



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

EVALUACION DEL RIESGO DE DESASTRES NATURALES EN LA PLANIFICACION URBANA DEL DISTRITO CAPITAL DE CAJATAMBO

Línea de investigación:

Desarrollo alternativo en zonas vulnerables

Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Gestión Municipal y
Desarrollo Local

Autor (a):

Ballardo Reyes, Carlos Fernando

Asesor (a):

Castro Vásquez, Eugenio

(ORCID: 0000-0002-3569-2786)

Jurado:

Bedón Soria, Ysabel Teófila

Ochoa Paredes, Filiberto Fernando

Ambrosio Reyes, Jorge Luis

Lima - Perú

2021

Referencia:

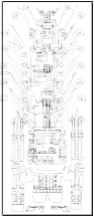
Ballardo Reyes, C. (2021). Evaluación del riesgo de desastres naturales en la planificación urbana del Distrito Capital De Cajatambo. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5312>



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACION

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**EVALUACION DEL RIESGO DE DESASTRES NATURALES EN LA PLANIFICACION
URBANA DEL DISTRITO CAPITAL DE CAJATAMBO**

Línea de investigación:

Desarrollo alternativo en zonas vulnerables

Tesis para optar el Grado Académico de

Maestro en Gestión Municipal y Desarrollo Local

Autor:

Ballardo Reyes, Carlos Fernando

Asesor

Castro Vásquez, Eugenio

ORCID: 0000-0002-3569-2786

Jurado:

Bedón Soria, Ysabel Teófila

Ochoa Paredes, Filiberto Fernando

Ambrosio Reyes, Jorge Luis

Lima – Perú

2021

Dedicatoria

A mi hermano, Jorge Edgard Ballardo Reyes Ingeniero de Minas, (+) por su apoyo incondicional que nunca olvidaré.

A mi padre, Celso Augusto Ballardo Castillo, Topógrafo (+) por sus enseñanzas invaluables que me ha dejado.

A mi madre, Matilde Hortencia Reyes Camacho, gracias eternamente.

Agradecimiento

A Dios el ser supremo.

A mi alma mater UNFV

A mi asesor Dr. Eugenio Castro Vásquez.

A mis revisores de Tesis:

Dr. Carlos Heráclides Pajuelo Camones

Dr. Elmo Ramon Zavala Sheen

Dra. Gudelia Domitila Vigo Sánchez.

A la Municipalidad Provincial de Cajatambo.

A mi familia

Índice

	Resumen.....	xiii
	Abstract.....	xiv
I.	Introducción.....	1
	1.1 Planteamiento del Problema.....	2
	1.2 Descripción del problema (a nivel global y local)	3
	1.3 Formulación del Problema	4
	1.4 Antecedentes	5
	1.5 Justificación e importancia de la Investigación.....	12
	1.6 Limitaciones	13
	1.7 Objetivos	13
	1.8 Hipótesis.....	14
II.	Marco Teórico	15
	2.1 Marco Conceptual	15
	2.1.1 Peligro.....	15
	2.1.2 Vulnerabilidad	35
	2.1.3 Riesgos.....	46
	2.1.4 Planificación Urbana	70
III	Método	88

	v
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	88
3.2 Población y muestra	89
3.3 Operacionalización de Variables.....	90
3.4 Instrumentos.....	94
3.5 Procedimientos	98
3.6 Análisis de datos.....	100
IV Resultados.....	127
4.1 Factores desencadenantes que influyen en la planificación urbana	127
4.2 Evaluación de la vulnerabilidad	128
4.2.1 Tipos de Vulnerabilidad presentes en la zona urbana	128
4.2.2 Determinación del grado de vulnerabilidad física.....	131
4.2.3 Determinación de las zonas de vulnerabilidad por exposición.....	136
4.2.4 Vulnerabilidad por resiliencia	138
4.3 Evaluación del riesgo	138
4.4 Condiciones de la planificación urbana	141
4.4.1 Factores de peligro.....	141
4.4.2 Factor de vulnerabilidad	147
4.4.3 Características de la infraestructura para una planificación urbana	147
VI. Conclusiones.....	154
VII Recomendaciones	157
VIII. Referencias	160

	vi
IX . Anexos	163
Anexo A Mapas temáticos	163
Anexo B Perfil longitudinal	170
Anexo C Matriz de Consistencia.....	176
Anexo D Figuras por vías de acceso	176
Anexo E Marco Normativo	242
Anexo F Correo enviado por la Municipalidad provincial de Cajatambo proporcionando el plano de trazado y lotización elaborado por COFOPRI.....	253

Índice de Tablas

Tabla 1. Factores de Zona Z	19
Tabla 2. Clasificación de la precipitación según la intensidad	25
Tabla 3. Clasificación de la precipitación según la regularidad.	25
Tabla 4. Parámetros de evaluación de inundaciones.....	30
Tabla 5. Estratificación de los niveles de peligrosidad.....	32
Tabla 6. Niveles de peligrosidad.....	32
Tabla 7. Estrato, descripción y valor de las zonas de peligro.	33
Tabla 8. Estratificación de la vulnerabilidad.	41
Tabla 9. Niveles de vulnerabilidad	42
Tabla 10. Factores de vulnerabilidad	43
Tabla 11. Matriz de peligro – vulnerabilidad.....	53
Tabla 12. Niveles de riesgos	54
<i>Tabla 13.</i> Estratificación de riesgos.....	55
Tabla 14. Matriz de riesgos.....	56
Tabla 15. Aceptabilidad y / o tolerancia del riesgo.....	61
Tabla 16. Matriz de aceptabilidad y / o tolerancia del riesgo.	61
Tabla 17. Niveles de consecuencias.....	63
Tabla 18. Niveles de frecuencia de ocurrencia	63
Tabla 19. Matriz de consecuencias y daños.....	63
Tabla 20. Medidas cualitativas de consecuencias y daños.....	64
Tabla 21. Costo de edificaciones	69
Tabla 22. Costo de edificaciones – depreciación.....	70
Tabla 23. Valore de ponderación y nivel de vulnerabilidad por pendiente	82
Tabla 24. Operacionalización de variables.	93

Tabla 25. Matriz de frecuencia y probabilidad de ocurrencia de desastres.	99
Tabla 26. Coordenadas geográficas	102
Tabla 27. Parámetros climáticos.	109
Tabla 28. Grupos quinquenales de edad.	113
Tabla 29. Característica de la vivienda	115
Tabla 30. Tipo de vivienda	115
Tabla 31. Material predominante de las paredes.....	116
Tabla 32. Material predominante en los techos.	116
Tabla 33. Material predominante en los pisos.	116
Tabla 34. Sabe leer y escribir.....	117
Tabla 35. Nivel educativo.	117
Tabla 36. Nivel educativo 2018 en Cajatambo.	118
Tabla 37. Tipo de alumbrado.	121
Tabla 38. Vivienda con abastecimiento de agua.....	121
Tabla 39. Viviendas con servicios higiénicos.....	121
Tabla 40. Actividad económica en su centro de labor	122
Tabla 41. Tipos de vulnerabilidad.....	128
Tabla 42. Matriz de la variable localización de las viviendas.	129
Tabla 43. Matriz de la variable material utilizada en viviendas.	129
Tabla 44. Matriz de la variable características geológicas, calidad y tipos de suelos.....	130
Tabla 45. Matriz de la variable: cumplimiento de la normativa técnica vigente de los procedimientos constructivos de las edificaciones.	131
Tabla 46. Situación actual de la infraestructura urbana	133
Tabla 47. Número de viviendas según el uso actual del suelo.....	133
Tabla 48. Características del material predominante en la edificación.....	133

Tabla 49. Estado de conservación de las viviendas	134
Tabla 50. Número de pisos.	134
Tabla 51. Predominio de techo de calamina	135
Tabla 52. Grados de pendiente donde están ubicadas las viviendas.....	135
Tabla 53. Vulnerabilidad por lluvia Intensa.....	136
Tabla 54. Vulnerabilidad por remoción de masas.....	137
Tabla 55. Vulnerabilidad por actividad sísmica.....	137
Tabla 56. Cuestionario y respuesta para la evaluación del nivel de resiliencia (enero 2019)	138
Tabla 57. Nivel del riesgo en la ciudad de Cajatambo.....	139
Tabla 58. Nivel del riesgo en el anexo Astobamba.....	139
Tabla 59. Nivel del riesgo en el distrito capital de Cajatambo.....	140
Tabla 60. Estimación económica del daño probable.....	140

Índice de figuras

Figura 1. Huayco en el Jirón La Mar y Jirón Vigil.....	6
Figura 2. El jirón Miguel Grau afectado por el huayco.	6
Figura 3. La masa de huayco o flujo de lodo.....	7
Figura 4. La línea roja indica el recorrido del huayco	7
Figura 5. Clasificación de peligros	15
Figura 6 Peligros generados por fenómenos de origen natural.....	16
Figura 7 Zonas sísmicas del territorio peruano.....	18
Figura 8 Concepción estructural sismorresistente	19
Figura 9 Intensidad de precipitación.....	21
Figura 10.Efectos de los peligros geológicos	32
Figura 11. Factores de vulnerabilidad.....	35
Figura. 12 Factores de peligro y vulnerabilidad para determinar el riesgo.....	35
Figura 13. Elementos de la población expuesta.....	36
Figura 14. Marco conceptual de resiliencia urbana	36
Figura 15. Características de la resiliencia	37
Figura 16. Desarrollo previsto de una ciudad.	37
Figura 17. Flujograma para determinar los niveles de vulnerabilidad.....	38
Figura 18.Vulnerabilidad en el ámbito de la vivienda.....	42
Figura 19. Reducción de vulnerabilidades	44
Figura 20. Ecuación del riesgo.....	45
Figura 21 Procedimiento técnico análisis de riesgos	46

Figura 22 Evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales.....	49
Figura 23 Desastres, planificación y desarrollo:.....	62
Figura 24 Relación entre desastre y desarrollo	63
Figura 25. Las Ecuaciones esenciales del desastre	63
Figura 26. Sub-escenarios básicos.....	64
Figura 27 Definición de planificación urbana.....	67
Figura 28. Etapas de la planificación urbana	68
Figura 29. El Proceso de la planificación urbana.....	68
Figura 30 Esquema de la planificación	69
Figura 31 Relación de la planificación urbana y paisajista con otras disciplinas	72
Figura 32. Niveles de terrazas fluviales: A, B, C, D.....	80
Figura 33. Características del torrente	81
Figura 34 Torrente o quebrada presentando sus partes.....	81
Figura 35 Serie de factores del riesgo.....	94
Figura 36 El distrito capital de Cajatambo.....	95
Figura 37 Ubicación geográfica.....	96
Figura 38. Imagen satelital que comprende de un paisaje natural.....	97
Figura 39. . Plano topográfico de Cajatambo y Astobamba.....	98
Figura 40. Provincia de Cajatambo.....	99
Figura 41 Mapa de la Región Lima.....	100
Figura 42. Mapa del Peru	100
Figura 43. Jirón. Fernando Belaúnde en Astobamba	101
Figura 44. Puente Astobamba sobre la quebrada Shapil.....	102

Figura 45. Poste de información en Cajatambo,	102
Figura 46. Cauce o Lecho del río Cuchichaca. Antes del cruce con el puente	104
Figura 47 Imagen satelital. Área de estudio geológico y geomorfológico	105
Figura 48 Terraza fluvial de la margen izquierda del río Cuchichaca	106
Figura 49 Terraza fluvial de la margen derecha del río Cuchichaca,	106
Figura 50 Plano urbano de Cajatambo y Astobamba.....	107
Figura 51 Emplazamiento del Anexo Astobamba	108
Figura 52. Vivienda típica.....	108
Figura 53 Institución Educativa N° 20025 de Astobamba, UGEL 11 Cajatambo.....	111
Figura 54 Institución Educativa N° 20021 nivel Primario. UGEL 11. Cajatambo	111
Figura 55 Institución Educativa Paulino Fuentes Castro. Nivel secundario.....	112
Figura 56. Instituto de Educación Superior Tecnológico Santa María Magdalena	113
Figura 57. Ubicación del Centro de Salud de Cajatambo.....	113
Figura 58 Parcelas para la crianza extensiva de ganado vacuno.....	115
Figura 59 Crianza de ganado lechero de forma intensiva y extensiva.....	115
Figura 60 Producción de derivados lácteos.	116
Figura 61 Comercio informal en la esquina del movimiento.	116
Figura 62 Servicio de molienda de granos, papa seca	116
Figura 63 Iglesia Matriz “Santa María Magdalena” de Cajatambo.....	117
Figura 64. Plaza de Astobamba.....	117
Figura 65. Plaza de Cajatambo.....	117
Figura 66 Vista del Jirón Chancay.....	118
Figura 67 Paisaje del Distrito de Cajatambo.....	118

Resumen

La ciudad de Cajatambo se encuentra expuesta a los fenómenos naturales, lo cual nos ha permitido considerar como Objetivo General: Establecer la evaluación del riesgo de desastres naturales en la planificación urbana del Distrito capital de Cajatambo. Y los Objetivos Específicos: Identificar los peligros desencadenantes. Evaluar la vulnerabilidad en la planificación urbana. Recopilar y registrar la información de campo para realizar el cálculo del riesgo y estimar la pérdida y daños. Plantear en la planificación urbana programas de prevención y mitigación del riesgo de desastres naturales. El método empleado en la investigación es Descriptivo causal, consistente en la identificación, selección y levantamiento de la información en campo, desarrollando una descripción detallada de las características más relevantes de la zona urbana considerando los factores físicos y sociales para enseguida establecer un análisis que coadyuvará a un estudio organizado de planificación urbana que comprenda a ambas márgenes. La ciudad de Cajatambo y el anexo Astobamba cuenta con 1665 habitantes. Se realizó un muestreo con 70 encuestados, donde expresa que la población no presenta conocimiento de peligro, vulnerabilidad y riesgos a lo que se encuentran expuestos. Los instrumentos utilizados son: Ficha de trabajo de campo, ficha de encuestas, los topográficos, software de SIG, plano trazado y lotización de COFOPRI. En un proceso de pre campo, campo, gabinete. El resultado es que la vulnerabilidad fluctúa entre el grado alto y muy alto. El riesgo para Cajatambo es alto y para Astobamba muy alto. No hay una planificación urbana actualizada.

