

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**“Ocupación urbana y prevención de riesgos de desastres
naturales en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: García Santacruz, Luis

ASESOR: Suarez Landauro, Reynaldo Favio

HUÁNUCO – PERÚ

2026

U

D

H



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANCAYO
<http://www.udh.edu.pe>

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Gestión de riesgos y desastres

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería civil

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 41738579

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22498065

Grado/Título: Maestro en gestión pública

Código ORCID: 0000-0002-4641-3797

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Trujillo Ariza, Yelen Liseth	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	70502371	0000-0002-5650-3745
2	Rosario Ramon, Ciza Zarvia	Grado académico de magíster en arquitectura del paisaje	42806418	0000-0002-4278-0426
3	Jara Trujillo, Alberto Carlos	Maestro en ingeniería, con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	41891649	0000-0001-8392-1769



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 18:00 horas del día **jueves 02 de julio de 2026**, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los Jurados Calificadores integrado por los docentes:

❖ MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA	PRESIDENTE
❖ MG. CIZA ZARVIA ROSARIO RAMON	SECRETARIO
❖ MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO	VOCAL

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN Nº 1149-2026-D-FI-UDH para evaluar la Tesis intitulada: "OCUPACIÓN URBANA Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES NATURALES EN EL DISTRITO DE CAYNA, HUÁNUCO – 2025", presentado por el (la) Bachiller. Bach: Luis GARCIA SANTACRUZ, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) Aprobado por Unanimidad con el calificativo cuantitativo de 16 y cualitativo de Buena (Art. 47).

Siendo las 19:00 horas del día 02 del mes de julio del año 2026, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA

DNI: 70502371

ORCID: 0000-0002-5650-3745

PRESIDENTE

MG. CIZA ZARVIA ROSARIO RAMON

DNI: 42806418

ORCID: 0000-0002-4278-0426

SECRETARIO (A)

MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO

DNI: 41891649

ORCID: 0000-0001-8392-1769

VOCAL



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: **LUIS GARCIA SANTACRUZ**, de la investigación titulada "**Ocupación urbana y prevención de riesgos de desastres naturales en el distrito de Cayna, Huánuco - 2025**", con asesor(a): **REYNALDO FAVIO SUAREZ LANDAURO**, designado(a) mediante documento: **RESOLUCIÓN N° 1182-2025-D-FI-UDH** del P. A. de INGENIERÍA CIVIL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del **25 %** verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 04 de junio de 2026



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

Nota: La presente constancia tendrá una **vigencia de cuatro (4) meses**, conforme a lo establecido en la **Directiva del Software de Identificación de Similitud y Originalidad**, aprobada mediante **Resolución N° 532-2024-P-CD-UDH**.

Vencido dicho plazo, el solicitante deberá realizar nuevamente el procedimiento correspondiente para la emisión de una nueva constancia.

Válida hasta el 04 de octubre de 2026.

154. LUIS GARCIA SANTA CRUZ.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

25%

FUENTES DE INTERNET

9%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

5%

2

repositorio.udh.edu.pe

Fuente de Internet

4%

3

repositorio.unjfsc.edu.pe

Fuente de Internet

2%

4

repositorio.unheval.edu.pe

Fuente de Internet

2%

5

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi abuela, Daniela Espinoza Mautino, quienes, con su amor incondicional, sacrificio y esfuerzo hicieron posible este sueño. Gracias por enseñarme que la educación es el camino y por ser mi motor en los momentos difíciles. Este logro es tanto mío como suyo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente al Mg. Reynaldo Favio SUAREZ LANDAURO, por su mentoría experta y por motivarme a mantener el rigor científico en este estudio.

Extiendo mi gratitud a los miembros del jurado evaluador, Mg. Ciza Zarvia Rosario Ramon, Mg. Yelen Lisseth Trujillo Ariza y Mg. Alberto Carlos Jara Trujillo, por su tiempo y por sus observaciones constructivas que enriquecieron este informe que será de mucha utilidad para la planificación de ordenamiento urbano y prevención de riesgos de desastres en el centro poblado de Cayna.

Asimismo, gracias a la Universidad de Huánuco por facilitar los recursos necesarios para la ejecución de este estudio.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT	X
INTRODUCCIÓN	XI
CAPÍTULO I.....	13
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	16
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	16
1.3. OBJETIVOS	16
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	16
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	17
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	17
1.4.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	18
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	19
CAPÍTULO II.....	20
MARCO TEÓRICO	20
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	20
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	22
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	24
2.2. BASES TEÓRICAS	26
2.2.1. TEORÍAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	26
2.2.2. OCUPACIÓN URBANA EN EL PERÚ	28

2.2.3. GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES	32
2.2.4. MARCO SITUACIONAL	47
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	54
2.4. HIPÓTESIS	56
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	56
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	57
2.5. VARIABLES	57
2.5.1. VARIABLE 1	57
2.5.2. VARIABLE 2	58
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	58
CAPÍTULO III.....	59
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	59
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	59
3.1.1. ENFOQUE	59
3.1.2. ALCANCE O NIVEL	59
3.1.3. DISEÑO	60
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	61
3.2.1. POBLACIÓN	61
3.2.2. MUESTRA	61
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	62
3.3.1. TÉCNICA	63
3.3.2. INSTRUMENTOS	64
3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	66
3.4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	66
3.4.2. ANÁLISIS DE DATOS.....	66
CAPÍTULO IV	72
RESULTADOS	72
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	72
4.1.1. EVALUACIÓN DE MDT PARA EL CENTRO POBLADO	72
4.1.2. DETERMINACIÓN DE PELIGROS	79
4.1.3. DETERMINACIÓN DE VULNERABILIDAD.....	82
4.1.4. DETERMINACIÓN DE RIESGOS	87

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	91
CAPÍTULO V	94
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	94
5.1. PRESENTACIÓN DE LA CONTRASTACION DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	94
CONCLUSIONES	99
RECOMENDACIONES.....	100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102
ANEXOS	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Escala de intensidad modificada de Mercalli.....	34
Tabla 2 Escala de pendientes.....	35
Tabla 3 Escala de intensidad.....	36
Tabla 4 Materiales predominantes en las paredes de las casas	52
Tabla 5 Materiales predominantes en los techos	53
Tabla 6 Abastecimiento de agua proveniente	53
Tabla 7 Servicios de eliminación de residuos	54
Tabla 8 Alumbrado público por red pública.....	54
Tabla 9 Viviendas registradas.....	61
Tabla 10 Viviendas registradas.....	62
Tabla 11 Confiabilidad de los instrumentos	65
Tabla 12 Datos geométricos de la zona de estudio	73
Tabla 13 Análisis y cálculo de la susceptibilidad ante deslizamientos.....	79
Tabla 14 Análisis y cálculo de peligros ante deslizamientos	80
Tabla 15 Análisis de rangos de peligrosidad.....	80
Tabla 16 Análisis de la dimensión física	82
Tabla 17 Análisis de la dimensión económica.....	83
Tabla 18 Análisis de la dimensión ambiental	84
Tabla 19 Análisis de la vulnerabilidad	85
Tabla 20 Análisis de rangos de vulnerabilidad	85
Tabla 21 Análisis de rangos de riesgos	87
Tabla 22 Análisis de rangos de riesgos	88
Tabla 23 Matriz SAATY de riesgo.....	88
Tabla 24 Valoración económica de la dimensión física.....	90
Tabla 25 Valoración económica de la dimensión económica	90
Tabla 26 Valoración económica de la dimensión ambiental.....	91
Tabla 27 Prueba de normalidad.....	91
Tabla 28 Contrastación de hipótesis general por Chi cuadrada	92
Tabla 29 Contrastación de hipótesis específica 1 por Chi cuadrada	92
Tabla 30 Contrastación de hipótesis específica 2 por Chi cuadrada	93
Tabla 31 Contrastación de hipótesis específica 3 por Chi cuadrada	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de límites del distrito de Cayna	50
Figura 2 Flujograma para la definición y estratificación de los niveles de peligro.....	67
Figura 3 Cálculo del nivel del peligro	68
Figura 4 Dimensiones del nivel del peligro.....	69
Figura 5 Evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales	70
Figura 6 Mapas de riesgo y valoración económica de probables pérdidas y daños.....	71
Figura 7 Delimitación cartográfica de la zona de estudio	72
Figura 8 Delimitación espacial de la zona de estudio.....	73
Figura 9 Mapa geomorfológico	74
Figura 10 Mapa geológico	75
Figura 11 Mapa de pendientes	76
Figura 12 Mapa de uso de suelos.....	77
Figura 13 Datos meteorológicos del SENAMHI	78
Figura 14 Datos hidrometeorológicos del SENAMHI.....	79
Figura 15 Mapa de peligros	81
Figura 16 Mapa de vulnerabilidad.....	86
Figura 17 Mapa de riesgo	89

RESUMEN

El estudio tiene como objetivo analizar de qué manera la ocupación urbana se asocia con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025, para lo cual se emplea un estudio cuantitativo de tipo no experimental, de tipo aplicada y nivel correlacional donde la población fue delimitada por los límites del centro poblado de Cayna, con una muestra 139 viviendas en la zona delimitada. Se emplearon como instrumentos los cuestionarios de Gestión de riesgos y guías de elaboración según las especificaciones del CENEPRED, donde se evalúa el nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo de las zonas muestreadas. Aplicando el método multicriterio PAJ y SIG, se logró elaborar los mapas correspondientes al peligro y vulnerabilidad delimitado por los rangos establecidos según los criterios. Los resultados indican que en el distrito de Cayna, la ocupación urbana se asocia significativamente con la prevención del riesgo ($p < 0.05$). El 52% presenta riesgo alto (503 viviendas) y 48% muy alto (470), predominando en laderas. La dimensión física (0.557) es la más influyente. Factores constructivos y uso del suelo muestran asociación significativa, destacando alta vulnerabilidad económica (0.497). Concluyendo que existe una asociación significativa entre la ocupación urbana, los factores urbano-constructivos y el uso del suelo con la prevención del riesgo de desastres, evidenciándose una alta concentración de viviendas en zonas de riesgo alto y muy alto.

Palabras clave: Ocupación urbano, riesgos de desastres, vulnerabilidad, peligros, deslizamientos.

ABSTRACT

This study to analyze where urban land use relates to disaster risk prevention in the district of Cayna, Huánuco, by 2025. A quantitative, non-experimental, based study of basic, correlational nature was employed. The population was delimited by the boundaries of the town of Cayna, with a sample of 139 dwellings within the defined area. Risk management questionnaires and guidelines, developed according to CENEPRED specifications, were used as instruments to assess the level of hazard, vulnerability, and risk in the sampled areas. Applying the PAJ multi-criteria method and GIS, hazard and vulnerability maps were created, delimited by the ranges established according to the criteria. The results indicate that in the district of Cayna, urban land use is significantly related to risk prevention ($p < 0.05$). Fifty-two percent of the properties present a high risk (503 dwellings) and 48% a very high risk (470), predominantly located on hillsides. The physical dimension (0.557) is the most influential factor. Construction factors and land use show a significant association, highlighting high economic vulnerability (0.497). In conclusion, there is a significant relationship between urban occupancy, urban-construction factors, and land use with disaster risk prevention, evidenced by a high concentration of dwellings in high- and very-high-risk areas.

Keywords: Urban occupancy, disaster risks, vulnerability, hazards, landslides.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento urbano en el centro poblado de Cayna, se ha venido desarrollando sin la adecuada planificación, generando que numerosas viviendas se establezcan en zonas con muy alto riesgo de desastres. Esta ocupación urbana se ha convertido en un factor clave para comenzar a planificar el riesgo de las zonas, lo que lleva a preguntarnos: ¿De qué manera la ocupación urbana se asocia con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025?, ya que no se cuenta con una planificación acorde a la expansión territorial.

El presente estudio es de enfoque cuantitativo, ya que se sustenta en el análisis y procesamiento de datos medibles que permiten obtener resultados objetivos y verificables. Asimismo, corresponde a una investigación de carácter proyectual, orientada a la formulación de propuestas de prevención, tomando como base el manual metodológico establecido por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), el cual establece los procedimientos técnicos para la identificación y delimitación de zonas en riesgo, considerando múltiples factores como los urbano-constructivos, la formalización económica y el uso del suelo. Para la determinación del nivel de peligro, se evaluaron de manera integrada los factores geomorfológicos, geológicos y las condiciones de pendiente del territorio, complementados con el análisis del uso actual del suelo. Por otro lado, la estimación de la vulnerabilidad se realizó a partir del estudio de variables sociodemográficas y de los elementos expuestos, tales como viviendas e infraestructura. La integración de los niveles de peligro y vulnerabilidad permitió establecer los niveles de riesgo existentes en la zona, constituyendo una base técnica fundamental para la formulación de estrategias de prevención y reducción del riesgo de desastres en el distrito de Cayna.

La tesis se desarrolló en 5 capítulos donde:

El Capítulo I desarrolla el planteamiento del problema, donde se describe la realidad problemática del distrito de Cayna, se formulan las preguntas de

investigación y se establecen el objetivo general y los objetivos específicos que orientan el estudio.

En el Capítulo II se presenta el marco teórico, el cual sustenta conceptualmente la investigación a través de la revisión de literatura especializada y normativa vigente. Asimismo, se realiza el análisis y definición de las variables de estudio, considerando sus dimensiones e indicadores correspondientes.

El Capítulo III expone el marco metodológico, donde se detalla el enfoque, tipo y diseño de la investigación, así como la población, técnicas e instrumentos de recolección de datos y los procedimientos aplicados para el análisis de la información.

En el Capítulo IV se presentan y analizan los resultados obtenidos, incluyendo la ejecución técnica del estudio, la interpretación de los datos y la contrastación de hipótesis en función de los objetivos planteados.

El Capítulo V aborda la revisión y evaluación de antecedentes previos relacionados con la temática investigada, permitiendo contrastar los hallazgos con estudios similares y fortalecer la discusión académica.

Por último, el trabajo concluye con la formulación de conclusiones y recomendaciones orientadas a la mejora de la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Cayna.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La ocupación urbana realizada de manera desordenada, especialmente en terrenos irregulares y no aptos para la construcción, aumenta significativamente la vulnerabilidad de las poblaciones frente a fenómenos naturales, afectando su calidad de vida y desarrollo. Este crecimiento inadecuado destaca la necesidad de un ordenamiento urbano que priorice la prevención de desastres mediante un sistema de catastro que registre estructuras y riesgos asociados. La planificación adecuada y la gestión sostenible del territorio son esenciales para mitigar daños y garantizar la seguridad de las comunidades urbanas.

En diversas partes del mundo, la ocupación urbana ha desempeñado un papel crucial en la mitigación de riesgos de desastres. Un ejemplo destacado es España, donde el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2021) ha implementado políticas destinadas a regular la construcción en áreas identificadas como de alto riesgo. Estas medidas se complementan con herramientas clave para la gestión del riesgo de inundaciones, como los Sistemas Automáticos de Información Hidrológica, que optimizan la predicción y el manejo de estos eventos, y el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, que identifica las áreas susceptibles de ser afectadas.

Sin embargo, en Latinoamérica, la situación es diferente, ya que ha sido objeto de atención internacional debido a la frecuencia de desastres catastróficos originados por la naturaleza ocurridos en las últimas décadas. Estos eventos no solo han generado retrasos en el desarrollo, sino que también han dado lugar a una planificación urbana deficiente debido a la urgencia en la restauración de los sectores afectados. De acuerdo con Piperno y sierra (2009) en Uruguay, donde sufrieron inundaciones masivas en el año 2007, comenzó con un plan urbano, donde se realiza un levantamiento catastral de la ciudad acorde a una evaluación integral de las unidades

residenciales y áreas cercanas que enfrentan presiones para ser ocupadas, a partir de la definición de las zonas de peligro. Durante este proceso, se consideran diversos aspectos, como la resistencia de las infraestructuras y los equipamientos, los niveles de pobreza, la percepción y apropiación de la comunidad sobre el área, así como el valor intrínseco del barrio en sí mismo.

En Ecuador, Acosta (2020) señala que, a pesar de la existencia Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Ambato, elaborado en el año 2009, la ciudad enfrenta deficiencias en la gestión y control efectivos en ese aspecto. A pesar de que existen planes de contingencia ante posibles riesgos naturales por parte de las entidades públicas como la Secretaría de Gestión de Riesgos y el Consejo Municipal de Seguridad Ciudadana, la cual frecuentemente no se implementan, siendo necesario examinar los servicios disponibles para las familias que residen en estas viviendas, así como los planes de gestión organizados por el Estado, con el objetivo de prevenir o mitigar el impacto de los daños en caso de un evento natural catastrófico.

En el Perú, la situación es similar, principalmente a la falta de ordenamiento en la ocupación urbana, tal como señala Fernández (2020) a pesar de la existencia de la Ley N° 28294 la cual establece el Sistema Nacional Integrado de Catastro y su relación con el Registro de Predios, aproximadamente 950 distritos en el Perú carecen de un catastro, donde la falta de reconocimiento e involucramiento de los actores pertinentes lleva a una aplicación parcial o nula de los instrumentos de gestión, sin resultados significativos, y sumado a la compleja geografía y variabilidad climática del país, factores que incrementan la exposición a desastres naturales.

Nunja (2023) añade que en gran parte de los municipios del Perú la cartografía catastral es de fecha antigua, y las autoridades muestran poco interés en actualizarla, señalando que, si se contara con una carta básica registral, podríamos evitar los problemas que surgen respecto a los de diversos catastros temáticos, que afecta la delimitación parcelaria de las comunidades campesinas y nativas, lo cual hace que todo proceso de mejora u optimización respecto a prevención y otras circunstancias se tornen demasiado lentos.

En Huánuco el riesgo de deslizamientos es alto debido a la geografía andina y las lluvias intensas, con alrededor de 17–18 % de la población en riesgo muy alto y varias zonas críticas donde incluso se recomienda reubicación de viviendas, por lo que es necesario una ocupación urbana que favorezca la prevención de riesgos de desastres en la ciudad y comunidades rurales, siendo ellos las principales víctimas de los fenómenos climatológicos de la región. (Ingemmet, 2023).

Diversos estudios del INGEMMET evidencian que Huánuco presenta procesos geodinámicos activos que generan movimientos en masa durante la temporada de lluvias. El Boletín N.º 35 reporta huaicos de gran magnitud en microcuencas como Jactay, Tingoragra-Rondos, Florida y Llicua, mientras que la Inspección de riesgos geológicos en la ciudad de Huánuco identifica erosión y deslizamientos asociados a precipitaciones intensas y a la sobresaturación del suelo. Asimismo, el Boletín N.º 75: Geología del cuadrángulo de Huánuco – 20K indica que la compleja geología de la zona favorece la inestabilidad del terreno. (Ingemmet, 2024).

Martínez (2023) señala que, en el distrito de Amarilis, es esencial realizar inversiones en la actualización y perfeccionamiento de la ocupación urbana, asegurando su integridad, precisión y accesibilidad tanto para los ciudadanos como para las autoridades. Además, es necesario la implementación de sistemas de monitoreo climático en tiempo real para identificar condiciones meteorológicas adversas que puedan aumentar el riesgo de deslizamientos. También es importante organizar sesiones informativas para los pobladores del distrito, facilitando así el acceso y comprensión de la información catastral. Además, se debe promover la participación activa de toda la comunidad en la identificación de riesgos y en la búsqueda de soluciones para mitigarlos.

En el distrito de Cayna, las lluvias intensas y las condiciones geológicas favorecen la ocurrencia de deslizamientos y derrumbes, los cuales ocasionan daños en viviendas, pérdidas económicas y afectaciones a los cultivos, principal fuente de ingresos de la población. Esta situación se agrava debido al crecimiento urbano sin una adecuada planificación territorial ni estudios técnicos suficientes, lo que incrementa la vulnerabilidad de las viviendas frente a desastres naturales. Asimismo, la limitada capacitación de la población y la

escasa intervención institucional dificultan la implementación de medidas efectivas para la gestión y prevención del riesgo.

En este contexto, el desarrollo de la investigación titulada “Ocupación urbana y prevención de riesgos de desastres naturales en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025”, logró analizar la asociación entre la ocupación urbana y la prevención de riesgos de desastres naturales, permitiendo comprender la percepción de la comunidad y generar información útil que contribuya a mejorar la planificación territorial y fortalecer las estrategias de prevención de desastres en beneficio de la población

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

PG: ¿De qué manera la ocupación urbana se asocia con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

PE1: ¿De qué manera los factores urbano - constructivos se asocian con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025?

PE2: ¿De qué manera la formalización urbana se asocia con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025?

PE3: ¿De qué manera el uso de suelo se asocia con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

OG: Analizar de qué manera la ocupación urbana se asocian con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1: Evaluar la asociación entre los factores urbano - constructivos y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

OE2: Evaluar la asociación entre la formalización urbana y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

OE3: Evaluar la asociación entre el uso de suelo y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Se fundamenta con la necesidad de optimizar la ocupación urbana y sus procedimientos relacionados con la reducción de desastres naturales que frecuentemente impactan a los pobladores del distrito de Cayna. Esta perspectiva pretende facilitar el desarrollo adecuado de la ocupación urbana y fortalecer las medidas preventivas de desastres, con el objetivo de promover la seguridad y el bienestar del distrito. Además, el estudio aspira aumentar el nivel de control y fomentar prácticas constructivas apropiadas para las condiciones climáticas y geográficas específicas de la región. El propósito es promover la seguridad y el bienestar de la población, reduciendo así el impacto negativo de eventos naturales adversos.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Se fundamenta con la necesidad de obtener información para mejorar los protocolos de prevención de riesgos mediante un adecuado registro de las viviendas, lo cual afectaría significativamente a toda la población al reducir su vulnerabilidad frente a desastres, especialmente aquellos relacionados con deslizamientos. La evaluación de las edificaciones y la zonificación de áreas de alto riesgo se presentan como estrategias efectivas para mitigar los peligros inherentes a eventos

climáticos extremos, como las intensas lluvias que caracterizan las temporadas en el distrito de Cayna. Este enfoque busca fortalecer la capacidad de la comunidad para prevenir, resistir, sobrevivir y recuperarse de posibles desastres por deslizamiento.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

La investigación tiene una relevancia social importante, ya que beneficia directamente a 973 familias del centro poblado de Cayna, quienes habitan en zonas expuestas a deslizamientos provocados por lluvias intensas. Esta población enfrenta condiciones de vulnerabilidad entre alta a muy alta, debido al crecimiento urbano sin adecuada planificación y a la limitada implementación de medidas de prevención frente a desastres naturales. En este contexto, la recopilación y análisis de información sobre el nivel de riesgo de las familias permitió comprender mejor su situación y fortalecer la capacidad de respuesta ante eventos adversos. Asimismo, los resultados del estudio sirven como base para que las municipalidades distritales prioricen la gestión de la ocupación urbana y adopten estrategias de prevención y reducción del riesgo de desastres, contribuyendo así a mejorar la seguridad y calidad de vida de la población

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación presentó algunas limitaciones durante su desarrollo. En el aspecto social, fue necesario establecer contacto directo con los pobladores del distrito de Cayna; sin embargo, muchos de ellos se encontraban dedicados a sus actividades agrícolas, lo que dificultó la disponibilidad de tiempo para la recolección de información. Asimismo, se identificaron limitaciones relacionadas con la escasa información actualizada sobre prevención de riesgos de desastres, debido a que las entidades públicas no cuentan con suficientes estudios recientes en esta materia. Del mismo modo, no se dispuso de mapas actualizados de peligro o vulnerabilidad del centro poblado, lo que evidenció la falta de actualización de la información territorial y de la ocupación urbana por parte de las municipalidades distritales. Estas

condiciones representaron una dificultad para el análisis del riesgo en la zona de estudio; sin embargo, fueron superadas mediante el uso de herramientas tecnológicas y la integración de paquetes de Sistemas de Información Geográfica (GIS), los cuales permitieron trabajar con información cartográfica disponible y complementar el análisis territorial necesario para el desarrollo del estudio en Cayna.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio fue viable, ya que se pudo contar con los recursos necesarios para su ejecución. En cuanto a los recursos tecnológicos, se dispuso de una computadora portátil para el procesamiento de información y el uso de software de Sistemas de Información Geográfica QGIS con librerías actualizadas, que permitió la elaboración de cartografía temática relacionada con la evaluación de riesgos de desastres. Asimismo, el estudio fue financiado principalmente con recursos propios del investigador, lo que permitió cubrir gastos de desplazamiento, trabajo de campo y recopilación de información en el distrito de Cayna.

Del mismo modo, se tuvo acceso directo al territorio de estudio y a la población local, lo que facilitó la toma de datos mediante encuestas y observación en campo. El tiempo destinado al trabajo de campo y al procesamiento de la información fue distribuido en periodos de 2 horas diarias en un periodo de 2 meses, lo que permitió desarrollar el estudio de manera organizada y cumplir con los objetivos planteados.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Rivera y Rodríguez (2025), en su tesis titulada “Urbanismo de riesgo, el principio de los desastres urbanos y su prevención con sistemas geoinformáticos, CDMX, México”, desarrollaron un estudio orientado a analizar la relación entre el crecimiento urbano y los riesgos asociados a una planificación inadecuada. Tuvo como objetivo exponer que una adecuada configuración urbana, basada en el uso de sistemas geoinformáticos, puede prevenir el urbanismo de riesgo en zonas donde aún no se ha consolidado el crecimiento de las ciudades. Los resultados obtenidos muestran que la ocupación urbana informal influye significativamente en los procesos de habilitación urbana, debido principalmente a la migración interna y externa. Este fenómeno se evidencia en sectores como el 32, donde los nuevos habitantes construyen viviendas sin seguir lineamientos formales, generando deficiencias en servicios básicos y afectando la calidad de vida urbana. Al término del estudio se concluye que es fundamental que el Estado invierta en infraestructura básica, como agua potable y electricidad, y promueva políticas urbanas orientadas a un crecimiento ordenado. Asimismo, se destaca la necesidad de fortalecer la colaboración entre autoridades y planificadores urbanos, con el fin de regular el desarrollo informal, mejorar las condiciones de vida de la población y fomentar la inclusión social mediante una adecuada habilitación urbana.

Martínez (2023), en su tesis titulada “Catastro como instrumento en la planeación territorial: caso de estudio: Bogotá D.C. y Cartagena de Indias D.T. y C”, desarrolló un análisis enfocado en el rol del catastro dentro de la gestión y planificación territorial. Tuvo como objetivo describir la captura de los plusvalores a través del instrumento de financiación del suelo, analizando su aplicación en contextos urbanos

específicos. Los resultados obtenidos muestran que, mediante un enfoque cualitativo y un estudio de caso comparativo entre Bogotá D.C. y Cartagena de Indias, la falta de actualización de los valores catastrales genera distorsiones en la valoración real de las propiedades. Esto ocasiona una pérdida de ingresos para las ciudades, ya que los impuestos y contribuciones se calculan en función de dichos valores, generando además inequidad tributaria entre los contribuyentes. Al término del estudio se concluye que una adecuada actualización catastral es fundamental para mejorar la recaudación municipal, optimizar la planificación y ejecución de proyectos de infraestructura, y reducir la dependencia de financiamiento externo, contribuyendo así a un desarrollo urbano más equitativo y sostenible.

Acosta (2020), en su tesis titulada “Estudio y análisis de la vulnerabilidad ante riesgos naturales de las viviendas ubicadas en las principales laderas y quebradas de la zona urbana de la ciudad de Ambato – Ecuador y su incidencia en la calidad de vida de sus habitantes”, desarrolló un estudio enfocado en la relación entre la ubicación de las viviendas y su exposición a riesgos naturales. Tuvo como objetivo analizar la vulnerabilidad de las edificaciones y viviendas características construidas en las principales laderas y quebradas de la zona urbana de Ambato, frente a posibles riesgos naturales. Los resultados obtenidos muestran que, a partir de un enfoque cuantitativo centrado en la recopilación y análisis de datos del territorio de Ambato, incluso las viviendas construidas de manera legal presentan dificultades en su calidad de vida, especialmente durante eventos climáticos extremos como lluvias prolongadas. Estas condiciones generan problemas como la erosión del suelo y la falta de infraestructura adecuada para mitigar sus efectos, además de una constante preocupación de los habitantes ante posibles sismos que podrían agravar la inestabilidad del terreno. Al término del estudio se concluye que la gestión urbana presenta debilidades, ya que se otorgan permisos de construcción sin considerar las características particulares del terreno, lo que conlleva a la ausencia de infraestructuras esenciales

como muros de contención o sistemas de drenaje, e incluso a la edificación en zonas de alto riesgo, incrementando la vulnerabilidad de la población.

