E:816333.54;

N:9232018.55 E:816370.11); cuarenta y tres (43) personas manifestaron que realizan actividades agrícolas y ganaderas, de subsistencia para el comercio y alimentación familiar. Asimismo, dos personas manifestaron que se dedican a regar sus pasturas canalizando el agua del río La Quintilla; sus actividades son comerciales.

En la tabla 87 se presenta el análisis de la fragilidad ambiental en el cual se realiza la evaluación por explotación de recursos naturales, considerando una elevada fragilidad ambiental que se ve agudizado por las prácticas de degradación del cauce y márgenes del río sin asesoramiento técnico capacitado, representa el 81,1% de total en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,134.

INDECI (2017), señala que la presencia de suelos con calidad intermedia y ligeramente fracturadas; están consideradas como zonas de peligro medio; en inundaciones y deslizamientos, la vulnerabilidad física se expresa también en la localización de los centros poblados en zonas expuestas al peligro en cuestión.

El problema está en que quienes construyen sus viviendas en zonas inundables o deleznales, lo han hecho por carecer de opciones y por tanto, al haber sido empujados a tal decisión por las circunstancias económicas y sociales, difícilmente se podrían apartar de estos riesgos.

Tabla 88

Análisis de la fragilidad ambiental (actividades humanas)

Parámetro	Actividades humanas	Ponderados	Total	Porcentaje (%)	
Descriptores	FA11	Modificación del cauce de ríos, presencia de desmontes y ampliación de frontera agrícola.	PFA11 0,503	0	0,0
	FA12	Presencia de grandes bloques de rocas, material de construcción y pastos.	PFA12 0,260	12	50,0
	FA13	Presencia de residuos sólidos, otros.	PFA13 0,134	8	33,3
	FA14	Presencia de crianza de animales en la ribera del río.	PFA14 0,068	4	16,7

FA15	Río limpio, sin presencia de obstáculos	PFA15	0,035	0	0,0
------	---	-------	-------	---	-----

Los años 2007 y 2012, se registraron dos eventos de emergencia; los cuales se materializaron en daños económicos y pérdida de animales a causa del desborde del río La Quintilla; producto de estos dos eventos de inundación, la parte inicial del río (N:9231255.84, E:815789.86); presencia bloques de rocas los que dificultan el libre flujo hídrico del río. Asimismo, se presencia puntos de acumulación de residuos sólidos y crianza de animales (cerdos y ganado vacuno).

En la tabla 88 se presenta el análisis de la fragilidad ambiental en el cual se realiza la evaluación por actividades humanas, considerando una elevada fragilidad ambiental por las malas prácticas adoptadas por la población que hacen la disposición inadecuada de grandes bloques de rocas, material de construcción y pastos, representa el 47,2% de total en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,260.

Cruz (2007) señala que la presencia en los ríos de materiales de desecho, residuos sólidos, crianza de animales, montículos de tierra y bloques de rocas arrastradas por máximas avenidas ocasionan desbordes que se convierten en inundaciones y afectación a la población y sus medios de vida.

La ocupación de los cauces de ríos con materiales ajenos a su flujo natural, ocasiona un incremento de la vulnerabilidad en las poblaciones asentadas en los márgenes o aguas abajo; principalmente por el colapso de infraestructuras y por la ruptura que ejerce la fuerza del agua, provocando desbordes en puntos bajos (INDECI, 2017).

Tabla 89*Determinación de la fragilidad ambiental*

Descriptorios y/o escenarios	Valor ponderado
Características geológicas del suelo	0,134
Explotación de recursos naturales	0,260
Actividades humanas	0,260
Determinación de la fragilidad ambiental	0,218

En la determinación de la fragilidad ambiental se realizó el cálculo del promedio de descriptorios y/o escenarios, obteniéndose un valor de 0,218; éste valor representa una elevada fragilidad ambiental por sus características geológicas del suelo, explotación de recursos naturales y actividades humanas que generan una fragilidad ambiental por las malas prácticas de manejo ambiental y una explotación exhaustiva de los recursos naturales, agudizándose al encontrarse susceptible al peligro por desborde el río La Quintilla.

- Análisis de la resiliencia ambiental

Tabla 90

Análisis de la resiliencia ambiental (conocimiento y cumplimiento de normativa ambiental)

Parámetro	Conocimiento y cumplimiento de normativa ambiental	Ponderados	Total	Porcentaje (%)	
Descriptorios	RA1	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental.	PRA1 0,503	10	15,9
	RA2	Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental; no cumpliéndolas.	PRA2 0,260	36	57,1
	RA3	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en temas de conservación cumpliéndola parcialmente.	PRA3 0,134	10	15,9
	RA4	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de	PRA4 0,068	5	7,9

	normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.			
RA5	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	PRA5	0,035	2
				3,2

En la tabla 90 se presenta el análisis de la resiliencia ambiental en el cual se realiza la evaluación por la falta de conocimiento y cumplimiento de normativa ambiental, considerando una baja resiliencia ambiental por la falta de conocimiento de normativa y temas ambientales pues sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental, no cumpliéndolas, representa el 57,1% de total en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,260.

Que la población y sus autoridades, tengan conocimiento ínfimo sobre los procesos de desarrollo sostenible y conservación ambiental; aumenta el riesgo de desastre: la urbanización no planificada, la degradación ambiental y el inadecuado ordenamiento territorial son factores clave que contribuyen al aumento de las amenazas de la naturaleza y de la pérdida de vidas y activos cuando estas amenazas se transforman en desastres. Por ejemplo, la destrucción de los bosques puede aumentar el riesgo de aluviones devastadores durante lluvias fuertes y tormentas (FAO, 2005).

Asimismo, Vidal (2010) afirma que la falta de concientización ambiental incrementa la vulnerabilidad de la población; puesto que, su exposición frente a los peligros se asocia a las actividades que degradan su entorno y cíclicamente se ven reflejadas en su espacio.

Tabla 91

Análisis de la resiliencia ambiental (conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales)

	Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales	Ponderados	Total	Porcentaje (%)	
Descriptores	RA6	La población en su totalidad ha perdido los conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA6 0,503	25	39,7
	RA7	Algunos pobladores poseen y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA7 0,260	18	28,6
	RA8	Parte de la población posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA8 0,134	13	20,6
	RA9	La población mayoritariamente posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA9 0,068	5	7,9
	RA10	La población en su totalidad posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA10 0,035	2	3,2

En la tabla 91 se presenta el análisis de la resiliencia ambiental en el cual se realiza la evaluación por la ausencia de conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales, considerando una baja resiliencia ambiental por la desaparición de buenas prácticas de manejo y conservación ambiental, la población en su totalidad ha perdido los conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales; el 39,7% del total de la población del barrio Dardanelos ha dejado en prácticas de conservación de los recursos naturales, determinándose un valor ponderado de 0,503.

Ordoñez, Montes y Garzón (2018) afirma que los conocimientos ancestrales sobre el territorio; sirven para vivir en completo orden y aprendizaje en el manejo del mundo y ser parte integral de él con convivencia armónica.

El desarrollo histórico de nuestros pueblos ha determinado la presencia de un conjunto de valores que les son propios y que marcan la pauta de las relaciones mutuas entre hombre y ambiente, entre la solidaridad y el individualismo, así mismo el avance tecnológico, a través de la televisión y la informática, viene influyendo en la conducta y comportamiento de las personas; los grupos humanos influenciado según su nivel de conocimiento, creencia, costumbre, actitud, temor y mitos que no evolucionan a la contribución de escenarios constructivos, genera mayor vulnerabilidad en sus medios de vida y en sí mismos (INDECI, 2017).

Tabla 92

Análisis de la resiliencia ambiental (capacitación en temas de conservación ambiental)

Parámetro	Capacitación en temas de conservación ambiental	Ponderados	Total	Porcentaje (%)	
Descriptores	RA11	La totalidad de la población no recibe y/o desarrolla capacitaciones en temas de conservación ambiental.	PRA11 0,503	37	58,7
	RA12	La población está escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura escasa.	PRA12 0,260	17	27,0
	RA13	La población se capacita con regular frecuencia en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura parcial.	PRA13 0,134	4	6,3
	RA14	La población se capacita constantemente en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRA14 0,068	5	7,9
	RA15	La población se capacita constantemente en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura total.	PRA15 0,035	0	0,0

En la tabla 92 se presenta el análisis de la resiliencia ambiental en el cual se realiza la evaluación por la capacitación en temas de conservación ambiental, considerando una baja resiliencia ambiental por la falta de capacitación en temas de gestión y conservación

ambiental; el 58,7% de total en el barrio Dardanelos no recibe ningún tipo de capacitaciones, determinándose un valor ponderado de 0,503.

Ordoñez, Montes y Garzón (2018); mencionan que la educación ambiental se presenta como un instrumento de acción social frente al manejo de los desastres naturales, que permite a cada individuo conocer y comprender las características del entorno habitado y adquirir la capacidad de actuar en la disminución de la probabilidad de ocurrencia de un desastre y en la respuesta adecuada ante la presencia de los fenómenos naturales a los cuales son vulnerables. Por ende, es necesario que la gestión del riesgo este articulada a los procesos educativos, esto se traduce en una mejor respuesta de los individuos ante la ocurrencia de eventos calamitosos.

Asimismo, Ferro (2006) indica que el fortalecimiento de capacidades de respuestas sociales y culturales, bajo el criterio de gobernabilidad en la aplicación de medidas correctivas y prospectivas; deben ser parte esencial de la planificación territorial.

Tabla 93

Determinación de la resiliencia ambiental

Descriptor y/o escenarios	Valor ponderado
Conocimiento y cumplimiento de normativa ambiental	0,260
Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales	0,503
Capacitación en temas de conservación ambiental	0,503
Determinación de la resiliencia ambiental	0,422

En la determinación de la resiliencia ambiental se realizó el cálculo del promedio de descriptores y/o escenarios, obteniéndose un valor de 0,422; este valor representa una baja resiliencia ambiental por la falta de conocimiento y cumplimiento de normativa ambiental, conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales

y capacitación en temas de conservación ambiental esto agudizándose al encontrarse susceptible al peligro por desborde el río La Quintilla.