Palabras clave: Fenómenos naturales, evaluación de riesgos y planificación urbana.

Abstract

The city is exposed to natural phenomena, which has allowed us to consider as a general objective to establish the risk assessment of natural disasters in the urban planning of the capital district of Cajatambo. And the specific objectives: Identify the triggers that will influence urban planning. Assess vulnerability in urban bakery. Collect and record field information to perform risk calculation and estimate losses and damages. To propose sustainable prevention and mitigation programs for natural disasters in urban planning.

. The method used in the research is descriptive - causal, consisting of the identification, selection and collection of information in the field, developing a detailed description of the most relevant characteristics of the urban area considering the physical and social factors to immediately establish an analysis that he will contribute to an organized urban planning study that includes both margins. The city of Cajatambo and the Astobamba Annex has 1665 inhabitants. A sampling was carried out with 70 respondents, expressing that the population does not present knowledge of danger, vulnerability and risks to which they are exposed. The instruments used are: Field work sheet, survey sheet, surveyors, GIS software, plotted plan and COFOPRI lotization. In a process of pre field, field, cabinet. The result is that vulnerability fluctuates between high and very high. The risk for Cajatambo is high and for Astobamba very high. There is no good urban planning.

Key words: Natural phenomena, risk assessment and urban planning.

I. Introducción

El Perú presenta un territorio con una diversidad climática y geomorfológica y en él con frecuencia se realizan fenómenos geo-dinámicos internos y externos que modelan continuamente su relieve, en su mayoría través de los procesos sísmicos, de remoción de masas superficiales y de lluvias intensas. En la sierra de la región de Lima se encuentra la provincia de Cajatambo, una de las más antiguas en su fundación, que no es ajeno a tales sucesos, pues se ve afectado en su zonas rurales y en los asentamientos urbanos dado a que predomina en la construcción de las edificaciones sus paredes de adobe o tapia compuesto por barro con paja o piedra con barro. Así mismo no cuenta con pistas ni veredas aptas y carece de un adecuado ordenamiento territorial, lo que influye en el atraso y en su desarrollo progresivo, que va muy lento; tal es el caso de la ciudad de Cajatambo del distrito de Cajatambo capital de la provincia de Cajatambo..

Asumiendo como punto de partida al eje central en la Plaza de Armas de la ciudad de Cajatambo, el distrito de Cajatambo cuenta a 19.3 km de distancia con el anexo de Uramaza, a 11.7 km con el anexo de Utcas, y a 2 km con el anexo de Astobamba, con 3 barrios contiguos como son Antay, Tambo y la Florida. Como ámbito de la investigación se ha considerado, los barrios de Antay y Tambo que juntos poseen 52 manzanas y al anexo Astobamba que posee 13 manzanas debido a que están ubicadas en zonas con relieves geomorfológico similares y tienen la misma problemática. Es por ello que a la tesis se le ha denominado “Evaluación del riesgo de desastres naturales en la planificación urbana del distrito capital de Cajatambo”. Este trabajo de investigación se ha efectuado con la aplicación de estrategias y criterios lógicos de prevención y mitigación o reducción del riesgo de acuerdo al medio local tratando de determinar las zonas o áreas de riesgo los cuales ayudará al gobierno municipal y a los propios pobladores de manera conjunta plantear soluciones debidamente sostenidas en

la planificación del espacio urbano y definición de las características que deben tener las edificaciones futuras. Se trata de establecer las causas, consecuencias y el impacto ambiental que podría generar un nuevo escenario geográfico, afectando a la poca población que permanece permanentemente y mayormente en la planificación urbana.

La tesis está dividida en 9 capítulos:

Capítulo I: Introducción. En el planteamiento del problema se realiza una descripción, antecedentes, objetivos y la hipótesis.

Capítulo II: Marco teórico. Se establece diferentes definiciones que brindan sostenibilidad al presente trabajo.

Capítulo III: Método. Se describe el tipo y diseño de la investigación, la población y muestra, operacionalización de variables, instrumentos, técnicas de recolección y análisis de datos.

Capítulo IV: Resultados. Están expresadas en tablas, figuras y mapas.

Capítulo V: Discusión de resultados. Se efectúa la interpretación por cada variable.

Capítulo VI: Conclusiones. En este acto se logra deducir la materia de estudio.

Finalmente el Capítulo VII: Recomendaciones, Capítulo VIII: La referencia considerada a criterio y en el Capítulo IX: Anexo de mapas, figuras, marco normativo y documento de confiabilidad de la validez de la encuesta emitida por especialistas.

1.1 Planteamiento del problema

Las lluvias intensas en las épocas de (octubre a abril) y la pendiente de hasta mayores de 30° sexagesimales del área geográfica son favorables para que se presenten ocasionalmente huaycos, deslizamientos, derrumbes e inundaciones en las calles que

afectan a la infraestructura urbana que predominan las edificaciones de viviendas con material de barro que se encuentran con sus estructuras agrietadas o fisuradas o en estado de fragilidad, muchas de ellas como consecuencia de los sismos ocurridos en diferentes épocas , calles sin pistas ni veredas, pone en riesgo las actividades socioeconómicas y la integridad física a más del 50% de la población.

1.2 Descripción del problema (a nivel global y local)

La capital del distrito de Cajatambo posee características geomorfológicas que permiten la dinámica externa de terrazas y quebradas en épocas de precipitaciones, con mayor incidencia durante la presencia del “fenómeno del niño”, donde la precipitación registra un incremento significativo en la parte media y alta de la subcuenca del río Cuchichaca que traslada material in-consolidado siendo depositado durante su desembocadura en la parte media de la cuenca del río Rapay.

La población del Distrito capital de Cajatambo ocupan los conos deyeectivos y en mayor escala las zonas de terraza del río Cuchichaca ubicación que le atribuye una condición de alta vulnerabilidad frente a los eventos de geodinámica externa que se producen en ambos márgenes, principalmente huaycos por activarse las quebradas, y las lluvias intensas que se presentan durante la época comprendida entre los meses de octubre a abril, ocasionando daños a la población y a la infraestructura física, además de paralizar en algunos casos y afectar las actividades productivas. La CMRRD Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgos en desarrollo y la DGPM Dirección General de Programación Multisectorial del Sector Público-MEF en el mapa n° 49 de Diciembre 2003 elaboran un mapa de calificaciones de Provincias que según niveles de peligro considera a Cajatambo en el Nivel Mediano. Esto quiere decir que potencialmente en un tiempo futuro puede generarse un sismo fuerte por la acumulación de energía, que afectaría a la zona urbana toda vez que existen edificaciones muy

averiadas producto de sismos anteriores, que son necesarias reforzar, reparar o demolerlos.. En estas condiciones muchas familias ocupan viviendas antiguas construidas con adobes, adobones o tapias sin cumplir las normas técnicas de edificaciones, ni las medidas de seguridad asimismo muestran una falta de interés en temas de prevención y mitigación de desastres, y se suma a este problema la ineficiencia de las autoridades municipales y regionales; por lo tanto, se convierte en un factor activo del modelo conceptual de desastre.

1.3 Formulación del problema.

Problema general

¿De qué manera la evaluación del riesgo de desastres naturales influirá en la planificación urbana del distrito capital de Cajatambo?

Problemas específicos

1 ¿De qué manera los factores desencadenantes, permitirán la ocurrencia de peligros naturales?

2 ¿De qué manera la evaluación de la vulnerabilidad permitirá determinar el grado de debilidad o exposición de la población frente a posibles desastres?

3 ¿De qué manera la evaluación del riesgo permitirá estimar la probabilidad de pérdidas y daños en el área urbana?

4 ¿De qué manera, se controlará el riesgo a fin de establecer una planificación urbana sostenible?

1.4 Antecedentes

Antecedentes internacionales.

BID (2016) Perfil de riesgo de desastres para Bolivia. Informe nacional Banco Interamericano de Desarrollo. Señala que debido a la diversidad en el relieve, en el país se generan múltiples fenómenos climáticos y a su vez, estos fenómenos ocasionan una amenaza específica para cada región. En la zona sub andina se presentan frecuentes deslizamientos, inundaciones y actividad sísmica moderada.

<file:///C:/Users/Carlos/Downloads/Perfil-de-riesgo-de-desastres-para-Bolivia-Informe-nacional.pdf>

En la presente tesis coincidimos con la BID, señalamos que Cajatambo posee una diversidad de relieve y por lo tanto hay una serie de factores que son determinantes para generación de fenómenos que afectan el desarrollo de la planificación urbana sostenible.

Antecedentes nacionales

Cuya, A (2017) El sismo solo sacude el suelo con mayor o menor intensidad, y los daños dependen de la capacidad de las edificaciones para resistir el sacudimiento del suelo y que la población reaccione de una manera adecuada para su salvaguarda. En los meses de verano y/o ante la presencia del Fenómeno del Niño, diversas ciudades del Perú son afectadas por movimientos de masa e inundaciones a causa de las lluvias intensas. En los años 1926 y 1987 se activaron las quebradas en el área urbana de Chosica provocando millones en pérdidas económicas y varias decenas de vidas humanas (principalmente en la quebrada Pedregal). Recientemente en los años 2012, 2015 y 2017 se activaron las quebradas, provocando flujos y el desborde del río Rímac. . A pesar que los eventos se dan con regular frecuencia, no hay planes a largo plazo que ayuden a mitigar los daños. (p. 1)

En la tesis: Evaluación del riesgo de desastres naturales para la planificación urbana del distrito capital de Cajatambo, también coincidimos con lo manifestado por el Ingeniero Geógrafo Cuya. A. ya que en Cajatambo se da el mismo escenario.

Valderrama y Cotrina (2009) (INGEMMET)), el flujo de detritos del 30 de marzo del 2009 tuvo varios factores detonantes, como fueron la fuerte e inusual temporada de lluvias que azotó los andes peruanos, el tipo de roca en la que está la quebrada y su comportamiento en relación a las aguas subterráneas. Recorriendo por el Jirón La Mar y el Jirón Vigil. En la tesis se toma en cuenta lo manifestado por Valderrama porque nos sirve de base y podemos definir la planificación urbana sostenible para la ciudad de Cajatambo.

Figura 1

Huayco en el Jirón La Mar y Jirón Vigil



Nota: <https://www.youtube.com/watch?v=Rcz7lc6Mhno>

Figura 2

El jirón Miguel Grau afectado por el huayco



Nota: Sandro Reyes. <https://peruenlinea.pe/2009/04/01/region-lima-pide-declaratoria-de-emergencia-de-cajatambo-aislada-por-huaicos/>

Figura 3

La masa de huayco o flujo de lodo



Nota: Sandro Reyes <https://peruenlinea.pe/2009/04/01/region-lima-pide-declaratoria-de-emergencia-de-cajatambo-aislada-por-huacos/>

Figura 4

La línea roja indica el recorrido del huayco.



Nota: ocurrió el 30 de marzo del 2009 afectando a la zona urbana de la capital del distrito de Cajatambo

https://www.google.com/search?q=fotos+de+cajatambo&rlz=1C1GCEU_esPE821PE821&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=d7ToO-YelqjuOM%253A%252CArtAj2uwY 22 marzo 2019

Valderrama, P. (2008) (INGEMMET), señala que el mal uso de las aguas de regadío en los terrenos altos, ubicados encima del Anexo de Astobamba podría también influenciar en el comportamiento de la reptación

, de ser así se generaría un gran plano de debilidad que comprometería todo el Anexo de Astobamba. Si bien es cierto, no se tienen evidencia de que esté ocurriendo, es necesario aplicar riego tecnificado en esas zonas para evitar futuros problemas, dado el antecedente de la reptación en la parte baja. Fuente: Evaluación de peligros geológicos en el anexo Astobamba.