De estos 3 antecedentes podemos mencionar que, a pesar de que muchas zonas de la ciudad presentan pendientes pronunciadas desde un punto de vista geomorfológico, las áreas consideradas de "estrato socioeconómico alto" por la administración y los residentes muestran una menor exposición ante eventos naturales. Esto se debe a que las viviendas pertenecientes a familias con estabilidad económica han sido construidas cumpliendo con normativas técnicas que les permiten resistir tanto eventos climáticos recurrentes (como lluvias) como eventualidades como los terremotos. Estas viviendas suelen contar con sistemas de drenaje, alcantarillado pluvial e infraestructuras perimetrales que brindan una mayor seguridad y protección a sus habitantes.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Flores (2021), en su tesis titulada "Información del catastro como herramienta para la prevención de riesgos de desastres en el cercado histórico del Callao", desarrolló un estudio centrado en la utilidad del catastro para la gestión del riesgo en contextos urbanos vulnerables. Tuvo como objetivo analizar la información catastral como una herramienta que permita identificar zonas de riesgo y contribuir a la prevención de desastres en el cercado histórico del Callao. Los resultados obtenidos muestran que, bajo un enfoque descriptivo-explicativo y utilizando datos del censo 2017, del catastro 2019 y encuestas aplicadas a 235 personas, el avance del catastro en el distrito es limitado, ya que solo cubre 6 de los 40 sectores establecidos. Asimismo, se evidencia que el cercado del Callao alberga 415,888 habitantes y 119,397 viviendas, predominando las viviendas independientes (80.32%) y un porcentaje de quintas antiguas (4.50%). Además, el 98% de las viviendas son de un solo piso, el 84.5% no contó con la participación de profesionales en su construcción y el 97% fue ejecutado por obreros, mientras que un 34% tiene más de 50 años de

antigüedad. Al término del estudio se concluye que la información catastral disponible en el Callao resulta insuficiente para describir de manera detallada las características físicas de las viviendas del centro histórico, lo que limita su uso efectivo en la planificación y prevención de riesgos de desastres, evidenciando la necesidad de actualizar y fortalecer este instrumento técnico.

Raymundo (2023), en su tesis titulada “Ocupación del suelo y planificación territorial en el área del cono urbano de Lima Este”, desarrolló un estudio enfocado en la problemática del uso del suelo urbano y su relación con la planificación territorial. Tuvo como objetivo analizar la ocupación del suelo para la planificación territorial en el área del Cono Urbano de Lima Este – 2020. Los resultados obtenidos muestran que, a partir de una metodología analítica observacional de nivel explicativo y diseño no experimental, utilizando técnicas como la observación y el cuestionario aplicado a una población censal de 24 autoridades del distrito de San Juan de Lurigancho, existe un marcado desorden e informalidad en el uso del suelo urbano, originado principalmente por procesos de migración sin planificación. Asimismo, se identificó que más del 70% del área de los ocho distritos tiene uso residencial, lo que evidencia la necesidad de implementar estrategias de gobernanza articuladas hacia un modelo de desarrollo urbano integrado. Al término del estudio se concluye que la planificación del uso del suelo en el Cono Este de Lima requiere superar enfoques distritales aislados mediante una gestión integrada, en la cual se articulen las dimensiones social, física y económica, promoviendo la participación de los actores, mejorando la infraestructura y consolidando un territorio ordenado, equitativo y con mayores oportunidades de desarrollo para la población.

Delgado y Herrera (2023), en su tesis titulada “Ocupación urbana informal y proceso de habilitación urbana, en el sector 32, del distrito de Carabayllo, Lima, 2013-2023”, desarrollaron un estudio centrado en la dinámica del crecimiento urbano informal y su impacto en la organización territorial. Tuvo como objetivo determinar la influencia de la ocupación urbana informal en el proceso de habilitación urbana en el sector 32 del

distrito de Carabayllo. Los resultados obtenidos muestran que, mediante una metodología de tipo básica con enfoque cualitativo, diseño fenomenológico y corte longitudinal durante un periodo de 10 años, y con la participación de los habitantes a través de entrevistas semiestructuradas, la ocupación informal influye de manera significativa en la habilitación urbana. Esto se debe principalmente a los procesos de migración interna y externa, evidenciándose en la construcción de viviendas sin lineamientos formales, lo que ha generado deficiencias en servicios básicos y una baja calidad de vida. Al término del estudio se concluye que es necesario que el Estado intervenga mediante la inversión en infraestructura básica, como agua potable y electricidad, así como la implementación de políticas urbanas que promuevan un crecimiento ordenado. Asimismo, se destaca la importancia de la articulación entre autoridades y planificadores urbanos para regular el desarrollo informal, mejorar las condiciones de vida de la población y fomentar la inclusión social a través de una adecuada habilitación urbana.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Martínez (2023), en su tesis titulada “El catastro urbano y su incidencia en la vulnerabilidad por deslizamiento en las viviendas de dos centros poblados del distrito de Amarilis, Huánuco–2023”, desarrolló un estudio orientado a analizar la relación entre la gestión catastral y los riesgos geográficos en contextos urbanos vulnerables. Tuvo como objetivo establecer la incidencia del catastro urbano en la vulnerabilidad por deslizamiento en las viviendas de dos centros poblados del distrito de Amarilis, Huánuco. Los resultados obtenidos muestran que, a partir de una investigación básica de nivel explicativo, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental de tipo transversal correlacional-causal, aplicada a una muestra de 28 viviendas (25 en La Esperanza y 3 en Llicua Alta), en la dimensión física del catastro urbano predominó el nivel alto (28.6%), al igual que en la dimensión jurídica (42.9%) y económica (25%). Asimismo, se evidenció una correlación positiva alta y

significativa entre el catastro urbano y la vulnerabilidad por deslizamiento. Al término del estudio se concluye que el catastro urbano incide significativamente en la vulnerabilidad por deslizamiento en las viviendas de los centros poblados analizados, abarcando dimensiones como la ambiental y ecológica, física, económica, social, política e institucional, así como la científica y tecnológica, confirmándose la hipótesis alterna con significancia estadística en todos los casos.

Villanueva (2022), en su tesis titulada “Las viviendas informales de albañilería y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en la asociación habitacional Sven Ericsson y sus sectores – Tingo María – 2019”, desarrolló un estudio centrado en la relación entre la informalidad constructiva y el riesgo sísmico en contextos urbanos. Tuvo como objetivo determinar la influencia de las viviendas informales de albañilería en la vulnerabilidad sísmica en la Asociación Habitacional Sven Ericsson y sus sectores en Tingo María, Huánuco. Los resultados obtenidos muestran que, mediante un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental de nivel descriptivo-correlacional, aplicado a una muestra aleatoria de 35 viviendas, y utilizando cuestionarios dirigidos a los propietarios junto con fichas de evaluación técnica, se identificó que las características del diseño de las viviendas influyen significativamente en la vulnerabilidad sísmica. Entre estos aspectos destacan la ubicación, la tenencia de la propiedad, la autorización de construcción y la existencia de planos arquitectónicos. Al término del estudio se concluye que las viviendas informales de albañilería tienen un impacto significativo en la vulnerabilidad sísmica en la zona estudiada; sin embargo, factores como la asistencia técnica, la supervisión técnica y el control de calidad de los materiales no evidencian una influencia significativa en dicha vulnerabilidad, de acuerdo con los resultados obtenidos.

Laguna (2022), en su tesis titulada “Estimación del riesgo frente a huaycos como instrumento para el desarrollo urbano en la localidad de Las Pampas, distrito de Tomayquichua, Huánuco – 2021”, desarrolló un estudio orientado a analizar la relación entre la gestión del riesgo y el desarrollo urbano en zonas vulnerables. Tuvo como objetivo relacionar

la evaluación de peligros por deslizamientos con el desarrollo urbano en la localidad de Las Pampas, distrito de Tomayquichua, Huánuco. Los resultados obtenidos muestran que, mediante un estudio de tipo correlacional con enfoque cuantitativo y diseño transversal no experimental, aplicado a una muestra de 63 propietarios de viviendas, existe una fuerte correlación positiva entre la evaluación del riesgo de deslizamientos y el desarrollo urbano, evidenciada por un coeficiente de Pearson de 0.853 con un nivel de significancia muy bajo. Asimismo, se identificaron relaciones positivas significativas entre el riesgo de origen y el desarrollo urbano, así como entre la vulnerabilidad local y este, además de una correlación moderada entre los aspectos físico-ambientales y la evaluación del riesgo.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. TEORÍAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

2.2.1.1. TEORÍA GENERAL DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

La geografía ha abordado los riesgos y desastres desde tres enfoques: el físico, que desarrolla teorías y procedimientos; el social, que analiza las condiciones culturales y sociales de las comunidades y sus respuestas educativas y de acción; y el sistémico, que explica las interacciones entre sistemas ambientales y humanos, proyectando posibles escenarios. (Valladares, 2022).

En geografía, el estudio de los riesgos y desastres ha evolucionado desde un enfoque físico centrado en fenómenos geodinámicos e hidrometeorológicos considerados inicialmente como “desastres naturales” hacia perspectivas más amplias. La geografía física aporta conocimientos técnicos desde la geomorfología y la climatología, mientras que la geografía humana analiza los espacios creados por la sociedad, sus percepciones y significados. En las últimas décadas, se ha consolidado un enfoque sistémico que integra aspectos físicos, sociales y culturales para

comprender de manera más completa las amenazas y riesgos ambientales.

Este fenómeno se caracteriza por la informalidad en la expansión del suelo urbano, la dispersión de competencias entre diferentes niveles de gobierno, la lenta aplicación de reformas urbanísticas, la existencia de instrumentos de gestión insuficientes y poco articulados a una política integral de desarrollo, así como por la limitada asignación de recursos estatales para atender estas necesidades. (Raymundo, 2023)

2.2.1.2. OBJETIVISMO Y CONSTRUCTIVISMO

Las evaluaciones probabilísticas del riesgo se centran en prever la posibilidad de fallos en la seguridad de sistemas tecnológicos complejos, incluso cuando no se dispone de suficientes datos del sistema en su totalidad. Para este propósito, se emplean árboles de falla o de sucesos, los cuales analizan sistemáticamente la probabilidad de fallo de cada componente del sistema y las vinculan con su estructura global. Este enfoque resulta útil para identificar deficiencias y mejorar la seguridad en sistemas complejos.

De acuerdo al Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI, 2021) la metodología clásica objetivista para evaluar el riesgo, donde la unidad básica es el valor esperado, que corresponde a la frecuencia relativa de un evento promedio en el tiempo. Este enfoque se utiliza para prever eventos indeseables, como daños físicos en personas o ecosistemas, y se basa en datos estadísticos para hacer proyecciones futuras.

La valoración del riesgo se simplifica a una dimensión y se representa mediante un promedio en espacio, tiempo y contexto. Esto se aplica tanto en evaluaciones de riesgo para la salud, así como el medio ambiente desde perspectivas epidemiológicas o toxicológicas, como en el enfoque económico, donde los daños físicos se convierten en utilidades subjetivas. En este último caso,

la unidad base de las utilidades describe el nivel de satisfacción asociado con una posible acción o transacción, y se busca encontrar un equilibrio entre riesgos y beneficios.

Sin embargo, la aplicación de este enfoque económico en la gestión de riesgos presenta desafíos debido a la dificultad de comparar beneficios y riesgos, así como a la percepción de las utilidades en unidades monetarias, que pueden ser vistas como inconmensurables con los riesgos para la salud o la vida. Además, factores como la agregación de utilidades individuales, las preferencias individuales, la inversión para reducir consecuencias futuras y la confiabilidad en el modelo del actor racional plantean objeciones a su aplicación en políticas de gestión de riesgos.

2.2.2. OCUPACIÓN URBANA EN EL PERÚ

La ocupación urbana es el proceso mediante el cual las personas utilizan el espacio urbano para actividades residenciales, comerciales o industriales, de forma planificada o espontánea. Con frecuencia, implica la apropiación informal de terrenos por parte de poblaciones migrantes o desfavorecidas, que buscan asentarse en áreas con oportunidades económicas, aun cuando carezcan inicialmente de servicios básicos o regulación formal. (Delgado y Herrera, 2023).

En el Perú, la ocupación urbana es definida como el fenómeno de expansión del espacio urbano, en el que las poblaciones ocupan terrenos, ya sea planificados o no, como respuesta al crecimiento demográfico y a las dinámicas sociales y económicas de las ciudades. Donde es indispensable el catastro urbano como herramienta para gestionar la ocupación urbana de manera eficiente, ya que facilita la planificación y desarrollo ordenado del espacio urbano. Sin un catastro actualizado, la ocupación urbana puede convertirse en un proceso desorganizado, con impactos negativos en la calidad de vida y el crecimiento de las ciudades.

La ocupación urbana consiste en el crecimiento de las ciudades y suburbios sobre tierras rurales, generalmente con viviendas de baja

densidad, zonificación de un solo uso y mayor dependencia de medios privados de transporte. Este fenómeno se relaciona tanto con el aumento de la población urbana como con factores individuales y económicos, como el crecimiento económico, la globalización, el incremento de la riqueza, los precios accesibles de la tierra y la vivienda, así como el deseo de contar con espacios más amplios y cómodos.

Según Bautista (2022) la ocupación urbana no siempre está vinculada directamente al crecimiento poblacional, pues puede darse incluso en áreas donde la población disminuye, fenómeno particularmente visible en países en desarrollo. Esta realidad plantea la necesidad de contar con información territorial objetiva, precisa y actualizada que permita comprender adecuadamente los patrones de ocupación del suelo.

Solo a partir de estos datos es posible diseñar políticas medioambientales pertinentes, realizar estudios socioeconómicos sólidos y llevar a cabo evaluaciones de impacto ambiental u ordenamiento territorial que respondan de manera efectiva a los retos que genera la expansión urbana.

IMPORTANCIA DEL CATASTRO URBANO

Según Bautista (2022) el catastro urbano desempeña un papel crucial en la ocupación urbana, al facilitar la inscripción en el Registro de la Propiedad Inmueble. En ausencia del sistema catastral, la certeza sobre la realidad de un inmueble se vería comprometida, ya que el sistema registral únicamente registra la extensión superficial del terreno. Por lo tanto, la descripción de los datos y características de los predios, junto con su confirmación en el Catastro, son esenciales para identificar un asiento y un título, lo que conduce a la transformación del título literal en un título real (p. 30)

Históricamente, los municipios han utilizado el catastro como una herramienta para controlar e inventariar los bienes inmuebles dentro de sus jurisdicciones, principalmente con fines tributarios. La información recopilada en el catastro ha sido fundamental para la implementación de

diversos tributos, como impuestos y tasas, las cuales tienen como objetivo financiar las actividades y servicios municipales.

De acuerdo con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (MVCS, 2022), en la Resolución Directoral N° D000044-2021-COFOPRI-DE, emitida por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en colaboración con el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) en 2021, se reconoce que la información catastral es una necesidad fundamental. Esta información es fundamental debido a su utilidad para implementar políticas en todos los niveles y sectores, tanto públicos como privados. Además, se enfatiza que la efectividad del catastro está estrechamente ligada a su integridad. Por lo tanto, se destaca la importancia crucial del Catastro en el contexto peruano.

2.2.2.1. FACTORES URBANO CONSTRUCTIVOS

Se definen como factores técnicos, políticos y sociales que buscan organizar el uso del espacio en las áreas urbanas con el objetivo de garantizar un desarrollo ordenado, funcional y sostenible de las ciudades. Se entiende entonces que la planificación urbana es una disciplina integral que aborda el diseño, desarrollo y regulación del espacio urbano mediante políticas, estrategias y normativas para garantizar el bienestar de la población, la sostenibilidad ambiental y el crecimiento económico.

En este sentido Martínez (2023) afirma que dichos factores nos permiten comprender todas las metodologías relacionadas con la elaboración de mapas catastrales, la delimitación de áreas parroquiales y municipales, así como la demarcación de polígonos urbanos, zonificación, y representación gráfica de los servicios y riesgos asociados. Esto incluye la codificación y dimensionamiento de parcelas, así como la cartografía y digitalización de los inmuebles dentro del ámbito municipal (p. 30)

2.2.2.2. FORMALIZACIÓN URBANA

La formalización urbana se refiere al proceso de integrar las áreas urbanas informales al marco legal, social y técnico de una ciudad, mediante la regularización de los terrenos, servicios básicos y la titulación de propiedades. Este permite que los asentamientos informales sean reconocidos por el Estado y sus habitantes accedan a derechos legales y servicios básicos, lo cual fomenta la estabilidad social y el desarrollo económico.

Martínez (2023) afirma desde una perspectiva jurídica que es necesario conocer aspectos esenciales de los predios, como la identificación de los propietarios, ya sea individuales o en copropiedad, junto con detalles sobre la adquisición del inmueble y cualquier carga, restricción o cambio legal relacionado, como transmisiones de titularidad o establecimiento de derechos reales. Esta función no se limita a facilitar la recaudación fiscal, sino que también actúa como un registro público para comunicar los derechos de posesión de los individuos sobre sus terrenos. A medida que ha evolucionado el derecho civil y las transacciones inmobiliarias entre particulares, el catastro ha ampliado su alcance para abarcar una variedad de funciones adicionales (p. 30)

2.2.2.3. USO DE SUELO

El uso de suelo se refiere a la clasificación y asignación de actividades específicas (residencial, comercial, industrial, recreativa, etc.) en diferentes zonas del territorio urbano, considerando criterios técnicos, normativos y ambientales. Para Juárez y Molina (2018) el uso de suelo es un instrumento clave en la planificación urbana que regula las actividades humanas en el espacio, asegurando un equilibrio entre el crecimiento urbano, la protección del medio ambiente y el bienestar social.

Esto evita conflictos entre usos incompatibles, como la urbanización descontrolada en áreas destinadas a la agricultura, y

protege terrenos vulnerables o de valor ambiental, asegurando la sostenibilidad del territorio. Además, facilita la provisión de servicios básicos como agua potable, energía y vías de acceso, mejorando la calidad de vida de la población. En contextos rurales, una adecuada gestión del uso de suelo también ayuda a prevenir la ocupación desordenada y a promover un crecimiento armónico, respetando las características propias del entorno.

2.2.2.4. NORMATIVA RELACIONADA A LA OCUPACIÓN URBANA

Son las normativa y leyes que se tiene que tener en cuenta para realizar una ocupación urbana, que consta de los siguientes puntos:

- Resolución Ministerial N.º 206 – 2019 vivienda.
- Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Licencias de Habitación Urbana y Licencias de Edificación.
- Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones (Ley N.º 29090)
- Ley 28411, Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales.
- Ley 30494, Ley que modifica a la Ley 29090, Ley de regulación de habilitaciones urbanas y de edificaciones.
- Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento (MVCS).

2.2.3. GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

Isla (2018) señala que, el Perú, se enfrenta a una serie de riesgos recurrentes, tanto naturales como como provocados por el ser humano, los cuales tienen un impacto considerable en diferentes aspectos de la vida, así como en los ámbitos económicos, sociales y ambientales del país. Los datos estadísticos muestran un incremento en la frecuencia y severidad de las emergencias y los daños en los últimos años, con

consecuencias cada vez más traumáticas. Sin embargo, la respuesta de la sociedad ante estas crisis revela una notable debilidad. Es particularmente evidente la falta de liderazgo por parte del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, y parece que el compromiso efectivo de los más de dos mil entidades gubernamentales a nivel nacional, regional y local para evaluar, prevenir y mitigar el riesgo de desastres aún es un objetivo a largo plazo.

Más allá de las condiciones ambientales que incrementan el riesgo y dan lugar a nuevas amenazas, la investigación sobre desastres en diversos entornos económicos y sociales ha revelado que, en muchos casos, su origen no se limita únicamente a la presencia de una amenaza natural, sino que también involucra factores sociales, económicos e institucionales, como la pobreza, la desigualdad social, el subdesarrollo económico y los conflictos armados (CEPAL, 2000).

Estos argumentos se confirman al contrastar los efectos de los desastres en contextos económicos e institucionales con capacidad para responder social y económicamente, frente a los observados en regiones que carecen de sistemas adecuados de protección y prevención para mitigar o manejar los efectos de los daños. Un ejemplo que ilustra estas disparidades es la pronta respuesta de los residentes de las costas de Miami ante los huracanes, en contraste con las graves consecuencias sociales y económicas que enfrentan estos eventos naturales en Centroamérica, a menudo exacerbadas por conflictos sociales (Gómez, 2001)

2.2.3.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES - CENEPRED

El Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales elaborado por el CENEPRED es una guía metodológica que establece los pasos y criterios técnicos necesarios para identificar, analizar, evaluar y gestionar los riesgos de desastres naturales en el Perú.

Su objetivo principal es ayudar a entidades públicas, privadas y profesionales del área a realizar evaluaciones de riesgo fundamentadas en metodologías estandarizadas, contribuyendo a la reducción de la vulnerabilidad ante desastres.

OBJETIVOS PRINCIPALES DEL MANUAL

- Proporcionar herramientas y metodologías para identificar y evaluar riesgos de desastres naturales.
- Establecer un marco técnico estándar para la gestión del riesgo, asegurando que las evaluaciones sean consistentes y aplicables en distintos contextos.
- Reducir la vulnerabilidad y mejorar la resiliencia de las infraestructuras y comunidades peruanas.

a) PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE GEODINÁMICA INTERNA DE LA TIERRA

- Escala de Mercalli Modificada (MMI): Evalúa la intensidad sísmica en la superficie y describe el impacto de un sismo en estructuras y personas. La intensidad varía de I a XII, donde I indica un sismo imperceptible y XII representa destrucción total.

Tabla 1

Escala de intensidad modificada de Mercalli

Escala modificada de Mercalli	
I	Casi nadie lo siente.
II	Sentido por unas cuantas personas.
III	Notado por muchos, pero sin la seguridad de que se trate de un temblor.
IV	Sentido por muchos en el interior de las viviendas. Se siente como si un vehículo pesado golpeará la vivienda.
V	Sentido por casi todos; mucha gente despierta; los árboles y los postes de alumbrado se balancean.
VI	Sentido por todos; mucha gente sale corriendo de sus viviendas; los muebles se desplazan y daños menores se observan.
VII	Todos salen al exterior, se observan daños considerables en estructuras de pobre construcción. Daños menores en edificios bien contruidos.
VIII	Daños ligeros en estructuras de buen diseño; otro tipo de estructuras colapsan.

IX	Todos los edificios resultan con daños severos; muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación; grietas notorias en el suelo.
X	Muchas estructuras son destruidas. El suelo resulta considerablemente fracturado.
XI	Casi todas las estructuras caen. Puentes destruidos. Grandes grietas en el suelo.
XII	Destrucción total. Las ondas sísmicas se observan en el suelo. Los objetos son derribados y lanzados al aire.

Nota. Plataforma CENEPRED, 2025.

- Escala de Magnitud de Momento (Mw): Mide la energía liberada por un sismo, siendo una escala logarítmica que permite cuantificar el tamaño del sismo con precisión. Es útil para estimar el potencial de daño de los sismos grandes y se expresa en magnitudes como 5.0, 6.0, etc.

b) PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE GEODINÁMICA EXTERNA DE LA TIERRA

- Clasificación de la Pendiente: Las zonas con pendientes pronunciadas son más propensas a deslizamientos. Se clasifica la inclinación en grados para evaluar el riesgo, considerando que las pendientes de 15° a 30° ya son de riesgo medio y las superiores a 30° son de alto riesgo. Para ello podemos visualizar la velocidad de desplazamientos:

Tabla 2

Escala de pendientes

Parámetro		Pendiente	Peso ponderado: 0.045	
Descriptores	VD1	Extremadamente rápido (v=5m/s)	PVD1	0.503
	VD2	Muy rápido (v= 0.05m/s)	PVD2	0.260
	VD3	Rápido (v=0.0033 m/s)	PVD3	0.134
	VD4	Moderada (v=3.009x10-4 m/s)	PVD4	0.068
	VD5	Lenta a extremadamente lenta (v=5.144x10-8 m/año a 5.144x10-10 m/año)	PVD5	0.035

Nota. Plataforma CENEPRED, 2025.

- Índice de Estabilidad del Terreno: Se calcula considerando factores como la composición del suelo, la vegetación y la presencia de agua subterránea. Este índice ayuda a predecir la probabilidad de un deslizamiento.

- Escala de Magnitud de Deslizamiento: Define la magnitud de un deslizamiento en función del volumen de material movilizado y la distancia recorrida. Se clasifica en deslizamientos pequeños, medianos y grandes, según los daños potenciales.

c) PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS HIDROMETEREOLÓGICAS

- Nivel de Inundación: Se mide en metros de altura de agua sobre el terreno o estructuras. Los niveles pueden variar desde leves (1 metro o menos) hasta severos (más de 3 metros).
- Siendo que uno de los problemas existentes en el distrito de Cayna son las inundaciones. Consideraremos la intensidad de inundaciones.

Tabla 3

Escala de intensidad

Parámetro		Intensidad media en 1 hora	Peso ponderado: 0.633	
Descriptor	IM1	Torrenciales: mayor a 60	PIM1	0.503
	IM2	Muy fuertes: Mayor a 30 y Menor o igual a 60	PIM2	0.260
	IM3	Fuertes: Mayor a 15 y Menor o igual a 30	PIM3	0.134
	IM4	Moderadas: Mayor a 2 y Menor o igual a 15	PIM4	0.068
	IM5	Débiles: Menor o igual a 2	PIM5	0.035

Nota. Plataforma CENEPRED, 2025.

- Periodo de Retorno: Indica la frecuencia de ocurrencia de una inundación. Por ejemplo, una inundación con un periodo de retorno de 50 años significa que tiene una probabilidad de ocurrir una vez cada 50 años, ayudando a evaluar la magnitud del riesgo.
- Matriz de Riesgo de Inundación: Cruza el nivel de vulnerabilidad y exposición con la frecuencia estimada del fenómeno para determinar el nivel de riesgo en una escala de bajo, medio y alto.

- Mapas de Inundación: Estos mapas muestran las zonas potencialmente afectadas y su nivel de riesgo, ayudando en la planificación y gestión de las áreas inundables.
- Importancia de las Escalas en la Evaluación de Riesgos

2.2.3.2. NORMATIVA NACIONAL CENEPRED PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

- Constitución Política del Perú, 1993, artículo N°44 establece que el Estado tiene deberes fundamentales, entre los cuales se encuentra: defender la soberanía nacional, garantizar el pleno respeto de los derechos humanos y proteger a la población de las amenazas que afecten su seguridad.

NORMAS TECNICAS

- NTP 399.010-1 a NTP 399.010-5: Evaluación de Riesgos y Gestión del Riesgo de Desastres: Esta serie de normas técnicas proporciona un marco metodológico para la identificación, análisis y evaluación de riesgos de desastres. Incluye criterios específicos para la evaluación de vulnerabilidades y exposición a riesgos en áreas urbanas y rurales.
- Normas CENEPRED para la Evaluación de Riesgos en Proyectos de Inversión (2017), estas guías fueron desarrolladas para evaluar el riesgo en proyectos de inversión pública, asegurando que las infraestructuras sean seguras y resilientes ante desastres naturales.
- NTP 399.050: Zonificación de Riesgos Naturales: esta norma establece los criterios para la zonificación de riesgos derivados de fenómenos naturales, incluyendo sismos, deslizamientos, inundaciones y tsunamis.
- Normas de Construcción Sismo-Resistente (E.030): Aunque enfocada principalmente en la construcción, esta norma es esencial para la gestión de riesgos sísmicos en edificaciones. Define los estándares de diseño estructural para edificaciones

que deben ser consideradas en zonas de alta sismicidad en Perú, minimizando el riesgo de colapso o daño significativo.

- Normas Técnicas para la Gestión del Riesgo de Desastres en la Planificación Urbana y Ordenamiento Territorial: estas normas guían a los municipios y gobiernos regionales en la incorporación de criterios de gestión de riesgos en los planes de desarrollo urbano y rural, reduciendo así la exposición de poblaciones vulnerables a desastres naturales.
- Guías y Manuales de prevención. El CENEPRED ha desarrollado diversas guías complementarias, como el Manual de Elaboración de Mapas de Peligro y el Manual de Evaluación de Riesgos Naturales.

DECRETOS SUPREMOS

- Decreto Supremo N.º 010 -2018-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento Especial de Habilitación Urbana y Edificación.
- Decreto Supremo N.º 051-2010-MTC, que aprueba el Marco Normativo General del Sistema de Comunicaciones en Emergencias.
- Decreto Supremo N.º 030 – 2007- MTC Normas para Comunicaciones de Emergencia.

RESOLUCIONES MINISTERIALES

- Resolución Ministerial N.º 145-2018-PCM, aprueba la Estrategia de Implementación del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PLANAGERD 2014 – 2021.
- Resolución Ministerial N.º 222-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N.º 046 – 2013 – PCM, que aprueba directiva, Lineamientos que definen el Marco de Responsabilidades en Gestión del Riesgo de Desastres, de las entidades del Estado en los tres niveles de gobierno y su anexo.