4.1.4 Determinación del peligro de desborde

Se determina el peligro por desborde del río La Quintilla, identificando el área susceptible al desborde, cercanía a río La Quintilla e intensidad media en una hora. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad ambiental.

Tabla 94

Determinación del peligro de desborde (área susceptible al desborde)

	Parámetro	Área susceptible al desborde	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptores	PAP1	Mayor a 14 hectáreas	PPAP1 0,503	1	100
	PAP2	De 10,5 a 14 hectáreas	PPAP2 0,260	0	0
	PAP3	De 7 a 10,5 hectáreas	PPAP3 0,134	0	0
	PAP4	De 3,5 a 7 hectáreas	PPAP4 0,068	0	0
	PAP5	Menor a 3,5 hectáreas	PPAP5 0,035	0	0

En la tabla 94 se presenta la determinación del peligro de desborde en el cual se realiza la evaluación por el área susceptible al desborde, considerando un alto peligro por desborde, pues se estimó la inundación de más de 14 hectáreas el mismo que representa el 100% en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,503.

Niño (2012) afirma que la afectación directa a la sociedad y a sus mejoras económicas, se deben al golpe que supone la incidencia de las inundaciones y sus efectos en los medios de vida; tal es el caso, de la productividad agrícola, pecuaria, entre otros.

La afectación de áreas con mayor índice de cultivos que constituyen los medios de vida de una población, presencia una vulnerabilidad media; por el contrario, la afectación

directa a las viviendas, generando daños en la infraestructura y en el acceso de los servicios básicos constituye una vulnerabilidad alta (CENEPRED, 2017).

Tabla 95

Determinación del peligro de desborde (cercanía al río La Quintilla)

	Parámetro	Cercanía al río La Quintilla	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptores	CA1	Muy cercana: 0 - 20 m	PCA1 0,503	18	18,9
	CA2	Cercana: 21 m - 50 m	PCA2 0,260	24	35,8
	CA3	Medianamente cerca: 51 m - 79 m	PCA3 0,134	08	17,0
	CA4	Alejada: a 80 m	PCA4 0,068	03	13,2
	CA5	Muy alejada: > 100 m	PCA5 0,035	0	15,1

En la tabla 95 se presenta la determinación del peligro de desborde en el cual se realiza la evaluación por la cercanía al río La Quintilla, considerando un alto peligro por desborde, incrementando la susceptibilidad por la cercanía al río La Quintilla de 21 a 50 metros en su mayoría, representa el 35,8% en el barrio Dardanelos, determinándose un valor ponderado de 0,260.

Vidal (2010) afirma que la urbanización asentada en los márgenes de los ríos, modifica los componentes del ciclo hidrológico, en especial los volúmenes de agua que escurren o anegan la superficie de los suelos durante la ocurrencia de episodios lluviosos; ocasionando desbordes que afectan a las viviendas y sus medios de vida.

Asimismo, Lodoño (2016) señala que la vulnerabilidad está configurada por los peligros de desbordes por la acumulación de agua en los canales que presencian deslizamientos; además de la existencia de viviendas con proximidad al canal, las cuales se ven afectadas de forma directa.

Tabla 96*Determinación del peligro de desborde (intensidad media en una hora)*

	Parámetro	Intensidad media en una hora (mm h⁻¹)	Ponderados	Total	Porcentaje (%)
Descriptores	IM1	Torrenciales: mayores a 60	PIM1 0,503	0	0,0
	IM2	Muy fuertes: Mayor a 30 y menor o igual a 60	PIM2 0,260	5	9,4
	IM3	Fuertes: mayor a 15 y menor o igual a 30	PIM3 0,134	20	37,7
	IM4	Moderadas: mayora 2 y menor o igual a 15	PIM4 0,068	10	18,9
	IM5	Débil: menor o igual a 2	PIM5 0,035	18	34,0

En la tabla 96 se presenta la determinación del peligro de desborde en el cual se realiza la evaluación por la intensidad media, considerando un alto peligro de desborde por precipitaciones fuertes: mayor a 15 y menor o igual a 30 (mm/h), representan el 37,7% de las precipitaciones, determinándose un valor ponderado de 0,134.

CENEPRED (2015), señala que las inundaciones 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. Por su parte Vidal (2010), menciona que la ocurrencia de episodios lluviosos; ocasionando desbordes que afectan a las viviendas y sus medios de vida.

Cuando el hombre o la sociedad contribuyen a la ocurrencia o al incremento de la intensidad de fenómenos que en el pasado eran exclusivamente naturales; pueden generar una mayor frecuencia e intensidad de fenómenos como lluvias intensas, que provocan huaycos, alude, deslizamientos o inundaciones (CENEPRED, 2017).

Asimismo, según la data de precipitación analizada entre los años 2013 y 2017; para los meses de setiembre, octubre, noviembre y diciembre; de la estación meteorológica de Celendín; se evidencian valores de precipitación máxima de 21,6; 28,4; 21,1; 47,9 y 27,2 respectivamente; lo cual, deja en evidencia la presencia de lluvias de mediana intensidad.

Tabla 97*Determinación del peligro de desborde*

Descriptores y/o escenarios	Valor ponderado
Área susceptible al desborde	0,503
Cercanía a río La Quintilla	0,260
Intensidad media en una hora (mm h ⁻¹)	0,134
Determinación del peligro desborde	0,299

En la determinación del peligro de desborde se realizó el cálculo del promedio de descriptores y/o escenarios, obteniéndose un valor de 0,299; este valor representa un elevado peligro de desborde área susceptible al desborde, cercanía a río La Quintilla e intensidad media (mm/h) factores que determinan y agudizan al encontrarse susceptible al peligro por desborde el río La Quintilla.

Tabla 98*Determinación de la vulnerabilidad según sus dimensiones*

	SOCIAL	ECONOMICO	AMBIENTAL
Exposición	0,503	0,260	0,260
Fragilidad	0,218	0,218	0,218
Resiliencia	0,341	0,341	0,422
TOTAL	0,037	0,019	0,024

Se realizó la determinación la vulnerabilidad según sus dimensiones social, económica y ambiental, en ambos se realizó el procedimiento descrito en la metodología.

Tabla 99*Evaluación del riesgo*

Vulnerabilidad	0,081
Peligro	0,299
Riesgo	0,024

Se realizó la evaluación del riesgo, en el cual se estimó un valor de 0,024; evaluado como producto de la vulnerabilidad por el peligro.

Tabla 100

Caracterización del riesgo

Riesgo muy alto	$0.068 \leq R < 0,253$
Riesgo alto	$0.018 \leq R < 0,068$
Riesgo medio	$0.005 \leq R < 0,018$
Riesgo bajo	$0.001 \leq R < 0,005$

Con el valor de estimación del riesgo se procedió a realizar la caracterización del riesgo, en donde se determinó un RIESGO ALTO, proponiéndose la elaboración de propuestas prospectivas y correctivas que disminuyan el riesgo por peligro de desborde del río La Quintilla.

4.2 Propuestas prospectivas y correctivas para la disminución del riesgo de desastres por peligro de desborde del río La Quintilla

La presente propuesta se divide en cuatro acápites, los tres primeros presentan las propuestas prospectivas y correctivas para la vulnerabilidad expresada en sus tres dimensiones (Social, económica y ambiental); el cuarto y último acápite presenta las propuestas prospectivas y correctivas para el peligro de desborde.

Estas propuestas inciden en actividades y tareas conjuntas que deberán ser dirigidas por la municipalidad distrital de Sucre, a fin de minimizar los impactos del peligro por desborde del río La Quintilla y fortalecer las características de vulnerabilidad en su factor de resiliencia; a fin de generar en la población procesos intrínsecos que favorezcan al desarrollo sostenible del barrio Dardanelos y del distrito de Sucre.

Es necesario indicar que las propuestas que a continuación se describen están basadas en la información proporcionada por la población, obtenida a nivel de campo y en gabinete a fin de reducir el riesgo de desastre por peligro de desborde del río La Quintilla e internalizar en la población y en los representantes del gobierno local una actitud de prevención, con la aplicación de políticas de sensibilización.

4.2.1 Propuestas prospectivas y correctivas para la vulnerabilidad social

Destacando que el grupo etario con mayor vulnerabilidad corresponde a los comprendidos entre 0 a 5 años y mayores a 75 años; será necesaria la:

- Implementación de medidas direccionadas a establecer rutas de evacuación, sitios seguros de espera y/o salvaguarda, con la internalización de aprendizaje y preparación de kits alimentarios y sanitarios; a fin de dar el mejor soporte emocional necesario a los afectados.
- El centro médico de Sucre debe implementar un programa de atención médica primaria para la atención de pacientes vulnerables y los que resulten heridos, de forma inmediata y de calidad, salvaguardando las vidas y salud física y emocional de cada persona.

De la información obtenida a nivel de campo, podemos evidenciar que los servicios educativos, de salud y policía nacional el Perú se encuentran expuestos al peligro de desborde y no existe infraestructura de control y mitigación de desbordes, además que se evidencia parte del río con colmatación de material de río, desmontes y plantaciones naturales; en tal sentido, es necesario que:

- Las autoridades responsables de cada institución identificada como expuesta, gestionen la realización de estructuras que eviten la ruptura del río, defensas ribereñas y genere desborde en partes aledañas y/o contiguas a ellas.
- La municipalidad distrital de Sucre, debe contar y ejecutar un proyecto de descolmatación del río La Quintilla y profundizar el cauce del río en zonas donde se encuentran superficiales, como el tramo de la Toma y la contigua al jardín de niños N° 074.

- Es necesario que el gobierno local, capacite de forma oportuna a las instituciones educativas y demás, en temas de gestión de riesgos de desastres, a fin de que cada institución pueda realizar sus actividades preventivas.