La presente tesis coincide con la investigación que realizó Valderrama donde da conocer detalladamente la prevención ante posibles desastres.

CENEPRED (2017) en su Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el centro poblado de Manás, distrito de Manás, provincia de Cajatambo, departamento de lima. señala “permite analizar el impacto potencial del área de influencia de la afectación en el centro poblado de Manás, en caso de presentarse un “Niño costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017. Los meses de enero a marzo, en el distrito de Manás se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P35) como “extremadamente lluvioso”, como parte de la presencia de “El Niño costero 2017”, causando mayores desastres en la zona rural y escasamente en la zona urbana con un ligero porcentaje de pérdidas. En este sentido, la ocurrencia de los desastres es uno de los factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que pueden garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat. (p.6)

En esta tesis Evaluación del riesgo de desastres naturales en la planificación urbana del distrito capital de Cajatambo, se trata de evaluar el riesgo por lluvias intensas dado que no solo origina los huaycos también provoca el drenaje urbano que afecta la infraestructura urbana por tener una geomorfología variada y que puede presentarse inundaciones.

DGDUL y el Viceministerio de vivienda y construcción (1997) convino hace algunos meses con el INDECI y con ENACE la realización de estudios sobre seguridad física de los asentamientos en ciudades intermedias. Se trata de identificar las experiencias de deslizamientos de tierras, inundaciones, llocllas o huaycos, quebradas, terrenos pantanosos, procesos erosivos en marcha. Con esta información se procede a calificar el carácter inestable o riesgoso de los asentamientos, y en casos extremos, ubicaciones en quebradas, paso de huaycos, planicies de inundaciones de los ríos, calificar su calidad de erradicables. El primer caso en estudios fue el de Huánuco en donde se han producido asentamientos en quebradas o torrentosas en los flancos de la ciudad. Las lluvias, inevitablemente, provocan huaycos con peligro de las instalaciones y personas. Las zonas de peligro han sido identificadas y se procura organizar nuevos asentamientos en áreas de seguridad para el reasentamiento de poblaciones.

En la tesis considera importante el estudio realizado por DGDUL y el Viceministerio de vivienda y construcción (1997) dado que notamos que hay similares características con la zona comprendida del anexo Astobamba que por la remoción de masas y por las grietas que existen en algunas partes también amerita un reasentamiento en una zona segura.

Por la inevitable expansión. Sandoval, A. (1999). Menciona que “el rápido proceso de urbanización ha ocasionado, por los diversos medios y agentes sociales, la ocupación de diferentes zonas geográficas de Arequipa, las mismas que en muchos casos presentan graves peligros ya que constituye antiguos lechos de torrenteras. Desde diversas perspectivas, el interés por obtener una vivienda próxima a las zonas donde se ubican los servicios sociales o el casco central de la ciudad, determinan que no se tomen en consideración los posibles riesgos que estar asumiendo la eventualidad de las lluvias en Huaraz (entre los meses de enero a marzo) y las cíclicas sequías hacen que la

población asuma con cierta irresponsabilidad el hecho de ubicar un lugar donde construir su vivienda y organizar un poblamiento masivo. A ello se debe agregar que la planificación urbana no ha tenido un espacio importante en las decisiones que las diversas instancias del estado y la municipalidad ha tomado, lo que se refleja en el otorgamiento del título de propiedad de terrenos que están en lugares de alto riesgo.”

Para el caso de la presente tesis al igual lo que manifiesta Sandoval, en Cajatambo se ha dado una ocupación no planificada correctamente al no considerar los factores condicionantes y desencadenantes.

En el programa de noticias a través de la radio, RPP NOTICIAS (2017,29 de marzo, 5:30 p.m.) , en su reporte ”Huamanga preparada para enfrentar lluvias con sistema de drenaje pluvial” señala: La desafortunada experiencia de un huaico, que sepultó a nueve personas en la ciudad de huamanga (Región Ayacucho), el pasado 16 de Diciembre del 2009 motivó a las autoridades provinciales y al ministerio de vivienda, construir un moderno sistema de drenaje pluvial, el mismo que ha evitado inundaciones en la ciudad en temporadas de lluvias. Este sistema de acumulación de aguas pluviales, que discurren por debajo de las calles por un canal de un diámetro de 2.5 m. de ancho por 2 m. de profundidad, tapados con una especie de rejillas de concreto, ha evitado afectaciones a los pobladores hasta el momento. El sub gerente de Gestión de riego y Defensa civil de la municipalidad provincial de Huamanga, Octavio Rojas, señaló que a la fecha se ha construido un 80 % de drenaje pluvial que comprende varios sectores. Este proyecto se inició en la parte baja y debe terminar en los próximos años en la zona donde se originan los huaycos y aluviones”, precisó. El funcionario señaló que este proyecto es financiado por el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Tiene una inversión que supera 100 millones de soles. Se espera que en los próximos años se culmine la obra en la parte alta para que el agua baje sin material de tierra y lodo.

En la presente tesis damos a conocer el drenaje urbano y la carencia de canales y rejillas para evitar la ocurrencia de inundaciones. <https://rpp.pe/peru/ayacucho/sistema-de-drenaje-pluvial-evita-inundaciones-en-huamanga-noticia-1040294>

Salas (1998) resalta la importancia de estos estudios, que sustentará la implementación de manera ordenada y priorizada para las medidas que se adopten por parte de las municipalidades y las entidades responsables de la seguridad y defensa ciudadana, materia de peligros naturales, así como apoyar a la toma de decisiones en materia de planificación y ocupación territorial. Las municipalidades provinciales y distritales, en este caso, procederán a la identificación de los asentamientos en riesgo, evaluando la posibilidad técnica y económica de acciones de defensa, las únicas tangenciales al paso de los huaycos y crecientes fluviales. En cambio, toda ubicación en el curso de quebradas, en “torrenteras” o en el paso evidente de huaycos, en las planicies de inundación fluvial o en el lecho temporalmente abandonado de los ríos, debe ser descartado.

En presente tesis indicamos que la responsabilidad mayor es de la municipalidad, actualmente se está trabajando algunas arterias con tal de paliar las carencias de obras viales.

Castro, R. (2014). La identificación de peligros en un determinado espacio constituye un paso preliminar para realizar una correcta gestión de riesgos. Conociendo las características físicas del territorio como son: el tipo de suelo, pendientes, capacidad portante, su comportamiento dinámico, así como la parte estructural de las viviendas e inventariando los fenómenos naturales ocurridos en el pasado, nos permitirán tener una idea aproximada de lo que podría ocurrir en el futuro así tomar medidas correctivas para mitigar los efectos y evitar pérdidas humanas y económicas que atrasa el desarrollo de una comunidad. (p.21)

Efectivamente en el presente trabajo se ha considerado todas pautas señaladas por Castro Es muy importante su aporte para realizar investigaciones basadas en evaluación del riesgo de desastres naturales.

CENEPRED (2016) Resolución Jefatural n° 082 – 2016 – CENEPRED/J del 15 junio 2016, en el ítem 10.1 De la utilidad del plan de prevención y reducción de riesgos de desastres. El plan de prevención y reducción del riesgo de desastres permite identificar medidas, programas, actividades y proyectos que eliminen o reduzcan las condiciones de riesgo.

La elaboración del plan se apoya en el marco normativo y conceptual de la gestión del riesgo en la identificación y caracterización de los peligros de cada ámbito, el análisis de vulnerabilidades, y el cálculo de los niveles de riesgos. Sobre esa base, conociendo los factores institucionales limitantes y las potencialidades del nivel de gobierno que corresponda, se proyecta las medidas a ponerse en práctica para la prevención y reducción del riesgo de desastres.

En la presente tesis el aporte de la “Guía metodológica para elaborar el plan de prevención y reducción de riesgos de desastres en los tres niveles de gobierno” preparado por CENEPRED es importante porque nos da las pautas necesarias para conocer al detalle el escenario que presenta la ciudad de Cajatambo.

1.5 Justificación e importancia de la Investigación

Justificación

Ayudará a prevenir o mitigar los desastres naturales que pueden ocurrir en el distrito capital de Cajatambo, para minimizar los peligros, así como apoyar en materia de planificación y ocupación territorial y proteger a la población que en el habitan.

Importancia

La información que se obtiene es necesaria para la elaboración de proyectos, toma de decisiones, programas de una política de mejoramiento de estructuras y de ordenamiento territorial, para la construcción de planos, y formulación de estrategias que facilitará el conocimiento, y el análisis de la evaluación del riesgo. Basado en informes cualitativos, semi cuantitativos y cuantitativos.

1.6 Limitaciones

Está determinado por las condiciones geográficas y climáticas en razón de que para llegar a la zona de estudio es a través de una carretera afirmada de 142 km por la cuenca del río Pativilca lo que dificulta el acceso rápido y que para obtención de información de campo se efectúa mayormente en la época de precipitaciones (entre los meses de octubre a abril).

1.7 Objetivos

Objetivo General

Evaluar el riesgo de desastres naturales en la planificación urbana del distrito capital de Cajatambo.

Objetivos Específicos

1. Identificar los peligros desencadenante que influyen en la planificación urbana.
2. Evaluar la vulnerabilidad en la planificación urbana.
3. Recopilar y registrar la información de campo para realizar el cálculo del riesgo, y estimar las pérdidas y daños en la zona urbana.
4. Plantear en la planificación urbana sostenible, programas de prevención y mitigación del riesgo de desastres naturales. .

1.8 Hipótesis

Hipótesis General

La evaluación del riesgo de desastres naturales permite una adecuada planificación urbana del distrito capital de Cajatambo.

Hipótesis Específicas

1. La evaluación de los factores desencadenantes permiten facilitar la planificación urbana.
2. La evaluación de la vulnerabilidad determina identificar zonas urbanas que representen seguridad para la población.
3. La evaluación del riesgo natural permite estimar el nivel de daño y los costos sociales y económicos que presenta la zona urbana.
4. El control del riesgo contribuye al desarrollo de la planificación urbana sostenible.

II. Marco teórico

2.1 Marco conceptual

2.1.1 Peligro.

Es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos. En otros países los documentos técnicos referidos al estudio de los fenómenos de origen natural utilizan el término amenaza, para referirse al peligro. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da versión.

Determinación de peligros: Etapa de la evaluación de peligros. Se identifica y caracteriza los peligros, se definen los escenarios, el nivel de peligrosidad. INDECI

Factores condicionantes del peligro

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

Geología.- Estudia la forma exterior e interior terrestre, la naturaleza de las materias que lo componen y de su formación, de los cambios o alteraciones que estas han experimentado desde su origen.

Fisiografía.- Descripción de los aspectos naturales del paisaje terrestre; relieve, modelado, vegetación, suelos, etc.

Hidrología.-Estudia la distribución espacial y temporal, y las propiedades del agua: Incluyendo escorrentía, humedad del suelo, evapotranspiración y el equilibrio de las masas glaciares.

Geomorfología.- Estudia las formas superficiales de la tierra, describiéndola, ordenándolas sistemáticamente e investigando su origen y desarrollo.

Edafología.- Estudia la naturaleza y condiciones de los suelos en su relación con los seres vivos.

Factores desencadenantes del peligro

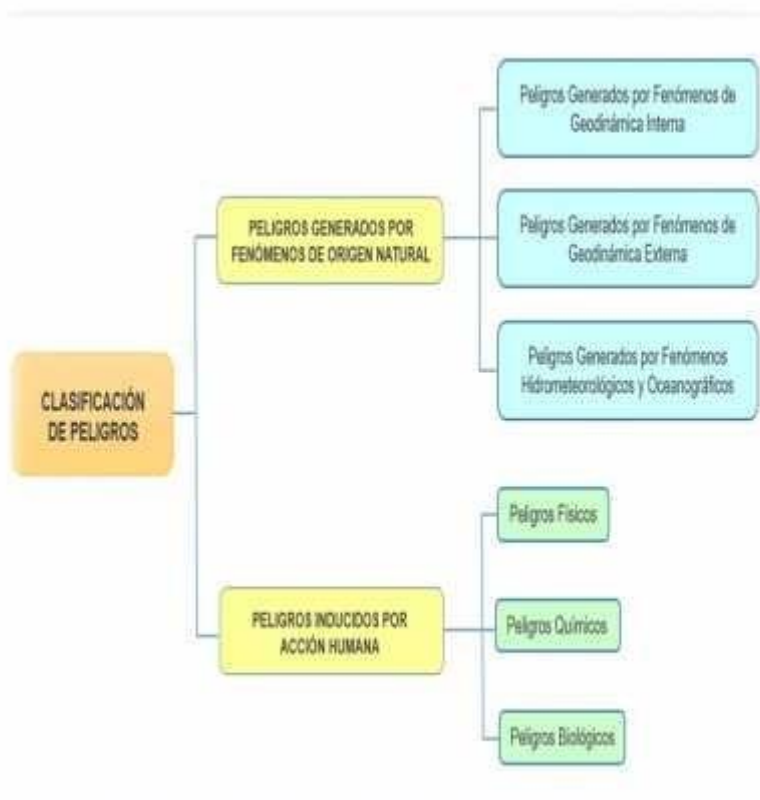
Son parámetros que desencadenan eventos y/o sucesos asociados que pueden generar peligros, en un ámbito geográfico específico. Por ejemplo: las lluvias generan deslizamiento de material suelto o meteorizado, los sismos de gran magnitud ocurridos en el mar (locales) ocasionan tsunamis, etc.:

Hidrometeorológicos.- Lluvias, temperatura, viento, humedad del aire, brillo solar, etc.