- Resolución Ministerial N.º 334-2012-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N.º 276-2012-PCM, que aprueba la Directiva N.º 001-2012-PCM/SINAGERD “Lineamientos para la Constitución y Funcionamiento de los Grupos de Trabajo de la Gestión del Riesgo de Desastres en los Tres Niveles de Gobierno”.
- Resolución Jefatural N°082-2016-CENEPRED/J, que aprueba la Guía metodológica para elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en los tres niveles de gobierno.
- Resolución Jefatural N.º 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión

2.2.3.3. CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO

Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI, 2021) el concepto de vulnerabilidad ha aportado claridad a la comprensión de los términos riesgo y desastre desde una perspectiva de desarrollo. Anteriormente, se entendía riesgo como la posibilidad y desastre como un hecho, ambos asociados principalmente a fenómenos naturales ante los cuales se creía que poco se podía hacer. Sin embargo, el concepto de vulnerabilidad surgió de la experiencia de comunidades que enfrentaban condiciones extremas en su vida diaria, donde su capacidad para adaptarse a estas circunstancias se veía comprometida. Se empezó a reconocer la vulnerabilidad como la reducida capacidad de ciertos grupos sociales para adaptarse a situaciones adversas, dependiendo del nivel de desarrollo alcanzado y de la planificación del mismo (p. 04)

La vulnerabilidad ha sido definida de varias maneras, incluyendo la capacidad de individuos o grupos para prever,

sobrevivir, resistir y recuperarse de los impactos de amenazas naturales, así como la probabilidad a sufrir daño o perjuicio. Posteriormente, la UNDRO y la UNESCO organizaron una reunión de expertos en 1979 para unificar estas definiciones. El informe resultante incluyó definiciones clave como amenaza (H), vulnerabilidad (V), riesgo específico (Rs), elementos en riesgo (E) y riesgo total (Rt), estableciendo así un enfoque para la evaluación del riesgo en desastres naturales.

2.2.3.4. CLASIFICACIÓN DE DESASTRES

Organización de Naciones Unidas (ONU, 2014), señala que una de las clasificaciones más comunes es la establecida por la Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de Desastres (EIRD, 2009), que divide los desastres en cuatro categorías según su origen:

- a) Dinámicos internos de la tierra, que incluyen eventos como terremotos, tsunamis y erupciones volcánicas, difíciles de predecir o evitar por parte de los seres humanos.
- b) Dinámicos externos de la tierra, que abarcan deslizamientos de tierra, derrumbes y, en ocasiones, aluviones y huaycos, los cuales pueden ser resultado de la intervención humana, como la alteración del terreno para la urbanización o la deforestación.
- c) Meteorológicos e hidrológicos, relacionados con cambios en la temperatura atmósfera y oceánica, dando lugar a fenómenos como huracanes, tornados, precipitaciones extremas, inundaciones, marejadas y sequías. Este grupo también incluye los eventos cíclicos como El Niño/Oscilación Austral (ENOA), que afectan principalmente al Pacífico, alterando los patrones de lluvia y provocando inundaciones y sequías.

- d) De origen biológico, que comprenden desastres relacionados con la salud pública, como pandemias, epidemias y plagas agrícolas.

2.2.3.5. UTILIDAD DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS

La Oficina de Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (2012) indica que el análisis de la vulnerabilidad y los riesgos constituye la base fundamental para integrar la gestión de riesgos en los procesos de ordenamiento territorial. Sus funciones principales son:

- Facilitar y dirigir el desarrollo de los núcleos urbanos hacia áreas que presenten niveles óptimos de idoneidad y seguridad física frente a amenazas de la naturaleza y humanas.
- Plantear medidas de mitigación y prevención de riesgos como parte integral del Plan de Ordenamiento Territorial correspondiente.
- Implementar medidas de mitigación en áreas urbanizadas con actividades, especialmente en zonas críticas de riesgo.
- Enfocar las medidas preventivas en áreas no urbanizadas, pero con potencial para desarrollo urbano.
- Identificar y priorizar proyectos y acciones destinados a mitigar el riesgo de desastres en diferentes áreas y contextos vulnerables dentro del entorno urbano.

Este análisis proporciona datos fundamentales que pueden influir en las decisiones de los funcionarios municipales, en la administración del crecimiento urbano y en la planificación de proyectos específicos. Es relevante destacar que, aunque en muchos países latinoamericanos no está regulado específicamente en la normativa municipal, aspectos relacionados con la gestión del suelo ante desastres se contemplan dentro de los Planes de

Ordenamiento Territorial (POT) o instrumentos equivalentes, bajo distintas denominaciones según el contexto nacional.

2.2.3.6. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRE

La prevención de riesgos de desastre abarca todas las acciones, medidas y políticas implementadas para reducir la posibilidad de que ocurran desastres y minimizar su impacto en la población y en el entorno. Implica anticiparse a las amenazas y tomar medidas preventivas destinadas a evitar o minimizar al máximo los riesgos de que se produzcan eventos catastróficos. Esto implica la identificación y evaluación de riesgos, la implementación de actividades de mitigación, la planificación y preparación ante emergencias, la concientización pública y la promoción de la resiliencia comunitaria. La prevención de riesgos de desastre es esencial para salvaguardar vidas, bienes y el medio ambiente, y para fomentar el desarrollo sostenible y la seguridad de las comunidades.

Flores (2021) citando al INDECI, señala que para la prevención de riesgos se debe llevar a cabo un análisis de componentes de riesgo donde contempla:

- Identificar el origen, naturaleza, extensión, intensidad, magnitud y frecuencia de la amenaza.
- Evaluar la vulnerabilidad, capacidad de respuesta y resiliencia de las personas o comunidades.
- Desarrollar escenarios de riesgo potenciales.
- Identificar medidas y recursos disponibles.
- Establecer niveles de riesgo aceptables.

La reducción de riesgos según Flores (2021) señala que implica acciones dirigidas a eliminar o disminuir los riesgos identificados, interviniendo en los factores de vulnerabilidad. Su objetivo principal es disminuir los riesgos encontrados, y comprende tanto medidas preventivas como de mitigación. Por

ejemplo, si una escuela está ubicada en una zona de alto riesgo, como cerca de un río o en una zona propensa a deslizamientos, una medida preventiva sería trasladarla a otro lugar.

Al trasladar la escuela, se elimina la vulnerabilidad física y se reduce el riesgo frente a posibles amenazas como una inundación o deslizamientos. El ordenamiento territorial, las regulaciones y leyes sobre el uso del suelo y la construcción también son medidas preventivas, ya que evitan de antemano la generación de riesgos que puedan desencadenar emergencias y desastres.

El manejo de emergencias según Flores (2021) señala que Cuando no es posible prevenir ni mitigar las consecuencias negativas de un evento adverso, es crucial poder responder de manera rápida y eficaz utilizando los recursos disponibles. Esto se refiere al manejo de emergencias.

La preparación según Flores (2021) es un conjunto de medidas y acciones destinadas a organizar, facilitar operaciones y recuperarse eficazmente en situaciones de emergencia y desastre. La preparación implica aspectos cruciales como la capacitación y organización comunitaria, la participación de diversas instituciones y la asignación de responsabilidades. Entre las actividades de preparación que podríamos llevar a cabo en nuestro centro educativo se encuentran: realizar un inventario de los recursos físicos, humanos y financieros disponibles; capacitarse para la atención de emergencias; elaborar un plan institucional de emergencias; crear un mapa de riesgos y recursos del centro; señalar las rutas de evacuación, las zonas de refugio y los recursos para emergencias; y realizar ejercicios de simulación y simulacros.

La alerta, según Flores (2021) se declara anticipadamente a la manifestación de un fenómeno peligroso o evento adverso. Su propósito es activar los procedimientos de acción predefinidos por los organismos operativos de emergencias y orientar a la población

sobre las medidas preventivas que deben tomar debido a la proximidad o la alta probabilidad de ocurrencia del evento previsible. La alerta tiene como objetivo preparar tanto a las autoridades como a la población para actuar de manera rápida y efectiva frente a una amenaza inminente. (p. 38)

La respuesta según Flores (2021) consiste en el conjunto de acciones y procedimientos, las cuales se desarrollan durante la ocurrencia de emergencias o desastres con el propósito principal de mitigar los impactos negativos en las personas, bienes y servicios. Estas acciones pueden incluir la evacuación de personas en riesgo, la atención médica a los heridos, operaciones de búsqueda y rescate, así como la provisión de alojamiento temporal, abrigo y alimentos a los damnificados. La respuesta se lleva a cabo de manera coordinada entre diferentes entidades y organizaciones de emergencia, con el fin de garantizar una atención eficiente y oportuna.

Recuperación, según Flores (2021) se enfoca en restablecer las condiciones de vida aceptables y sostenibles en el área afectada por el desastre. Esto implica la restauración y reconstrucción de la infraestructura, bienes y servicios que fueron dañados, interrumpidos, deteriorados o destruidos durante el evento.

La reconstrucción, según Flores (2021) tiene como objetivo restaurar a corto plazo las condiciones normales mediante la reparación de servicios básicos y sociales, mientras que el proceso de reconstrucción se enfoca en restaurar a mediano y largo plazo las condiciones físicas, sociales y económicas para lograr un nivel de desarrollo igual o superior previo al desastre. Ambos procesos demandan una planificación integral y la cooperación entre diversas entidades del sector público y privado.

Evaluación del riesgo de desastre, según Flores (2021) consiste en el conjunto de acciones y procedimientos destinados a

identificar los peligros existentes, analizar la vulnerabilidad de la población y evaluar los riesgos asociados a los desastres. Este proceso tiene como objetivo determinar la probabilidad ocurrencia de daños, incluyendo pérdidas de vidas humanas e impactos en la infraestructura, y recomendar medidas de prevención y mitigación para reducir los efectos adversos de los desastres. La evaluación de riesgos es fundamental para la toma de decisiones informadas en la gestión de riesgos y la planificación de acciones de protección y respuesta frente a emergencias y desastres.

2.2.3.7. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

El análisis de la vulnerabilidad puede realizarse tanto en proyectos nuevos como en aquellos ya existentes, evaluando el grado de susceptibilidad a sufrir daños en caso de desastre. Desde una perspectiva preventiva, este análisis resulta ser una herramienta fundamental para gestionar de manera efectiva los impactos que los desastres naturales pueden ocasionar en las infraestructuras urbanas.

Flores (2021) señala que el conocimiento de la vulnerabilidad permite estimar el nivel de impacto en los diferentes componentes del sistema, lo que facilita la implementación de medidas de refuerzo y prevención para evitar futuros daños en caso de impactos similares. Estas medidas de mitigación ayudan a reducir la vulnerabilidad y, por ende, el riesgo, lo que garantiza la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas urbanos.

- Conocer la cantidad de población y viviendas en la zona de riesgo.
- Identificar la infraestructura presente, como escuelas, centros de salud, iglesias, puentes y carreteras.
- Localizar las fuentes de agua y manantiales.
- Evaluar el tipo de suelo donde se encuentra el sistema.
- Analizar el estado de las redes de captación y distribución del agua.

- Revisar el mantenimiento del sistema de agua, incluyendo la captación, tratamiento, almacenamiento y distribución.
- Determinar el nivel de acceso a los componentes del sistema.
- Verificar la disponibilidad de medidas de protección para la infraestructura de saneamiento.
- Evaluar el grado de organización y participación de la comunidad en el mantenimiento y operación del sistema.
- Confirmar la existencia de almacenes de materiales, como filtros de agua, tuberías plásticas, pastillas de cloro y tanques de agua, así como otros recursos necesarios, como pegamentos adhesivos y tanques de almacenamiento.

El conocimiento de la vulnerabilidad permite evaluar el nivel de impacto en los diferentes elementos del sistema podrían ser afectados, lo que facilita la adopción de medidas de refuerzo y prevención para evitar futuros daños en caso de impactos similares. Estas medidas de mitigación ayudan a reducir la vulnerabilidad y, por ende, el riesgo, lo que garantiza la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas urbanos (p. 44)

El análisis de la vulnerabilidad puede utilizar métodos cualitativos o cuantitativos para categorizar los niveles de vulnerabilidad como alta, media o baja, según varios factores e indicadores que determinan el nivel de riesgo al que se enfrenta.

Flores (2021) presenta la matriz de vulnerabilidad para los sistemas de agua, basada en estudios como "Aprendiendo a conservar el agua y proteger nuestra microcuenca" y metodologías para el análisis de riesgo y vulnerabilidad de sistemas de agua potable y saneamiento, así como en estudios de análisis y evaluación de riesgos como herramienta de gestión ambiental.

- Materiales predominantes de construcción: Algunos materiales, como el adobe, son más vulnerables ante sismos.
- Alturas de edificación: A medida que la altura aumenta, se incrementa la susceptibilidad frente a los sismos.

- Estado de conservación de las edificaciones: La falta de mantenimiento adecuado o su deficiente estado incrementa la vulnerabilidad de las edificaciones frente a sismos, pudiendo llevar al colapso incluso en ausencia directa de estos eventos naturales.

2.2.4. MARCO SITUACIONAL

2.2.4.1. UBICACIÓN

El distrito de Cayna está situado en la región central del Perú, específicamente al noroeste de la provincia de Ambo, en el departamento de Huánuco, se encuentra a unos 50 kilómetros de la ciudad de Huánuco. El trayecto desde la ciudad de Huánuco hasta Cayna toma aproximadamente 2 horas en automóvil. En términos de coordenadas geográficas, Cayna está situado entre las siguientes latitudes:

Latitud sur: 10° 16' 06"

Latitud oeste: 76° 23' 12"

Con relación a la ubicación geopolítica se ubica en:

Distrito: Cayna

Provincia: Ambo

Departamento: Huánuco

2.2.4.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Cayna fue proclamado como el 2 de enero del año 1857 mediante una ley promulgada por el presidente de la república, don Ramón Castilla, quien designando al caserío de Cayna como el distrito matriz. Posteriormente el 21 de octubre de 1912, se promulgó la Ley N.º 1958, para conmemorar el primer centenario de la revolución emancipadora de Huánuco y la tragedia de Ayancocha, estableciendo oficialmente la creación del distrito de Cayna dentro del departamento de Huánuco.

Su denominación deriva del término quechua "Caynapata", que en español significa "lugar elevado", haciendo referencia a su posición geográfica. Es uno de los distritos con más historia dentro de la provincia de Ambo

2.2.4.3. SISTEMA VIAL

La ruta que conecta la ciudad de Huánuco, la capital del departamento del mismo nombre, con el distrito de Cayna, presenta un estado de conservación regular. Este recorrido abarca alrededor de 50 kilómetros y normalmente toma aproximadamente 2 horas en automóvil o camioneta, y unas 4 horas en camión, siempre y cuando las condiciones sean normales y no se presenten contratiempos relacionados con el clima, el acceso u otros factores, el acceso u otros factores naturales. La infraestructura vial que respalda a la producción es limitada, ya que tanto la ruta departamental como la local muestran graves deficiencias, especialmente en la segunda. Estas carreteras suelen estar en pésimo estado, situación que se agrava en la temporada de lluvias, dificultando considerablemente el tránsito regular de vehículos de carga y a los pasajeros. Esta situación restringe el intercambio comercial entre productores y consumidores, elevando los costos de producción agrícola y reduciendo la competitividad en el mercado.

En cuanto a la transitabilidad de los caminos, un 23.79% se encuentra en mal estado, un 68.48% en estado regular y solo un 7.73% en buenas condiciones. De los 82 caminos vecinales existentes, se identifica que 76 requieren restauración durante el primer año, además de mantenimiento regular y recurrente en los años siguientes. Los 6 caminos restantes están en buen estado y solo necesitan mantenimiento periódico. (Municipalidad distrital de Cayna, 2025)

En relación a las infraestructuras de tránsito vehicular de los Jr. Siete, pasaje 16, pasaje 18, vía Circunvalación, Jr. Elipio

Alipázaga Cámara, pasaje 14, Jr. Daniel Alomía Robles, Jr. Nueve, pasaje 17, Jr. Buenaventura Moreno, Jr. Alfonso Ugarte, Jr. Domingo Pérez, Jr. Mariscal Ramón Castilla, Jr. Leoncio Prado, Jr. José Olaya, Jr. Ernesto Ochoa, pasaje Rondoní, pasaje 6, pasaje 12, Jr. Cuatro, Jr. Eugenio Flores, pasaje 5, pasaje 3, Jr. Miguel Grau, pasaje 4, Jr. Tres, Jr. José Balta, Jr. Uno, pasaje 2, Jr. Dos, Jr. Jorge Chávez y otras arterias, se reporta que se encuentran en condiciones inadecuadas, no están de acorde los parámetros técnicos establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones Norma GH. 010 y 020, por lo que se recomienda realizar la implementación con pistas y veredas de acuerdo a las normativas del RNE.

2.2.4.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS NATURALES

a) Superficie Territorial

El distrito de Cayna abarca una extensión de 166.02 km², lo cual representa el 0.5% del área total del departamento de Huánuco. En este distrito reside el 0.5% de la población de total del departamento y alberga al 7% de la población de la provincia de Ambo.

b) Límites

El distrito de Cayna limita con las siguientes localidades:

- **Por el Norte:** Limita con el distrito de Chaulán. Provincia de Huánuco.
- **Por el Sur:** Limita con el distrito de Páucar en la provincia Daniel Alcides Carrión (departamento de Pasco) y San Francisco de Ambo (provincia de Ambo).
- **Por el Este:** Limita con el distrito de Huácar. Provincia de Ambo.
- **Por el Oeste:** Limita con los distritos de San pedro de Chaulán en la provincia de Huánuco y con el distrito de Colpas (provincia de Ambo).

Figura 1

Mapa de límites del distrito de Cayna



c) Clima y temperatura

El clima en la región es variado, incluyendo condiciones templadas, secas y frías, con una temperatura promedio que oscila entre los 8°C y los 20°C. La velocidad del viento alcanza los 15 km/h. Su accidentada geografía del área contribuye a la creación de microclimas variados, que abarcan desde el clima característico de la subregión quechua hasta el suni.

d) Altitud

El distrito de Cayna se encuentra situado a una altitud promedio de 3,316 metros sobre el nivel del mar, con un punto máximo de 4,500 metros y un mínimo de 2,500 metros. La capital del distrito se encuentra ubicada a 2,850 metros sobre el nivel del mar. En cuanto a los pisos agroecológicos, se incluyen:

- Puna: desde 4,000 hasta 4,800 metros sobre el nivel del mar
- Suni: desde 3,500 hasta 4,000 metros sobre el nivel del mar
- Quechua: desde 2,500 hasta 3,500 metros sobre el nivel del mar.

e) Topografía

La configuración topográfica del distrito es variada, presentando desde áreas ligeramente onduladas y accidentadas con pendientes de gradientes moderadas debido al efecto glaciar,

además de relieves abruptos con quebradas que a menudo muestran afloramientos rocosos. Los terrenos de cultivo se encuentran en laderas tanto por encima como por debajo de la población, utilizando sistemas de riego rudimentarios. En las colinas, crecen pastizales naturales que se emplean para la ganadería. En resumen, la topografía es variada, incluyendo llanuras, quebradas, laderas, entre otros tipos de relieve. El uso del suelo es principalmente para la agricultura y ganadería, con métodos artesanales y limitada de tecnología avanzada, y en menor medida para fines forestales.

f) Hidrografía

Destacan el río Quío, las lagunas de "El Rosario de las Doce Lagunas" y las fuentes de Parco. El clima se caracteriza por ser templado-seco.

g) Relieve

El perfil del distrito presenta una morfología predominantemente accidentada y semi-escarpada, caracterizada por la presencia de laderas inclinadas, divisorias de aguas marcadas y cambios altitudinales pronunciados en distancias relativamente cortas. Este relieve está conformado por una combinación de valles interandinos y cumbres elevadas que configuran un paisaje de alta energía geomorfológica. Entre los principales valles destacan Huertas, Parcoy y Chacachinta, los cuales constituyen áreas de topografía más suave y aptas para el desarrollo de actividades agrícolas y asentamientos humanos, debido a la acumulación de suelos aluviales y mejores condiciones de accesibilidad

2.2.4.5. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

Según los Censos Nacionales del año 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, el distrito de Cayna cuenta con una población de 2,502 habitantes. Cabe destacar que,

según las normas del INEI la población urbana debería incluir al menos 139 viviendas, en la práctica, muchos habitantes se dedican principalmente a actividades agrícolas y ganadera

La distribución de la población en el distrito de Cayna es dispersa, con una concentración significativa en la capital del distrito. La proporción de población urbana frente a rural es de 58.9% y 41.09% respectivamente. Esto refleja una mezcla de población urbana y rural, influenciada por la geografía de la zona y el desarrollo socioeconómico y cultural, resultando en una economía de subsistencia centrada en la agricultura y la ganadería (INEI, 2025).

2.2.4.6. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS BÁSICOS

a) Viviendas

Según el Sistema de Informática para la Gestión de Riesgos de desastres (SIGRID, 2025), el distrito de Cayna cuenta con 2093 viviendas particulares, distribuidas en todo su territorio, dándose su mayor densidad en el centro poblado de Cayna que cuenta con 846 viviendas ocupadas, siendo esta la mayor concentración de viviendas del distrito.

La infraestructura de las viviendas está compuesta mayormente por elementos de la localidad.

Tabla 4

Materiales predominantes en las paredes de las casas

Materiales	Total
Ladrillo o bloque de cemento	9
Adobe	75
Madera (pona, tornillo, etc)	1
Quincha (caña con barro)	1
Triplay/calamina/estera	0
Piedra con barro	20
Piedra o sillar con cal o cemento	0
Tapia	740
Total	846

Nota. Plataforma Sigrid, 2025.

Tabla 5*Materiales predominantes en los techos*

Materiales	Total
Concreto armado	2
Tejas	7
Madera	0
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	726
Caña o estera con torta de barro o cemento	1
Triplay / estera / carrizo	0
Paja, hoja de palmera y similares	110
Total	846

*Nota. Plataforma Sigrid, 2025.***b) Agua potable**

Garantizar el suministro y consumo de agua potable son fundamentales para controlar y reducir los casos de enfermedades infecciosas y parasitarias. En la capital del distrito, que dispone de una única red de distribución de agua domiciliaria, el agua proviene de ríos y acequias, pero no recibe un tratamiento adecuado.

Tabla 6*Abastecimiento de agua proveniente*

Materiales	Total
Red pública dentro de la vivienda	49
Red pública fuera de la vivienda, dentro de la edificación	408
Pilón o pileta de uso público	210
Pozo (agua subterránea)	129
Manantial o puquio	26
Río, acequia, lago, laguna	23
Vecino	1
Total	846

*Nota. Plataforma Sigrid, 2025.***c) Desagüe y eliminación de residuos**

El establecimiento de un sistema adecuado para la gestión de residuos sólidos en todo el distrito de Cayna aún está en proceso de implementación. Esto debido a que se ha priorizado el comercio, la agricultura y la construcción de carreteras por encima de las necesidades básicas de saneamiento. En consecuencia, el gobierno local está trabajando en esta enfocado en la construcción de un relleno sanitario municipal. Al mismo tiempo, se está llevando a cabo una campaña educativa entre la población para concienciar sobre la importancia de reducir la contaminación ambiental por

medio de la eliminación de prácticas como la incineración y el arrojo de residuos en espacios abiertos.

Tabla 7

Servicios de eliminación de residuos

Materiales	Total
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	21
Red pública de desagüe fuera de la vivienda	121
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	35
Letrina (con tratamiento)	146
Pozo ciego o negro	238
Campo abierto o al aire libre	283
Otro	2
Total	846

Nota. Plataforma Sigrid, 2025.

d) Acceso a luz eléctrica

El suministro de electricidad en el distrito de Cayna es un elemento favorable que promueve la equidad en el acceso a este servicio para todos los hogares. El alumbrado eléctrico, es considerado un servicio básico, a su vez es esencial para el desarrollo comunitario. En el distrito de Cayna, el 53.6% de la población cuenta con alumbrado público y residencial, pero algunas familias, debido a su dispersión geográfica, no tienen conexión eléctrica en sus hogares, lo que los obliga a seguir utilizando mecheros y velas, lo cual es perjudicial para su salud.

Tabla 8

Alumbrado público por red pública

Materiales	Total
SI	399
NO	447
Total	846

Nota. Plataforma Sigrid, 2025.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Empadronamiento:** Proceso de registro sistemático de personas, viviendas o predios dentro de un área determinada, especialmente en zonas de riesgo realizado por una entidad gubernamental. Permite identificar características socioeconómicas de la comunidad facilitando

la toma de decisiones en planificación y gestión del riesgo en las zonas estudiantas. (Isla, 2018)

- **Estabilidad de taludes:** Condición en la que un terreno inclinado mantiene su equilibrio sin presentar movimientos en masa. Depende de factores como el tipo de suelo, pendiente, humedad, vegetación y presencia de estructuras de contención, siendo fundamental para prevenir deslizamientos. (Laguna, 2022)
- **Estructuras de contención:** Obras de ingeniería diseñadas para estabilizar terrenos y evitar deslizamientos o derrumbes, soportando la presión del suelo o rocas. Incluyen muros de contención, gaviones y terrazas, siendo fundamentales en zonas con pendientes pronunciadas o inestabilidad geológica. (Laguna, 2022)
- **Geomorfología:** Rama de la geografía física que estudia las formas del relieve terrestre, su origen, evolución y procesos que las modifican. Permite comprender la dinámica del terreno y es clave para identificar zonas vulnerables a deslizamientos, erosión u otros riesgos naturales. (Geo GPS Perú, 2024).
- **Medidas preventivas:** Acciones planificadas y ejecutadas con el objetivo de reducir o evitar riesgos antes de que ocurran desastres. Incluyen estrategias como educación comunitaria, obras de mitigación, planificación territorial y monitoreo de amenazas naturales para proteger a la población. (Laguna, 2022)
- **Pendiente del terreno:** Grado de inclinación de la superficie terrestre respecto a un plano horizontal, expresado en porcentaje o grados. Es un factor clave en la estabilidad del suelo, ya que pendientes pronunciadas incrementan la probabilidad de deslizamientos y dificultan la ocupación urbana segura. (Geo GPS Perú, 2024).
- **Plano catastral:** Representación gráfica detallada de un territorio que muestra la subdivisión de los predios, incluyendo dimensiones, linderos, ubicación y características de cada propiedad. Es una herramienta fundamental para la planificación urbana, gestión territorial y ordenamiento del uso del suelo. (Martínez, 2023).

- **Resiliencia económica:** Capacidad de una comunidad o sistema económico para resistir, adaptarse y recuperarse frente a impactos adversos, como desastres naturales. Implica mantener o restablecer los medios de vida, ingresos y actividades productivas, minimizando pérdidas y fortaleciendo la estabilidad financiera. (Cenepred, 2017).
- **Resiliencia social:** Capacidad de una comunidad para anticipar, resistir, adaptarse y recuperarse ante situaciones adversas como desastres naturales. Implica organización social, acceso a recursos, conocimiento y participación activa para reducir impactos y restablecer condiciones de vida adecuadas. (Cenepred, 2017).
- **Trabajos comunales:** Actividades organizadas y ejecutadas por los miembros de una comunidad con el fin de mejorar infraestructura, servicios o condiciones de vida. Fomentan la participación social, la cooperación y el fortalecimiento de capacidades locales frente a problemas comunes. (Martínez, 2023).
- **Variabilidad climática:** Se refiere a las fluctuaciones naturales del clima en periodos de tiempo determinados, como cambios en precipitaciones, temperatura o eventos extremos. Estas variaciones pueden incrementar la ocurrencia de desastres y afectan actividades humanas como la agricultura y el uso del territorio. (Rivera y Rodríguez, 2023)
- **Zonificación del suelo:** Proceso técnico y normativo de planificación territorial mediante el cual se asignan diferentes usos al suelo, como residencial, agrícola, comercial o industrial, con el objetivo de ordenar el crecimiento urbano, optimizar el aprovechamiento del territorio y reducir riesgos asociados a ocupaciones inadecuadas. (Martínez, 2023).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

Hi: Existe una asociación significativa entre la ocupación urbana y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

H0: No existe una asociación significativa entre la ocupación urbana y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

Hi1: Existe una asociación significativa entre los factores urbano-constructivos y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

H01: No existe una asociación significativa entre los factores urbano-constructivos y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

Hi2: Existe una asociación significativa entre la formalización urbana y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

H02: No existe una asociación significativa entre la formalización urbana y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

Hi3: Existe una asociación significativa entre el uso de suelo y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

H03: No existe una asociación significativa entre el uso de suelo y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE 1

Ocupación Urbana

- Factores urbano - constructivos
- Formalización urbana
- Uso de suelo

2.5.2. VARIABLE 2

Prevención de riesgos de Desastres

- Geodinámicas externas

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
V1. Ocupación Urbana	La ocupación urbana se refiere al proceso mediante el cual los seres humanos establecen asentamientos en espacios específicos del territorio, generalmente adaptando el suelo para diversos fines. Este concepto implica no solo la distribución física de las edificaciones, sino también la organización del territorio en función de las necesidades sociales, económicas y ambientales.	La ocupación urbana está directamente relacionada con el uso del suelo, el acceso a servicios básicos, la conectividad y la calidad de vida de los habitantes	Factores urbano constructivos (Físico)	Habitantes y grupos etarios Nivel educativo Servicios de agua y desagüe Servicio eléctrico Capacitaciones en GRD Percepción de la población	Nominal
			Formalización urbana (Económico)	Título de propiedad Material de construcción Ingresos familiares Empadronado en zona de riesgo Condición laboral de jefe de hogar	
			Uso de suelo (Ambiental)	Localización de áreas agrícolas Prácticas agrícolas Modificación de paisajes Conocimiento sobre conservación	
V2. Prevención de riesgos de Desastres	La prevención de riesgos de desastres se refiere a las medidas y acciones destinadas a reducir los riesgos de las poblaciones y los bienes ante fenómenos naturales	La prevención de riesgos de desastres por geodinámicas externos implica medidas para reducir la vulnerabilidad ante movimientos de masa en la localidad, etc.	Geodinámicas externas - deslizamientos	Características geomorfológicas Pendientes Detección de peligros Vulnerabilidad por deslizamiento	Nominal

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo aplicada puesto que se tuvo como objetivo determinar el riesgo existente, con la finalidad de mejorar los procesos de prevención con el uso de herramientas como la ocupación urbana. Carrasco (2006), señala que este tipo de estudios tienen entre objetivos prácticos específicos y concretos; donde se realiza la investigación con la idea de actuar, alterar o crear cambios inmediatos en una determinada área de la realidad.