La fragilidad social, en el barrio Dardanelos del distrito de Sucre; se refleja en el tipo de material de construcción de las edificaciones, el estado de conservación y la antigüedad de las mismas, las cuales en su mayoría oscilan en 30 a 40 años de antigüedad, material de adobe sin revestir y edificaciones que no reciben mantenimiento (Sólo arreglo de goteras); será necesario implementar las siguientes acciones:

- La municipalidad distrital de Sucre, debe realizar capacitaciones constantes en el tema de gestión de riesgos de desastres y que internalice en la población la importancia de prevenir y realizar el mantenimiento adecuado de las infraestructuras.
- La población debe tomar conciencia y realizar actividades preventivas, limpieza de cunetas, canales, desagües, río, entre otros; además de la implementación de zanjias de coronación en terrenos con cultivos de pan llevar.

El factor de resiliencia social, presenta valores altos de vulnerabilidad, por falta de capacitación en gestión de riesgos, se evidencia que la población presenta escaso conocimiento local sobre la ocurrencia pasada de desastres, además de una actitud escasamente previsoras de la mayoría de la población; siendo necesario la implementación de un proceso de capacitación en gestión de riesgo, incidiendo en fortalecer las actitudes y aptitudes de la población para enfrentar el riesgo de desastre por peligro de desborde.

4.2.2 Propuestas prospectivas y correctivas para la vulnerabilidad económica

De la información recabada en la exposición económica, se puede evidenciar que la localización de la mayor parte de edificaciones se encuentra cercanas al río La Quintilla,

aproximadamente alrededor de 21 m a 50 m; que un total de 50% a 75% de los servicios básicos de agua potable y de saneamiento, se encuentran expuestos a un probable evento de desborde y un 50 a 75 % del área agrícola se encuentra expuesta a pérdidas; debilitando los medios de vida de la población.

Es necesario que:

- Se implementen acciones de control con infraestructura adecuada, entre ellas defensas ribereñas, muros de contención, obras de protección y regulación de la cantidad de agua, a fin de evitar daños en las viviendas (socavamiento de paredes y pisos).
- La Junta Administradora de Servicio y Saneamiento – JASS Sucre; debe implementar un proyecto de protección a las redes de distribución de agua potable; en el tramo la calzada y de la cercanía al río en el parque junto al cielo; para asegurar los servicios básicos de agua potable, saneamiento y área agrícola; a fin de no desabastecer el servicio de agua potable, y evitar así una probable pandemia en la aparición de vectores contaminantes

En la resiliencia económica; se evidencia que la mayor parte de la población se presenta con un bajo acceso y poca 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 y poblaciones con limitaciones socioeconómicas; con ingresos familiares promedios mensuales menores a 300 soles a mayores o iguales a 900 soles; presenciándose que a totalidad, la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a Gestión de Riesgo; siendo necesario que:

- La Municipalidad distrital de Sucre, debe promover la inclusión laboral en la población; a través, de actividades y proyectos de desarrollo sostenible; además de

promover y fortalecer la organización y capacitación institucional, dirigido a la población en general.

4.2.3 Propuestas prospectivas y correctivas para la vulnerabilidad ambiental

Para lograr minimizar la exposición ambiental en el barrio Dardanelos, será necesaria la aplicación de las siguientes actividades:

- La municipalidad distrital de Sucre, debe ejecutar un proyecto de tratamiento de aguas residuales, un proyecto de recuperación de suelos e implementación de proyectos productivos en crianza de animales menores y cultivos sostenibles; para mejorar las condiciones de áreas impactadas por máximas avenidas y un proyecto de forestación y protección de áreas cultivadas.

Por su parte, la fragilidad ambiental, se encuentra expresada en la presencia de prácticas de degradación del cauce y márgenes del río sin asesoramiento técnico capacitado; pero las actividades son de baja intensidad; presencia de bloques de rocas (producto del arrastre de las máximas avenidas); material de construcción y pastos naturales en crecimiento, además de una zona caracterizada como ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante (ZEE, 2010). Siendo necesario que:

- La municipalidad distrital de Sucre, debe elaborar y actualizar su marco normativo local, en la gestión integral de residuos sólidos, a fin de evitar la presencia de material de desmonte y/o construcción en zonas no autorizadas como el río La Quintilla, debido a que ocasionan la acumulación del agua y no permite el recorrido normal del flujo del agua; además de regular la conservación del río y evitar la explotación irracional del cauce y márgenes del río La Quintilla.

En cuanto a la resiliencia ambiental; se evidencia que sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conversación ambiental, no cumpliéndolas; la

población desconoce la existencia de normativa ambiental local, pero reconoce en cantidades minoritarias saber que existe normativa ambiental para la conservación de los ríos; de 53 encuestados, 25 pobladores indican haber perdido los conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales, 18 pobladores poseen y aplican sus conocimientos ancestrales (es necesario indicar que en su mayoría son personas de edad adulta, mayores a 75 años, quienes indicaron que inculcan a sus hijos y nietos sus buenas costumbres); además la población no recibe y/o desarrolla capacitaciones en temas de conservación ambiental.

Con esta información obtenida; es necesario que la municipalidad de Sucre, incida en la capacitación en temas de conservación ambiental e implementación de actividades de recuperación y promoción de conocimientos ancestrales para la explotación sostenible de los recursos naturales. Asimismo, la elaboración, actualización e implementación de normativas locales direccionada a la conservación ambiental del río La Quintilla y otras fuentes de vida (ecosistemas), direccionadas a la gestión de riesgo de desastres.

4.2.4 Propuestas prospectivas y correctivas para el peligro por desborde

El área susceptible al desborde del río La Quintilla se encuentra en promedio mayor de 14 hectáreas entre infraestructuras (viviendas) y medios de vida (áreas agrícolas y crianza de animales); las infraestructuras (viviendas), se encuentran en su mayoría cercanas al río La Quintilla (de 21 m a 50 m aproximadamente) y encontrándose una intensidad media en horas (mm/h) como fuertes (Mayores a 15 y menor o igual a 15). Es necesario indicar que, según los datos obtenidos de SENAMHI, que ordenados y clasificados en gabinete indican que históricamente existe presencia de precipitaciones mayores a 15 mm/h; existiendo valores que oscilan entre 21,6 a 47,9 mm/h.

Es necesario que la municipalidad distrital de Sucre, implemente proyectos en obras de protección, control y regulación del cauce natural del río, en máximas avenidas; a fin de evitar pérdidas en los medios de vida e infraestructura; implementar una estación meteorológica que sirva para evaluar y realizar monitoreos constantes de las precipitaciones y máximas avenidas; a fin de contar con un registro y dar a conocer a la población de forma oportuna de las acciones a implementar.

4.3 Contrastación de la hipótesis

Hipótesis Nula (H0): La población del barrio Dardanelos de la ciudad de Sucre, Perú; no presenta riesgo de desastre por peligro de desborde del río La Quintilla.

Hipótesis Alternativa (H1): La población del barrio Dardanelos de la ciudad de Sucre, Perú; tiene un alto nivel de riesgo de desastre por peligro de desborde del río La Quintilla.

Aplicando el programa estadístico SPSS, para una muestra determinada usando T de student se obtiene lo siguiente:

Tabla 101

Estadísticas de muestra única

	Número (N)	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
I6	53	4,81	0,65	0,09
I9	53	3,21	1,39	0,19
I13	53	2,75	1,45	0,20
I14	53	2,98	0,91	0,12
I15	53	3,43	1,08	0,14
I16	53	3,70	1,35	0,19

Tabla 102*Prueba de muestra única*

Valor de prueba = 0.05						
	t	Grados de libertad (gl)	Significancia (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
I6	53,16	52	,000	4,76	4,58	4,94
I9	16,52	52	,000	3,16	2,77	3,54
I13	13,55	52	,000	2,71	2,30	3,11
I14	23,47	52	,000	2,93	2,68	3,18
I15	22,74	52	,000	3,38	3,09	3,68
I16	19,63	52	,000	3,65	3,28	4,02

Aplicando la prueba T - student para una muestra, y basado en los cálculos y la teoría del método, se demuestra que el p -valor representado por (Sig.) resultó menor que 0,05; por tanto, se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alternativa descrita como: La población del barrio Dardanelos de la ciudad de Sucre, Perú; tiene un alto nivel de riesgo de desastre por peligro de desborde del río La Quintilla. Asimismo, apoyada por la información recabada en el resto de los ítems cualitativos, donde expresa la implicación de la variable independiente del peligro de desborde y aumenta el nivel de riesgo en la zona en cuestión.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

En la determinación del riesgo se obtuvo un valor de 0,024 que al estimarlo se encuentra entre el rango de 0,018 y 0,068; existiendo un nivel de riesgo alto por peligro de desborde del río La Quintilla en el barrio Dardanelos de la ciudad de Sucre – Perú; lo cual configura un nivel alto de exposición y vulnerabilidad de la población y medios de vida.

Existe un nivel alto de peligro por desborde del río La Quintilla; el cual fue determinado a partir de la identificación de áreas susceptibles al desborde, cercanía al río de las viviendas y medios de vida y valores máximos de intensidad media en una hora de precipitación.

Existe un nivel alto de vulnerabilidad frente al peligro de desborde del río La Quintilla, en el barrio Dardanelos de la ciudad de Sucre; la zona de impacto por desborde se determinó según el análisis de los elementos sociales, económicos y ambientales expuestos; los mismos que fueron evaluados en función a los descriptores y/o escenarios de la fragilidad y resiliencia ambiental.

Las propuesta prospectivas y correctivas que disminuyan el riesgo por peligro de desborde del río La Quintilla; se centran en acciones de fortalecimiento del conocimiento de gestión de riesgo de desastres y la intervención por parte de la Municipalidad Distrital de Sucre, en la implementación de defensas ribereñas y otros.