Inducidas por el ser humano: Actividades económicas, sobre explotación de recursos naturales, infraestructura, asentamientos humanos, crecimiento demográfico, etc.

Figura 5

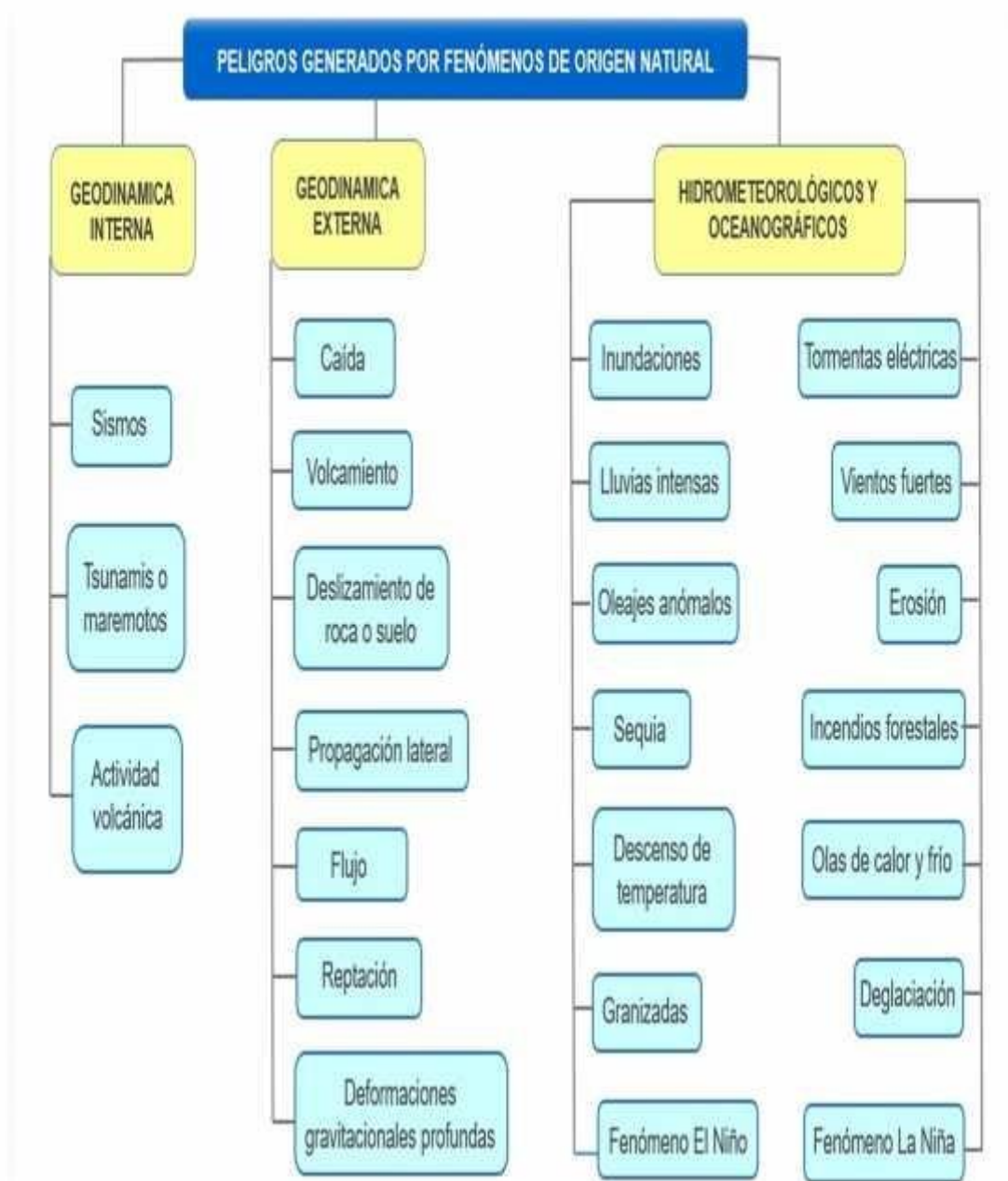
Clasificación de los peligros



Nota: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 02 versión, 2015 CENEPRED. <http://perugrd.blogspot.com/2017/08/que-es-el-peligro.html>

Figura 6

Peligros generados por fenómenos de origen natural



Nota: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 02 versión, 2015
 CENEPRED. <http://perugrd.blogspot.com/2017/08/que-es-el-peligro.html>

Parámetros según la clasificación de peligros

A. Peligros generados por fenómenos de geodinámica interna de la Tierra.

Sismos

Los sismos se definen como un proceso paulatino, progresivo y constante de liberación súbita de energía mecánica debido a los cambios en el estado de esfuerzos, de las deformaciones y de los desplazamientos resultantes, regidas además por la resistencia de materiales rocosos de la corteza terrestre, bien sea en una zona de interacción de placas tectónicas, como dentro de ellas.

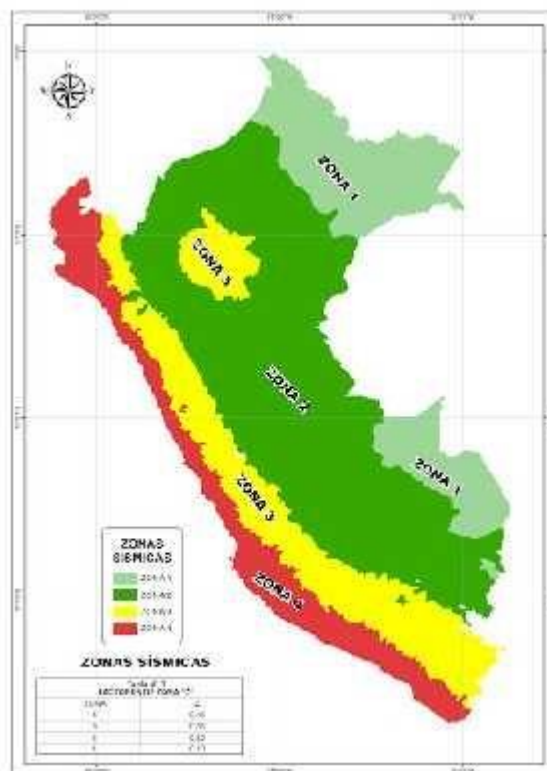
Una parte de la energía liberada lo hace en forma de ondas sísmicas y otra parte se transforma en calor, debido a la fricción en el plano de falla.

Su efecto inmediato es la transmisión de esa energía mecánica liberada mediante vibración del terreno aledaño al foco y de su difusión posterior mediante ondas de diversos tipos (corpóreas y superficiales), a través de la corteza y a del manto terrestre.

Zonificación

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 7. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica. El Anexo N° 1 del D.S. N° 003 – 2006 – Vivienda contiene el listado de las provincias y distritos que corresponden a cada zona. La Provincia de Cajatambo pertenece a la zona sísmica 3.

<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-modifica-la-norma-tecnica-e030-diseno-decreto-supremo-n-003-2016-vivienda-1337531-1/>

Figura 7*Zonas sísmicas del territorio peruano**Nota:* D.S. N° 003 – 2016 - VIVIENDA

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Tabla 1.
Factores de Zona Z

Factores de Zona "Z"	
Zona	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Nota: D.S. N° 003 – 2016 – VIVIENDA

Microzonificación sísmica y estudios de sitio

Microzonificación sísmica

Son estudios multidisciplinarios que investigan los efectos de sismos y fenómenos asociados como licuación de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros, sobre el área de interés. Los estudios suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas por causa de las condiciones locales y otros fenómenos naturales, así como las limitaciones y exigencias que como consecuencia de los estudios se considere para el diseño, construcción de edificaciones y otras obras.

Para los siguientes casos podrán ser considerados los resultados de los estudios de microzonificación correspondientes:

- Áreas de expansión de ciudades.
- Reconstrucción de áreas urbanas destruidas por sismos y fenómenos asociados.

Figura 8

Concepción estructural sismorresistente



Nota: MVCS

B. Peligros generados por fenómenos de geodinámica externa.

Movimiento de masa o remoción de masas

Los movimientos en masa en laderas, son procesos de movilización lenta o rápida que involucran suelo, roca o ambos, que se encuentran sueltos en estado seco o causados por exceso de agua en el terreno y/o por efecto de la fuerza de gravedad. Los deslizamientos consisten en un descenso masivo o relativamente rápido, a veces de carácter catastrófico, de materiales en diferentes volúmenes, a lo largo de una pendiente. El deslizamiento se efectúa a lo largo de una superficie de deslizamiento, o plano de cizalla, que facilita la acción de la gravedad. La pérdida de cobertura vegetal y forestal favorece a la meteorización y el consecuente desplazamiento mecánico del material por factores desencadenantes.

Parámetros de evaluación. Los parámetros generales que ayudan a caracterizar el fenómeno de origen natural; el número y complejidad de los parámetros utilizados en un ámbito geográfico específico dependen del nivel de detalle (escala) del estudio por lo cual esta lista puede variar.

C. Peligros generados por fenómenos de origen hidrometeorológico y oceanográfico.

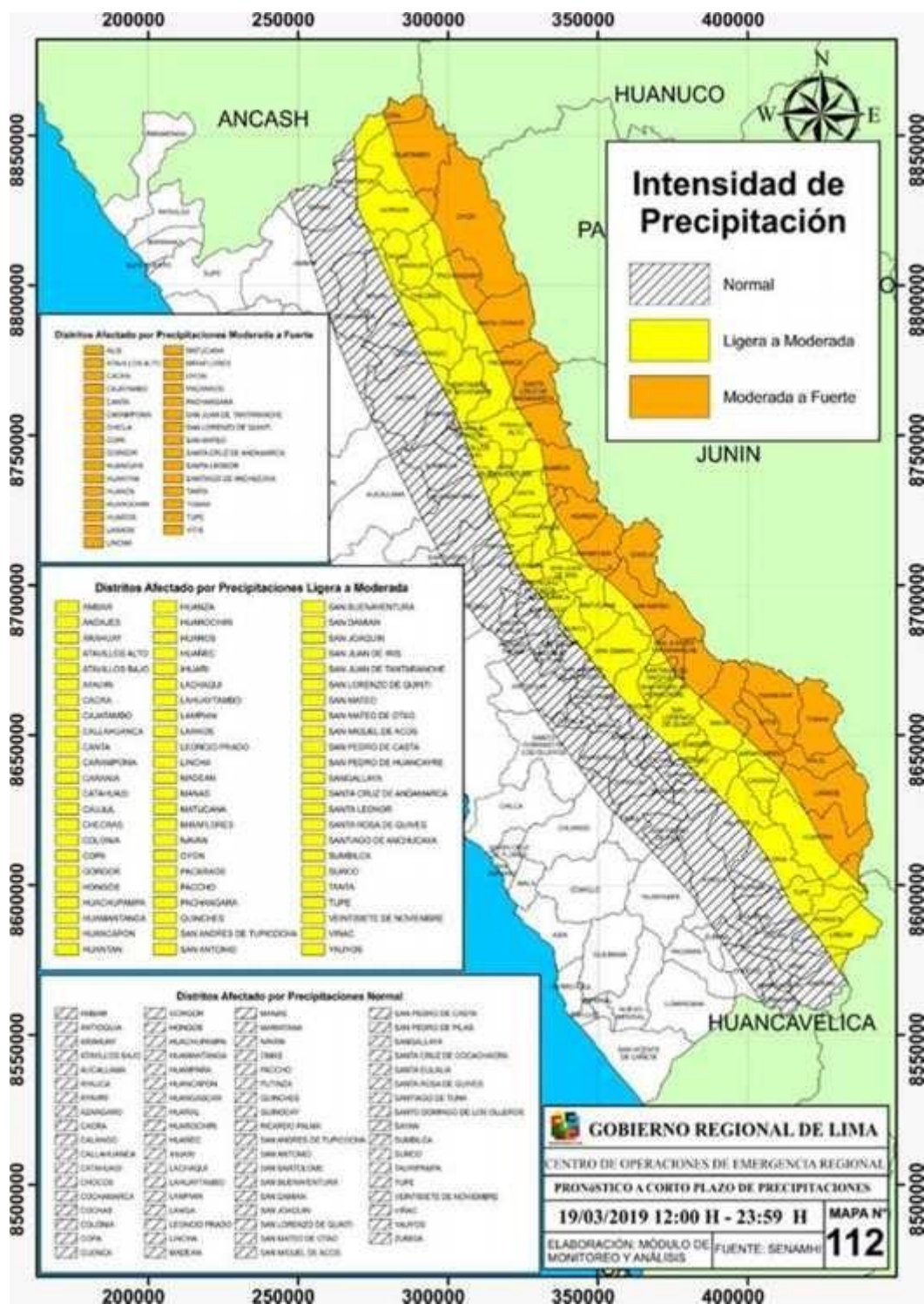
Lluvia intensa

Para CENEPRED (2014) **Precipitación:** Partículas de aguas líquidas o sólidas que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.