3.1.1. ENFOQUE

La investigación tiene un enfoque cuantitativo dado que se realizó un análisis numérico en base a los datos recopilados durante la aplicación de los instrumentos.

Hernández et al. (2014) señalan que este enfoque se emplea para validar hipótesis mediante la recopilación sistemática de datos, haciendo uso de mediciones numéricas y análisis estadísticos. Además, permite establecer patrones de comportamiento, comprobar teorías previamente formuladas y generar resultados objetivos que pueden ser generalizados dentro de un determinado contexto de estudio.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

La investigación fue de nivel correlacional causal, dado que buscaremos describir el nivel de riesgo de las variables respondiendo a las causas que corresponden la ocupación urbana sobre la prevención de riesgo de desastres.

De acuerdo con Hernández et al. (2014), los estudios de alcance correlacional tienen como finalidad identificar y analizar la relación existente entre dos o más variables dentro de una investigación. Este tipo de estudio permite determinar el grado de asociación entre las

variables evaluadas, facilitando la comprensión del comportamiento y dependencia entre los fenómenos analizados.

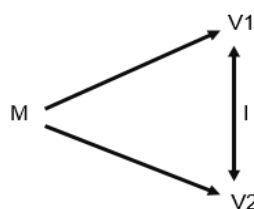
3.1.3. DISEÑO

La investigación tiene un diseño no experimental de corte Transversal, dado que no se pretende manipular las variables y se aplicará el instrumento en el distrito de Cayna. En otras palabras, se recopilará datos de un grupo de participantes o fuentes en un solo instante temporal. Por otro lado, es proyectual ya que se orienta a investigar mediante el proyecto, las transformaciones en un territorio con proyecciones futuras y anticipar los posibles cambios.

Hernández, et al. (2014) señala que en un estudio no experimental no se crea ninguna situación específica, sino que se observan situaciones que ya están presentes y que no han sido intencionalmente provocadas por el investigador. En este tipo de investigación, las variables independientes surgen de manera natural y no se manipulan activamente. No se dispone de un control directo sobre estas variables ni podemos influir en su comportamiento.

Por otro lado, Fernández (2020), menciona que la investigación proyectual no consiste en estudiar el proyecto como objeto, sino en investigar a través del proyecto, utilizándolo como una herramienta cognitiva. En este enfoque, el proyecto deja de ser un resultado y se convierte en un medio para generar conocimiento sobre condiciones de habitabilidad o exploración de escenarios futuros.

El esquema propuesto para la investigación es:



M: Muestra aplicada el instrumento

V1: Ocupación urbana

V2: Prevención de riesgos de desastres

I: Nivel de riesgo de variable 1 en variable 2

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

Hace referencia a los grupos completos de casos que poseen ciertos atributos en común estudiados. Según información recopilada del INEI (2017), el distrito de Cayna cuenta con 973 viviendas registradas. En este ámbito se tomaron las viviendas del centro poblado de Cayna y zonas aledañas siendo un centro poblado con 973 viviendas registradas según el registro de comunidades inscritas en el RUV.

La población es definida por Arias (2012) como la parte limitada de cualquier población que viene siendo estudiada, a cuál se puede llegar y donde se selecciona una muestra. El alcance de esta población accesible está condicionado por el tiempo y los recursos disponibles para el investigador.

Tabla 9

Viviendas registradas

Sector	Centros poblados	Total
A	Cayna	763
B	Cutipampa	74
C	Ricachacisnapata	59
D	Palgahuayra	25
E	Chinchoragra	22
F	Ananyacu	30
Total		973

Nota: Relación de Comunidades y Centros Poblados Inscritos en el RUV

3.2.2. MUESTRA

En este estudio, se empleó un muestreo probabilístico estratificado donde se empleó la ecuación de poblaciones finitas para determinar de manera estratificada las viviendas con presencia de deslizamientos que presentan condiciones geográficas similares al centro poblado principal de Cayna, ya que comparten un acceso físico viable para la recolección de información.

Según Ñaupas (2018), en una técnica de selección de muestras en la que todos los elementos de una población tienen una probabilidad conocida y distinta de cero de ser elegidos. Este método garantiza mayor representatividad y permite generalizar resultados con base estadística, reduciendo sesgos y posibilitando el cálculo del error muestral y niveles de confianza.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

N: Tamaño de la población.

Z: Nivel de confianza (ej. 1.96 para 95% de confianza).

E: Margen de error (expresado en decimales, ej. 0.05 para 5%).

p: Proporción esperada (generalmente 0.5 o 50% si se desconoce).

q: Proporción contraria.

Tabla 10

Viviendas registradas

Sector	Centros poblados	Total
A	Cayna	79
B	Cutipampa	16
C	Ricachacisnapata	14
D	Palgahuayra	10
E	Chinchoragra	10
F	Ananyacu	10
Total		139

Nota: Muestreo seleccionado de viviendas.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el estudio se basó en la metodología establecida en el “Manual para la evaluación de los riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión” CENEPRED (2017), así mismo se detalla a continuación las fases de estudio que se realizaron para el desarrollo de la investigación:

3.3.1. TÉCNICA

a) Fase I: Trabajos preliminares

Se revisó el material bibliográfico y los registros disponibles proporcionados por los gobiernos locales, regionales e instituciones técnico-científicas como GEO GPS PERÚ, INGEMMET, INDECI, CENEPRED e INEI, con el propósito de conocer la recurrencia del fenómeno y describir las características propias del territorio en estudio. Asimismo, se definirá los parámetros y descriptores que permitieron la caracterización del peligro y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, tomando como base el Manual del CENEPRED (2017). Sin embargo, dado que dicho manual presenta numerosos parámetros y descriptores, estos fueron adaptados al contexto específico del estudio. Algunos de ellos se adecuaron considerando la realidad problemática de la población analizada. Se elaboró una ficha de levantamiento de información (encuesta), estructurada en función de las dimensiones social, económica y ambiental de los elementos expuestos. De esta manera, se buscará conocer el nivel de vulnerabilidad del centro poblado de Cayna.

b) Fase II: Levantamiento de información de campo

Por ello, en esta fase se tiene previsto compilar la información de campo mediante la aplicación de encuestas a la población, con preguntas elaboradas en función a la ficha de levantamiento de información. Para tal fin, se realizarán visitas a diversas zonas del centro poblado de Cayna que presenten evidencias de fallas geológicas, con el objetivo de registrar características específicas como el tipo de suelos, la geología, el grado de meteorización, la presencia de agrietamientos, escarpes, grietas e infiltraciones, que permitan una mejor comprensión del área de estudio. Se complementará esta recolección con un registro fotográfico del trabajo de campo, se procederá con el análisis de las condiciones en las que se encuentran las zonas identificadas como afectadas o potencialmente vulnerables a deslizamientos.

c) Fase III: Procesamiento de datos en gabinete

Esta fase se llevó a cabo mediante el uso de programas como QGIS 3.34.5, Excel 2019 y el programa estadístico SPSS, con los cuales se procesará la información obtenida en campo. Asimismo, se recopilará información actualizada sobre el centro poblado de Cayna a través de las plataformas digitales de instituciones científicas como el GeoCATMIN, CENEPRED, INGEMMET, SENAMHI, INEI, IGP y el SIGRID, con el objetivo de descargar datos relacionados con los parámetros de estudio, tales como geología, geomorfología y precipitación. Adicionalmente, se emplearán mapas satelitales tipo ráster, los cuales serán descargados desde plataformas digitales como Earth Data NASA, Earth Explorer USGS y Google Earth Pro, con la finalidad de generar el mapa de pendientes correspondiente al área de estudio.

3.3.2. INSTRUMENTOS

Para la recopilación de datos se emplearon los instrumentos según las etapas definidas:

- Cartografía Topográfica y Geológica: Se utilizarán mapas topográficos correspondientes, así como mapas geológicos y geomorfológicos obtenidos del INGEMMET
- Herramientas y Software de Análisis: Se empleará software especializado en Sistemas de Información Geográfica (GIS) para la elaboración y evaluación de mapas temáticos. Se empleará el QGIS por ser un software libre.
- Materiales para Trabajo de Campo: Se contará con equipos de protección personal (EPP) para garantizar la seguridad durante las actividades de campo, además de dispositivos GPS para la georreferenciación de puntos críticos y cámaras fotográficas para el registro visual del terreno.
- Ficha de levantamiento de información en campo: Se realizará mediante la observación, y está elaborado por el investigador.

- Base de datos del GEO GPS PERÚ, actualizados al momento del estudio.
- Instrumentos de Recolección de Información: Se aplicarán cuestionarios estructurados dirigidos a la población local, con el fin de obtener datos sobre la percepción del riesgo, las condiciones socioeconómicas y las prácticas de prevención ante amenazas naturales.

3.3.2.1. VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

El proceso de validación de los instrumentos se llevó a cabo mediante el juicio de expertos y la aplicación del coeficiente V de Aiken, lo cual permitió demostrar su validez de contenido y asegurar la pertinencia y claridad de los ítems utilizados en la investigación.

- Experto 1: Mg Earle Tangoa Bernardo = 78%
- Experto 2: Mg. Ed Luis Flores Salas = 78%
- Experto 3: Mg. Miguel Ángel Ordonez Toledo = 90%

En base a los tres coeficientes, se obtuvo un porcentaje de 85% de validez, por lo que los instrumentos tienen una validez excelente.

3.3.2.2. CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS

La confiabilidad de los instrumentos se dio mediante la prueba piloto realizada únicamente con una población de 50 individuos, siendo el 50% de la muestra. Esta se realizó con el coeficiente Alpha de Cronbach demostrando una muy alta confiabilidad, demostrando coherencia y consistencia para cada instrumento.

Tabla 11

Confiabilidad de los instrumentos

Instrumento	Alpha de Cronbach	N de elementos
Cuestionario de ocupación urbana	0,899	22
Ficha de levantamiento de información en campo	0,912	12

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

3.4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

El proceso de procesamiento de datos incluye la categorización, codificación, procesamiento e interpretación de los datos recopilados durante la fase de recolección. Esta etapa implica organizar la información en un formato que permita descripciones e interpretaciones, a menudo haciendo uso de métodos estadísticos.

Con los datos obtenidos durante la revisión bibliográfica se pudo automatizar la cartografía topográfica de Cayna (en formato digital) utilizando para ello software especializado para cartografía digital y sistemas de información geográfica. Con esta información se realizó un modelamiento QGIS que nos permitirá integrar las variables físicas; determinando de esta forma perfiles de pendientes, mapas finales de peligros, vulnerabilidad o de riesgos diseñando un posible escenario de probable ocurrencia

Para llevar a cabo el procesamiento y análisis de datos de los cuestionarios nos apoyaremos en herramientas tecnológicas debido a su precisión y capacidad para ahorrar recursos. Uno de los programas utilizados es Excel, ampliamente conocido y utilizado, que permite procesar datos y realizar análisis numéricos de manera eficiente. Excel proporciona una variedad de características y funciones que facilitan la manipulación, organización para el análisis de datos.

3.4.2. ANÁLISIS DE DATOS

Para realizar el análisis de datos se realizaron análisis del peligro, vulnerabilidad y riesgo, para ello se empleó la siguiente metodología en el que se debe seguir cada uno de los pasos para obtener resultados aceptables con respecto a los niveles de peligro que tenga la zona de estudio.

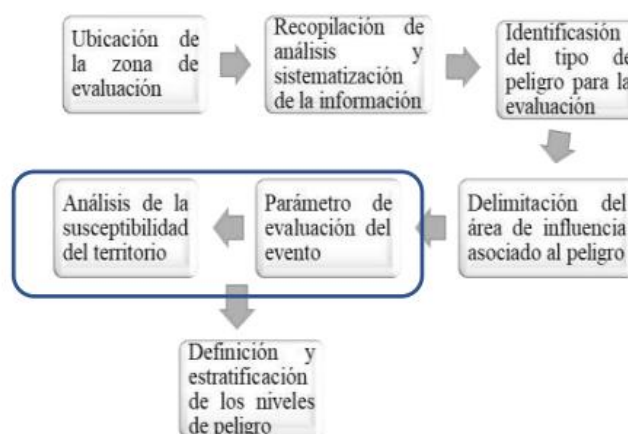
a) Metodología para el análisis de peligro

En cuanto a la susceptibilidad del territorio, la cual hace referencia al grado de predisposición que presenta un determinado espacio geográfico a ser afectado por un peligro, se procedió a su evaluación considerando los factores condicionantes y desencadenantes identificados para el estudio del deslizamiento en Cayna.

De este modo, se establecieron los parámetros de evaluación necesarios para definir y caracterizar el nivel de peligro en el área de estudio. Asimismo, la clasificación de los movimientos en masa se realizará conforme a los criterios establecidos en el manual técnico correspondiente.

Figura 2

Flujograma para la definición y estratificación de los niveles de peligro



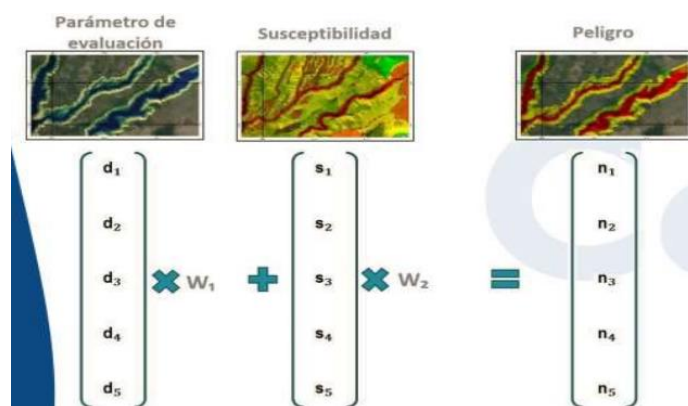
Fuente. Cenepred, "Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales"

Se calculó el nivel de peligro utilizando las fórmulas establecidas en el manual técnico, las cuales consideran tanto factores condicionantes como desencadenantes. Para ello, se aplicó la metodología del Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ), haciendo uso de la matriz de Saaty y del software MS Excel, lo que permitirá ponderar adecuadamente los parámetros y descriptores de estudio.

Finalmente, se estimó la susceptibilidad y el nivel de peligro combinando los valores obtenidos de dichos factores y parámetros, de acuerdo con las fórmulas correspondientes.

Figura 3

Cálculo del nivel del peligro



Fuente. Cenepred, "Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales"

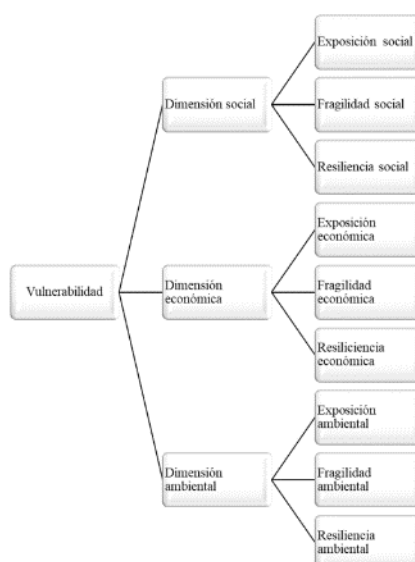
b) Metodología para el análisis de vulnerabilidad

Para ello, se clasificaron los factores de vulnerabilidad según tres dimensiones: económica, social y ambiental. Cada dimensión incluirá sus respectivos elementos expuestos frente a la posible ocurrencia de un evento adverso. Esta clasificación permitirá una mejor organización de la información y facilitará la comprensión del enfoque metodológico, el cual será representado gráficamente en una figura explicativa.

La escala de la matriz de Saaty se utiliza para asignar valores numéricos a las comparaciones entre elementos, en función de su importancia relativa. Esta escala va del 1 al 9, donde el valor 1 indica que ambos elementos comparados tienen la misma importancia, y valores mayores como 3, 5, 7 o 9 reflejan distintos grados de preferencia o importancia del primero sobre el segundo, desde "ligeramente más importante" hasta "absolutamente más importante". De manera inversa, se emplean fracciones como $1/3$, $1/5$, $1/7$ y $1/9$ para señalar que el primer elemento es menos importante que el segundo, en distintos niveles de intensidad. Además, los valores intermedios (2, 4, 6, 8) permiten expresar juicios que se sitúan entre dos niveles de importancia consecutivos, cuando se requiere mayor precisión en la comparación.

Figura 4

Dimensiones del nivel del peligro



Fuente. Cenepred, “Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales”

Asimismo, para cada una de las dimensiones se establecerán cinco descriptores específicos, los cuales serán ponderados con base en los resultados de una encuesta que se aplicará en el mes de mayo a los pobladores del centro poblado de Cayna. Los parámetros y descriptores serán evaluados mediante el modelo matemático de PAJ, utilizando la Matriz de Saaty como herramienta de análisis comparativo, cuyos resultados se presentarán en las siguientes secciones.

c) Metodología para el análisis de riesgo

En primer lugar, se identificarán los peligros presentes en el área de estudio, como paso previo para su análisis. Posteriormente, con el objetivo de determinar los niveles de susceptibilidad frente a la ocurrencia de fenómenos naturales, se procederá a realizar la intersección en este caso, mediante la multiplicación de los valores asignados al peligro y a la vulnerabilidad. Esta operación permitirá estimar los niveles de riesgo en la zona de estudio, aplicando la fórmula correspondiente.

$$R_{ie} = f(P_i \times V_e) |_t$$

Dónde:

R = Riesgo.

Pi = Peligro

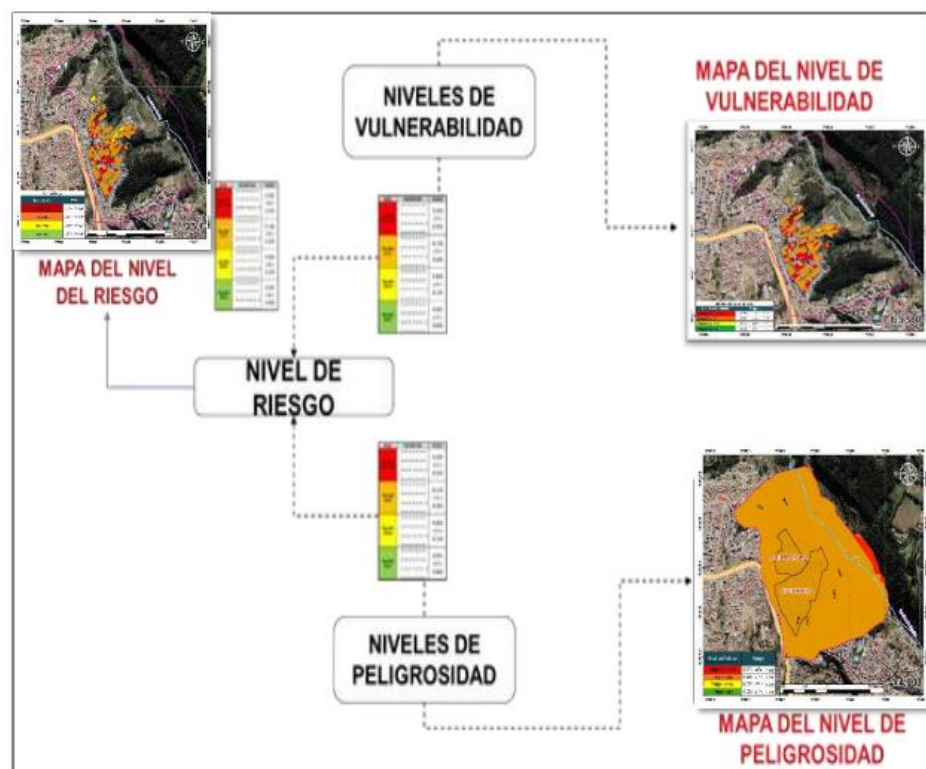
t = Tiempo

Ve = Vulnerabilidad

Así mismo mediante el uso del software QGIS, los mapas de peligro y vulnerabilidad se hicieron una intersección obteniéndose de tal forma los cuatro niveles de riesgo.

Figura 5

Evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales



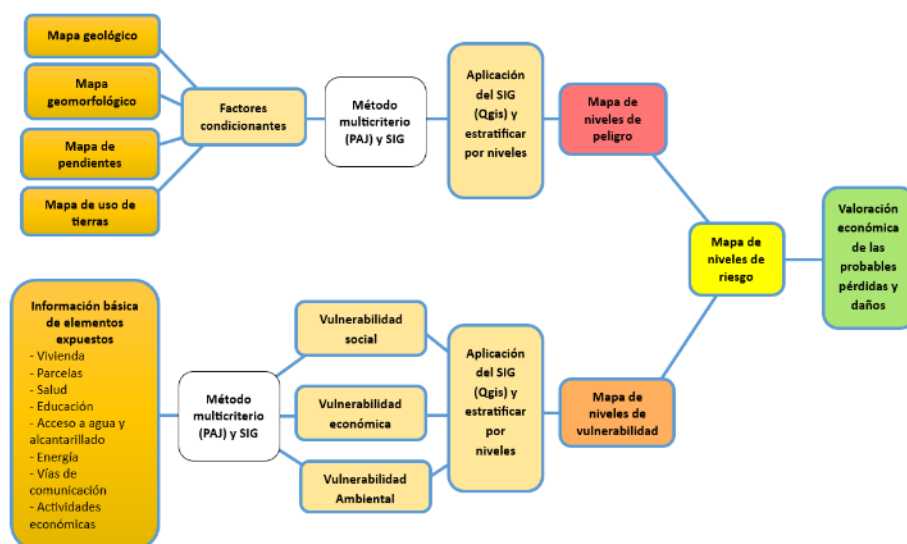
Fuente. CENEPRED, "Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales"

d) Metodología final para el presente estudio

Para llevar a cabo el diseño metodológico del estudio, mediante el cual se evaluará el nivel de riesgo a la que están expuesto el centro poblado de Cayna. Para ello se realizó un análisis en base al método multicriterio PAJ y SIG según el marco normativo CENEPRED. Para ello se empleó el software QGIS.

Figura 6

Mapas de riesgo y valoración económica de probables pérdidas y daños



e) Metodología para contrastación de hipótesis

Para llevar a cabo la contrastación de hipótesis se empleó la prueba de normalidad, donde se obtuvo una distribución no paramétrica. Por esta razón, se empleó la prueba Chi-cuadrado de Pearson, debido a que las variables de estudio son de naturaleza categórica nominal. Esta prueba de análisis del coeficiente de asociación lineal permite medir la intensidad de la relación entre las variables analizadas, sin depender de orden o valores numéricos.

A diferencia de pruebas como el coeficiente de Spearman o el Tau de Kendall, que evalúan la asociación estadística entre variables ordinales, la prueba Chi-cuadrado resulta más pertinente en esta investigación, ya que los datos fueron agrupados en categorías y analizados mediante frecuencias, lo que permite una mejor interpretación de la asociación entre la ocupación urbana y el riesgo de desastres en el contexto del estudio.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

4.1.1. EVALUACIÓN DE MDT PARA EL CENTRO POBLADO

Para la identificación de los parámetros geométricos y morfológicos del centro poblado de Cayna, se realizó la delimitación a partir de un Modelo de Elevación Digital (DEM). La imagen DEM fue obtenida de los servidores satelitales de la NASA, con una resolución espacial de 30 m por celda, correspondiente al satélite ALOS PALSAR.

Figura 7

Delimitación cartográfica de la zona de estudio



Debido a que la zona de Cayna presenta una extensión considerable, esta resolución resulta adecuada para el análisis morfométrico. A partir del modelo se determinó que el rango altitudinal del sector varía aproximadamente entre 3310 msnm y 3316 msnm. Asimismo, se identificó que las cotas más críticas se ubican en la parte sur de la cuenca, mientras que la zona norte presenta áreas más planas, las cuales son potencialmente más susceptibles a deslizamientos debido

a las características topográficas predominantes en este sector. Los límites del centro poblado.

Del modelo GIS obtenido en la figura anterior se logró determinar características geométricas de la cuenca, obteniendo así:

Tabla 12

Datos geométricos de la zona de estudio

Ítems	UND	Valor
Área	KM ²	0.6828
Perímetro	m	4179
Centroide este	m	8503515.22
Centroide norte	m	1149650.48
Altura máxima	MSNM	3396
Altura mínima	MSNM	3156

La zona de estudio abarca un área de 0.6828 km² y un perímetro de 4,179 m, lo que indica un espacio relativamente compacto. Presenta una altitud máxima de 3,396 msnm y mínima de 3,156 msnm, con una diferencia de 240 m, evidenciando pendientes pronunciadas. Estas variaciones topográficas incrementan la susceptibilidad a deslizamientos y condicionan el nivel de riesgo en el área.

Figura 8

Delimitación espacial de la zona de estudio

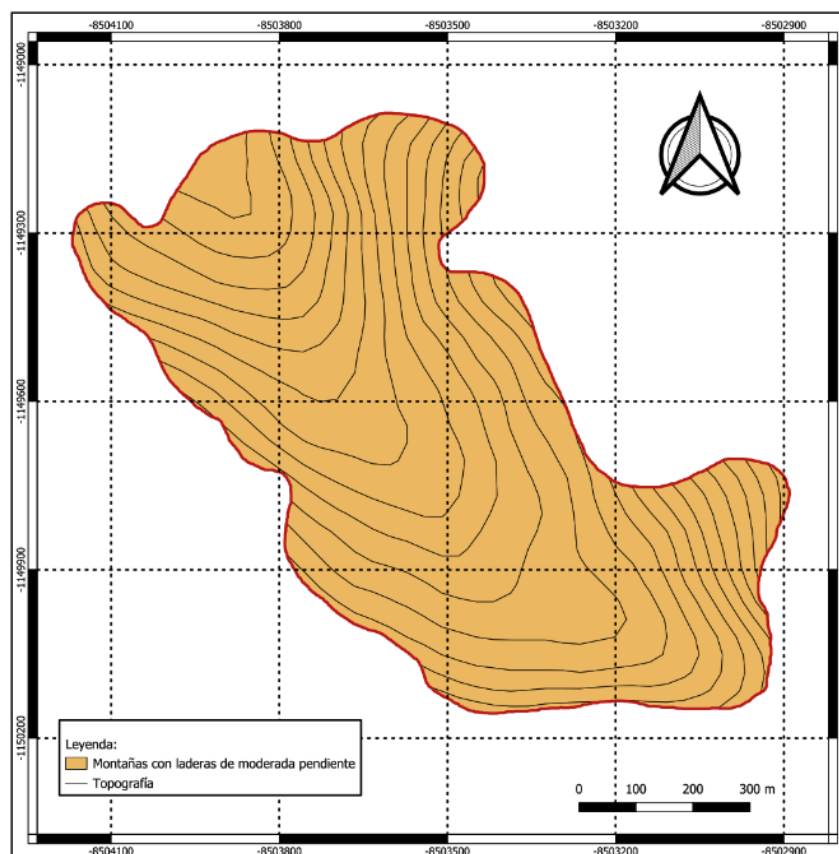


Análisis de geomorfología

En este análisis se evalúa la unidad montañosa y las laderas del centro poblado de Cayna, mostrando su comportamiento morfológico y la configuración de sus relieves.

Figura 9

Mapa geomorfológico



Nota. Se muestra que el territorio cuenta al 100% con montañas con laderas de moderada pendiente, donde el espaciamiento relativamente regular entre curvas indica inclinaciones constantes sin cambios bruscos de relieve.