CAPÍTULO VI

LISTA DE REFERENCIAS

- Acuña, D. (2010). Gestión del Riesgo por Desastres. Universidad de Chile. Santiago, Chile. http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/101170/aq-acuna_d.pdf.
- Arévalo, W. (2014). Seguimiento a los escenarios de inundación en las veredas el hoyo, el soltadero, el rincón, Santa Rita y llano alto para actualización de la información del plan municipal de gestión del riesgo del municipio de Abrego. <http://scielo.org.co/pdf/ring/.pdf>.
- Bech, J. (2013). Estadísticas II. Cuaderno de trabajo. Editorial D.R. ISBN 978-607-8285-62-4. México.
- Castro, M. (2014). Evaluación del riesgo de desastres por peligros naturales y antrópicos del área urbana del distrito de Punta Hermosa. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. Lima, Perú. Recuperado de : cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4456/1/Castro_mr.pdf.
- Carranza, M. (2014). Evaluación de riesgos de desastres en el asentamiento humano San José del Huito de la ciudad de Jaén – Cajamarca, ante el peligro de inundación. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de ingeniería. Escuela académico profesional de ingeniería civil – Sede Jaén. Recuperado de: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/381/T%20904%20C311%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Cardona, A. (1993). Evaluación de la Amenaza, la Vulnerabilidad y el Riesgo: elementos para el ordenamiento y la planeación del desarrollo. En los desastres no son

naturales. Maskey Andrew (Editor). Bogotá. Ediciones Tercer Mundo. Recuperado de: <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap3.htm>.

Campos, V., Toscana, A y Campos, A. (2014). Riesgos siconaturales: vulnerabilidad socioeconómica, justicia ambiental y justicia espacial. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v24n2/v24n2a4.pdf>.

CENEPRED (2015). Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da. versión. Lima - Perú. Recuperado de: <https://dimse.cenepred.gob.pe/simse/cenepred/docs/glosario-terminos-grd-cenepred.pdf>.

Chaparro, E y Renard, M. (2005). Elementos Conceptuales para la Prevención y Reducción de Desastres. CEPAL-Naciones Unidas. Santiago de Chile, Chile.

Cruz, R. (2007). Gestión del riesgo por inundación en asentamientos populares, distrito de Mariano Melgar, Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín. Programa de maestría en planeamiento y gestión urbana ambiental. Recuperado de: <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc1303/doc1303-contenido.pdf>.

De Jesús, N., Gutiérrez, R., y Rodríguez. B. (2011). Análisis de la vulnerabilidad y el riesgo a inundaciones en la cuenca baja del río Gaira, en el distrito de Santa Marta. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4208390>.

Díaz, B., y Rodríguez, I. (2016). “Evaluación del riesgo por inundación en la comunidad Pradera Alta, municipio Maracaibo, Venezuela”. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Holguin, Cuba. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2235/223547677001.pdf>.

FAO (2005). Organización de las Naciones Unidas. Foro Nacional sobre amenazas de la naturaleza, su impacto y manejo en la República Dominicana. Efectos de los desastres en la agricultura. República Dominicana. Recuperado de: <http://www.acqweather.com/FAO%20EFECTOS%20DE%20LOS%20DESASTRES.pdf>.

Ferro, V. (2006). La evaluación del riesgo de desastre en la planificación del desarrollo de la ciudad de Huaraz, Áncash. Universidad Nacional de Ingeniería. Programa de maestría en gestión de desastres para el desarrollo sostenible. Recuperado de: http://www.pdrs.org.pe/img_upload_pdrs/36c22b17acbae902af95f805cbae1ec5/ARPID_2006_2007_Parte_II.pdf.

García, M. (2012). “Comparación y evaluación de tres plantas acuáticas para determinar la eficiencia de remoción de nutrientes en el tratamiento de aguas residuales domésticas”. Tesis para Optar el Título Profesional. Lima, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Ambiental. Pág. 216.

Gonzales, G. (2012). “Empoderamiento de la gestión del riesgo ante la incidencia de inundación en la ciudad de Chilite”. Universidad Nacional de Cajamarca. Tesis de maestría.

Guzmán, P. (2004). Gestión de riesgo de desastres en zonas urbano marginales del Cusco. FLACSO Sede Ecuador: Colegio Andino, Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas. Tesis de maestría. Recuperado de: <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/1717>.

INEI (2017). Instituto Nacional de Estadística e Informática. Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. Recuperado el 17 de agosto de 2018. Disponible: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/>.

INDECI (2017). Instituto Nacional de Defensa Civil. Dirección de Desarrollo y Fortalecimiento de Capacidades Humanas. Manual de Gestión Inclusiva del Riesgo de Desastres. Recuperado de: <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/folletos/2017/1%20Manual%20de%20Gesti%C3%B3n%20Inclusiva%20del%20Riesgo%20de%20Desastres.pdf>.

INDECI (2017). Instituto Nacional de Defensa Civil. Unidad de estudios y evaluación de riesgos. Manual básico para la estimación del riesgo. Recuperado de: http://sinpad.indeci.gob.pe/UploadPortalSINPAD/man_bas_est_riesgo.pdf.

Lodoño Bayona, F. A. (2016). Evaluación del riesgo por deslizamiento en las ciudades de la Libertad y Atalaya del municipio de San José de Cúcuta. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Recuperado de: <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/1134/1/28718.pdf>.

Hernández, U., Barrios, P., y Ramírez, I. (2017). Análisis de riesgo por inundación: metodología y aplicación a la cuenca Atemajac. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/tca/v8n3/2007-2422-tca-8-03-00005.pdf>.

MEF (2000). Ministerio de Economía y Finanzas. Conceptos asociados a la gestión del riesgo de desastres en la planificación e inversión para el desarrollo. Recuperado

de:https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/estudios_documentos/documentos/ConceptosDesastresCambio.pdf.

MINSA (2004). Ministerio de Salud. Plan sectorial de prevención y atención de emergencias y desastres del sector salud. Recuperado de: http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/593_MINSA325.pdf.

MDS (2007). Municipalidad Distrital de Sucre. Proyecto de ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable, del caserío La Victoria, Sucre.

MDS (2015). Municipalidad Distrital de Sucre. Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos para el distrito de Sucre.

Narváez, L., Lavalle, A y Pérez, O. (2009). La gestión del riesgo de desastres: Un enfoque basado en procesos. Proyecto de apoyo a la prevención de desastres en la comunidad andina. Recuperado de: http://www.comunidadandina.org/predecan/doc/libros/PROCESOS_ok.pdf.

Niño Fierro, K. N. (2012). Análisis para la gestión del riesgo de inundaciones en Bogotá: Un enfoque desde la construcción social del riesgo. Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15414/Ni%C3%B1oFierroKarenNatalia2012.pdf?sequence=1>.

ONU (2004). Organización de las Naciones Unidas. Examen de la estrategia y plan de acción de Yokohama para un mundo más seguro. Recuperado de: <https://www.unisdr.org/2005/wcdr/intergover/official-doc/L-docs/Yokohama-Strategy-Spanish.pdf>.

- ONU (2011). Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. Análisis de riesgos de desastres en Chile. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Analisis-de-riesgos-de-desastres-en-Chile.pdf>.
- Osorio, G. (2016). “Caracterización general de escenarios de riesgo en el municipio de Rio de Oro, Cesar”. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Recuperado de: <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/1378/1/29577.pdf>.
- Ordoñez, D., Montes, A., y Garzón, C. (2018). Importancia de la educación ambiental en la gestión del riesgo socio-natural en cinco países de América Latina y el Caribe. Universidad Nacional de Costa Rica. Recuperado de <http://www.scielo.sa.cr/pdf/ree/v22n1/1409-4258-ree-22-01-345.pdf>.
- Salinas, C., y Ventura, R. (2010). Riesgo y vulnerabilidad de la infraestructura de servicios de agua potable y saneamiento: caso proyecto mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de Oxapampa. Universidad Nacional de Ingeniería. Maestría en proyectos de inversión. Recuperado de: http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1306/1/salinas_cv.pdf.
- Sánchez, A. (2017). Instituto Nacional de Estadística e Informática. “Gestión de Riesgo de Desastres: Importancia de la Información Estadística”. Recuperado de: <http://www.unfpa.org.pe/publicaciones/publicacionesperu/UNFPA-INEI-INDECI-Gestion-de-Riesgo-de-Desastres.pdf>.

SENAMHI (2017). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Datos meteorológicos, estación Celendín. Recuperado de: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>.

SENA. Servicio Nacional de Aprendizaje (2000). Prevención y atención de desastres – Inundaciones. Recuperado de: <https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/3428/1/inundaciones.pdf>.

Sierra, G., y Gómez, L. (2008). Propuesta de evaluación de riesgos y desastres, un enfoque integral. Revista teoría y praxis investigativa. Volumen 3. Centro de Investigación y Desarrollo • CID / Fundación Universitaria del Área Andina.

SINAGERD (2011). Ley N° 29664. Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Lima – Perú. Recuperado de: https://www.indeci.gob.pe/norma_leg/ley_sinagerd.pdf.

Vidal, C., y Romero, A. (2010). Efectos ambientales de la urbanización de las cuencas de los ríos Bío-bío y Andalién sobre los riesgos de inundación y anegamiento de la ciudad de Concepción. Pontificia Universidad Católica de Chile. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/118084/EfectosAmbientalesde.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Villegas, R. (2014). Análisis de la vulnerabilidad y riesgo de las edificaciones en el sector Morro Solar Bajo, ciudad de Jaén – Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de ingeniería. Escuela académico profesional de ingeniería civil – Sede Jaén. Recuperado de: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/548/T%20620.86%20V732%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

ZEE (2010). Zonificación Ecológica y Económica. Gobierno Regional de Cajamarca.

Estudio de suelos y capacidad de uso mayor del departamento de Cajamarca.

Recuperado de:

<http://zeeot.regioncajamarca.gob.pe/sites/default/files/INFSUELOSZEE091.pdf>.

CAPÍTULO VII

APÉNDICE

Modelo estadístico

La T–student, es una prueba estadística para rechazar o aceptar la hipótesis nula dado por el ρ -valor o por los valores críticos según tabla estándar. Cuando se hace uso del ρ -valor, este debe resultar menor que 0,05 en los estudios sociales para tomar la conclusión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, en caso contrario se acepta la hipótesis nula. Existen variados tipos de la t-student. Para el caso de esta investigación se consideró la prueba para una muestra determinada, cumpliendo el pre requisito de distribución normal y comparación de ambas variables de estudios (Bech, 2013).