Lluvia es la precipitación de partículas líquidas de agua de diámetro mayor de 0.5 mm o de gotas menores, pero muy dispersas.

Figura 9

Intensidad de precipitación



Nota: COER. Gobierno Regional de Lima Provincias.

Origen de la lluvia

La lluvia puede originarse en diferentes tipos de nubes, generalmente nimbo estratos y cumulonimbos, así como en diferentes sistemas organizados de células convectivas: la persistencia de una lluvia abundante requiere que las capas de nubes se renueven continuamente por un movimiento de ascenso de las más inferiores que las sitúe en condiciones propicias para que se produzca la lluvia. Todo volumen de aire que se eleva se dilata y, por consiguiente, se enfría. La ascensión de las masas de aire puede estar ligada a diversas causas, que dan lugar a diversos tipos de lluvia:

Lluvias de convección. Al calentarse las capas bajas que están en contacto con la superficie terrestre, el aire se hace más ligero, se expande, pesa menos y sube. Al subir se enfría, se condensa y se produce la precipitación. Son lluvias características de las latitudes cálidas y de las tormentas de verano de la zona templada.

Lluvias orográficas. Se producen cuando una masa de aire húmeda choca con un relieve montañoso y al chocar asciende por la ladera orientada al viento (barlovento). En la ladera opuesta al viento (sotavento) no se producen precipitaciones, porque el aire descende calentándose y se hace más seco.

Lluvias frontales o ciclónicas. Se producen en las latitudes templadas, al entrar en contacto dos masas de aire de características térmicas distintas, como las provocadas por el frente polar (zona de contacto entre las masas de aire polares —frías— y tropicales —cálidas—), que aparece acompañado de borrascas, que son las causantes del tiempo inestable y lluvioso. Frente frío. Frente cálido. Frente ocluido.

Lluvias intensas (Es una precipitación de agua líquida en la que las gotas son más grandes que las de una llovizna. Proceden de nubes de gran espesor, generalmente de nimbo-estratos.) Inundaciones (Desbordes laterales de las aguas de los ríos, lagos y mares, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a sus riberas, llamadas

zonas inundables. Desde el mes de setiembre hasta el mes de mayo de cada año se desarrolla la llamada temporada de lluvias y/o periodo lluvioso, que se presenta en gran parte del territorio nacional. La ocurrencia de lluvias es propia de la estaciones de Primavera y Verano, son algunas veces extremas y se presentan por encima y/o debajo de sus valores normales. Las precipitaciones todos los años son recurrentes en nuestro país y se dan con mayor incidencia en nuestra sierra y selva peruana coincidiendo con el verano para el Hemisferio Sur. Las primeras manifestaciones adversas por la temporada de lluvias se registran en las viviendas afectando directamente la infraestructura de edificaciones así como de cualquier otro tipo de construcción, otro es el deterioro de carreteras y puentes, ocasionando en algunos casos el aislamiento de ciudades enteras. Así mismo es afectado el sector agropecuario, principal fuente de alimento e ingresos económicos de un buen número de familias, especialmente en las zonas rurales; impactos que son considerados como directos, producto de los cuales se condicionan los daños sobre la salud de la población, especialmente de los grupos más vulnerables. La escasez de alimentos, así como su inadecuada manipulación, favorecerá el incremento de determinadas enfermedades como las diarreicas y las respiratorias, entre otras. Esta situación se ve agravada cuando las precipitaciones son muy intensas y en períodos de mayor duración, lo que hace más complejo el escenario adverso y condiciona negativamente el desenvolvimiento normal de las actividades socioeconómicas de la población. PLANAGERD 2014-2021

Parámetros que caracterizan la lluvia:

Intensidad, definida como el volumen de agua caída por unidad de tiempo y superficie. La intensidad de lluvia depende de su duración. Cuando la intensidad de lluvia excede a la capacidad de filtración del suelo se presenta el escurrimiento superficial que puede dar lugar a inundaciones en la parte más bajas.

Clasificación según la intensidad

Oficialmente, la lluvia se adjetiviza respecto a la cantidad de precipitación por hora. Una de las expresiones más empleadas en los medios de comunicación es la de lluvia torrencial, que comúnmente se asocia a los torrentes y, por lo tanto, a fenómenos como las inundaciones repentinas, deslaves y otros con daños materiales.

Tabla 2.

Clasificación de la precipitación según la intensidad

Clasificación según su intensidad	
Clase	Intensidad media en una hora (mm/h)
Débiles	≤ 2
Moderadas	$> 2 \text{ y } \leq 15$
Fuertes	$>15 \text{ y } \leq 30$
Muy fuertes	$>30 \text{ y } \leq 60$
Torrenciales	>60

Nota: AEMET

Duración. La duración del evento de lluvia o tormenta varía ampliamente, ando entre unos pocos minutos a varios días.

Tabla 3.

Clasificación de la precipitación según la regularidad.

Variabilidad de la Intensidad	Interpretación del tipo de precipitación
0.00 – 0.20	Prácticamente constante. Muy predominantemente advectiva y estacionaria.
0.20 – 0.40	Débilmente variable. Predominantemente advectiva.
0.40 – 0.60	Variable. Efectiva.
0.60 – 0.80	Moderadamente variable. Predominantemente convectiva.
0.80 -1.00	Fuertemente Variable. Muy predominantemente convectiva.

Nota: Divulgameteo.

Precipitación advectiva: Se presentan en el litoral y la faja costera-

Precipitación convectiva; se presentan en zonas llanas o superficies algo elevadas como las lomas donde ocurre un ascenso de aire húmedo y cálido formando las nubes cúmulo nimbo

Para CENEPRED, (2014). En el Perú, las lluvias generalmente en la costa, excepto en el norte, son escasas durante todo el año, en algunos veranos la humedad atmosférica proveniente del océano Atlántico, sobre pasa la cordillera de Los Andes generando las lluvias veraniegas que alcanzan el litoral. En la zona andina, las lluvias suelen ser abundantes durante el verano y escasea en los periodos de invierno y otoño. En tanto que en la selva llueve durante todo el año, siendo estas mayores en verano.

Las lluvias habitualmente en nuestro país suelen presentarse por la actividad convectiva, movimiento ascendente del aire provocado principalmente por el efecto del calentamiento que ocasiona la radiación solar en la superficie terrestre. Este fenómeno origina la formación de nubes tipo cúmulos, las que se pueden convertir en cumulo nimbo si la convección es muy fuerte y ocasionan lluvias intensas.

Según INDECI (2006). Lluvia es la precipitación de partículas de agua, en forma líquida, que cae de la nube. Para una determinada región existe una precipitación promedio, cuando supera dicho promedio y genera daños, se tipifica como una lluvia intensa (INDECI, 2006).

.Proceden de nubes de gran espesor, generalmente de nimbo-estratos. INDECI . Según la definición oficial de la Organización Meteorológica Mundial, la lluvia es la precipitación de partículas líquidas de agua, de diámetro mayor de 0,5 mm o de gotas menores, pero muy dispersas. Si no alcanza la superficie terrestre no sería lluvia, sino virga, y, si el diámetro es menor, sería llovizna. La lluvia se mide en milímetros. La

lluvia depende de tres factores: la presión atmosférica, la temperatura y, especialmente, la humedad atmosférica.

El agua puede volver a la Tierra, además, en forma de nieve o de granizo. Dependiendo de la superficie contra la que choque, el sonido que producirá será diferente.

El periodo lluvioso en el Perú se desarrolla entre los meses de setiembre a abril, presentándose las mayores precipitaciones en los meses de verano. La intensidad de las lluvias, estará sujeta al comportamiento del océano y la atmósfera en sus diferentes escalas; ocasionando cantidades superiores o inferiores a sus valores normales, llegando a presentar situaciones extremas en un determinado espacio y tiempo.

La ocurrencia periódica de lluvias extraordinarias, ya sea por presencia del “Niño” u otras perturbaciones climáticas, hace que los cauces de los ríos incrementen sus caudales extremos, originándose desbordes o inundaciones que afectan a zonas urbanas y rurales. Por otro lado, la presencia de este tipo de precipitaciones ha desencadenado también movimientos en masa como huaicos, deslizamientos, derrumbes, entre otros, provocando daños y pérdidas a la población y sus medios de vida. Estos daños y pérdidas socio – económicas han puesto a varias zonas del país en situaciones de emergencia en más de una ocasión (*CENEPRED – 2015*).

Tormenta Según Villón (2002), se entiende por tormenta al conjunto de lluvias que obedecen a una misma perturbación meteorológica y de características bien definidas. De acuerdo a esta definición, una tormenta puede durar desde unos pocos minutos hasta varias horas, y en ciertos lugares puede durar hasta días, y puede abarcar extensiones de terrenos muy variables, desde pequeñas zonas, hasta vastas regiones

Elementos fundamentales del análisis de las tormentas

Según Villón (2002), durante el análisis de tormentas se tiene que considerar lo siguiente:

A. Intensidad: Es la cantidad de agua caída por unidad de tiempo. Lo que interesa particularmente de cada tormenta, es la intensidad máxima que se haya presentado, ella es la altura máxima de agua caída por unidad de tiempo.

B. Duración: Corresponde al tiempo que transcurre entre el comienzo y el fin de la tormenta. Conviene definir el período de duración, que es un determinado período de tiempo, tomado en minutos u horas, dentro del total que dura la tormenta. Es importante en la determinación de las intensidades máximas.

C. Frecuencia: Es el número de veces que se repite una tormenta, de características de intensidad y duración definidas en un período de tiempo más o menos largo, tomado generalmente en años.

D. Periodo de retorno: Es el intervalo de tiempo promedio, dentro del cual un evento de magnitud x, puede ser igualado o excedido, por lo menos una vez en promedio.

Hietograma

De acuerdo a Villón (2002), el hietograma es un gráfico de forma escalonada como un histograma, que representa la variación de la intensidad expresada en mm/hora de la tormenta, en el transcurso de la misma expresada en minutos u horas. Mediante un hietograma es muy fácil decir a qué hora, la precipitación adquirió su máxima intensidad y cuál fue el valor de ésta.

Curva masa de precipitación

La curva masa de precipitación es la representación de la precipitación acumulada vs el tiempo y se extrae directamente del pluviograma. La curva masa de precipitación es no decreciente, la pendiente de la tangente en cualquier punto representa la intensidad instantánea en ese tiempo Villón (2002).

La información recuperada del <https://es.wikipedia.org/wiki/Lluvia> señala sobre:

Medición de la lluvia

Pluviómetro La precipitación se mide en milímetros de agua, o litros caídos por unidad de superficie (m^2), es decir, la altura de la lámina de agua recogida en una superficie plana es medida en mm o L/m^2 (1 milímetro de agua de lluvia equivale a 1 L de agua por m^2).

La cantidad de lluvia que cae en un lugar se mide con los pluviómetros. La medición se expresa en milímetros de agua y equivale al agua que se acumularía en una superficie horizontal e impermeable durante el tiempo que dure la precipitación o solo en una parte del periodo de la misma.

Pluviómetro manual: es un indicador simple de la lluvia caída. Consiste en un recipiente especial cilíndrico, por lo general de plástico, con una escala graduada en donde todas las marcas están a igual distancia entre sí. La altura del agua que llena la jarra es equivalente a la precipitación y se mide en mm.

Pluviómetros totalizadores: se componen de un embudo o triángulo invertido, que mejora la precisión y recoge el agua en un recipiente graduado. A diferencia del anterior, cuanto más hacia abajo están, las marcas de los milímetros se van separando entre sí cada vez más, lo cual compensa el estrechamiento del recipiente. El mismo tiene esa forma para dar más precisión en lluvias de poco volumen y facilitar su lectura. El instrumento se coloca a una determinada altura del suelo y un operador registra cada 12 horas el agua caída. Con este tipo de instrumento no se pueden definir las horas aproximadas en que llovió.