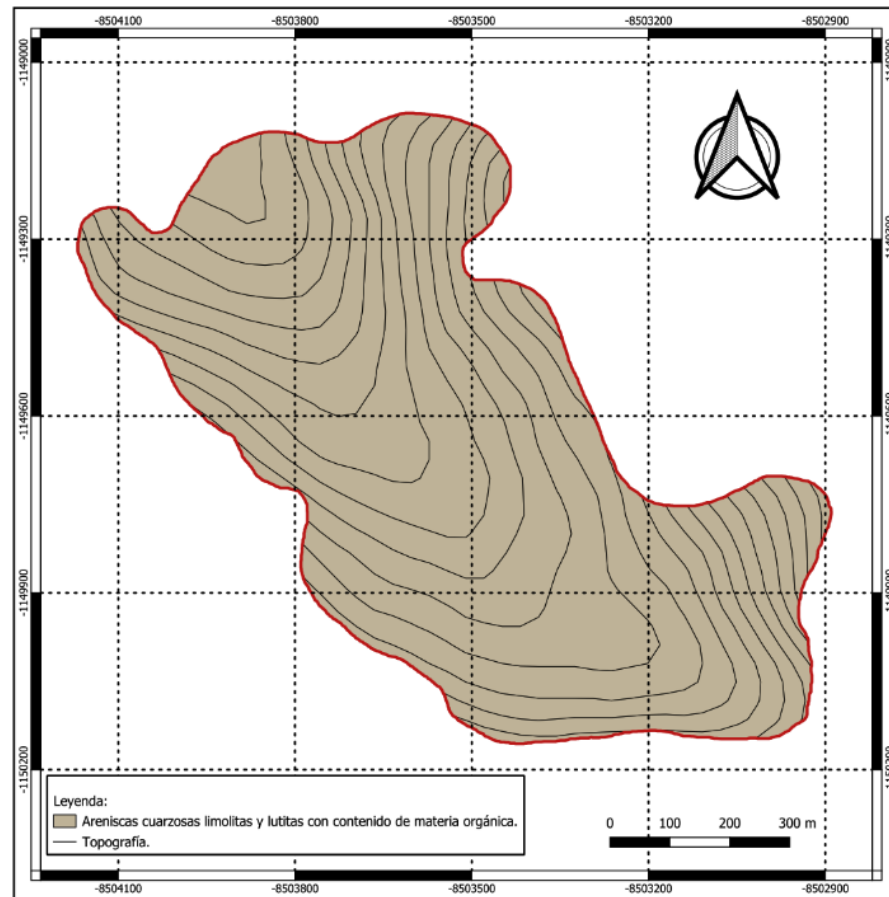
Mediante este análisis se logra observar una morfología alargada con divisorias y laderas que descienden progresivamente hacia sectores más bajos, lo que sugiere un drenaje superficial bien definido y escorrentía moderada. Este tipo de geoforma es característico de zonas montañosas erosionadas, donde predominan procesos fluviales y meteorización continua. El territorio presenta laderas de moderada pendiente con una susceptibilidad media a erosión hídrica y movimientos en masa, especialmente si existen lluvias intensas o alteración antrópica, aunque no representan pendientes extremas.

a) Análisis geológico

La representación cartográfica se realizará mediante el software QGIS, basado en el análisis de las formaciones geológicas del centro poblado de Cayna.

Figura 10

Mapa geológico



Nota. Se muestra que el 100% de la delimitación en una unidad litológica compuesta por areniscas cuarzosas, limolitas y lutitas con contenido de materia orgánica, representada por el área sombreada.

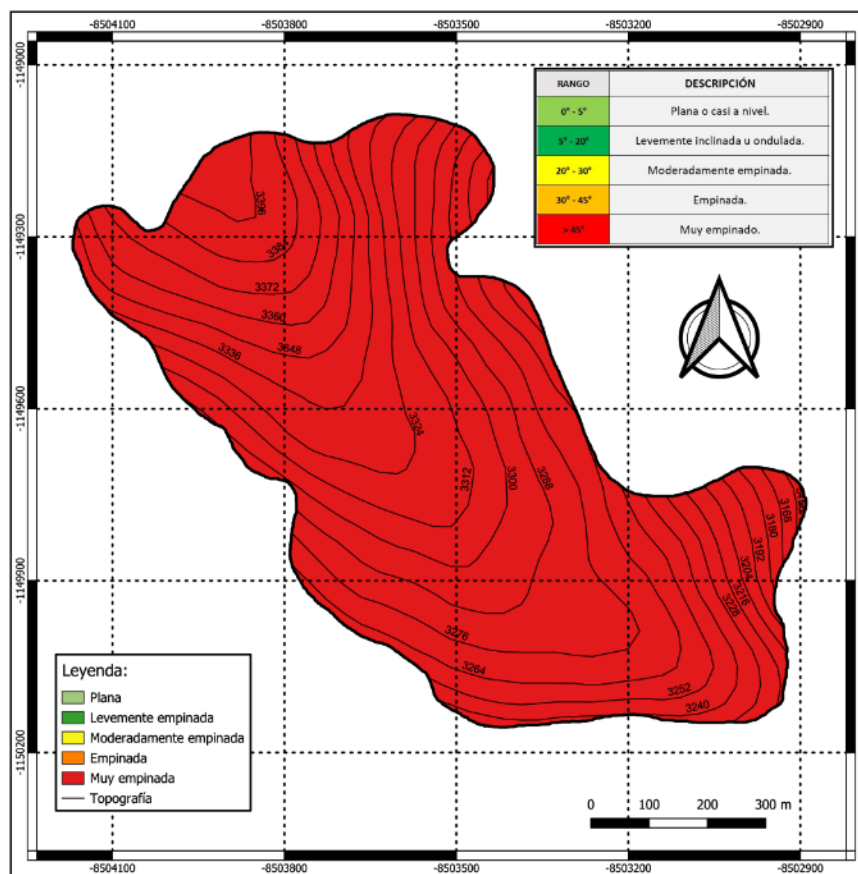
Este mapa muestra que el terreno presenta relieves irregulares, con sectores donde las curvas de nivel se encuentran más próximas entre sí, indicando variaciones en la pendiente existiendo algunas más pronunciadas que otras. Desde el punto de vista geológico la presencia de areniscas cuarzosas indica que son materiales resistentes a la erosión mientras que las limolitas y lutitas, al ser más finas y menos consolidadas, podrían presentar mayor susceptibilidad a procesos de meteorización y erosión, especialmente en zonas de mayor pendiente.

b) Análisis de pendientes

Del modelo DEM de la cuenca se estimaron los valores de pendiente para la cuenca teniendo así que según la figura presenta una pendiente predominante entre 0 – 45°, a partir de ello se planteó la reclasificación de rangos de pendientes.

Figura 11

Mapa de pendientes



Nota. Se muestra que el 100% del área de estudio presenta una pendiente muy empinada (> 45°), representado en el color rojo, evidenciando de esta manera un relieve fuertemente accidentado en su totalidad.

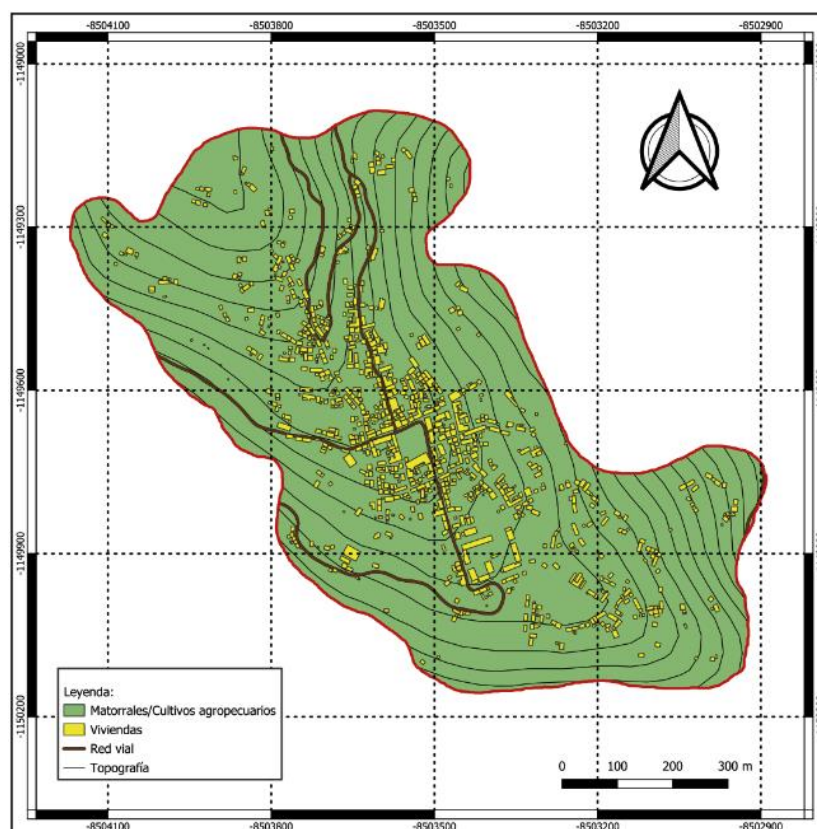
Se muestra en la figura 11 que existe fuertes gradientes topográficas y cambios altitudinales en distancias cortas. Se evidencia que las pendientes requieren de asentamientos y actividades agrícolas planificadas y con un manejo adecuado. Esta configuración geomorfológica favorece una escorrentía superficial rápida, incrementando el potencial de erosión hídrica y la susceptibilidad a movimientos en masa en periodos de precipitaciones intensas.

c) Análisis de uso de tierras

El análisis presenta el uso de suelos en el área estudiando evidenciando los terrenos y predios dispuestos a la actividad agrícola y asentamiento por parte de la población.

Figura 12

Mapa de uso de suelos



Nota. Se muestra que el 91% del territorio estudiado es ocupado por matorrales y cultivos agropecuarios, mientras que el 9% del territorio es ocupado por viviendas, distribuyéndose de manera continua sobre el relieve.

Las viviendas están concentradas principalmente en la zona central del estudio, formando un núcleo urbano compacto que se articula a través de la red vial principal que atraviesa el territorio, desde donde se extienden caminos secundarios hacia sectores periféricos con edificaciones rurales dispersas. Esta configuración demuestra un patrón de ocupación centralizado, asociado a actividades agrícolas que rodeen el asentamiento. Las actividades agrícolas y las construcciones se desarrollan adaptándose a las pendientes existentes en Cayna, lo que

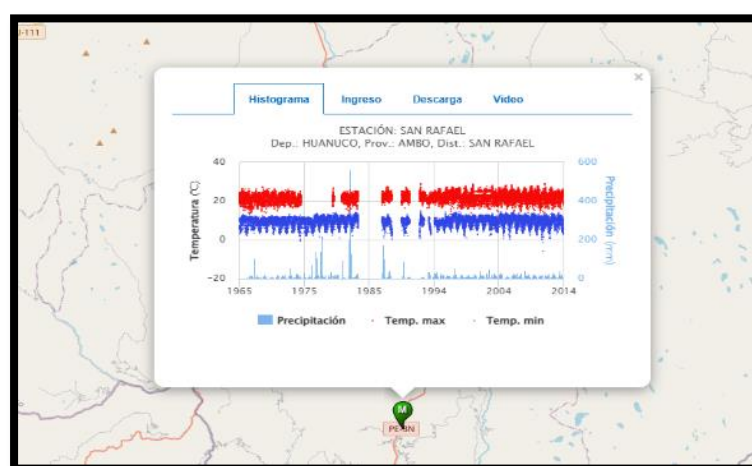
puede generar vulnerabilidad ante procesos de erosión o escorrentía en zonas con mayor inclinación.

d) Parámetros hidrometeorológicos

Las estaciones meteorológicas con descarga de datos para la región de Huánuco son cinco de las cuales identificando que el punto de aforo para la zona de interés fue Cayna la estación más cercana a esa zona es la estación de Huácar, con ello se determinó que la estación adecuada para la caracterización de lluvias en la zona.

Figura 13

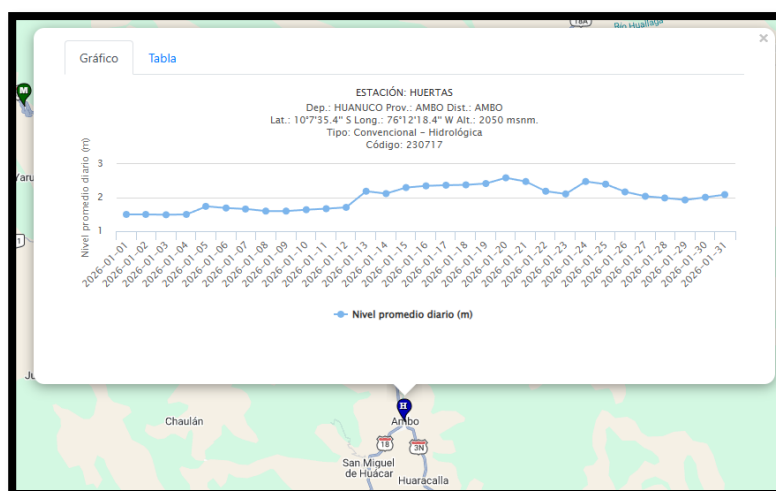
Datos meteorológicos del SENAMHI



Los datos hidrometeorológicos nos muestran que la zona correspondiente a la sierra con temperaturas moderadas y alta variabilidad. Según los datos históricos del SENAMHI se consideró para el estudio desde el año 1956 al 2015, la cuenca presenta un régimen de precipitación alto, concentrado en precipitación de 197.60 mm y con límite inferior de 50,59mm.

Figura 14

Datos hidrometeorológicos del SENAMHI



4.1.2. DETERMINACIÓN DE PELIGROS

Para la determinación del peligro se tomó en consideración los parámetros según lo estableció por el CENEPRED, los valores obtenidos del método multicriterio SIG, donde se valora la geomorfología, mapa geológico, el tipo de uso de suelo y los valores de pendiente del terreno analizado. Para el cálculo de susceptibilidad ante desastres naturales, se aplica el método de ponderación multicriterio PAJ y SIG.

Tabla 13

Análisis y cálculo de la susceptibilidad ante deslizamientos

Factores condicionantes									
Pendiente		Geología		Geomorfología		Uso de suelo		Valor	Peso
P.p	P.d	P.p	P.d	P.p	P.d	P.p	P.d		
0.558	0.503	0.263	0.509	0.122	0.542	0.057	0.534	0.51	0.65
0.558	0.260	0.263	0.245	0.122	0.226	0.057	0.000	0.24	0.65
0.558	0.134	0.263	0.138	0.122	0.136	0.057	0.231	0.14	0.65
0.558	0.068	0.263	0.072	0.122	0.062	0.057	0.141	0.07	0.65
0.558	0.035	0.263	0.036	0.122	0.034	0.057	0.033	0.03	0.65

El análisis evidencia que, en las zonas de estudio, el relieve comprende el factor más significativo en la inestabilidad del terreno, donde la pendiente (0.558) tiene la mayor influencia en la ocurrencia de deslizamientos. Se observa también que el primer registro presenta el

valor más alto (0.51) disminuyendo de manera progresiva. El peso final (0.65) corresponde al factor de consistencia global de dicho factor.

Tabla 14

Análisis y cálculo de peligros ante deslizamientos

Análisis de peligrosidad						
Precipitación		Susceptibilidad		Parámetros		Valor
P.p	P.d	P.p	P.d	P.p	P.d	
0.262	0.35	0.424	0.70	0.521	0.30	0.453
0.262	0.35	0.246	0.70	0.521	0.30	0.328
0.262	0.35	0.183	0.70	0.521	0.30	0.285
0.262	0.35	0.139	0.70	0.521	0.30	0.253
0.262	0.35	0.114	0.70	0.521	0.30	0.236

El análisis evidencia que, al considerar como factor desencadenante a la precipitación, esta mantiene un mismo valor (0.35), lo que indica que se está considerando un mismo escenario de lluvia, mientras que los valores de susceptibilidad disminuyen progresivamente (0.70 asociado a diferentes clases), reflejando categorías desde muy alta hasta muy baja. La susceptibilidad (0.424) tiene mayor influencia que la precipitación (0.262), lo que indica que las condiciones intrínsecas del terreno son determinantes en la ocurrencia de deslizamientos.

El Valor final corresponde al índice de peligrosidad obtenido de la combinación ponderada. Se observa una disminución progresiva del índice, lo que indica que la peligrosidad es mayor en zonas con alta susceptibilidad y disminuye conforme las condiciones del terreno son más estables.

Tabla 15

Análisis de rangos de peligrosidad

Rangos			Niveles de peligro
0.328	<= P <=	0.453	MUY ALTO
0.285	<= P <	0.328	ALTO
0.253	<= P <	0.285	MEDIO
0.236	<= P <	0.253	BAJO

Estos rangos permitieron diferenciar categorías de peligrosidad en función de la combinación e interacción de los parámetros analizados. Mediante la integración espacial de dichos valores en un entorno SIG,

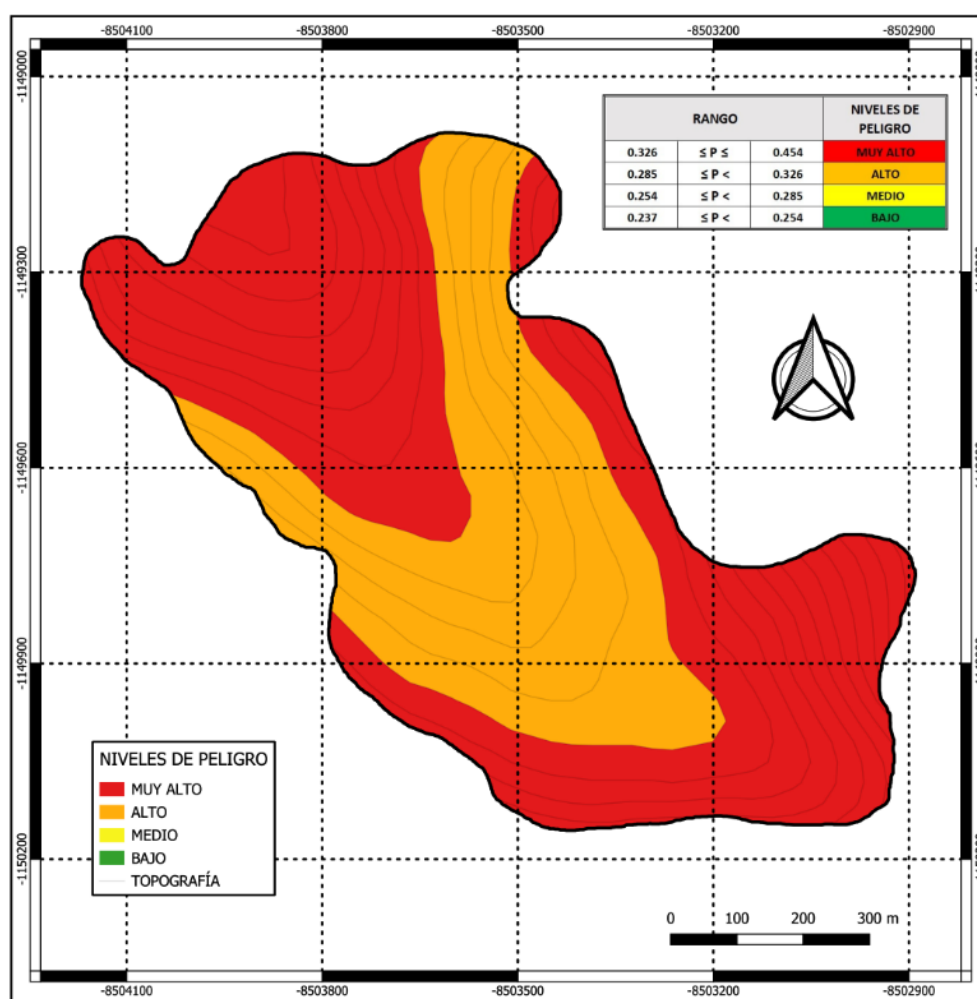
se procedió a la representación cartográfica de los resultados, generando el mapa de peligrosidad de la zona de interés.

Mediante la aplicación de los pesos asignados a cada uno de los parámetros evaluados, se logró determinar el mapa de peligrosidad del área de estudio, a partir de la integración e intersección de los valores obtenidos en el análisis multicriterio.

Este producto final permite visualizar la distribución espacial del peligro, identificar sectores críticos y facilitar la toma de decisiones para comenzar a evaluar los riesgos y la planificación territorial.

Figura 15

Mapa de peligros



Nota. El mapa de peligrosidad ante deslizamientos muestra que el 61,69% de los espacios presenta una peligrosidad muy alta con un total de 0,4212 km², mientras que el 38,31% presentan una peligrosidad alta correspondiente a 0,2616 km². En ella se aprecia que gran parte del territorio se encuentra en la categoría de peligro muy alto,

especialmente en los sectores norte, oeste y sureste, lo que indica condiciones críticas asociadas principalmente a fuertes pendientes y alta susceptibilidad del terreno.

En la figura 15, se pudo observar que en la zona central predomina un peligro alto, formando una franja continua que atraviesa el área de estudio, lo cual sugiere sectores con inestabilidad significativa pero ligeramente menor que las áreas clasificadas como muy altas. Las áreas de peligro medio y bajo son más reducidas y se localizan en sectores puntuales donde las condiciones topográficas y geotécnicas son relativamente más estables. Este mapa deja claro que existe una alta predisposición a la ocurrencia de deslizamientos a causa de las características propias del terreno y el uso de suelos.

4.1.3. DETERMINACIÓN DE VULNERABILIDAD

Para determinar la vulnerabilidad se tomó en consideración los parámetros según lo estableció por el CENEPRED, los valores obtenidos del método multicriterio SIG, donde se valora la información sobre los elementos expuestos en el sector de Cayna, en la dimensión física, económica y ambiental evaluados a partir de los instrumentos de estudio.

Tabla 16

Análisis de la dimensión física

Dimensión física							
Exposición		Fragilidad		Resiliencia		Valor	Peso
Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso		
0.504	0.557	0.494	0.320	0.481	0.123	0.498	0.557
0.269	0.557	0.264	0.320	0.262	0.123	0.267	0.557
0.122	0.557	0.137	0.320	0.150	0.123	0.130	0.557
0.071	0.557	0.068	0.320	0.070	0.123	0.070	0.557
0.034	0.557	0.037	0.320	0.036	0.123	0.035	0.557

El análisis de la dimensión física de la vulnerabilidad, se compone de estudios de exposición, fragilidad y resiliencia, estos se evalúan en base a un peso relativo para cada uno de ellos. El valor 0.498 corresponden a una vulnerabilidad física muy alta, y el valor 0.035 es la categoría más baja. Esto refleja que, cuando la exposición y fragilidad

son elevadas y la resiliencia es limitada, el nivel de vulnerabilidad física aumenta considerablemente.

Para evaluar la exposición física se considera la cantidad de habitantes por vivienda; para evaluar la fragilidad física entra en consideración los grupos etarios existentes, personas con discapacidad, los tipos de energía eléctrica, los abastecimientos de agua y disposiciones sanitarias de las viviendas. En tanto a la resiliencia física, se evalúa el nivel educativo, los tipos de seguro de salud, la percepción de la población sobre los riesgos, las capacitaciones de la población en temas de gestión de riesgos y desastres. La exposición física tiene mayor peso (0.557), seguida de la fragilidad física (0.320) y resiliencia física (0,123), lo que indica que la ubicación de los elementos influye más que su fragilidad o resiliencia.

Tabla 17

Análisis de la dimensión económica

Dimensión económica							
Exposición		Fragilidad		Resiliencia		Valor	Peso
Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso		
0.484	0.633	0.481	0.260	0.432	0.106	0.477	0.320
0.252	0.633	0.264	0.260	0.289	0.106	0.259	0.320
0.166	0.633	0.146	0.260	0.161	0.106	0.160	0.320
0.063	0.633	0.072	0.260	0.082	0.106	0.067	0.320
0.034	0.633	0.037	0.260	0.035	0.106	0.035	0.320

El análisis de la dimensión económica de la vulnerabilidad, se compone de estudios de exposición, fragilidad y resiliencia, estos se evalúan en base a un peso relativo para cada uno de ellos. El valor 0.477 corresponden a una vulnerabilidad económica muy alta, y el valor 0.035 es la categoría más baja. Esto demuestra que cuando existe alta concentración de bienes y actividades económicas en zonas expuestas, combinada con limitada capacidad de respuesta y recuperación, el nivel de vulnerabilidad económica se incrementa de manera significativa.

Para evaluar la exposición económica se considera la cercanía de la vivienda a la zona de deslizamiento; para evaluar la fragilidad

económica se considera la antigüedad de la vivienda, sus materiales en los suelos, techos y paredes. En tanto a la resiliencia económica, se considera la protección contra desastres, el ingreso familiar de cada vivienda y la condición laboral del jefe de hogar. La exposición económica tiene mayor peso (0.633), seguida de la fragilidad económica (0.260) y resiliencia económica (0,106), lo que indica que la localización de actividades productivas es el factor más influyente en la vulnerabilidad económica.

Tabla 18

Análisis de la dimensión ambiental

Dimensión ambiental							
Exposición		Fragilidad		Resiliencia		Valor	Peso
Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso		
0.493	0.633	0.503	0.260	0.511	0.106	0.497	0.123
0.259	0.633	0.261	0.260	0.256	0.106	0.259	0.123
0.145	0.633	0.133	0.260	0.127	0.106	0.140	0.123
0.066	0.633	0.068	0.260	0.073	0.106	0.067	0.123
0.036	0.633	0.035	0.260	0.033	0.106	0.036	0.123

El análisis de la dimensión ambiental de la vulnerabilidad, se compone de estudios de exposición, fragilidad y resiliencia, estos se evalúan en base a un peso relativo para cada uno de ellos. El valor 0.497 corresponden a una vulnerabilidad económica muy alta, y el valor 0.036 es la categoría más baja. Esto demuestra que la combinación de alta exposición y fragilidad, junto con limitada resiliencia, incrementa significativamente el nivel de afectación potencial.

Para evaluar la exposición ambiental se considera la localización de áreas agrícolas frente a las viviendas; para evaluar la fragilidad ambiental se considera la alteración de los suelos, las malas prácticas agrícolas y la modificación de paisajes. En tanto a la resiliencia ambiental, se considera el conocimiento de actividades de conservación. La exposición ambiental tiene mayor peso (0.633), seguida de la fragilidad económica (0.260) y resiliencia económica (0,106), lo que indica que las actividades ambientales también influyen en la gestión de riesgos de desastres.

Tabla 19*Análisis de la vulnerabilidad*

Análisis de vulnerabilidad						
Físico		Económico		Ambiental		Valor de vulnerabilidad
Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	
0.498	0.557	0.477	0.320	0.497	0.123	0.491
0.267	0.557	0.259	0.320	0.259	0.123	0.263
0.130	0.557	0.160	0.320	0.140	0.123	0.141
0.070	0.557	0.067	0.320	0.067	0.123	0.069
0.035	0.557	0.035	0.320	0.036	0.123	0.035

El análisis de vulnerabilidad combina las tres dimensiones evaluadas: física, económica y ambiental, mediante un sistema de ponderación para obtener el valor global de vulnerabilidad. Se observa que la dimensión física tiene el mayor peso (0.557), lo que indica que las condiciones constructivas influyen en mayor medida en el resultado final. La dimensión económica (0.320), relacionada con la posible afectación de actividades productivas y bienes, es menos incidente al igual que la dimensión ambiental (0.123), asociada a la susceptibilidad y uso de las tierras y la modificación del entorno natural.

Los valores finales obtenidos representan las categorías de vulnerabilidad desde muy alta hasta muy baja. El valor más alto (0.491) indica una vulnerabilidad muy alta, producto de la combinación de elevados niveles en las tres dimensiones, especialmente la física. A medida que disminuyen los valores en cada componente, el índice global también se reduce progresivamente.