CONFIABILIDAD

Se tomaron las categorías de estudios I6, I9, I13, I14, I15, y I16. Para una muestra representativa piloto de 30 sujetos.

Tabla 103

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	30	100
	Excluido (a)	0	0
	Total	30	100

(a) La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Tabla 104

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,815	6

Conclusión: La confiabilidad es buena, resultando un 0,815.

Tabla 105

Base de datos recogida en campo

I6	I9	I1 3	I1 4	I15	I1 6
5	5	4	4	4	5
5	4	4	4	3	5
5	4	4	4	2	5
5	4	4	4	2	5
5	5	4	3	5	5
4	4	4	4	2	5
5	4	3	4	3	5
5	5	3	5	3	3
5	4	4	3	3	3
5	5	5	5	5	3
5	4	5	5	2	3
4	2	4	3	2	2
4	5	5	5	5	3
5	5	4	5	4	5
4	5	4	5	3	3
4	4	4	2	3	3
5	4	3	5	5	2
4	5	4	5	4	5
5	5	4	3	4	2
4	4	4	3	3	3
4	4	4	4	2	5
4	5	3	4	3	4
5	4	4	3	4	4
5	4	3	4	4	3
5	4	3	4	4	5
5	4	4	3	1	1
4	3	2	3	4	3
1	3	0	2	4	0
1	1	4	1	1	1
1	1	3	1	1	2

Escala de estimación

5: Mucho

4: Más o menos

3: Poco

2: Muy poco

1: Nada

Tabla 106*Datos obtenidos en campo*

Encuestados	N° hab	Nombre	Edad	Distancia al río (m)
Abanto Mariñas, Laudina	2	Abanto Mariñas, Laudina	75	11,60
		Mariñas Gil Fredesvinda	86	
Abanto Urbina, Justina	2	Abanto Urbina, Justina	20	5,30
		Del Águila Escalante Luis	67	
Acosta Mauricio, Emérita	3	Acosta Mauricio, Emérita	35	7,00
		Chávez Portal, Aladino	36	
		Chávez Acosta, Jhon	3	
Aliaga Aliaga, Carlos	1	Aliaga Aliaga, Carlos	55	75,80
		Aliaga Chávez, Tania Yoride	53	
Aliaga Chávez, Tania Yoride	4	Aliaga Zavaleta, Elsa	87	63,90
		Barboza Bacón, Lupita Yoride	4	
		Bacon Aliaga, Elsita	23	
		Aliaga Pereyra, Moisés	76	
Aliaga Pereyra, Moisés	3	Pereyra Sánchez, Francisca	98	87,40
		Aliaga Pereyra, Mardeli	48	
Aliaga Zavaleta, Lucinda	3	Aliaga Zavaleta, Lucinda	45	74,80
		Zegarra Rocha, Fredy	48	
		Zegarra Aliaga, Josseph	15	
Aliaga Zegarra, Asunción	3	Aliaga Zegarra, Asunción	55	49,60
		Pérez Mejía, Juan	64	
		Pérez Aliaga, Manuel	19	
		Alva Delgado, Mariela	25	
Alva Delgado, Mariela	5	Mori Escalante, Darío	25	31,50
		Mori Alva, Esther	2	
		Delgado Camacho, Juana	56	
		Mori Alva, Diana	4	
		Álvarez Rocha, Justina	69	
Álvarez Rocha, Justina	4	Álvarez Zegarra, Octavio	76	22,60
		Paz Álvarez Francisco	19	
		Empleada	19	
		Caja Vásquez, Ricardina	59	
		Roncal Díaz, Roberto	63	
		Roncal Caja, Karen	19	
		Roncal Caja, Milagros	22	
Caja Vásquez, Ricardina	7	Briones Collantes, Eduard	19	66,60
		Briones Roncal, Stuartt	1.6	
		Briones Roncal, Leslie	3	
		Calla Díaz, Nelly	17	
Calla Díaz, Nelly	2	Díaz Rojas, Manuela	59	26,10
		Camacho Sánchez, Lourdes	41	
Camacho Sánchez, Lourdes	3	Lobaton Camacho, Nain	17	27,40
		Chávez Camacho, Indara	1.2	

Encuestados	N° hab	Nombre	Edad	Distancia al río (m)
Cansino Rojas, Cecilia	3	Cansino Rojas, Cecilia	42	29,00
		Chanfloque Cansino, Line	5	
		Chanfloque Cansino, Aurorita	14	
		Castillo Aliaga, Edelgisa	55	
Castillo Aliaga, Edelgisa	6	Chávez Marín, Francisco	56	33,30
		Marín Sánchez, Nimia	78	
		Chávez Castillo, Zarela	23	
		Zegarra Chávez, Franklin	2.7	
Chávez Aliaga, Deifilia	2	Zegarra Chávez, José Luis	0.11	40,20
		Chávez Aliaga, Deifilia	67	
		Rojas Fuentes, Delmiro	74	
		Chávez Camacho, Rosa	56	
Chávez Camacho, Rosa	7	Vásquez Castillo, Wilder	63	33,60
		Vásquez Chávez Roger	27	
		Vásquez Chávez Miriam	14	
		Vásquez Díaz, Naomi	2.4	
Chávez Zegarra, Dilcia	3	Vásquez Días, Juanito Dalet	7	42,20
		Díaz Cruzado, Berenice	28	
		Chávez Zegarra, Dilcia	57	
		Zegarra Mariñas Rosita	92	
Collantes Briones, Rosa	6	La Torre Chávez Daniela	13	11,30
		Collantes Briones, Rosa	47	
		Mendo Alva Magino	53	
		Mendo Collantes Criselda	23	
Cortegana Pérez, Flor de María	3	Rodríguez Mendo, Lucas	4	10,50
		Rodríguez Mendo, Luciana	2.1	
		Briones de Collantes Flores	79	
		Cortegana Pérez, Flor de María	54	
Delgado Camacho, Elsa	5	Marín Cortegana, Caroma	9	7,35
		Rojas Marín, Elizama	73	
		Delgado Camacho, Elsa	32	
		Collantes Fernández, Aldo	45	
Díaz Sánchez, Irma	1	Collantes Delgado, Liz	9	7,40
		Abigail		
		Collantes Delgado, Nadia	4.3	
Escalante Mariñas, Elna	6	Collantes Delgado, Nathaly	0.8	35,20
		Díaz Sánchez, Irma	65	
		Escalante Mariñas, Elna	60	
		Escalante Silva, Héctor	71	
Escalante Silva, Mariano	6	Zegarra Escalante, Lizettee	30	35,20
		Rocha Zegarra, Luz	4	
		Rocha Zegarra, Juanito	1.5	
		Escalante Silva, Mariano	76	

Encuestados	N° hab	Nombre	Edad	Distancia al río (m)
Figueroa Abanto, Sarita	4	Figueroa Abanto, Sarita	29	15,90
		Sánchez Ruíz Ludy	35	
		Sánchez Figueroa, Daniela	8	
		Sánchez Figueroa, Sebastián	4	
Gil Rabanal, Orlando	2	Gil Rabanal, Orlando	65	20,30
		Abanto Urbina, Mercedes	60	
Horna Zegarra, Julio	3	Horna Zegarra, Julio	76	48,90
		Marín Zavaleta, Auriolina	65	
		Rojas Salazar, Antenor	36	
López Usin, Gilda	5	López Usin, Gilda	52	37,90
		Zavaleta Chávez, Custodio	54	
		Zavaleta López, Fiorella	24	
		Zavaleta López, Anita Rosabel	16	
		Rojas Aliaga, Enitha	4	
Marín Mariñas, Nila	6	Marín Mariñas, Nila	75	25,30
		Fernández Cachay, Juan	65	
		Collantes Mariñas, Tawny	32	
		Díaz Collantes, Jave Valeska	3	
		Mariñas Marín, Violeta	54	
		Oblitas Rojas, Jaime	56	
Mariñas Camacho, Helen	3	Mariñas Camacho, Helen	56	8,90
		Mariñas Camacho, Walter	58	
		Camacho Rojas, Melo	72	
Mariñas Sánchez, Andrea	2	Mariñas Sánchez, Andrea	68	15,90
		Chávez Rojas, Jorge	68	
Montoya Pimentel, Virginia	3	Montoya Pimentel, Virginia	54	20,80
		Briones Montoya, Jheyser	16	
		Briones Montoya, Yasmín	13	
Mori Zelada, Alfonsina	3	Mori Zelada, Alfonsina	65	50,50
		Marín Mori, Sandy	23	
		Rojas Marín, Vannesa Laine	3	
		Pajares Briones, Justina	64	
Pajares Briones, Justina	4	Pajares Huingo, Roger	74	12,40
		Collantes Pajares, Ángela Dominga	32	
		Zegarra Collantes, Brunela	5	
Pérez Zegarra, Delicia	2	Pérez Zegarra, Delicia	78	10,70
		Chávez Zegarra, Julián	76	
		Quiroz Sánchez, María	63	
		Rocha Marín, Julián	71	
Quiroz Sánchez, María	5	Rocha Quiroz, Liz	34	38,40
		Marín García, Rolando	36	
		Marín Rocha, Lucrecia	10	
Rabanal Aliaga, Yoli	2	Rabanal Aliaga, Yoli	63	26,20
		Chávez Marín, Víctor	65	