Drenaje urbano Tiene por objetivo el manejo racional del agua de lluvia en la ciudad para evitar daños en las edificaciones y obras públicas (pistas, redes de agua, redes eléctricas, etc) así como la acumulación del agua que puede constituir focos de

contaminación y/o transmisión de enfermedades. NORMA 05.060 DRENAJE PLUVIAL URBANO PERU. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.

Inundaciones pluviales:

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

Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da versión. CENEPRED 2014

Tabla 4.

Parámetros de evaluación de inundaciones

Parámetros de evaluación de inundaciones
Geomorfología.- Estudia las características del terreno, el tipo y distribución de la vegetación, la magnitud de las pendientes de la cuenca y la litología
Meteorología.- Estudia la precipitación, la humedad y la temperatura
Hidrología.- Estudia la distribución espacial y temporal, y las propiedades del agua. Incluyendo escorrentía, humedad del suelo, evapotranspiración, caudales y el equilibrio de las masas glaciares
Hidrografía.- Características de la red de drenaje, obras realizadas en los cauces, los tipos de usos de suelo, etc.

Nota: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da versión. CENEPRED 2014

Goteras y filtraciones de agua Como consecuencia de las lluvias y la continua deposición de grandes cantidades de agua en zonas y áreas mal desalojadas, se pueden producir lo que comúnmente denominamos como goteras. Así pues, acompañadas de filtraciones de agua, este problema representa una de las amenazas más latentes para la gran mayoría de viviendas.

También producen un aumento de la humedad ambiental y si se dejan pasar pueden llegar a anegar e inundar habitaciones enteras, lo cual hace que una correcta impermeabilización sea crucial de cara a mantener el correcto estado de la vivienda.

Por esta razón, arreglar y localizar una gotera suele ser una de las tareas más importantes y a la vez más difíciles pero, por otra parte, también necesarias. Disponer de filtraciones de agua en una vivienda puede llegar a ser algo realmente molesto y peligroso, lo que hace que sea importantísimo ponerles solución cuanto antes.

Uno de los métodos que más se suele emplear para impermeabilizar el edificio o la vivienda en cuestión suele ser la utilización de diferentes tipos de telas asfálticas. A día de hoy, encontramos tres modelos que son los que reúnen las características adecuadas y que se recomiendan tanto para impermeabilizar una azotea como para eliminar las goteras en una terraza. . <https://es.wikipedia.org/wiki/Lluvia>

Estratificación del nivel de peligrosidad

Tabla 5.

Estratificación de los niveles de peligrosidad.

Nivel	Descripción
Muy alto	La pendiente del terreno es mayor a 50°.La geomorfología del terreno esta caracterizada por ser montañosa. La litología corresponde a presencia de piroclásticos. La hidrogeología en el terreno está formada por grandes acuitardos. La sismicidad es de magnitud mayor a 7.
Alto	La pendiente del terreno esta formado entre 35° a 50°.La geomorfología del terreno esta caracterizada por ser colinas. La litología corresponde a compuestos volcánicos. La hidrogeología en el terreno está formada por acuitardo sedimentario. La sismicidad es de magnitud entre 6 a 7.
Medio	La pendiente del terreno está entre 20° a 35°.La geomorfología del terreno esta caracterizada por ser altiplanicie. La litología corresponde a intrusivos. La hidrología está formada por grandes acuitardos. La sismicidad es de magnitud entre 5 a 6.
Bajo	La pendiente del terreno está entre 5° a 20° .La geomorfología del terreno esta caracterizada por ser valle abierto. La litología corresponde a depósitos cuaternarios, bofedales y otros . La hidrogeología está formada por acuitardo volcánico y en zona de alteración. La sismicidad es de magnitud menor a 4.

Nota: CENEPRED

Tabla 6.

Niveles de peligrosidad.

Nivel	Rango
Muy alto	$1.04 \leq R \leq 2.505$
Alto	$0.402 \leq R < 1.04$
Medio	$0.136 \leq R < 0.402$
Bajo	$0.035 \leq R < 0.136$

Nota: CENEPRED

Para fines de estimación del riesgo, las zonas de peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: Bajo, medio, alto y muy alto.

Tabla 7.

Estrato, descripción y valor de las zonas de peligro.

Estrato / nivel	Descripción o características	Valor
<p style="text-align: center;">PB (Peligro Bajo)</p>	<p>Terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznales. No amenazados por peligros, como actividad volcánica, maremotos, etc. Distancia mayor a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico</p>	<p style="text-align: center;">1 < de 25%</p>
<p style="text-align: center;">PM (Peligro Medio)</p>	<p>Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. De 300 a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico</p>	<p style="text-align: center;">2 De 26% a 50%</p>
<p style="text-align: center;">PA (Peligro Alto)</p>	<p>Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. De 150 a 300 m. desde el lugar del peligro tecnológico</p>	<p style="text-align: center;">3 De 51% a 75%</p>
<p style="text-align: center;">PMA (Peligro Muy Alto)</p>	<p>Sectores amenazados por alud- avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo (“lloclla”). Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava. Fondos de quebrada que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos o inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por otros peligros: maremoto, heladas, etc. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Menor de 150 m. desde el lugar del peligro tecnológico</p>	<p style="text-align: center;">4 De 76% a 100%</p>

Nota: Manual básico para la estimación del riesgo. Indeci.2005

Figura 10*Efectos de los peligros geológicos*

EFECTOS DE LOS PELIGROS GEOLÓGICOS

- Pérdidas elevadas en vidas humanas
- Destrucción en fuentes de sustento
- Destrucción en infraestructura económica y social
- Daños ambientales

- Elevados costos en atención, rehabilitación y reconstrucción
- Menores recursos para iniciativas de desarrollo
- Impactos macroeconómicos
- Menores posibilidades para desarrollo sostenible y reducción de la pobreza

Por cada 1 US\$ que se gasta en prevención, se ahorra US\$ 10. Costo que supone remediar lo dañado (Naciones Unidas)

Nota: INGEMMET.**Identificación de los peligros****Regla práctica**

- - Conocer las características de la zona.
 - Verificar los tipos de laderas y suelos, lluvias, existencia de ríos, etc.
 - Así mismo la Presencia de actividades industriales y otras que pudieran dañar el dañar el medio ambiente.

2 Conocer la historia de los peligros que han causado emergencias anteriormente, la frecuencia con que se han presentado, los daños provocados y las medidas que se han adoptado en esas ocasiones.

No debemos perder de vista ninguna situación que podría convertirse en riesgo y afectarnos en un futuro.

3. Informarnos de cuáles son las causas que originan los peligros, las posibles consecuencias de éstos y las medidas para prevenir y atender a sus efectos. Caritas del Perú (2009).

2.1.2 Vulnerabilidad

En el marco de la ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su reglamento (D.S N° 048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

Las vulnerabilidades pueden ser físicas, económicas, social, educativa, cultural, ambiental ecológica, política, científica y tecnológica.

Factores de vulnerabilidad

1. Exposición frente al peligro
2. Fragilidad, nivel de resistencia y protección frente al impacto.
3. Resiliencia, nivel de asimilación o capacidad de recuperación de la unidad social el impacto de un peligro.

Factores de vulnerabilidad

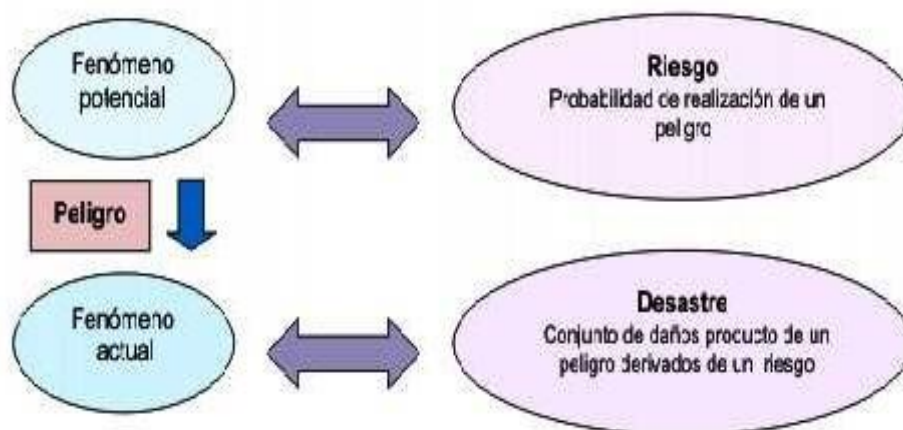
a) Exposición.- Esta referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio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

desarrollo económico no sostenibles. Ejemplos: conglomerados urbanos, modo de ocupación del territorio, uso del suelo, bienes, infraestructura, etc. **A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.** Con este factor se logran analizar las unidades sociales expuestas como población, unidades productivas, líneas vitales, infraestructura u otros elementos, a los peligros identificados.

b) Fragilidad.- Esta referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo informalidad de la construcción, incumplimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, falta de supervisión y control de la actividad constructiva entre otros. Ejemplos: material de la vivienda, niveles de ingreso, instalación de servicios básicos, medios de vida, etc. **A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.**

CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales.

c) Resiliencia.- Es la capacidad de las personas, familias y comunidades, entidades públicas y privadas, las actividades económicas y las estructuras físicas, para asimilar absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse, del impacto de un peligro, así como de incrementar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres pasados para protegerse mejor en el futuro .Ejemplos: niveles de organización, aptitudes, liderazgo, mecanismos financieros, etc. **A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.**

Figura 11*Factores de vulnerabilidad*

Nota: <http://hum.unne.edu.ar/geoweb/geo2/contenid/vulner3.htm>

Marco de acción de Hyogo 2009.

Figura 12*Factores de peligro y vulnerabilidad para determinar el riesgo*

Nota. CENEPRED 2015

Figura 13*Elementos de la población expuesta**Nota: CENEPRED 2015***Figura 14***Marco conceptual de resiliencia urbana**Nota: Fundación Idea 2017.*

Figura 15*Características de la resiliencia**Nota:*

https://www.google.com/search?q=caracteristicas+de+la+resiliencia+pdf+en+el+peru+ante+desastres+naturales&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwji8JzktZTiAhVQpFkKHc1cDY4Q_AUIDigB&