Tabla 20*Análisis de rangos de vulnerabilidad*

Rangos			Niveles de vulnerabilidad
0.263	$\leq P \leq$	0.491	MUY ALTO
0.141	$\leq P <$	0.263	ALTO
0.069	$\leq P <$	0.141	MEDIO
0.035	$\leq P <$	0.069	BAJO

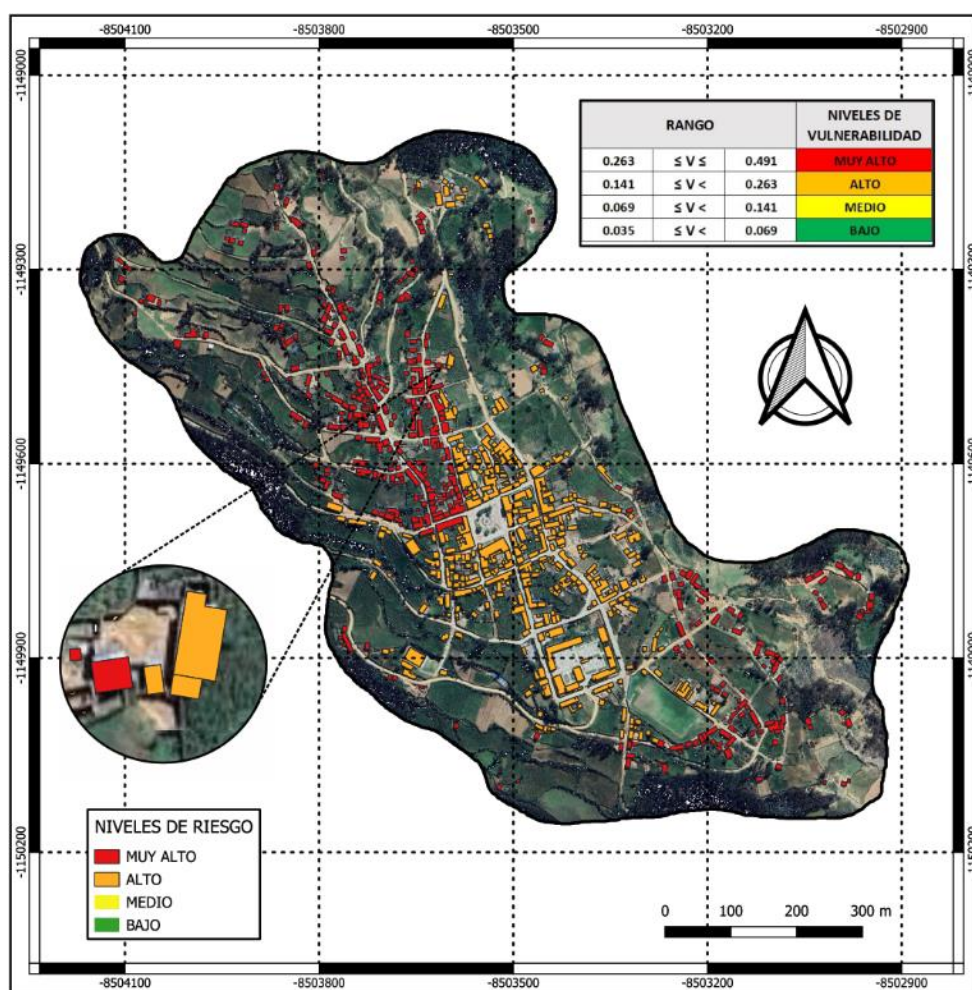
Estos rangos permitieron diferenciar categorías de vulnerabilidad en función de los parámetros analizados. Mediante la integración

espacial de dichos valores en un entorno SIG, se procedió a la representación cartográfica de los resultados, generando el mapa de peligrosidad de la zona de interés. Mediante la aplicación de los pesos asignados a cada uno de los parámetros evaluados, se logró determinar el mapa de peligrosidad del área de estudio, a partir de la integración e intersección de los valores obtenidos en el análisis multicriterio.

Este producto final permite visualizar la distribución espacial del peligro, identificar sectores críticos y facilitar la toma de decisiones para comenzar a evaluar los riesgos y la planificación territorial.

Figura 16

Mapa de vulnerabilidad



Nota. El mapa de vulnerabilidad ante deslizamientos muestra que el 52% de los espacios presenta una vulnerabilidad alta con un total de 503 viviendas, mientras que el 48% presentan una vulnerabilidad muy alta correspondiente a 470 viviendas. En ella se aprecia que gran parte del territorio se encuentra en la categoría de vulnerabilidad alta rodean el núcleo urbano principal y se extienden hacia zonas de expansión, donde

también se presenta una importante concentración de edificaciones, aunque con condiciones ligeramente menos críticas.

En la figura 16, se pudo observar que en la zona central predomina una vulnerabilidad alta, formando una franja continua en la zona central y en áreas donde existe mayor densidad de viviendas e infraestructuras. Las áreas con vulnerabilidad muy alta rodean el núcleo urbano principal y se extienden hacia zonas de expansión, donde también se presenta una importante concentración de edificaciones, aunque con condiciones ligeramente menos críticas. Este mapa deja claro que las viviendas que se alejan de la zona central urbana constituyen el sector más vulnerable del territorio.

4.1.4. DETERMINACIÓN DE RIESGOS

En este apartado se analiza la probabilidad de que el daño causado de los desastres naturales como el deslizamiento produzca pérdidas como consecuencia de la interacción entre el peligro y la vulnerabilidad.

Tabla 21

Análisis de rangos de riesgos

Valor del peligro (P)	Valor de la vulnerabilidad (V)	Valor de riesgo (P*V =R)
0.453	0.491	0.223
0.328	0.263	0.086
0.285	0.141	0.040
0.253	0.069	0.017
0.236	0.035	0.008

Según la fórmula establecida por el CENEPRED $R = P \times V$, se obtiene los resultados de riesgos, donde el valor de riesgo máximo (0.223) corresponde a la combinación de un peligro alto (0.453) y una vulnerabilidad muy alta (0.491), lo que indica zonas críticas donde la probabilidad de ocurrencia de deslizamientos y el nivel de afectación potencial son elevados.

Tabla 22*Análisis de rangos de riesgos*

Rangos			Niveles de riesgo
0.086	$\leq P \leq$	0.223	MUY ALTO
0.040	$\leq P <$	0.086	ALTO
0.017	$\leq P <$	0.040	MEDIO
0.008	$\leq P <$	0.017	BAJO

La clasificación de los rangos de riesgo obtenidos a partir del producto entre peligro y vulnerabilidad, estableciendo cuatro niveles. El rango más crítico corresponde a valores entre 0.086 y 0.223 (muy alto), donde la combinación de peligro y vulnerabilidad es significativa. Le siguen los rangos de 0.040 - 0.086 (alto), 0.017 a 0.040 (medio) y 0.008 a 0.017 (bajo), lo que permitirá zonificar el territorio según su nivel de riesgo.

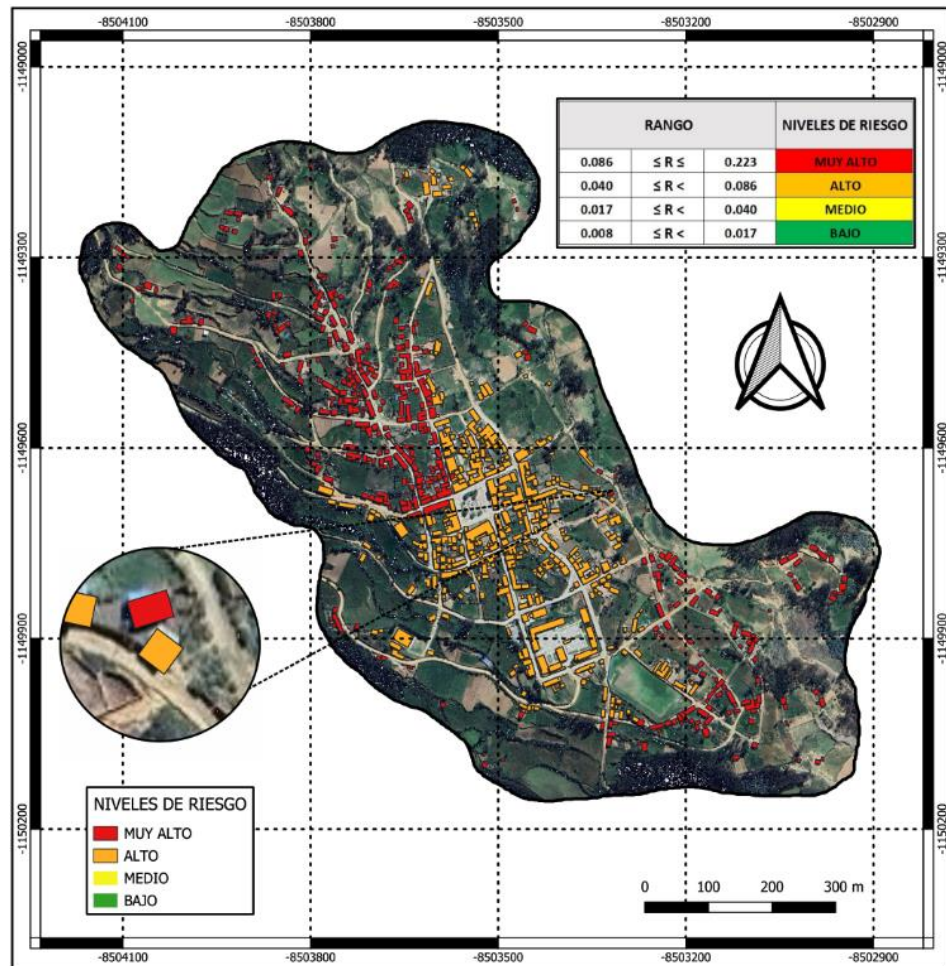
Tabla 23*Matriz SAATY de riesgo*

Nivel de peligro	Valor de peligro	Niveles de riesgo			
PMA	0.453	0.031	0.064	0.119	0.223
PA	0.328	0.023	0.046	0.086	0.161
PM	0.285	0.020	0.040	0.075	0.140
PB	0.253	0.017	0.036	0.067	0.124
Valor de vulnerabilidad		0.069	0.141	0.263	0.491
Nivel de vulnerabilidad		VB	VM	VA	VMA

El mapa de riesgo muestra la distribución espacial de los niveles de riesgo ante deslizamientos en el área de estudio, clasificados en muy alto (rojo), alto (naranja), medio (amarillo) y bajo (verde), según los rangos establecidos.

Figura 17

Mapa de riesgo



Nota. El mapa de riesgos ante deslizamientos muestra que el 52% de los espacios presenta un riesgo alto con un total de 503 viviendas, mientras que el 48% presentan un riesgo muy alto correspondiente a 470 viviendas. En ella se aprecia que las zonas con riesgo muy alto se concentran principalmente en zonas que rodean el núcleo urbano y en áreas ubicadas sobre laderas con fuerte pendiente, donde coinciden altos valores de peligro y vulnerabilidad, especialmente por la presencia de viviendas. Las áreas de riesgo alto se concentran en el sector central y se extienden hacia zonas de expansión.

En la figura 17, se pudo observar que en la zona central predomina un riesgo alto, formando una franja continua en la zona central y en áreas donde existe mayor densidad de viviendas e infraestructuras. Las áreas con riesgo muy alto rodean el núcleo urbano principal y se extienden hacia zonas de expansión en áreas con fuertes pendientes que coinciden con altos valores de peligro y vulnerabilidad previamente vistos, en

especial por la presencia de viviendas y el uso de tierras q se hace en la localidad.

Tabla 24

Valoración económica de la dimensión física

V	Materiales			Altura	Area total aprox. M ²	Valorización	
	Pared	Techo	Piso			M ²	S/
16	Ladrillo	Calamina	Cemento	2	129300	74,33	S/ 9,610,869.00
32	Adobe o tapia	Calamina	Cemento	1	91200	90,41	S/ 8,245,392.00
760	Adobe o tapia	Calamina	Tierra	2	181000	50,42	S/ 9,126,020.00
110	Adobe o tapia	Paja	Tierra	1	76000	40,22	S/ 3,056,720.00
35	Adobe o tapia	Teja	Tierra	2	106400	45,54	S/ 4,845,456.00
20	Adobe o tapia	Teja	Tierra	1	98900	65,21	S/ 6,449,269.00
							S/ 41.333.726,00

La valorización total de las viviendas asciende a S/ 41,333,726.00, evidenciando una alta concentración de edificaciones construidas predominantemente con adobe o tapia, muchas de ellas con techos de calamina o teja y pisos de tierra. El mayor número corresponde a 760 viviendas de adobe con techo de calamina y piso de tierra, con una valorización de S/ 9,126,020.00, lo que refleja una considerable exposición económica ante posibles desastres.

Tabla 25

Valoración económica de la dimensión económica

Elemento expuesto	Longitud total km	Longitud parcial del tramo afectado	Valoración por Km en millones	Valoración de tramo afectado
Vía de tránsito	1.346	0.874	1	874,256.45
Total				S/. 874,256.45

La valoración económica de la dimensión económica muestra que la vía de tránsito vial, con una longitud total de 1.346 km, presenta un tramo afectado de 0.874 km. Considerando una valorización referencial de 1 millón por kilómetro, el monto estimado del tramo comprometido asciende a S/ 874,256.45. Este valor representa la posible afectación económica en infraestructura vial ante la ocurrencia de eventos adversos.

Tabla 26*Valoración económica de la dimensión ambiental*

Elemento expuesto	Area total ha	Valoración de producción por ha	Valoración total
Areas de cultivo	62,15	200,000.00	12,430,000.00
Total			S/. 12,430,000.00

La valoración económica de la dimensión ambiental indica que las áreas de cultivo abarcan 62.15 hectáreas, con una valorización de producción de S/ 200,000.00 por hectárea, alcanzando un valor total estimado de S/ 12,430,000.00. Esto refleja la significativa importancia económica del sector agrícola y su alta exposición ante posibles riesgos.

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para comenzar a realizar la contrastación de hipótesis se realizará la prueba de normalidad para los valores de las dimensiones físicas, económicas y ambientales.

Tabla 27*Prueba de normalidad*

	Kolmogorov Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Vulnerabilidad	,684	139	,000
Físico	,436	139	,000
Económico	,218	139	,000
Ambiental	,647	139	,000

Al tener este resultado, se confirma mediante la prueba de Kolmogorov smirnov que se trata de una distribución de pesos con 139 grados de libertad, donde se obtiene una distribución no paramétrica.

- **Se formuló la siguiente hipótesis general**

Hi: Existe una asociación significativa entre la ocupación urbana y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

H0: No existe una asociación significativa entre la ocupación urbana y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

Tabla 28*Contrastación de hipótesis general por Chi cuadrada*

	Valor	df	Sig. bilateral
Chi cuadrado de Pearson	4,686	50	,570
Razón de verosimilitud	6,425	50	,102
Asociación lineal por lineal	,55	25	,018
N casos válidos	139		

Como el coeficiente de asociación lineal es menor que 0.05 ($0.018 < 0.05$) rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis de investigación señalando que la ocupación urbana se asocia significativamente con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

- **Se formuló la siguiente hipótesis específica 1**

Hi1: Existe una asociación significativa entre los factores urbano-constructivos y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

H01: No existe una asociación significativa entre los factores urbano-constructivos y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

Tabla 29*Contrastación de hipótesis específica 1 por Chi cuadrada*

	Valor	df	Sig. bilateral
Chi cuadrado de Pearson	2,873	50	,566
Razón de verosimilitud	2,264	50	,496
Asociación lineal por lineal	,35	25	,005
N casos válidos	139		

Como el coeficiente de asociación lineal es menor que 0.05 ($0.005 < 0.05$) rechazamos la hipótesis nula señalando que los factores urbano-constructivos se asocian significativamente con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

- **Se formuló la siguiente hipótesis específica 2**

Hi2: Existe una asociación significativa entre la formalización urbana y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

H02: No existe una asociación significativa entre la formalización urbana y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

Tabla 30

Contrastación de hipótesis específica 2 por Chi cuadrada

	Valor	df	Sig. bilateral
Chi cuadrado de Pearson	2,048	50	,570
Razón de verosimilitud	1,882	50	,321
Asociación lineal por lineal	,20	25	,032
N casos válidos	139		

Como el coeficiente de asociación lineal es menor que 0.050 ($0.032 < 0.050$) rechazamos la hipótesis nula señalando que la formalización urbana se asocia significativamente con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

- **Se formuló la siguiente hipótesis específica 3**

Hi3: Existe una asociación significativa entre el uso de suelo y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

H03: No existe una asociación significativa entre el uso de suelo y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

Tabla 31

Contrastación de hipótesis específica 3 por Chi cuadrada

	Valor	df	Sig. bilateral
Chi cuadrado de Pearson	3,002	50	,535
Razón de verosimilitud	2,480	50	,102
Asociación lineal por lineal	,30	25	,025
N casos válidos	139		

Como el coeficiente de asociación lineal es menor que 0.05 ($0.025 < 0.05$) aceptando la hipótesis de investigación señalando que el uso del suelo se asocia significativamente con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. PRESENTACIÓN DE LA CONTRASTACION DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se encuentra la comparación de los resultados del estudio con investigaciones previas, donde además se incorporan conocimientos previos que se sometieron a pruebas críticas para determinar su pertinencia. A partir del desarrollo del análisis sustentado, se concluye que el centro poblado de Cayna presenta condiciones geomorfológicas complejas caracterizada por la existencia de pendientes pronunciadas, siendo el factor condicionante con mayor influencia dado que gran sector de la población habita en zonas de relieve accidentado. El uso de suelos también presenta una incidencia menor pero complementaria en la estabilidad del terreno, dado que la actividad agrícola en la zona carece de una adecuada planificación como en el resto de la región Huánuco. Se aprecia que el 91% del territorio analizado está cubierto por matorrales y áreas destinadas a cultivos agropecuarios, mientras que el 9% restante corresponde a zonas ocupadas por viviendas. La expansión continua de actividades agrícolas sobre el relieve, junto con la tala de árboles, ha intensificado los procesos de erosión del suelo.

Durante el estudio se enfrentaron limitaciones respecto a la ausencia de información territorial actualizada en la zona de estudio, donde desde el último censo se han visto grandes cambios demográficos, con un crecimiento urbano no planificado y exposición a riesgos de desastres. Asimismo, el trabajo de campo presentó dificultades debido a la disponibilidad limitada de los pobladores, quienes se encuentran mayormente dedicados a actividades agrícolas o ganaderas propios de su economía local. De manera similar, Bautista (2022) señala que durante la recolección de datos algunos encuestados mostraron desconfianza y evasión, mientras que otros manifestaron temor al momento de ser encuestados. Asimismo, se evidenció como limitación la ausencia de un plano catastral completo por parte de la municipalidad, lo que hizo necesario elaborar los planos catastrales

correspondientes al área de estudio. En base a estas limitaciones, se puede mencionar que los resultados pueden servir como referencia contextual, aunque se recomienda su aplicación con cautela y considerando las particularidades de cada territorio con características similares, ya que Huánuco presenta una variabilidad respecto a sus territorios.

En base al objetivo general se puede señalar que la ocupación urbana se asocia significativamente con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna en Huánuco, donde la asociación lineal = 0,55 y la significancia es menor que 0.05 ($0.018 < 0.05$). Esto se demuestra en la tabla 19 donde el mapa de riesgo ante deslizamientos muestra que el 52% de los espacios presenta un riesgo alto con un total de 503 viviendas, mientras que el 48% presentan un riesgo muy alto correspondiente a 470 viviendas, reflejando un desarrollo urbano poco ordenado, pues gran parte de las viviendas se encuentran principalmente en laderas con fuertes pendientes, donde convergen factores de peligro y vulnerabilidad. En este contexto, la dimensión física presenta el mayor peso (0.557), lo que indica que las condiciones constructivas y la calidad de las edificaciones son determinantes en el nivel de riesgo, por encima de factores económicos y ambientales. Esto sugiere que la falta de planificación urbana y de criterios técnicos en la construcción incrementa considerablemente la exposición a deslizamientos. Asimismo, la menor incidencia de la dimensión económica (0.320) y ambiental (0.123) no implica que sean irrelevantes, sino que actúan como factores complementarios dentro del sistema de riesgo. Estos hallazgos son consistentes con lo planteado por Martínez (2023), quien en su estudio demostró que la dimensión física, el nivel predominante fue alto, representando el 28.6%. Por otro lado, en la dimensión económica, el nivel alto prevaleció con un 25%. Se evidenció que el catastro urbano tiene incidencia en la vulnerabilidad por deslizamiento en las viviendas de dos Centros Poblados del distrito de Amarilis, con una correlación positiva alta y significativa. Estos resultados demuestran que mejorar la calidad constructiva, ordenar el uso del suelo y evitar la ocupación de zonas críticas tendría un impacto más inmediato en la reducción del riesgo por deslizamiento en el distrito de Cayna.

Respecto al primer objetivo específico, se demuestra que el coeficiente de asociación lineal es positivo = 0,35 y la significancia resultó menor que 0.05 ($0.005 < 0.05$), por lo cual rechazamos la hipótesis nula señalando que los factores urbano – constructivos se asocian significativamente con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025. En este sentido, el estudio se estructura en tres componentes con diferente nivel de incidencia: la exposición (0.557), la fragilidad (0.320) y la resiliencia (0.123). La exposición, con el mayor peso, evidencia que la concentración de habitantes por vivienda incrementa significativamente la probabilidad de afectación ante eventos adversos, constituyéndose en el factor más determinante. En segundo lugar, la fragilidad muestra que las condiciones constructivas y el acceso a servicios básicos influyen en el nivel de riesgo, aunque con menor intensidad. Finalmente, la resiliencia, con el menor peso, refleja limitaciones en aspectos como el nivel educativo, el acceso a servicios de salud y la preparación frente a riesgos, lo que reduce la capacidad de respuesta y recuperación de la población ante desastres. Este resultado se asemeja al presentado por Rivera y Rodríguez (2025), quienes señalan que es necesario que el estado invierta en infraestructura básica, como agua potable y electricidad, además de desarrollar políticas urbanas que promuevan un crecimiento ordenado. Asimismo, se requiere la colaboración entre autoridades y planificadores urbanos para equilibrar el desarrollo informal, mejorar las condiciones de vida de los habitantes y fomentar la inclusión social mediante una habilitación urbana adecuada, considerando la dimensión física como un factor más predominante en la prevención de riesgos de desastres. En base a la contrastación de resultados podemos mencionar que la reducción del riesgo depende principalmente de controlar la exposición poblacional y mejorar las condiciones físicas del entorno urbano.

Respecto al segundo objetivo específico, se demuestra la que formalización urbana se asocia significativamente con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025, con un coeficiente de asociación lineal = 0,020 y la significancia menor que 0.050 ($0.032 < 0.050$). Se evidencia que la vulnerabilidad económica en el distrito de Cayna está determinada principalmente por la exposición económica (0.633),

lo que indica que la ubicación de las actividades productivas en zonas de riesgo incrementa significativamente las pérdidas ante eventos adversos. Esto sugiere que no solo importa la actividad económica en sí, sino el lugar donde se desarrolla, especialmente si se sitúa en áreas susceptibles a deslizamientos o inundaciones. En segundo lugar, la fragilidad económica (0.260) refleja que factores como la limitada capacidad de inversión, la precariedad de los medios de producción o la dependencia de actividades vulnerables también influyen en el nivel de afectación. Por último, la resiliencia económica (0.106) presenta el menor peso, evidenciando una reducida capacidad de recuperación frente a desastres, lo que podría estar asociado a bajos ingresos, escasa diversificación económica y limitado acceso a recursos. Este resultado se asemeja al presentado por Acosta (2020), quien señala que las viviendas construidas de manera legal también enfrentan desafíos en cuanto a su calidad de vida con una relación significativa ($0,000 < 0,050$). durante eventos climáticos extremos como fuertes lluvias prolongadas, ya que no poseen sistemas de drenajes, alcantarillado pluvial, e infraestructuras perimetrales que garantizan una mayor seguridad y protección. Durante estos eventos, pueden experimentar problemas de erosión del suelo y carecer de infraestructura adicional en sus propiedades para mitigar estos efectos. Además, los residentes viven con preocupación ante la posibilidad de un terremoto, ya que esto podría exacerbar la inestabilidad de las laderas. La administración otorga permisos para construir sin establecer directrices específicas que se adecuen a las características únicas de muchos sitios dentro de la ciudad, lo que resulta en la ausencia de infraestructuras necesarias, como muros de contención o sistemas de drenaje, o en la construcción en el límite mismo de las pendientes. A partir de estos resultados podemos señalar que la reducción del riesgo económico requiere priorizar la adecuada localización de actividades productivas, complementada con el fortalecimiento de capacidades económicas locales.

Respecto al tercer objetivo específico, se demuestra que uso del suelo se asocia significativamente con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025 con un valor de asociación = 0,30 y un valor de significancia = $0.025 < 0.05$, rechazando la hipótesis nula, dado que,

en la dimensión ambiental de la vulnerabilidad, se compone de estudios de exposición, fragilidad y resiliencia, estos se evalúan en base a un peso relativo para cada uno de ellos. El valor de 0.497 evidencia una vulnerabilidad ambiental muy alta, mientras que 0.036 representa el nivel más bajo. Esto indica que la cercanía de áreas agrícolas a viviendas, junto con prácticas inadecuadas y escaso conocimiento en conservación ambiental, incrementa la exposición al riesgo, afectando la sostenibilidad económica y la capacidad de recuperación de la población frente a desastres ambientales. Esto se asemeja al resultado presentado por Martínez (2023), quien señala que, en la dimensión ambiental y ecológica, se obtuvo una significancia bilateral de 0,013, lo que permite aceptar la hipótesis alterna y confirma que la organización, ocupación y expansión urbana influyen directamente en la degradación del entorno natural, afectando la cobertura vegetal, la estabilidad del suelo y el equilibrio ecológico. Asimismo, en la dimensión física frente a deslizamientos, se determinó una incidencia aún más significativa (sig. bilateral = 0,001), lo que demuestra que la localización y características del catastro urbano están estrechamente relacionadas con el nivel de vulnerabilidad estructural de las viviendas, incrementando el riesgo ante eventos de remoción en masa. A partir de estos resultados, se concluye que el manejo actual del entorno en el distrito de Cayna incrementa el riesgo de deslizamientos. Por ello, es necesario delimitar adecuadamente las áreas agrícolas y evitar prácticas que generen sobreexplotación y degradación de la flora, ya que esto favorece la erosión del suelo y reduce la capacidad de adaptación frente a desastres.

CONCLUSIONES

Respecto al objetivo general, se concluye que la ocupación urbana se asocia significativamente con la prevención del riesgo de desastres, evidenciándose que más del 50% del territorio presenta riesgo alto y cerca de la mitad riesgo muy alto, concentrándose principalmente en laderas donde coinciden altos valores de vulnerabilidad. Esto demuestra que el patrón de asentamiento y la localización de viviendas en zonas inestables incrementan considerablemente el nivel de riesgo para la planificación de la gestión de riesgos de desastres.

Respecto al objetivo específico 1, se concluye que los factores urbano-constructivos se asocian significativamente con la prevención de riesgos de desastres, destacando la exposición como el componente más determinante, seguida por la fragilidad y la resiliencia. Las condiciones de las viviendas y el acceso a servicios básicos influyen de manera directa en la capacidad de respuesta ante eventos adversos, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la planificación urbana y la calidad de infraestructura básica.

Respecto al objetivo específico 2, se concluye que la formalización urbana se asocia significativamente con la prevención del riesgo de desastres, ya que la concentración de actividades productivas y bienes en zonas de alta exposición incrementa la vulnerabilidad económica del distrito. La elevada exposición económica demuestra que gran parte de los medios de vida se encuentran en áreas susceptibles a deslizamientos, lo que podría generar pérdidas materiales y afectar la estabilidad financiera de las familias.

Respecto al objetivo específico 3, se concluye que el uso de suelos se asocia significativamente con la prevención de riesgos de desastres, ya que la proximidad de áreas agrícolas a zonas habitadas, las prácticas inadecuadas de manejo del terreno y la ausencia de criterios técnicos específicos para construir en laderas contribuyen al incremento de la vulnerabilidad ambiental y estructural. En consecuencia, es fundamental implementar medidas de ordenamiento territorial y control urbano que consideren las características físicas del entorno para reducir el riesgo de desastres en el distrito de Cayna.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a las entidades públicas ubicadas en el del distrito de Cayna, el desarrollo e implementación de acciones que contribuyan a fortalecer la gestión del riesgo de desastres correspondientes a su institución y acorde a las normativas establecidos por el CENEPRED. Para ello, cada institución debe incorporar de manera transversal el enfoque de gestión prospectiva y correctiva del riesgo en su planificación institucional y en la formulación de nuevos proyectos, promoviendo intervenciones que permitan prevenir, controlar y mitigar los peligros identificados en el territorio. Entre estas medidas se consideran la construcción de muros de contención, la instalación de geoceldas, la aplicación de técnicas de estabilización de taludes y otras soluciones de ingeniería adecuadas a contexto local de Cayna.

Se recomienda a la municipalidad distrital de Cayna, la elaboración e implementación de un Plan de Ocupación Urbana, que incorpore criterios técnicos de ordenamiento territorial y gestión del riesgo. Dicho plan debe considerar los factores urbano-constructivos, la adecuada localización de viviendas, equipamientos públicos e infraestructura básica de saneamiento, estableciendo espacios claramente delimitados para su desarrollo. Asimismo, es fundamental identificar y zonificar las áreas con niveles de riesgo muy alto, restringiendo de manera estricta la construcción en estas zonas, a fin de salvaguardar la integridad física de la población y reducir posibles pérdidas económicas ante eventos adversos.

Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Cayna inicie de manera progresiva el proceso de formalización urbana, promoviendo la obtención de licencias y permisos de construcción conforme a la normativa vigente. Este proceso debe ir acompañado de la supervisión técnica de las vías de tránsito, incorporando señalización adecuada y medidas de seguridad vial. Del mismo modo, se sugiere fortalecer la fiscalización de la calidad estructural de las viviendas, complementándola con programas de capacitación dirigidos a la población sobre prevención y gestión del riesgo de desastres. Estas acciones deben incluir la delimitación clara de zonas seguras y la implementación de planes de respuesta ante emergencias.

Se recomienda se recomienda que la Municipalidad Distrital de Cayna impulse una campaña permanente de sensibilización dirigida a la población, orientada a promover el uso responsable y sostenible del suelo. Esta campaña debe abordar temas como el manejo adecuado de suelos agrícolas, el uso correcto de fertilizantes y la prevención de procesos de erosión que puedan afectar la productividad y estabilidad del territorio. Asimismo, se sugiere la elaboración y difusión de mapas temáticos claros que identifiquen las zonas aptas para el cultivo, contribuyendo así a una planificación territorial más eficiente y sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, F. (2020). *Estudio y análisis de la vulnerabilidad ante riesgos naturales, de las viviendas ubicadas en las principales laderas y quebradas de la zona urbana de la ciudad de Ambato – Ecuador y su incidencia en la calidad de vida de sus habitantes* [Tesis de grado académico de maestría, Universidad de Barcelona]. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/172001>
- Alfaro, F. (2020). *Gestión del catastro urbano y la recaudación del impuesto predial de la Municipalidad Distrital de Ventanilla – 2019*. [Tesis de grado académico de maestría, Universidad Cesar Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46575/Alfaro_TFI-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arias, F. (2012). *El proyecto de Investigación: Una introducción a la metodología científica*. (6ta Ed.). Editorial Episteme. <https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
- Bautista, A. (2022). *El Catastro Urbano y su Influencia en la Vulnerabilidad por Deslizamiento en las Viviendas De Churubamba – Huánuco – 2021* [Tesis de Pregrado, Universidad de Huánuco]. <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/3379>
- Carrasco, E. (2023). *La Actualización De La Ficha Catastral Y Su Incidencia En La Recaudación Del Impuesto Predial En La Municipalidad Provincial De Sullana, Año 2019* [Tesis de grado académico de maestría, Universidad San Martín de Porres]. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/11586/carrasco_ee.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED, 2017). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales* (2da Ed.). Editorial Biblioteca Nacional del Perú. https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf

- Cornejo, P. (2012). *Propuesta Metodológica: Análisis De Vulnerabilidades A Nivel Municipal* (1ra Ed.). Edición: Alejandro Hallo, Natalia Hallo. <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2200/doc2200-contenido.pdf>
- Delgado, G. y Herrera, E. (2023). *Ocupación urbana informal y proceso de habilitación urbana, en el sector 32, del distrito de Carabayllo, Lima, 2013-2023*. [Tesis de grado académico de maestría, Universidad Cesar Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/130561/Delgado_QGM-Herrera_UEW-SD.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- De Soto, H. (2000). *El misterio del capital*. Editorial Sudamericana. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/economia/article/view/476>
- Fernández, C. (2023). *Catastro urbano y calidad de vida en el distrito de San José de Sisa, San Martín – 2022* [Tesis de grado académico de maestría, Universidad Cesar Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/106735/Fern%C3%A1ndez_RCB-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fernández, E. (2020). *El Catastro Como Instrumento En La Planificación Urbana, Del Distrito Ventanilla, Callao – 2019* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Federico Villareal]. https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/5279/UNFV_FIGAE_Fernandez_Durand_Emily_Titulo_profesional_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fernández, R. (2020). *Epistemología y metodología de las investigaciones arquitectura*. (1ra Ed.). Editorial Arquitectura y Urbanismo. <https://www.reddoctorados-arquitectura.edu.ar/web2018/wp-content/uploads/2019/07/Gacetilla-Curso-Fernandez.pdf>
- Fernández, T. y Alcázar, M. (2010). *Riesgos Naturales y Cartografía Catastral*. *Rev Cicum*, 3(21): 1 – 20. https://coello.ujaen.es/congresos/cicum/ponencias/Cicum2010.3.21_Fernandez_y_otros_Riesgos_naturales_y_cartografia_catastral.pdf
- Flores, M. (2021). *Información del catastro como herramienta para la prevención de riesgos de desastres en el cercado histórico del Callao*

[Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Federico Villareal].
https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/4981/UN_FV_Flores_Miranda_Aldo_Titulo_Profesional_2021.pdf?sequence=5&isAllowed=y

GEO GPS PERÚ (2024). Mapa de Geomorfología ZEE. Plataforma de acceso a datos demográficos del Perú.
<https://www.geogpsperu.com/2016/06/geomorfologia-descargar-shapefile-gratis.html>

Harvey, D. (1989). The Urban Experience. Editorial Basil Blackwell.
https://www.goodreads.com/book/show/184939.The_Urban_Experience

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación. (2da Ed.). Editorial McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

Instituto de Planificación Física. (2022). Metodología para la realización del Catastro Urbano (1ra Ed.). Edición LILIAN SABINA ROQUE.
<https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-08/Catastro%20Urbano.pdf>

Instituto geológico minero y metalúrgico (INGEMMET, 2023). Evaluación de peligro geológico por deslizamientos en el centro poblado Tunya. Informe técnico.
<https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/4824>

Instituto geológico minero y metalúrgico (INGEMMET, 2024). Evaluación de peligro geológico por deslizamientos en el sector de Llicua Alta. Informe técnico.
https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/5123/5/A7582-Evaluacion_peligros_sector_Llicua_Alta-Huanuco.pdf

Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI, 2020). Instituto Nacional de Defensa Civil. Editorial BVPAD.
<http://bvpad.indeci.gob.pe/html/es/maestria->

grd/documentos/GPR/Teoria-del-Riesgo-y-Desastres.Capitulo-1-
Conceptos-fundamentales.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2018). Características de las viviendas particulares y los hogares Acceso a servicios básicos (1ra Ed.). Editorial Econ. Francisco Costa Aponte. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1538/Libro.pdf

Isla, A. (2018). La Gestión Del Riesgo De Desastres En El Perú. Rev Paidea XXI. 6(7): 137 – 158. <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/download/1605/1479/3512>

La Oficina de Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (2012). La Gestión del Riesgo Urbano en América Latina: Recopilación de artículos (1ra Ed.). Edición UNISDR Las Américas. <https://www.eird.org/plataforma-tematica-riesgo-urbano/recopilacion-de-articulos/la-gestion-del-riesgo-urbano-en-america-latina.pdf>

Laguna, C. (2022). *Estimación del riesgo frente a huaycos como instrumento para el desarrollo urbano en la localidad de Las Pampas distrito de Tomayquichua, Huánuco 2021* [Tesis de Pregrado, Universidad de Huánuco]. <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/3900>

Martínez (2009). Los geógrafos y la teoría de riesgos y la teoría de riesgos y desastres ambientales. Convenio UPTC-IGAC, 1(1): 241 – 243. <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/234>

Martínez, I. (2023). *El catastro urbano y su incidencia en la vulnerabilidad por deslizamiento en las viviendas de dos centros poblados del distrito de Amarilis, Huánuco- 2023* [Tesis de Pregrado, Universidad de Huánuco]. <http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14257/4833/Mart%C3%adnez%20Gonz%C3%a1lez%2c%20Ivanna%20Arantxa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez, Y. (2023). *Catastro como instrumento en la planeación territorial: caso de estudio: bogotá D.C. Y Cartagena De Indias D. T. Y C* [Tesis de grado académico de maestría, Pontifica Universidad Javeriana].

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/65055/Tesis%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico de España (2021). Marco eficaz de gestión del riesgo de catástrofes en España. Gobierno de España. https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/marcoeficazriesgosspana_tcm30-524627.pdf

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (MVCS, 2022). Importancia del Catastro Urbano en la Gestión del Riesgo de Desastres. Resolución Ministerial N° 155 – 2006 – VIVIENDA. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1755427/Importancia%20del%20Catastro%20Urbano%20en%20la%20GRD%20-%20Ing.%20Richard%20Flores%20Cabello.pdf>

Moreno, P. (2023). *Deslizamiento - flujo de detritos y su incidencia en los medios de vida de la población de la micro cuenca Aynamayo - distrito de Vitoc - Chanchamayo Junín, 2021* [Tesis de grado académico de maestría, Universidad Continental]. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12940/8/IV_PG_MGRD_TE_Moreno_Montes_2023.pdf

Nunja, J. (2023). *Creación institucional del catastro urbano y rural para conocer la realidad física de inmuebles o predios en el territorio peruano*. [Tesis de Grado Académico de Maestría, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/7696/TEESIS%20-%20LIMACHI%20CCOICCA%20MIRIELLE%20PARA%20REPOSITORIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Naupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., y Romero, H. (2018). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. (5ta Ed.). Editorial DGP Editores SAS. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf

- Organización de Naciones Unidas (ONU, 2014). Manual para la Evaluación de Desastres (1ra Ed.). Edición Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/df2fa48c-418c-4b2a-957c-0bdd97181d27/content>
- Pérez, A., Gil, S. y Olcina, J. (2016). La información catastral como herramienta para el análisis de la exposición al peligro de inundaciones en el litoral mediterráneo español. *Rev Eure*, 42(127): 231 – 256. <https://www.scielo.cl/pdf/eure/v42n127/art10.pdf>
- Pérez, C. (2022). *Gestión de catastro urbano y su relación con el desarrollo económico-social del distrito de Carabayllo 2020*. [Tesis de Grado Académico de Maestría, Universidad Nacional Federico Villareal]. <http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14257/4833/Mart%C3%adnez%20Gonz%C3%a1lez%2c%20Ivanna%20Arantxa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Piperno, a. Y Sierra, P. (2009). De la recuperación a la planificación del desarrollo: el caso de las inundaciones de treinta y Tres (Uruguay). *Rev EIRD*, 1(1): 4 – 26. <https://www.eird.org/plataforma-tematica-riesgo-urbano/recopilacion-de-articulos/la-gestion-del-riesgo-urbano-en-america-latina.pdf>
- Programa Fortalecimiento del Régimen Municipal y el Desarrollo Local en Honduras (2009). Manual de Levantamiento Catastral (1ra Ed.). Edición Pablo Javier Cruz. https://www.gisandbeers.com/RRSS/Publicaciones/Catastro/Catastro_Levantamiento_catastral.pdf
- Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP, 2020). *Manual de Levantamiento Catastral*. Editorial secretaria técnica del SNCP. https://www.sat.gob.pe/WebSiteV8/modulos/Contenidos/documentos/2.%20NormativaYPronunciamientosPorSecciones/2.8.%20Secci%C3%B3n%20Catastro%20y%20Saneamiento%20F%C3%ADsico%20Legal/11.%20Manual_Levantamiento_Catastral_Urbano.pdf

- Raymundo, A. (2023). *Ocupación del suelo y planificación territorial en el área del cono urbano de Lima Este*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villareal]. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/7139>
- Rivera, O y Rodríguez, M. (2023). Urbanismo de riesgo, el principio de los desastres urbanos y su prevención con sistemas geo informáticos, CDMX, México. *Revista de Tecnología y Sociedad*, 13(25). <http://www.udgvirtual.udg.mx/paakat/index.php/paakat/article/view/810>
- Valladares, L. (2022). Educación para la reducción de riesgos de desastres como una práctica de pedagogía pública: retos y posibilidades para el contexto mexicano. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 21(47): 307 – 335. <https://www.scielo.cl/pdf/rexe/v21n47/0718-5162-rexe-21-47-307.pdf>
- Villanueva, C. (2022). *Las Viviendas Informales De Albañilería Y Su Influencia En La Vulnerabilidad Sísmica En La Asociación Habitacional, Sven Ericsson Y Sus Sectores -Tingo María – 2019* [Tesis de Pregrado, Universidad de Huánuco]. <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/3900>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

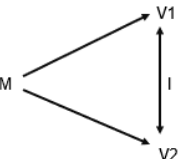
García Santacruz, L. (2026). *Ocupación urbana y prevención de riesgos de desastres naturales en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Indicadores	Escala	Metodología
PG: ¿De qué manera la ocupación urbana se asocia con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025?	OG: Analizar de qué manera la ocupación urbana se asocia con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.	Hi: Existe una asociación significativa entre la ocupación urbana y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025. H0: No existe una asociación significativa entre la ocupación urbana y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.	Ocupación urbana - Factores urbano-constructivos - Formalización urbana - Uso de suelo	Habitantes y grupos etarios, Nivel educativo, Servicios de agua y desagüe, Servicio eléctrico, Capacitaciones en GRD, Percepción de la población Título de propiedad, Material de construcción, Ingresos familiares, Empadronado en zona de riesgo, Condición laboral de jefe de hogar Localización de áreas agrícolas, Prácticas agrícolas, Modificación de paisajes, Conocimiento sobre conservación Características geomorfológicas	Ordinal Ordinal Ordinal	Ámbito: Distrito de Cayna Población Viviendas del distrito de Cayna Muestra: 139 viviendas en el distrito de Cayna Nivel Correlacional Tipo Aplicada Enfoque: Cuantitativo Técnica: Observación, encuesta Instrumentos Cuestionarios, guía de observación y especificaciones (Normas EVAR) Plan de Tabulación
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos				

PE1: ¿De qué manera los factores urbano - constructivos se asocian con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025? PE2: ¿De qué manera la formalización urbana se asocia con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025? PE3: ¿De qué manera el uso de suelo se asocia con la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025?	OE1: Evaluar la asociación entre los factores urbano - constructivos y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025. OE2: Evaluar la asociación entre la formalización urbana y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025. OE3: Evaluar la asociación entre el uso de suelo y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.	Hi1: Existe una asociación significativa entre los factores urbano-constructivos y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025. H01: No existe una asociación significativa entre los factores urbano-constructivos y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025. Hi2: Existe una asociación significativa entre la formalización urbana y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025. H02: No existe una asociación significativa entre la formalización urbana y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025. Hi3: Existe una asociación significativa entre el uso de suelo y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025. H03: No existe una asociación significativa entre el uso de suelo y la prevención de riesgos de desastres en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025.	Prevención de riesgos de desastres Geodinámica Externo	Pendientes Detección de peligros Vulnerabilidad por deslizamiento Estructuras de contención	Sistema de Proyección: Zona UTM: Datum Horizontal : Datum Vertical: Escala Gráfica: Escala Numérica: Fuente de Información :	Tabulación Simple y Compleja Análisis de datos estadísticos Análisis Estadístico Descriptivo e inferencial Diseño No experimental  Análisis de riesgos (GeoStudio o Plaxis) Análisis descriptivo e inferencial de los instrumentos.
--	--	--	--	---	---	---

ANEXO 2

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CUESTIONARIO DE OCUPACIÓN URBANA

I. LOCALIZACIÓN DE ÁREA DEL ESTUDIO

Departamento	Provincia	Distrito	Sector
Huánuco	Ambo	Cayna	

II. PERSONA ENCUESTADA

Apellido y nombres	Sexo		Edad
	Masculino	Femenino	

III. DIAGNÓSTICO DE ELEMENTOS DIMENSIÓN SOCIAL

1. Cuántas personas viven en la vivienda:

.....

2. Sufre de alguna discapacidad:

Motriz	Mental	Visual	Oir / hablar	No tiene
--------	--------	--------	--------------	----------

3. Como se abastece de agua su vivienda

Red de agua potable	Pilon	Camión cisterna	Pozo, rio, sequia, otros	No tiene
---------------------	-------	-----------------	--------------------------	----------

4. Como dispone de excretas en su vivienda

Red de desagüe	Pozo séptico	Pozo ciego	Letrina	No tiene
----------------	--------------	------------	---------	----------

5. Qué tipo de alumbrado tiene tu vivienda

Electricidad	Gas	Vela	Otros	No tiene
--------------	-----	------	-------	----------

6.Cuál es el nivel académico que ha alcanzado

Nivel inicial	Nivel primario	Superior técnica	Superior universitaria	No tiene
---------------	----------------	------------------	------------------------	----------

7. Has recibida capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres

3 meses	6 meses	Hace 1 año	Hace 2 años	No tiene
---------	---------	------------	-------------	----------

8. Con que tipo de seguro cuentas

SIS	ESSALUD	FFAA-PNP	Otros	No tiene
-----	---------	----------	-------	----------

9. Cual es tu percepción ante el riesgo de deslizamiento en el centro poblado de Cayna

	Existen otros peligros que afectan más.
	El peligro de deslizamiento no me afecta
	Estoy dispuesto a acatar algunas medidas respecto a los deslizamientos, pero parcialmente.
	Estoy dispuesto a acatar las disposiciones del gobierno

IV. DIAGNÓSTICO DE ELEMENTOS DIMENSIÓN ECONÓMICA

10. Haces cuánto tiempo has construido tu vivienda.....

11. De que materiales son las paredes de su vivienda				
Ladrillo o Bloques de cemento	Adobe o tapia	Madera o triplay	Piedra con barro	Quincha

12. De que material es el techo de su vivienda				
Concreto armado	Teja	Calamina	Paja	Madera

13. De que material es el piso de su vivienda				
Tierra	Cemento	Láminas vinílicas	Losetas	Piedra

14. Se encuentra bien conservado su vivienda	
	Se encuentra destruido o muy mal conservado
	Se encuentra mal conservado con servicios deteriorados
	Se encuentra regular con servicios funcionales
	Se encuentra bien conservado y con servicio funcionales
	Se encuentra muy bien conservado

15. De cuantos pisos es su vivienda:

16. Cuentas con protección en caso de deslizamiento				
Ninguna	Vegetación local	Sacos de arena	Drenajes	Muros de contención

17. Cuanto es el ingreso familiar promedio mensual en su hogar				
Igual o menor a 500	Entre 500 a 1000	Entre 1000 a 1500	Entre 1500 a 2000	Más de 2000

18. Condición laboral del jefe del hogar				
Desempleo	Trabajo familiar no remunerado	Empleado	Trabajador independiente	Empleador

V. DIAGNÓSTICO DE ELEMENTOS DIMENSIÓN AMBIENTAL

19. Cual de las practicas que degradan el suelo has aplicado u observado en tu familia				
Siembra en dirección de pendiente	Ganadería intensiva	Uso excesivo de fertilizantes	Cultivo de productos no tradicionales	Arado manual

20. Consideras que los deslizamientos destruyen los suelos productivos en el centro poblado de Cayna				
No destruyen ni alteran el recurso suelo	Destruyen y alteran levemente el recurso suelo	Destruyen y alteran moderadamente el recurso suelo	Destruyen y alteran significativa el recurso suelo	Destruyen y alteran muy significativa el recurso suelo

21. Consideras que los deslizamientos modifican paisajes en el centro poblado de Cayna				
No modifican los paisajes	Modifican levemente el paisaje	Modifican de manera moderada el paisaje	Modifican de manera significativa el paisaje	Modifican de manera muy significativa el paisaje

22. Conoces a cerca de actividades de conservación ambiental				
No conoce	Escaso conocimiento	Conoce, pero no aplica	Conoce y aplica	Aplica y difunde

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN CAMPO

UBICACIÓN: _____

N. de manzana °: _____ FECHA: _____

1. Accesibilidad al predio:

Pasaje () Jirón () Manzana ()

2. Material predominante.

Tierra afirmada () Empedrado () Concreto ()

4.- Estado de conservación del predio

Mala () Regular () Buena ()

3. Posee veredas

Si () No ()

4. Tipo de uso del predio

Vivienda () Negocio () Otro ()

5. Material de construcción predominante del predio

Tapia () Adobe () Ladrillo () Otro ()

6. Altura de edificación

1 piso () 2 Pisos () 3 Pisos () 4 Pisos o más ()

7. Estado de conservación de la edificación

Mala () Regular () Buena ()

8. Posición de la vivienda con respecto al nivel de la vereda:

A nivel () Sobre el nivel () Bajo el nivel

9. Material utilizado en el techo de edificaciones

Paja () Teja () Calamina () Aligerado ()

10. Es vulnerable por tipo de amenaza o peligro:

Huayco () Deslizamiento () Actividad sísmica () Precipitación () Otros ()

11. Que distancia se encuentra la vivienda de la zona de peligro:

20m () 20m a 50m () 50m a 100m () 100m a 200m () más de 200m ()

12. ¿En qué etapa de preservación se encuentra la vivienda?

Deteriorado () En proceso de deterioro () Con refacción () Buen estado ()

ANEXO 3

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR JUECES



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**TÍTULO: "Ocupación urbana y prevención de riesgos de desastres naturales
en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025"**

VALIDACIÓN DE DATOS DEL INSTRUMENTO

EVALUADOR: ED LUIS FLORES SALAS

ESPECIALIDAD: INGENIERO CIVIL – EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES

INSTITUCIÓN DONDE TRABAJA: GOBIERNO REGIONAL HUANUCO

CARGO QUE DESEMPEÑA: ESPECIALISTA EN SUELOS Y GEOTECNIA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (CUESTIONARIO DE OCUPACIÓN URBANA) a los efectos de su aplicación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

N°	INDICACIONES	CRITERIOS	PUNTUACION			
			1	2	3	4
1	Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.			X	
2	Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.			X	
3	Objetividad	Esta expresado en conductas observables.			X	
4	Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia.				X
5	Organicidad	Existe organización lógica.				X
6	Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y cantidad.				X
7	Intencionalidad	Adecuado para valorar lo que el investigador desea estudiar.			X	
8	Coherencia	Existe relación lógica entre el problema y los objetivos.			X	
9	Metodología	Responde al propósito de la investigación.				X
10	Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.				X

4	Excelente (76% - 100%)	33-40
3	Bueno (51% - 75%)	22-32
2	Regular (26% - 50%)	11-21
1	Deficiente (01% - 25%)	00-10

RESULTADO: **Aplicable (X)** Aplicable después de corregir () No aplicable ()



GOBIERNO REGIONAL HUANUCO
GRI - SUB GERENCIA DE ESTADÍSTICA
Ing. Ed. Luis Flores Salas
C.P. N° 141581
ESPECIALISTA EN SUELOS Y GEOTECNIA

FIRMA DEL EXPERTO
DNI: 42405003

Huánuco, 11 de septiembre del 2025.



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TÍTULO: "Ocupación urbana y prevención de riesgos de desastres naturales
en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025"

VALIDACIÓN DE DATOS DEL INSTRUMENTO

EVALUADOR: ED LUIS FLORES SALAS

ESPECIALIDAD: INGENIERO CIVIL – EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES

INSTITUCIÓN DONDE TRABAJA: GOBIERNO REGIONAL HUANUCO

CARGO QUE DESEMPEÑA: ESPECIALISTA EN SUELOS Y GEOTECNIA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (**FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN CAMPO**) a los efectos de su aplicación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

N°	INDICACIONES	CRITERIOS	PUNTUACION			
			1	2	3	4
1	Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.			X	
2	Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.			X	
3	Objetividad	Esta expresado en conductas observables.			X	
4	Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia.				X
5	Organicidad	Existe organización lógica.				X
6	Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y cantidad.				X
7	Intencionalidad	Adecuado para valorar lo que el investigador desea			X	
8	Coherencia	Existe relación lógica entre el problema y los objetivos.			X	
9	Metodología	Responde al propósito de la investigación.				X
10	Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.				X

4	Excelente (76% - 100%)	33-40
3	Bueno (51% - 75%)	22-32
2	Regular (26% - 50%)	11-21
1	Deficiente (01% - 25%)	00-10

RESULTADO: **Aplicable (X)** Aplicable después de corregir () No aplicable ()



GOBIERNO REGIONAL HUANUCO
GRI - SUB GERENCIA DE ESTUDIOS
Ing. Ed Luis Flores Salas
CIP. N° 141581
ESPECIALISTA EN SUELOS Y GEOTECNIA

Huánuco, 11 de septiembre del 2025.

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 42405003



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**TITULO: "Ocupación urbana y prevención de riesgos de desastres naturales
en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025"**

VALIDACIÓN DE DATOS DEL INSTRUMENTO

EVALUADOR: Mg. MIGUEL ANGEL ORDOÑEZ TOLEDO

ESPECIALIDAD: MAESTRO EN GESTION AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE-
EVALUADOR DE RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES R.J. N°117-2019-
CENEPRED-J

INSTITUCIÓN DONDE TRABAJA: UNIVERSIDAD DE HUANUCO

CARGO QUE DESEMPEÑA: DOCENTE EN LA UNIVERSIDAD DE HUANUCO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento
(CUESTIONARIO DE OCUPACIÓN URBANA) a los efectos de su aplicación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

N°	INDICACIONES	CRITERIOS	PUNTUACION			
			1	2	3	4
1	Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.				X
2	Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.				X
3	Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				X
4	Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia.				X
5	Organicidad	Existe organización lógica.			X	
6	Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y cantidad.			X	
7	Intencionalidad	Adecuado para valorar lo que el investigador desea estudiar.				X
8	Coherencia	Existe relación lógica entre el problema y los objetivos.				X
9	Metodología	Responde al propósito de la investigación.				X
10	Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.				X

4	Excelente (76% - 100%)	33-40
3	Bueno (51% - 75%)	22-32
2	Regular (26% - 50%)	11-21
1	Deficiente (01% - 25%)	00-10

RESULTADO: **Aplicable (X)** Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Huánuco, 12 de septiembre del 2025.


 MAESTRO EN GESTION AMBIENTAL Y
 DESARROLLO SOSTENIBLE -EVALUADOR DE
 RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS
 NATURALES R.J. N°117-2019-CENEPRED-J



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TÍTULO: "Ocupación urbana y prevención de riesgos de desastres naturales
en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025"

VALIDACIÓN DE DATOS DEL INSTRUMENTO

EVALUADOR: Mg. MIGUEL ANGEL ORDOÑEZ TOLEDO

ESPECIALIDAD: MAESTRO EN GESTION AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE-
EVALUADOR DE RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES R.J. N°117-2019-
CENEPRED-J INSTITUCIÓN DONDE TRABAJA: UNIVERSIDAD DE HUANUCO

CARGO QUE DESEMPEÑA: DOCENTE EN LA UNIVERSIDAD DE HUANUCO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (**FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN CAMPO**) a los efectos de su aplicación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

N°	INDICACIONES	CRITERIOS	PUNTUACION			
			1	2	3	4
1	Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.				X
2	Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.				X
3	Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				X
4	Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia.				X
5	Organicidad	Existe organización lógica.			X	
6	Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y cantidad.			X	
7	Intencionalidad	Adecuado para valorar lo que el investigador desea				X
8	Coherencia	Existe relación lógica entre el problema y los objetivos.				X
9	Metodología	Responde al propósito de la investigación.				X
10	Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.				X

4	Excelente (76% - 100%)	33-40
3	Bueno (51% - 75%)	22-32
2	Regular (26% - 50%)	11-21
1	Deficiente (01% - 25%)	00-10

RESULTADO: **Aplicable (X)** Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Huánuco, 12 de septiembre del 2025.


MAESTRO EN GESTION AMBIENTAL Y
DESARROLLO SOSTENIBLE -EVALUADOR DE
RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS
NATURALES R.J. N°117-2019-CENEPRED-J



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TÍTULO: "Ocupación urbana y prevención de riesgos de desastres naturales
en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025"

VALIDACIÓN DE DATOS DEL INSTRUMENTO

EVALUADOR: **EARLE TANGO BERNARDO**

ESPECIALIDAD: **MAESTRO EN GESTION PUBLICA**

INSTITUCIÓN DONDE TRABAJA: **MINISTERIO PUBLICO-FECOF DE PASCO**

CARGO QUE DESEMPEÑA: **PERITO INGENIERO DE OBRAS CIVILES**

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento
(**CUESTIONARIO DE OCUPACIÓN URBANA**) a los efectos de su aplicación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

N°	INDICACIONES	CRITERIOS	PUNTUACION			
			1	2	3	4
1	Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.			X	
2	Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.			X	
3	Objetividad	Esta expresado en conductas observables.			X	
4	Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia.				X
5	Organicidad	Existe organización lógica.				X
6	Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y cantidad.				X
7	Intencionalidad	Adecuado para valorar lo que el investigador desea estudiar.				X
8	Coherencia	Existe relación lógica entre el problema y los objetivos.			X	
9	Metodología	Responde al propósito de la investigación.				X
10	Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.				X

4	Excelente (76% - 100%)	33-40
3	Bueno (51% - 75%)	22-32
2	Regular (26% - 50%)	11-21
1	Deficiente (01% - 25%)	00-10

RESULTADO: **Aplicable (X)** Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Huánuco, 10 de septiembre del 2025.



Mag. EARLE TANGO BERNADO
DNI: 22481355



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**TÍTULO: "Ocupación urbana y prevención de riesgos de desastres naturales
en el distrito de Cayna, Huánuco – 2025"**

VALIDACIÓN DE DATOS DEL INSTRUMENTO

EVALUADOR: EARLE TANGO BERNARDO

ESPECIALIDAD: MAESTRO EN GESTION PUBLICA

INSTITUCIÓN DONDE TRABAJA: MINISTERIO PUBLICO-FECOF DE PASCO

CARGO QUE DESEMPEÑA: PERITO INGENIERO DE OBRAS CIVILES

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (**FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN CAMPO**) a los efectos de su aplicación.