Encuestados	N° hab	Nombre	Edad	Distancia al río (m)
		Ramírez Barrantes, Arminda	60	
		Abanto Muñoz, Pedro	63	
Ramírez Barrantes, Arminda	6	Rojas Ramírez, Claudina	89	38,40
		Vásquez Bazán, Rosmel	26	
		Abanto Camacho, Karla	28	
		Vásquez Abanto, Marilu	4	
		Rojas Collantes, Mitzy	45	
Rojas Collantes, Mitzy	3	Rojas Marín, Loidia	56	7,90
		Mariñas Rojas Beldad	89	
		Rojas Gallardo, Olga	54	
Rojas Gallardo, Olga	3	Araujo Castro, Rigoberto	60	43,20
		Araujo Rojas, Wilbert	23	
		Rojas Zegarra, Melissa	30	
Rojas Zegarra, Melissa	3	Aliaga Rojas, Brenda	7	90,10
		Zegarra Carrascal, Justina	67	
		Salazar Collantes, Enmadigna	65	
Salazar Collantes, Enmadigna	3	Chávez Marín, Pedro	53	82,40
		Chávez Salazar, Jhon	24	
		Sánchez Díaz, Gladis	59	
Sánchez Díaz, Gladis	3	Sánchez Díaz, Sandra	68	67,90
		Mariñas Sánchez, Edelfita	76	
		Sánchez Marín, Juana	87	
Sánchez Marín, Juana	3	Chávez Marín, Liborio	89	58,90
		Rojas Chávez, Manuela	68	
Silva Aliaga, Fernando	1	Silva Aliaga, Fernando	78	58,40
Silva Ugáz, Katty	2	Silva Ugáz, Katty	27	35,10
		Rojas Silva, Mario	73	
		Tinoco Silva, Marleni	56	
Tinoco Silva, Marleni	3	Tinoco Rojas, Jorge	58	25,70
		Rojas Camacho, Lusdeni	52	
Torres Marín, Licimaco	2	Torres Marín, Licimaco	93	26,0
		Torres Mariñas, Liz	38	
		Vásquez Díaz, Rosa	54	
		Acuña Correa, Javier	78	
Vásquez Díaz, Rosa	6	Acuña Vásquez, Yeny	28	48,70
		Yupanqui Acuña, Jaime	3	
		Yupanqui Acuña, Alejandro	8	
		Yupanqui Silva, Oscar	34	
		Vera Díaz, Francisca	67	
		Abanto Rodas, Elister	68	
Vera Díaz, Francisca	5	Abanto Vera Jhoana	32	50,20
		Abanto Vera Megan	36	
		Camacho Abanto Jarumi	3	

Encuestados	N° hab	Nombre	Edad	Distancia al río (m)
Villegas Santillán, Amparo	7	Villegas Santillán, Amparo	55	55,30
		Edin Horna Aliaga	75	
		Horna Santillán Amparito	34	
		Horna Santillán Danibeth	29	
		Sánchez Horna Rosita Linda	12	
		Sánchez Horna Marcionila	15	
		Aliaga Horna Abdel	18	
Zavaleta Chávez, Rosabel	3	Zavaleta Chávez, Rosabel	87	14,80
		Marín Zavaleta, Merlen	45	
		Marín Zavaleta, William	57	
Zegarra Araujo, María	3	Zegarra Araujo, María	14	15,20
		Araujo López, Eufemia	56	
		Zegarra Rudas, Lucho	64	
Zegarra Montoya, Norma	4	Zegarra Montoya, Norma	18	20,80
		Zegarra Marín Eleucipo	56	
		Cotrina Montoya Lupe	16	
		Montoya Rojas, Laura	54	

Figura 2

Encuestas Aplicadas

Encuesta socio económica y de percepción del riesgo

Fecha de aplicación: Oct - 2017

Nombre del encuestado: Samia Yorida Aliaga Chávez

Edad: 53 años Sexo: Femenino

1. ¿Cuántas personas viven en su hogar?
Cuatro - 04

Describir:

<u>Elsa Chávez Kavalita</u> Edad: <u>87 años</u>	<u>Barboza Bacón, Lupita Yorida</u> Edad: <u>04 años</u>
<u>Elsita Bacón Aliaga</u> Edad: <u>23 años</u>	Edad: _____

Nota: Marque con una "X", en las líneas punteadas (Según corresponda)

2. ¿Con que servicios cuenta su vivienda?
Energía eléctrica: Agua potable: Desagüe: Internet: Cable: _____
Otros: _____

3. ¿Qué material predomina en la construcción de su vivienda?
Estera/ cartón: _____ Madera: _____ Adobe o tapial (Sin revestir): _____ Adobe o tapial (Revestido con cemento): Ladrillo o bloques de cemento: _____
Otro: _____

4. ¿Cuál es el estado de conservación de su vivienda?
Muy malo: _____ Malo: _____ Regular: Bueno: _____ Muy bueno: _____

5. ¿Entre que rangos de antigüedad, se encuentra su vivienda?
De 40 a 50 años: _____ 30 a 40 años: 20 a 30 años: _____ 10 a 20 años: _____ 5 a 10 años: _____

6. ¿Ha recibido alguna capacitación en temas de gestión de riesgo, por parte de la MDS u otra entidad?
Siempre: _____ Muchas veces: _____ A veces: _____ Pocas veces: _____ Nunca:

7. ¿Tiene conocimiento sobre gestión de riesgo de desastres?
Mucho: _____ Más o menos: _____ Poco: _____ Muy poco: _____ Nada:

8. ¿Cuál es su actitud frente al riesgo?

Fatalista, conformista y desidiosa: ___ Escasamente previsor: Parcialmente previsor, asume el riesgo sin implementación de medidas de prevención: ___ Parcialmente previsor, asume el riesgo e implementa escasas medidas de prevención: ___ Provisoria, implementa medidas de prevención: ___

9. ¿Cuenta con posibilidades de trabajo, usted y su familia?

Mucho: ___ Más o menos: ___ Poco: Muy poco: ___ Nada: ___

10. ¿Cuál es su ingreso familiar promedio mensual?

<=300: ___ >301 <= 900: >= 901 <=1200: ___ >=1201 <= 3000: ___ >3000: ___

11. ¿La pérdida de agua del río La Quintilla, se debe a?

Contaminación del agua por actividades industriales y/o mineras: ___ Contaminación del agua por evacuación de aguas residuales: Contaminación del agua por disposición de residuos sólidos: ___ Fugas de agua, en la red de distribución: ___ Inadecuadas técnicas de riego: ___

12. ¿Qué tipo de actividades que generan degradación, se desarrollan en el río de La Quintilla?

Marque una "X", en las líneas punteadas (según corresponda).

Modificación del cauce del río, presencia de desmontes y ampliación de la frontera agrícola: ___ Presencia de bloques de rocas, material e construcción y pastos: Presencia de residuos sólidos: ___ Presencia de crianza de animales en la ribera del río: ___ Ninguna: ___

13. ¿Cree que existe una degradación y/o explotación del río?

Mucho: ___ Más o menos: Poco: ___ Muy poco: ___ Nada: ___

14. ¿Conoce si existe normativa ambiental para la conservación de los recursos naturales?

Mucho: ___ Más o menos: ___ Poco: ___ Muy poco: Nada: ___

15. ¿Conoce y aplica conocimientos ancestrales para la explotación sostenible de los recursos naturales?

Mucho: ___ Más o menos: ___ Poco: ___ Muy poco: ___ Nada:

16. ¿Ha recibido alguna capacitación en temas conservación ambiental, por parte de la MDS u otra entidad?

Siempre: ___ Muchas veces: ___ A veces: ___ Pocas veces: ___ Nunca:

Tesista: Amadita Chávez Collantes

cy *Tania Chávez*
DNI: 27543315

Encuesta socio económica y de percepción del riesgo

Fecha de aplicación: Oct - 2017

Nombre del encuestado: Sánchez Marín, Juana

Edad: 87 años Sexo: Femenino

1. ¿Cuántas personas viven en su hogar?

Tres - 03

Describir:

Chávez Marín, Liboria

Edad: 83 años

Edad: _____

Rojas Chávez Manuela

Edad: 68 años

Edad: _____

Nota: Marque con una "X", en las líneas punteadas (Según corresponda)

2. ¿Con que servicios cuenta su vivienda?

Energía eléctrica: Agua potable: Desagüe: Internet: _____ Cable: _____

Otros: _____

3. ¿Qué material predomina en la construcción de su vivienda?

Estera/ cartón: _____ Madera: _____ Adobe o tapial (Sin revestir): Adobe o tapial (Revestido con cemento): _____ Ladrillo o bloques de cemento: _____

Otro: _____

4. ¿Cuál es el estado de conservación de su vivienda?

Muy malo: _____ Malo: _____ Regular: Bueno: _____ Muy bueno: _____

5. ¿Entre que rangos de antigüedad, se encuentra su vivienda?

De 40 a 50 años: 30 a 40 años: _____ 20 a 30 años: _____ 10 a 20 años: _____ 5 a 10 años: _____

6. ¿Ha recibido alguna capacitación en temas de gestión de riesgo, por parte de la MDS u otra entidad?

Siempre: _____ Muchas veces: _____ A veces: _____ Pocas veces: _____ Nunca:

7. ¿Tiene conocimiento sobre gestión de riesgo de desastres?

Mucho: _____ Más o menos: _____ Poco: _____ Muy poco: _____ Nada:

8. ¿Cuál es su actitud frente al riesgo?

Fatalista, conformista y desidiosa: ___ Escasamente previsor: Parcialmente previsor, asume el riesgo sin implementación de medidas de prevención: ___ Parcialmente previsor, asume el riesgo e implementa escasas medidas de prevención: ___ Provisoria, implementa medidas de prevención: ___

9. ¿Cuenta con posibilidades de trabajo, usted y su familia?

Mucho: ___ Más o menos: ___ Poco: ___ Muy poco: ___ Nada:

10. ¿Cuál es su ingreso familiar promedio mensual?

<=300: >301 <= 900: ___ >= 901 <=1200: ___ >=1201 <= 3000: ___ >3000: ___

11. ¿La pérdida de agua del río La Quintilla, se debe a?

Contaminación del agua por actividades industriales y/o mineras: ___ Contaminación del agua por evacuación de aguas residuales: ___ Contaminación del agua por disposición de residuos sólidos: ___ Fugas de agua, en la red de distribución: ___ Inadecuadas técnicas de riego:

12. ¿Qué tipo de actividades que generan degradación, se desarrollan en el río de La Quintilla?

Marque una "X", en las líneas punteadas (según corresponda).