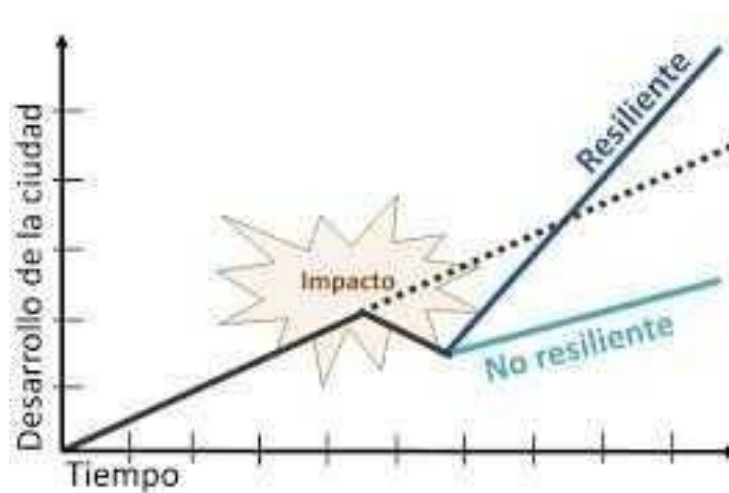
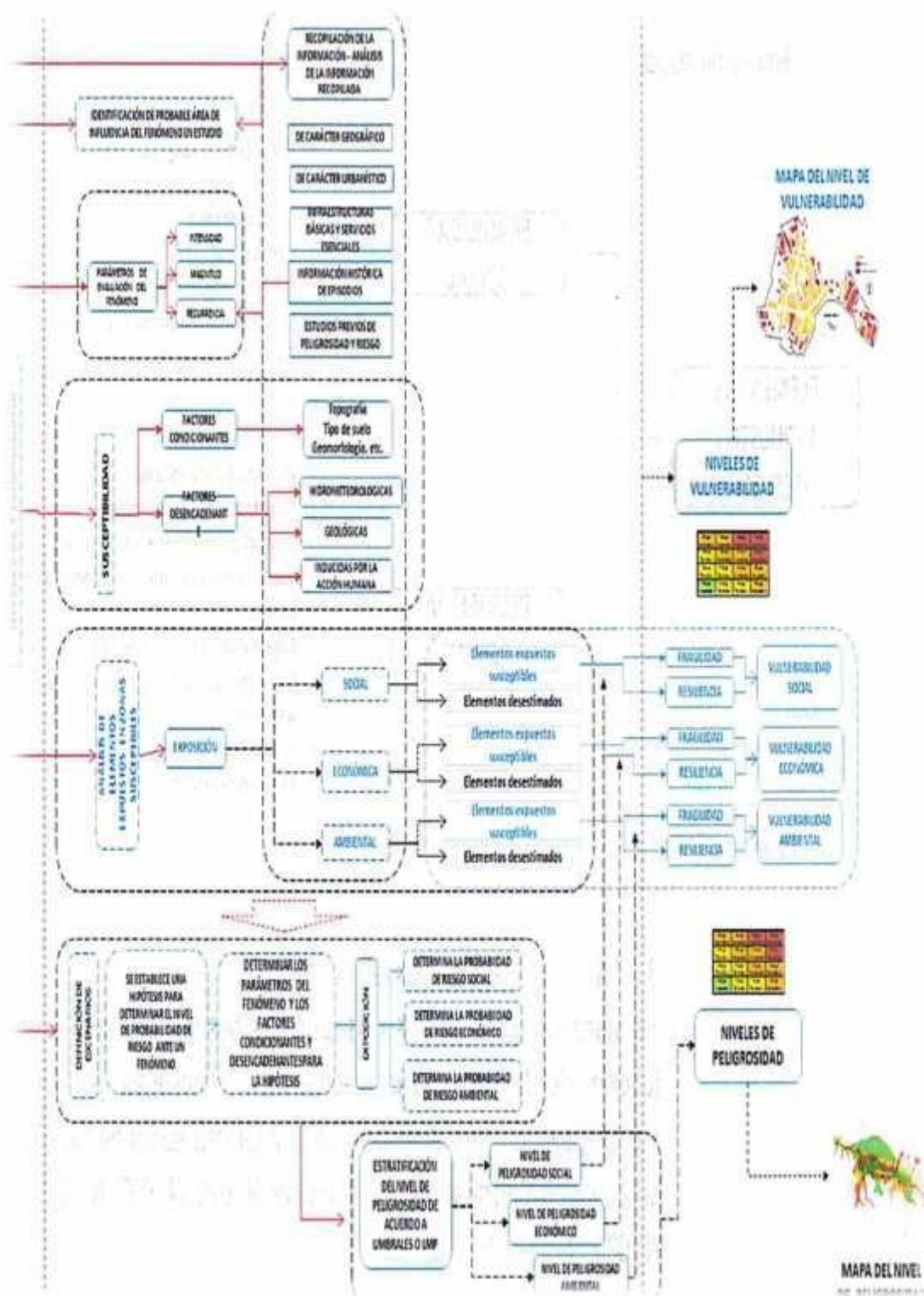
FIGURA 16*Desarrollo previsto de una ciudad**Nota:* Fundación Idea 2017

Figura 17

Flujograma para determinar los niveles de vulnerabilidad



Nota: CENEPRED. (2014).

Tabla 8*Estratificación de la vulnerabilidad.*

Estratificación de la vulnerabilidad	
Muy alto	Grupo etario población menor a 1 y mayor 65 años. Población con discapacidad física o mental; usar brazos y manos, piernas y pies. Estado civil o conyugal viudo (a). Tenencia de la vivienda; propia por invasión. No tiene partida de nacimiento. No está afiliada a ningún seguro. No sabe leer o escribir. Sin ningún nivel educativo. Vivienda particular, choza, vivienda improvisada o no destinada a vivienda. Servicio higiénico; no tiene, en río, acequia o canal. Material predominante en paredes; estera, piedra con barro, sillar con cal, cemento u otro material. Abastecimiento de agua, río, acequia, vecino u otro. Trabajador (a) del hogar. Buscando trabajo. Rama económica: agricultor, pesca, explotación de minas.
Alto	Grupo etario de 1 a 14 años. Población con discapacidad física o mental; para ver. Estado civil o conyugal; separado o divorciado Tenencia de la vivienda; alquilada. No tiene partida de nacimiento. No está afiliada a ningún seguro. No sabe leer o escribir. Sin ningún nivel educativo. Vivienda particular; en quinta... Servicio higiénico; pozo ciego o negro, letrina. Material predominante en paredes; quincha (caña con barro). Abastecimiento de agua, camión cisterna o pozo. Trabajador (a) familiar no remunerado. Buscando trabajo por primera vez. Rama económica: construcción, hogares privados.
Medio	Grupo etario de 45 a 64 años. Población con discapacidad física o mental; para oír. Estado civil o conyugal; conviviente. Tenencia de la vivienda; cedida por el centro de trabajo u otra forma. No tiene partida de nacimiento. No está afiliada a ningún seguro. No sabe leer o escribir. Sin ningún nivel educativo. Vivienda particular en vecindario. Servicio higiénico; pozo séptico. Material predominante en paredes; madera (pona, tornillo, etc.) Abastecimiento de agua, pilón de uso público. Empleado u obrero. Estudiando y no trabaja... Rama económica: suministro de agua, luz o gas o industrias manufactureras.
Bajo	Grupo etario de 15 a 44 años. Población con discapacidad física o mental; para hablar. Estado civil o conyugal; casado (a) o soltero (a). Tenencia de la vivienda; propia pagando a plazos o totalmente pagada. No tiene partida de nacimiento. No está afiliada a ningún seguro. No sabe leer o escribir. Sin ningún nivel educativo. Vivienda particular; departamento en edificio o casa independiente Servicio higiénico; conexión a red pública dentro o fuera de la vivienda. Material predominante en paredes; ladrillos, bloque de cemento o adobe o tapia. Abastecimiento de agua, conexión a la red pública fuera o dentro de la vivienda. Trabajador independiente, empleador o patrón. Al cuidado del hogar u otra actividad económica no especificada.

Nota: CENEPRED

Tabla 9*Niveles de vulnerabilidad*

Niveles de vulnerabilidad	
Muy alto	$1.554 \leq R \leq 2.754$
Alto	$0.900 \leq R < 1.554$
Medio	$0.500 \leq R < 0.900$
Bajo	$0.262 \leq R < 0.500$

Nota: CENEPRED

Dimensiones del ámbito geográfico a considerar para el análisis de la vulnerabilidad

a) Dimensión social.-

Consiste en la incapacidad de una comunidad para adaptarse a los efectos de un determinado cambio extremo, repentino o gradual en su medio físico.

Por ejemplo, un suceso que puede pasar desapercibido en un país grande podría significar una catástrofe en un país pequeño, debido a la capacidad de cada uno de los sistemas sociales involucrados

Daños similares en países ricos y pobres, por ejemplo, tienen implicaciones sociales más graves en los países más pobres, donde usualmente los grupos sociales marginados. (Gómez B.) en la tesis: Gestión del Riesgo por peligro de Huaycos en el Centro Poblado Espíritu Santo, distrito de Antioquia, Provincia de Huarochirí.

b) Dimensión económica.- Se determina a todas aquellas actividades económicas que generan bienes y servicios, así mismo infraestructura, equipamiento, mobiliario y existencias, expuestas dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando los elementos expuestos vulnerables y no vulnerables, para

posteriormente incorporar al análisis de la fragilidad económica y resiliencia económica. Esto ayuda a identificar los niveles de Vulnerabilidad económica.

c) Dimensión ambiental.-

La vulnerabilidad ambiental mide el grado de resistencia del medio natural que sirve de sustento para la vida de la población de los centros poblados ante la ocurrencia de un peligro o amenaza. La destrucción de bosques, pérdidas de suelos, tierras húmedas y fuentes de agua, a veces está ligada con la inversión pública o privada, puesto que la degradación de la tierra puede ser el resultado de políticas nacionales que favorecen los productos de exportación, dejando de lado un equilibrio adecuado para el desarrollo sostenible. La deforestación y erosión del suelo puede aumentar la intensidad o frecuencia de los peligros a la larga. Existe conexión entre la deforestación y estabilidad de las pendientes, erosión y riesgo de sequía.

Análisis de vulnerabilidades: Etapa en la que se analiza los factores de exposición, fragilidad y la resiliencia en función al nivel de peligrosidad determinada. INDECI

Tabla 10.

Factores de vulnerabilidad

	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Social	Familias asentadas en lugares inadecuadas	Población en extrema pobreza	Población organizada
Económica	Actividades económicas	Infraestructura precaria	Normatividad de edificaciones y diseño sísmico
Ambiental	Reservas naturales no renovables	Deformación y pérdidas de suelos	Reforestación.

Nota: La exposición, fragilidad y resiliencia para la dimensión social, económica y ambiental. Dirección de Gestión de Procesos – CENEPRED (2013)

Figura 18*Vulnerabilidad en el ámbito de la vivienda*

Cultural
 Ecológica
 Económica
 Educativa
 Ideológica
 Institucional
 Física
 Natural
 Política
 Social.



Nota: Google. Adaptación propia.

¿Cómo identificar la vulnerabilidad?

La identificación del nivel de vulnerabilidad de un elemento o una comunidad frente a una eventual amenaza, consiste en un proceso de análisis de todos o la mayoría de factores que contribuyen a estructurar la vulnerabilidad total. Este análisis puede realizarse de manera separada de cada uno de los factores; pero además es siempre conveniente realizar un análisis integral y complementario entre cada uno de esos factores.

Si consideramos que la vulnerabilidad no es un valor absoluto, ésta debe estar relacionada a un factor -amenaza- sobre la cual se está considerando, y que el análisis de cada uno de los factores de la vulnerabilidad puede tomar distintos enfoques cuando la amenaza es distinta. Por ejemplo, no es lo mismo considerar los factores de vulnerabilidad física para una amenaza de terremoto que para una inundación, pues una habitación construida de material de cemento y de varios niveles puede presentar mayor vulnerabilidad hacia un terremoto, pero menor vulnerabilidad hacia una inundación y en

caso contrario una habitación construida de material de campo (caña, bambú, triplay) presenta menor vulnerabilidad a un terremoto, pero mayor a una inundación.

- **¿Cómo evaluar un nivel de vulnerabilidad?**

La evaluación de vulnerabilidad es una estimación de las pérdidas o daños que puedan ser causados por un evento natural de cierta severidad, incluyendo daños a la construcción, daños personales e interrupción de las actividades económicas y del funcionamiento normal de las comunidades (OEA, 1991). Una evaluación de vulnerabilidad es un proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica, contribuyendo al conocimiento del riesgo a través de interacciones de dichos elementos con un ambiente que representa peligro (Cardona 1993).

La cuantificación de los niveles de vulnerabilidad puede considerarse en términos cualitativos o cuantitativos, algunos estudios han contemplado una escala que cuantifica la vulnerabilidad en términos de escasa, baja, media, alta y extrema de acuerdo al grado de exposición del elemento bajo evaluación. Así mismo, puede ser evaluada y expresada en una escala que va de "0", o sin daño a "1" o pérdida total, del resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso. En estos procesos de evaluación, el investigador puede considerar sus propias escalas, de acuerdo a sus requerimientos y las características de sus variables. Wilches - Chaux,

Figura 19*Reducción de vulnerabilidades*

Nota: UNPAR – UNICEF, 1993 - 2000

2.1.3 Riesgos

Riesgo = f (Peligro, vulnerabilidad) Es la estimación o evaluación matemática de probables pérdidas de vida, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y a la economía, para un periodo específico y área conocida a causa de una amenaza. El riesgo se estima o evalúa en función de la magnitud del peligro y al grado de vulnerabilidad, teniendo en cuenta la siguiente relación probabilística: $R = P \times V$. INDECI.

Riesgo (Gestión de desastres).

Evaluación esperada de probables víctimas, pérdidas y daños a los bienes materiales, a la propiedad y economía, para un periodo específico y área conocidos, de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la vulnerabilidad. El

riesgo, el peligro y la vulnerabilidad se expresan en términos de probabilidad, entre 1 y 100. INDECI.

Figura 20

Ecuación de riesgo



Nota. <http://fernandodavara.com/riesgos-vs-amenazas-de-que-se-trata-realmente/>

Análisis de riesgos: Procedimiento técnico, que permite identificar y caracterizar los peligros, analizar las vulnerabilidades, calcular, controlar, manejar y comunicar los riesgos, para lograr un desarrollo sostenido mediante una adecuada toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres .INDECI.

Figura 21

Procedimiento técnico análisis de riesgos



Nota: INDECI

Evaluación de riesgos: Componente del análisis de riesgos, que permite calcular y controlar los riesgos. INDECI

Importancia de la evaluación de riesgos

En CENEPRED, (2014) La ejecución de los informes de evaluación de riesgos, adquiere especial importancia en nuestro país por las razones siguientes:

- Identificar actividades y acciones para prevenir la generación de nuevos riesgos o reducir los riesgos existentes, los cuales son incorporados en los planes de prevención y reducción del riesgo de desastres.
- Adoptar medidas estructurales y no estructurales de prevención y reducción del riesgo de desastres, las cuales sustentan la formulación de los proyectos de inversión pública a cargo de los sectores, gobiernos regionales y gobiernos locales (municipalidad provincial y distrital).
- Incorporar la gestión del riesgo de desastres en la inversión pública y privada en los tres niveles de gobierno, permitiendo de ésta manera que los proyectos de inversión sean sostenibles en el tiempo.
- Sus resultados son el insumo básico y principal para la gestión ambiental, la planificación territorial, el ordenamiento y acondicionamiento territorial (Plan de Desarrollo Urbano, Zonificación ecológica económica, entre otros).
- Coadyuvar a la toma de decisiones de las autoridades, para proporcionar condiciones debidas y adecuadas a la población en riesgo.
- Permitir racionalizar el potencial humano y los recursos financieros, en la prevención y reducción del riesgo de desastres.