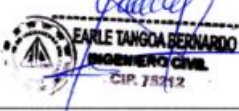
Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

N°	INDICACIONES	CRITERIOS	PUNTUACION			
			1	2	3	4
1	Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.			X	
2	Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.			X	
3	Objetividad	Esta expresado en conductas observables.			X	
4	Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia.				X
5	Organicidad	Existe organización lógica.				X
6	Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y cantidad.				X
7	Intencionalidad	Adecuado para valorar lo que el investigador desea			X	
8	Coherencia	Existe relación lógica entre el problema y los objetivos.			X	
9	Metodología	Responde al propósito de la investigación.				X
10	Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.				X

4	Excelente (76% - 100%)	33-40
3	Bueno (51% - 75%)	22-32
2	Regular (26% - 50%)	11-21
1	Deficiente (01% - 25%)	00-10

RESULTADO: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

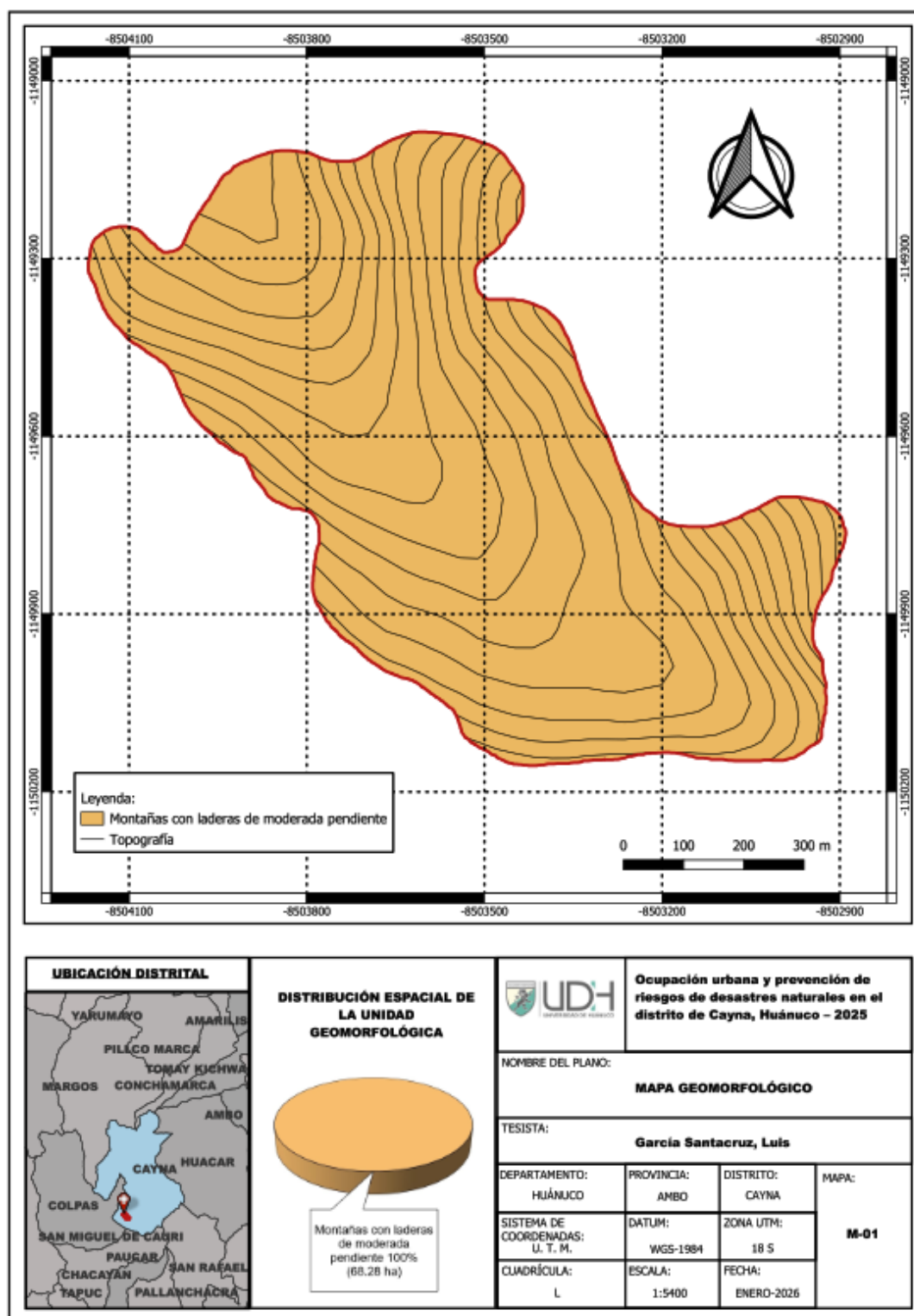
Huánuco, 10 de septiembre del 2025.



EARLE TANGO BERNARDO
INGENIERO CIVIL
CIP. 78312

Mag. EARLE TANGO BERNARDO
DNI: 22481355

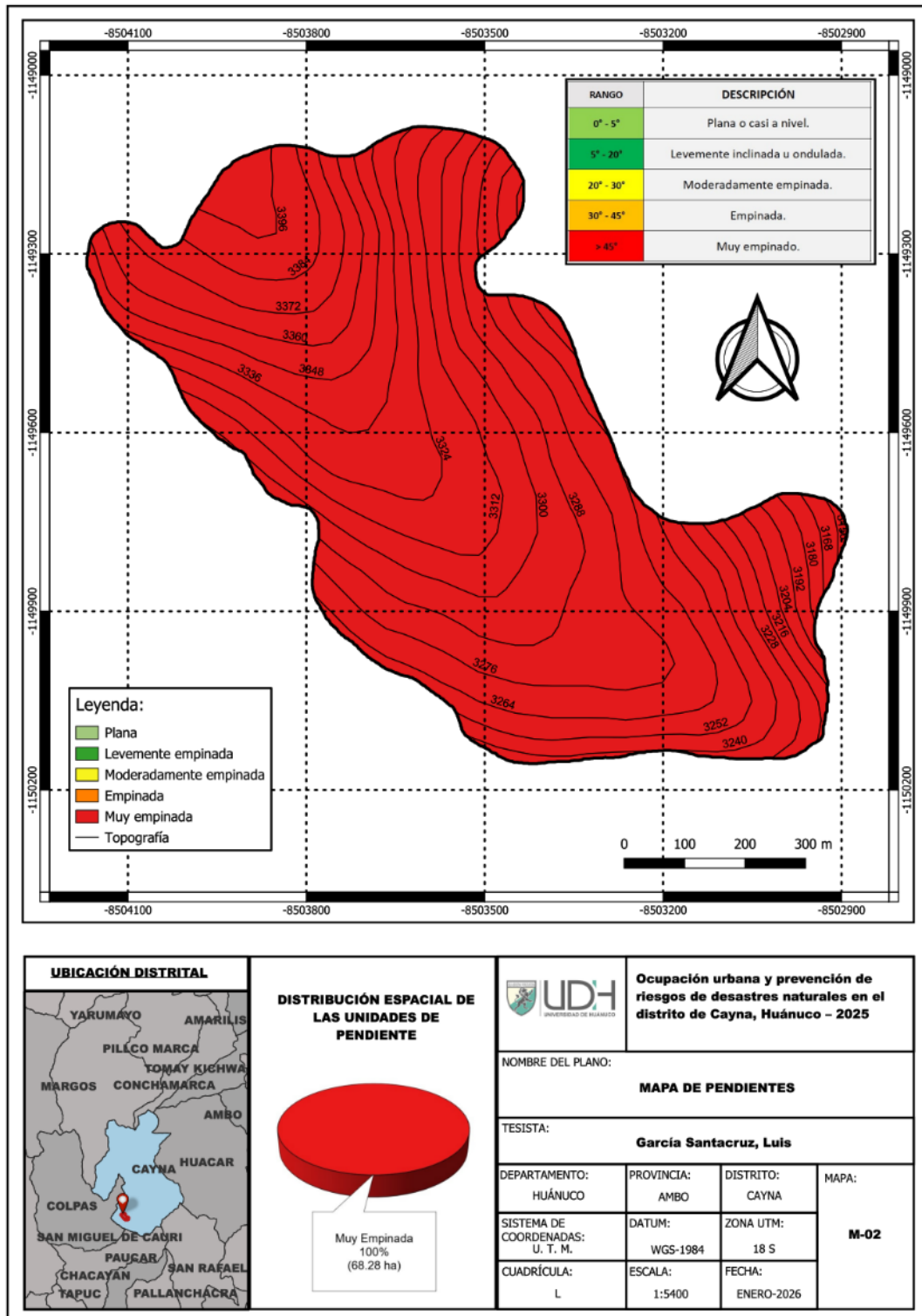
ANEXO 4

MAPA DE GEOMORFOLOGÍA



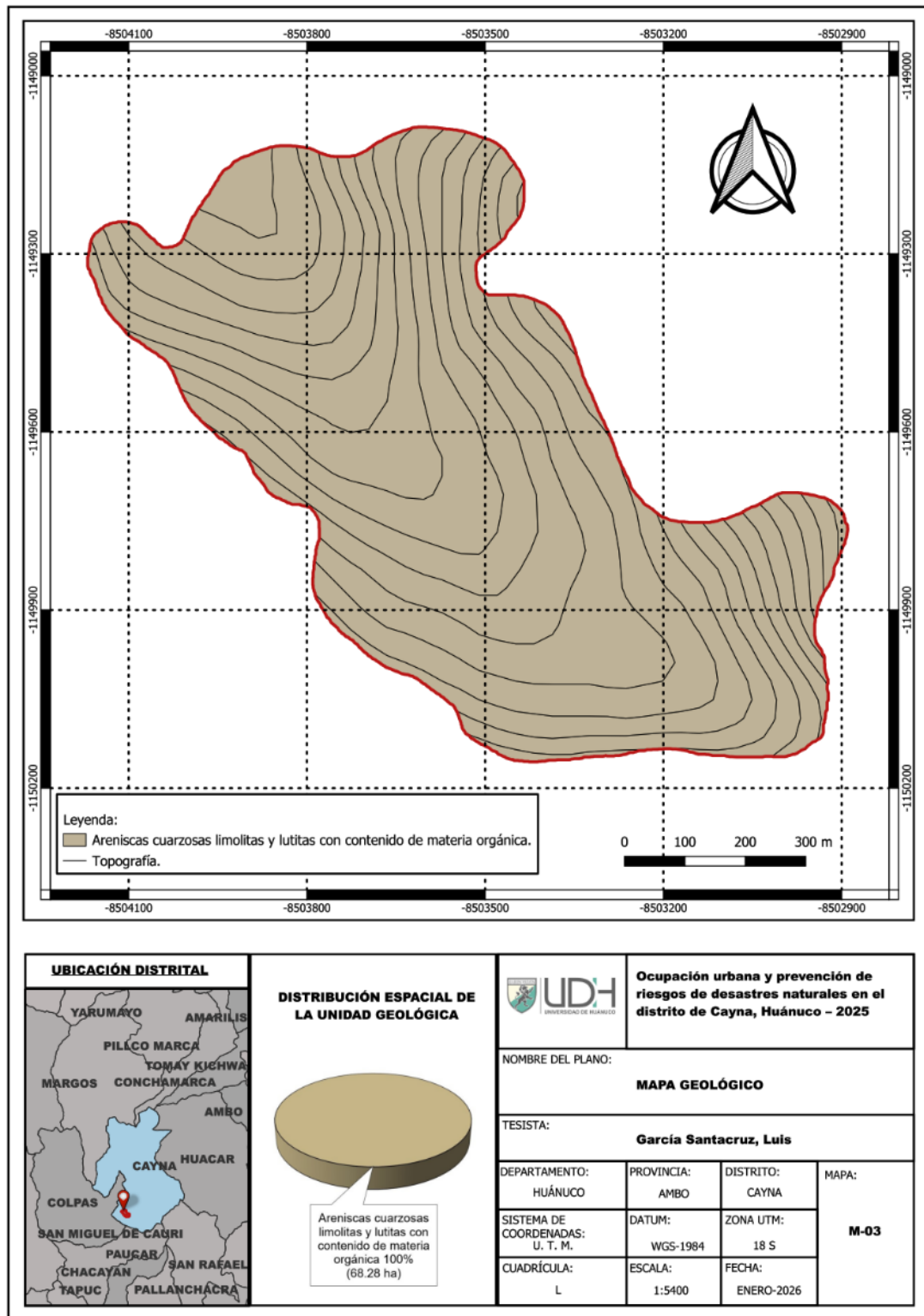
ANEXO 5

MAPA DE PENDIENTES



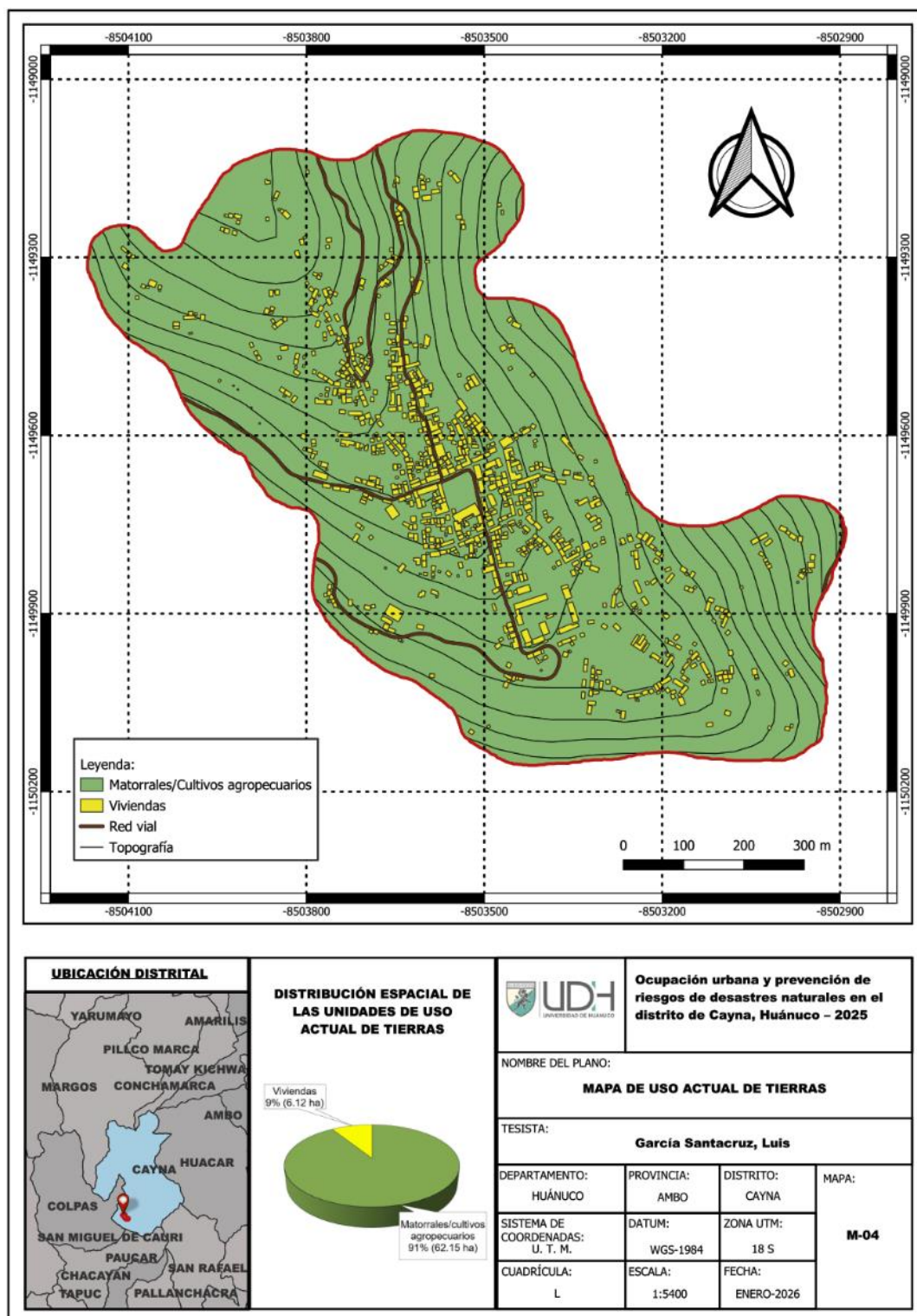
ANEXO 6

MAPA DE GEOLOGÍA



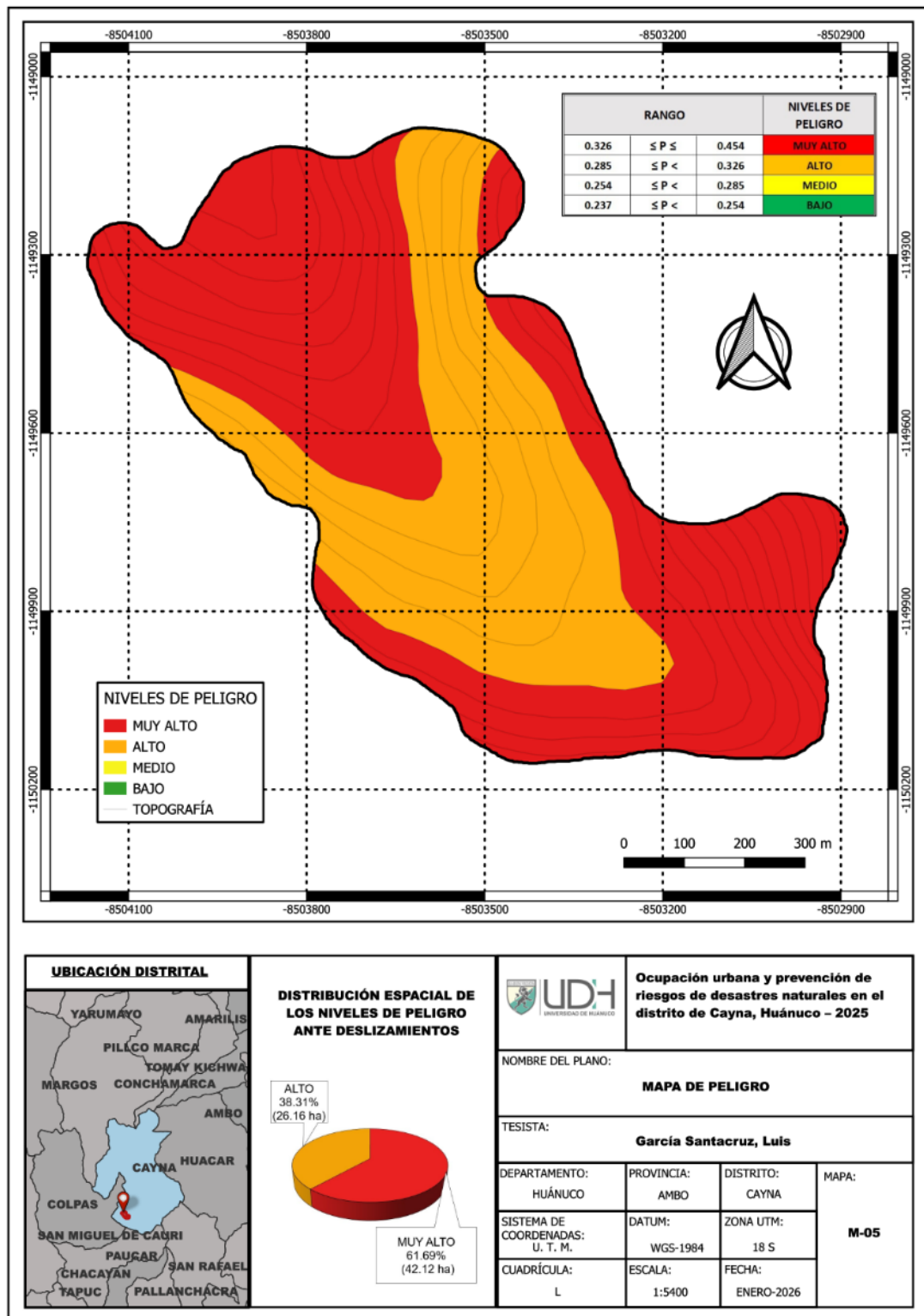
ANEXO 7

MAPA DE USO DE SUELOS



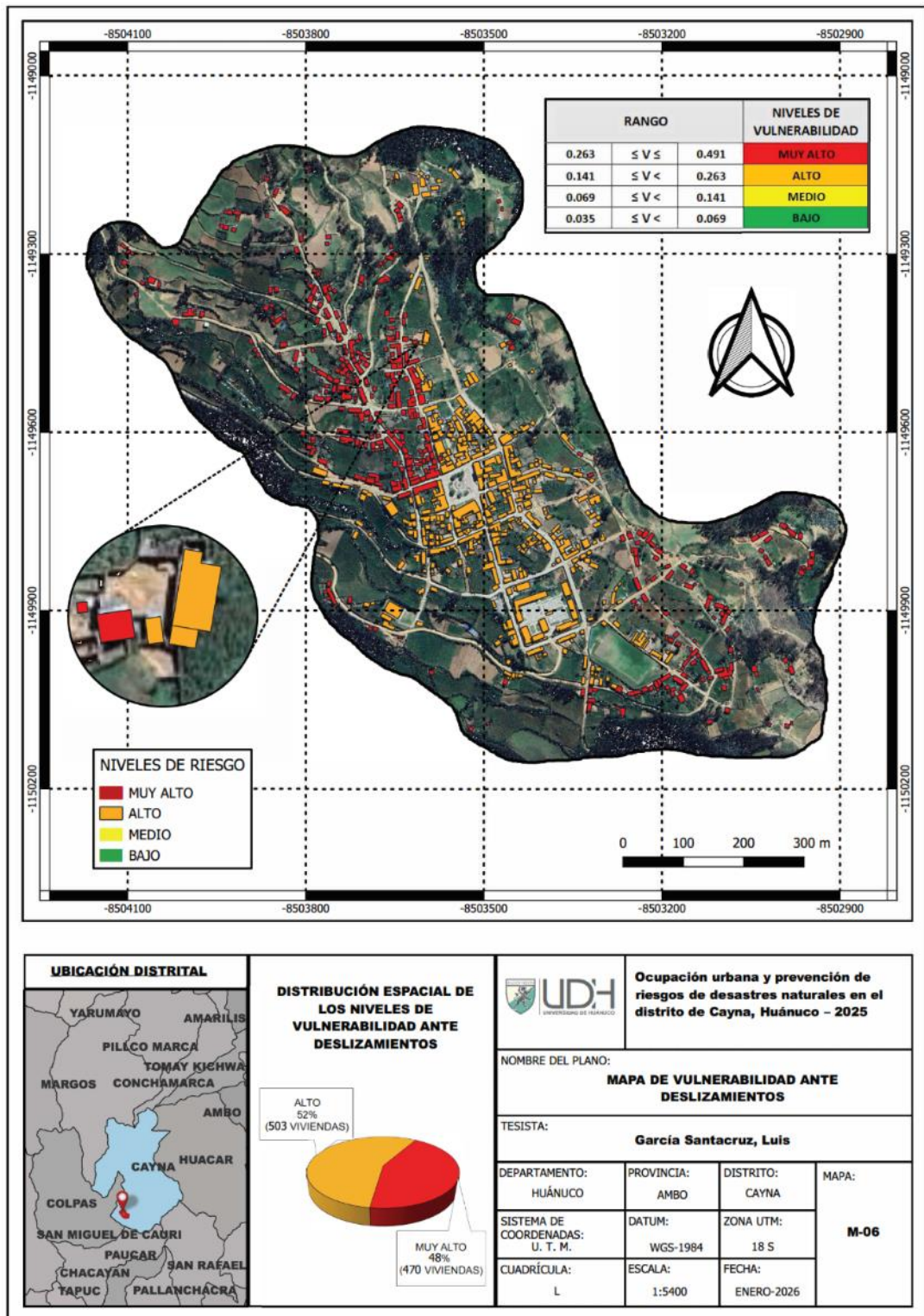
ANEXO 8

MAPA DE PELIGROS



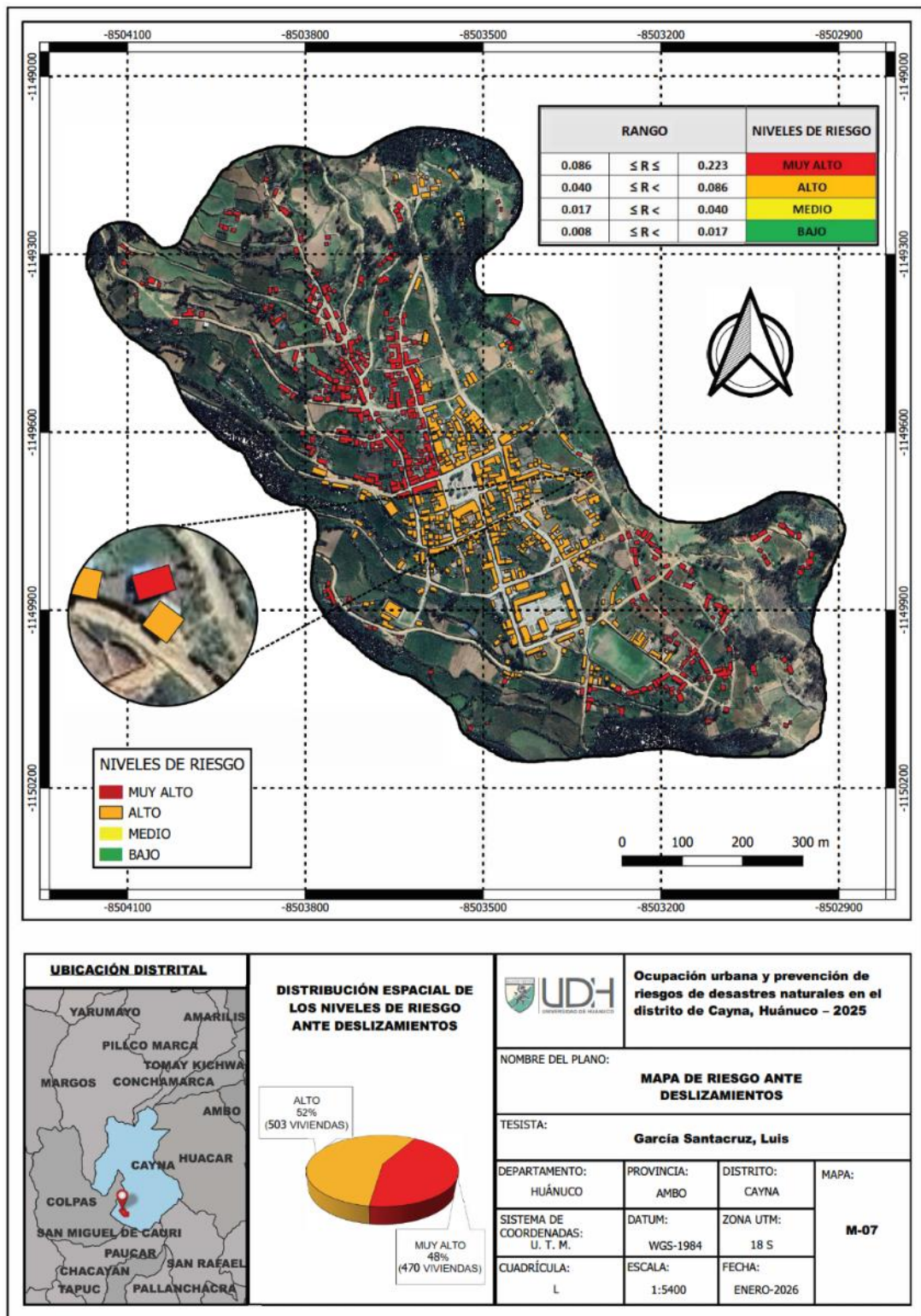
ANEXO 9

MAPA DE VULNERABILIDAD



ANEXO 10

MAPA DE RIESGO



ANEXO 11

GALERÍA FOTOGRÁFICA

1. Toma de datos mediante el cuestionario de ocupación urbana

Toma de datos sobre elementos expuestos en el centro poblado de Cayna sector A



Toma de datos sociodemográficos en el centro poblado de Cayna sector B



Toma de datos sobre ingresos familiares en el centro poblado de Cayna sector C



Toma de datos sobre ingresos familiares en el centro poblado de Cayna sector D



Toma de datos sobre medidas de prevención en el centro poblado de Cayna sector E



Toma de datos sobre capacitaciones en GRD en el centro poblado de Cayna sector F



Toma de datos mediante la guía de observación

Observación de las características de las calles en el centro poblado de Cayna



Observación de las características de las viviendas en el centro poblado de Cayna



Observación de las características de las viviendas en el centro poblado de Cayna



Observación del manejo de residuos en el centro poblado de Cayna