Modificación del cauce del río, presencia de desmontes y ampliación de la frontera agrícola: ___ Presencia de bloques de rocas, material e construcción y pastos: ___ Presencia de residuos sólidos: ___ Presencia de crianza de animales en la ribera del río: Ninguna: ___

13. ¿Cree que existe una degradación y/o explotación del río?

Mucho: Más o menos: ___ Poco: ___ Muy poco: ___ Nada: ___

14. ¿Conoce si existe normativa ambiental para la conservación de los recursos naturales?

Mucho: ___ Más o menos: ___ Poco: ___ Muy poco: ___ Nada:

15. ¿Conoce y aplica conocimientos ancestrales para la explotación sostenible de los recursos naturales?

Mucho: ___ Más o menos: ___ Poco: ___ Muy poco: ___ Nada:

16. ¿Ha recibido alguna capacitación en temas conservación ambiental, por parte de la MDS u otra entidad?

Siempre: ___ Muchas veces: ___ A veces: ___ Pocas veces: ___ Nunca:

Tesista: Amadita Chávez Collantes

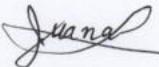

DNI: 27023125

Figura 3

Mapa de viviendas

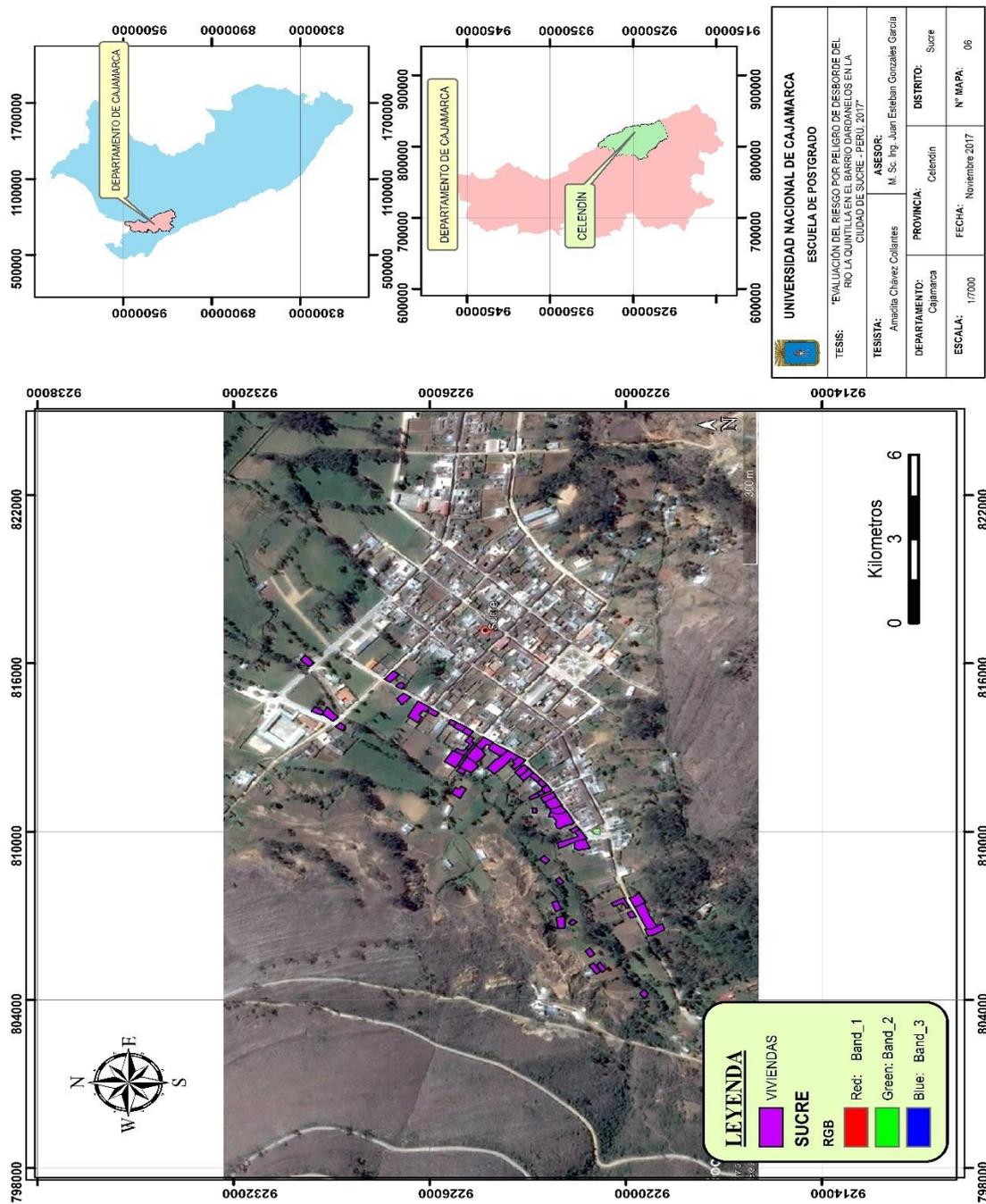


Figura 4

Mapa de instituciones expuestas al peligro de desborde

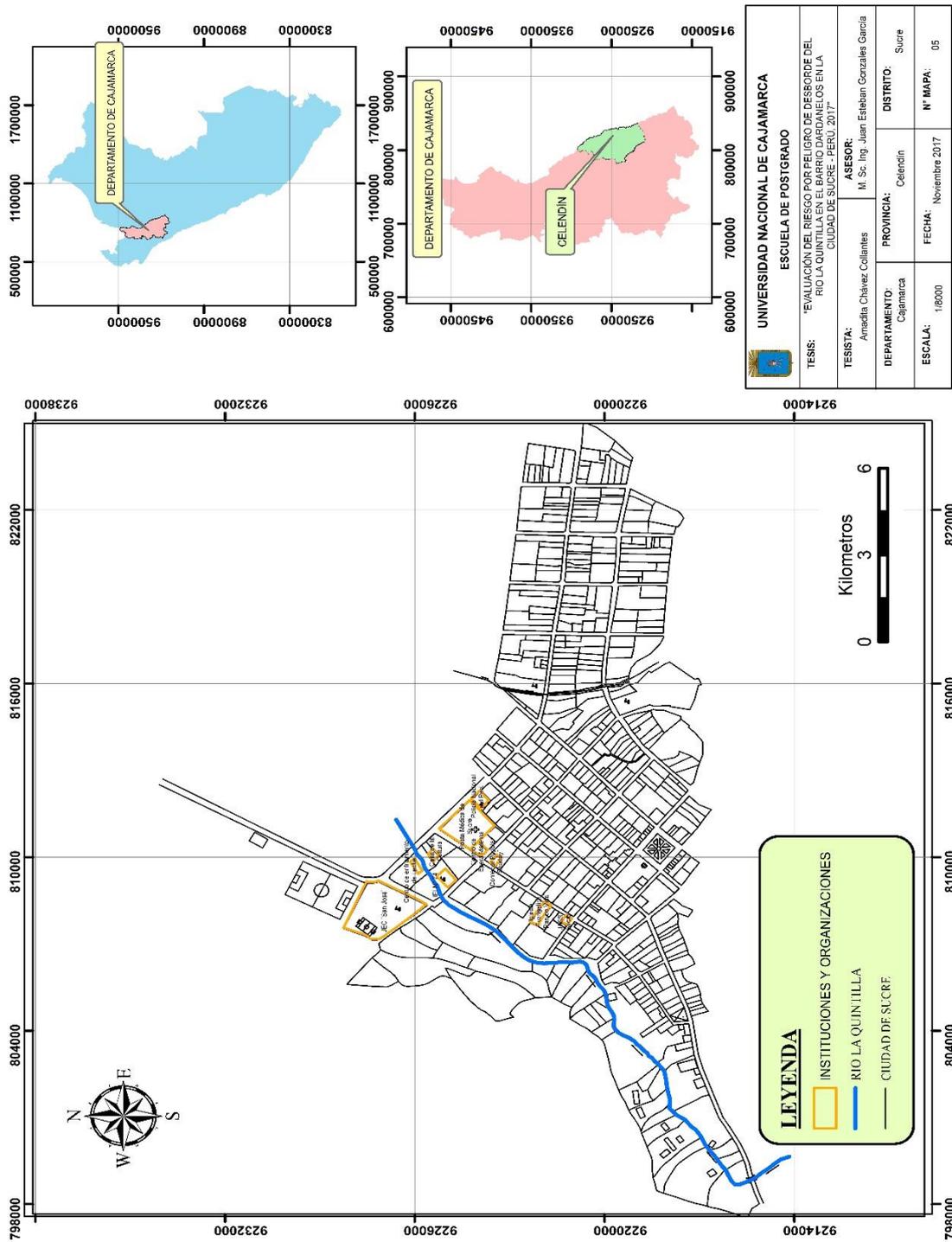
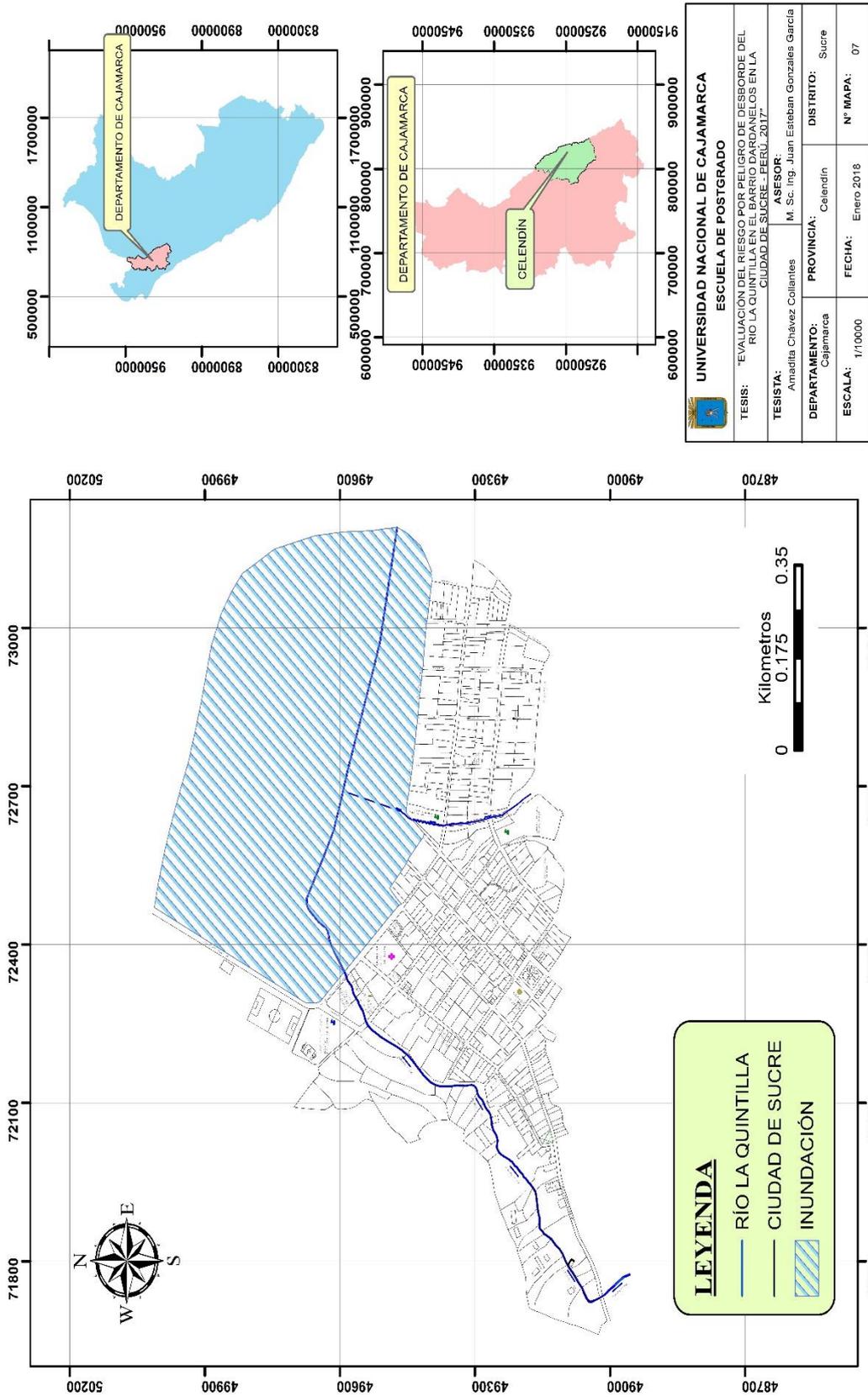


Figura 5
 Mapa de peligro de desborde del rio La Quintilla



ANEXOS

Tabla 107

Datos de precipitación, estación meteorológica Celendín

2013		2014		2015		2016		2017	
Setiembre									
Precipitación (mm)		Precipitación (mm)		Precipitación (mm)		Precipitación (mm)		Precipitación (mm)	
7	19	7	19	7	19	7	19	7	19
0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
0	0	0	0	0	0	0	,6	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	,7	0	0	0	,2	0	0
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	0	0	0
0	0	0	0	0	,5	0	0	,5	2,5
0	0	0	0	0	0	0	0	6,6	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	,6	0	0	0	0	,9	0	0
0	0	,5	,3	0	0	18,9	0	0	0
2,2	0	,1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	9,8	0	0	0	0	,6	,5
0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0
0	0	,8	1,6	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	,3	0	0	0
0	0	13,1	,4	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	,2	0	0
0,3	0	0	0	0	,1	0	0	0	0
1,7	0	2,3	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	,7	0	0	0	0	0	0
0	0	,5	,2	0	0	1,4	0	,4	0
0	0	0	0	0	0	0	0	,5	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,5
0	0	0	0	0	0			2	6
7	19	7	19	7	19	7	19	7	19
0	0	0	0	0	0	6,5	0	0	0
0	0	,2	0	0	0	16,4	7,1	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2013	2014	2015	2016	2017	2013	2014	2015	2016	2017

Octubre									
Precipitación (mm)									
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,4	0	0	0	0	0	0	,5	,3	0
1,8	2,2	0	1,2	0,6	0	0	6	0	0
0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0,2	0	,7	9,3
0	0,2	21,3	2,5	0	0	0	19	1,5	0
0	0	2,2	0	0	0	0	,8	4,9	0
3,4	0	2,3	3,4	0	0	0	0	0	0
8,6	0	0	0	,6	0	18,8	4,6	0	0
0	0,4	0	1	0	0	1	47,9	0	2,5
5,8	5,9	0	0	0	0	0	2,7	0	0
21,6	10,4	0	0	0	0	0	0	0	,6
,5	4,3	0	0	0	0	,6	0	0	0
5,3	,8	0	0	0	0	0	,5	0	0
0	0	0	0	0	0	1,9	0	0	0
0	0	6,6	4,3	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	,9	0	0	0	0	0	0	0	0
0	,9	4,5	0	0	6	0	2,4	0	0
,5	8,2	0	0	0	0	0	0	13,9	2,7
10,7	7,4	0	0	0	1	0	1,4	13,6	0
18,7	8,3	11,2	3,5	0	0	0	0	0	0
5,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	,5	0	0	0	0	0	0	27,2
0	9,5	0	0	0	0	0	0	2,1	2,3
2,2	6,1	1,8	3,5	0	18,6	0	0	2,3	16,1
1,9	6,6	0	0	0	8,5	0	0	0	0
1,6	2	0	0	0	0	0	1,2	0	0
7	19	7	19	7	19	7	19	7	19
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	2,8	0	0	0	10,8	0	0
0	0	,1	0	0	0	0	1,5	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	2	28,4	0	0	0	0	9,2	0,7
0	0	1,6	0	0	6,8	0	0	4,7	6,7
0	0	0	2	11	5,1	0	0	0	0
0	0	2	1,2	10	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0
0	0	0	1,8	2,7	0	0,1	0	0,7	1
0	0	0	4,7	4,9	0	0	0	0	0
12,3	5,7	0	0	0	0	0	0	1,1	,5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	2014	2015	2016	2017					

Noviembre									
Precipitación (mm)									
0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,4
0	0	0	,2	3	0	0	0	0	0
0	2,7	0	3,3	21,1	0	0	0	0	0
1,8	,2	0	0	6,7	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	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	15,7	,4	0	0	0	3,5
0	0	0	0	0	0	0	0	2,4	0
0	0	0	0	0	,4	0	0	3,9	0
0	0	0	6,1	0	5,3	0	0	0	0
0	0	1	,2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	16,5
0	0	0	0	,8	0	6,4	0	1,8	0
0	0	2,4	0	2,3	0	,6	0	8,8	0
0	12,6	1,4	0			0	0	,8	8,5
7	19	7	19	7	19	7	19	7	19
0	0	0	0	4,7	3	0	0	,8	1,5
0	1,3	0	0	7,3	0	0	0	8,4	3,5
3,3	5,6	0	0	0	0	,3	28,4	2,9	3,8
1,2	11,7	2,5	,5	0	0	9,6	0	,5	1,5
3,3	0	0	1,2	0	0	,5	0	1,9	1,8
1,3	7,8	,5	2,5	0	0	0	0	1,4	3,1
0	0	0	0	0	0	0	0	11,5	0
3,9	6,9	1,3	,2	0	0	0	7,5	0	2
19,5	6,3	0	4,7	0	,6	,8	2,4	0	,5
9,3	3	5,7	2,2	,8	0	0	0	7,5	20,8
0	0	0	0	0	0	6,4	,9	0	0
0	0	0	20,6	0	0	0	2,3	2,3	1,3
0	0	1,6	1,4	0	0	1,6	0	0	0
0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0
0	2	0	0	1	0	3,1	20,3	0	0
,3	3,5	0	0	,2	0	13,1	0	17,2	0
10,2	,4	0	,2	0	0	0	0	0	0
1,3	0	10,9	,6	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	,5	1,8	4,1	2,8	0	0
4,5	2,9	0	0	0	0	2	5,5	0	,5
4,6	0	0	0	1	0	,2	8,2	0	0
0	0	0	0	0	0	21,9	5,5	0	17,2
0	0	1,3	,3	,1	8,2	12,6	1	8	0
0	0	0	0	7,4	0	2,2	2,3	0	0
0	0	0	0	,6	,6	0	0	2,3	0
,2	0	1,9	2	2,6	,5	16,4	,5	0	,2
2013	2014	2015	2016	2017					

Diciembre									
Precipitación (mm)		Precipitación (mm)		Precipitación (mm)		Precipitación (mm)		Precipitación (mm)	
0	0	3,1	,4	1,6	,2	9,8	1,6	14,8	6,6
0	0	0	1,7	,2	0	0	7,6	,2	9,4
0	0	5,9	3,3	1,4	0	3,1	0	14,4	4,2
0	,6	1,2	0	0	0	0	0	0	0
0	1,9	,4	0	0	0	3,5	5,6	0	0

Fuente: SENAMHI, 2017

Tabla 108

Valores de precipitación, según años evaluados

Precipitación (mm)	2013	2014	2015	2016	2017
Máx.	21,6	28,4	21,1	47,9	27,2
Min.	0	0	0	0	0
Prom.	1,3	1,0	0,7	1,7	1,5

Fuente: Modificado de SENAMHI, 2017

Tabla 109

Valores máximos por mes y año evaluado

Precipitación (mm)		2013	2014	2015	2016	2017
setiembre	Max	2,2	13,1	0,5	18,9	6,6
octubre	Max	21,6	21,3	18,6	47,9	27,2
noviembre	Max	12,6	12,6	21,1	10,8	16,5
diciembre	Max	19,5	20,6	8,2	28,4	20,8

Fuente: Modificado de SENAMHI, 2017

Panel fotográfico

Figura 6

Tubería de sistema de abastecimiento de agua potable, expuesta



Figura 7
Presencia de residuos sólidos en el río La Quintilla



Figura 8
Presencia de rocas y residuos en el río La Quintilla que incrementan el peligro de desborde



Figura 9

Vulnerabilidad de la infraestructura por la cercanía al río La Quintilla