Para la evaluación de riesgos originados por fenómenos de origen natural se identifican tres (03) tipos de informes que están en función de la información sobre el ámbito geográfico del área evaluada, estos son:

• **Informe cualitativo de evaluación de riesgos:** Para la evaluación de riesgos implica el conocimiento de los peligros, de los elementos expuestos y de sus vulnerabilidades, basado en la experiencia y observaciones de campo debido a la inexistencia de

información (registros históricos, estadísticos, estudios técnicos, etc.) del fenómeno de origen natural sobre el área geográfica de estudio. CENEPRED 2015 (p.18)

• **Informe semi cuantativo de evaluación de riesgos:** Para la evaluación de riesgos implica el conocimiento de los peligros expuestos y de sus vulnerabilidades, basado en estudios técnicos anteriores (estudios de suelos, estudio de los ecosistemas, etc.) que tienen relación directa o indirecta con el fenómeno de origen natural y/o el área geográfica de estudio, así como su escala de trabajo (no detallado) que pueden ser incorporados en el informe de evaluación de riesgos por su utilidad.

• **Informe cuantitativo de evaluación de riesgos:** Para la evaluación de riesgos implica el conocimiento preciso de los peligros, de los elementos expuestos y de sus vulnerabilidades, basado en información del ámbito geográfico de estudio (escala de trabajo adecuado) debido a la ejecución de diversos estudios técnicos in situ (estudios de suelos, inventario de fenómenos, estudios geológicos, estudios hidrometeorológicos, mediciones instrumentales de campo, etc.) que genera información actualizada (uso de análisis estadísticas y probabilísticos, etc.) que ayuda al conocimiento de los peligros, las vulnerabilidades y los riesgos. . Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 02 versión. CENEPRED 2015.(p.19)

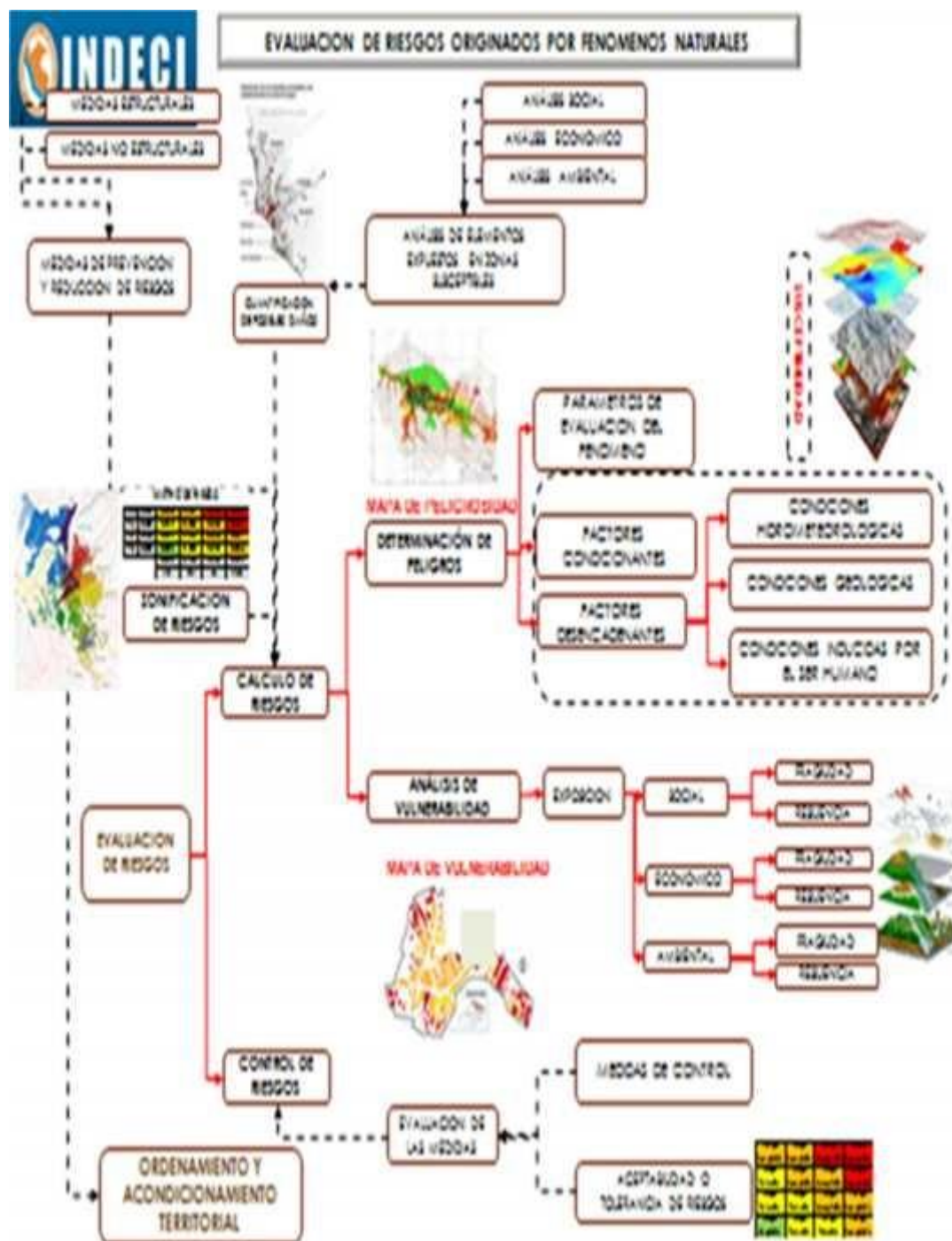
Cálculo de riesgos: Etapa en la que se determina los niveles de riesgos, se estima (cualitativa y cuantitativa) los daños o afectaciones, y se recomiendan medidas de control preventivo y de reducción de orden estructural y no estructural. INDECI.

Control de riesgos: Etapa en la que se evalúan las medidas de prevención y/o reducción del riesgo de desastres, se determina la aceptabilidad del riesgo y medidas de control. INDECI.

Comunicación de riesgos: Componente del análisis de riesgos, mediante el cual hay una retroalimentación constante de información. INDECI. .

Figura 22

Evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales



Nota: INDECI

¿Por qué incorporar el riesgo en el sector vivienda? La incorporación del riesgo en la planificación del sector da infraestructuras más seguras y sostenibles, donde las opciones

de desarrollo no se ven amenazadas por las características ambientales del territorio, sino por el contrario donde tales características pueden ayudar a su crecimiento económico y social. La incorporación del riesgo en los procesos de planeación y ordenamiento territorial, permite establecer medidas no estructurales para la prevención y mitigación, orientadas a reducir del riesgo existente y evitar la generación de nuevos riesgos futuros, MEF 2005.

Fuente: <http://hum.unne.edu.ar/geoweb/geo2/contenid/vulner3.htm>

Estimación de riesgo en defensa civil, constituye una acción de prevención que consiste en un conjunto de procedimientos que se realizan en un determinado centro poblado o área geográfica, a fin de levantar información sobre la identificación de los peligros naturales y / o tecnológicos y el análisis de las condiciones de vulnerabilidad, para determinar o calcular el riesgo esperado (Probabilidades de daños, pérdidas de vida e infraestructura). Complementariamente, como producto de dicho proceso, recomendar las medidas prevención (de carácter estructural o no estructural) adecuadas, con la finalidad de mitigar o reducir los efectos de los desastres, ante la ocurrencia de un peligro o peligros previamente identificados. Resolución Jefatural N° 317-2006-INDECI 10 de Julio del 2006

Cuadro de niveles del riesgo. Para estimar y evaluar los escenarios del riesgo ante un peligro natural se utiliza el criterio descriptivo que se basa en el uso de una matriz de doble entrada: Matriz de peligro y vulnerabilidad. Antes se determina los niveles de probabilidad (porcentaje) de ocurrencia de peligro identificado y del análisis de vulnerabilidad respectivamente.

Tabla 11.*Matriz de peligro – vulnerabilidad.*

	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad muy alta
Peligro muy alto	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto
Peligro alto	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo muy alto
Peligro medio	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo alto
Peligro bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto

Nota: INDECI*Leyenda*

Riesgo bajo (< de 25%)	
Riesgo medio (de 26% a 50%)	
Riesgo alto (de 51% a 75%)	
Riesgo muy alto (de 76% a 100%)	

La interpretación es la siguiente:

Peligro muy Alto x Vulnerabilidad baja = Riesgo alto

Peligro muy alto x Vulnerabilidad Media = Riesgo alto

Peligro muy alto x Vulnerabilidad Alta = Riesgo muy alto

Peligro muy alto x Vulnerabilidad muy alta = Riesgo muy alto

Peligro alto x Vulnerabilidad baja = Riesgo medio

Peligro alto x Vulnerabilidad media = Riesgo medio

Peligro alto x Vulnerabilidad alta = Riesgo alto

Peligro alto x Vulnerabilidad muy alta = Riesgo muy alto

Peligro medio x Vulnerabilidad baja = Riesgo bajo

Peligro medio x Vulnerabilidad media = Riesgo medio

Peligro medio x Vulnerabilidad alta = Riesgo media

Peligro muy alto x Vulnerabilidad muy alta = Riesgo alto

Peligro bajo x Vulnerabilidad baja = Riesgo bajo

Peligro bajo x Vulnerabilidad media = Riesgo bajo

Peligro bajo x Vulnerabilidad alta = Riesgo medio

Peligro bajo x Vulnerabilidad muy alta = Riesgo alto

Tabla 12

Niveles de riesgos

Niveles de riesgos	Rangos
Muy alto	$1.156 \leq P \leq 5.188$
Alto	$0.262 \leq P < 1.156$
Medio	$0.043 \leq P < 0.262$
Bajo	$0.014 \leq P < 0.043$

Nota: CENEPRED

Tabla 13

Estratificación de Riesgos.

NIVELES	DESCRIPCIÓN
RIESGO MUY ALTO	<p>Son terrenos llanos, con pendiente entre 0° a 1°, áreas muy susceptibles a inundaciones. Se presentan precipitaciones en exceso acumulada mayor a 2100 mm durante el verano. Grupo etario población menor a 1 año y mayor a 65 años. Población con discapacidad física o mental: para usar brazos y manos, piernas y pies. Estado civil o conyugal: viudo(a). Tenencia de la vivienda: propia por invasión. No tiene partida de nacimiento. No está afiliada a ningún seguro. No sabe leer o escribir. Sin ningún nivel educativo. Vivienda particular: choza, vivienda improvisada o no destinada a vivienda. Servicio higiénico: no tiene, en río, acequia o canal. Material predominante en paredes: estera, piedra con barro, sillar con cal o cemento u otro material. Abastecimiento de agua: río, acequia, vecino u otro. Trabajador(a) del hogar: Buscando trabajo. Rama económica: agricultor, pesca, explotación de minas.</p>
RIESGO ALTO	<p>Son terrenos llanos, con pendiente entre 1° a 5°, áreas medianamente susceptibles a inundaciones. Se presentan precipitaciones en exceso acumulada entre 1101 mm a 2464 mm durante el verano. Grupo etario de 1 a 14 años. Discapacidad física o mental: para ver. Estado civil o conyugal: separado o divorciado. Tenencia de la vivienda: alquilada. No tiene partida de nacimiento. No está afiliada a ningún seguro. No sabe leer o escribir. Sin ningún nivel educativo. Vivienda particular: vivienda en quinta. Servicio higiénico: pozo ciego o negro, letrina. Material predominante en paredes: quincha (caña con barro). Abastecimiento de agua: camión cisterna, pozo. Trabajador(a) familiar no remunerado. Buscando trabajo por primera vez. Rama económica: construcción, hogares privados.</p>
RIESGO MEDIO	<p>Son terrenos llanos, con pendiente entre 5° a 25°, áreas medianamente susceptibles a inundaciones. Se presentan precipitaciones en exceso acumulada entre 601 mm a 1101 mm durante el verano. Grupo etario de 45 a 64 años. Discapacidad física o mental: para oír. Estado civil o conyugal: conviviente. Tenencia de la vivienda: cedida por el centro de trabajo u otra forma. No tiene partida de nacimiento. No está afiliada a ningún seguro. No sabe leer o escribir. Sin ningún nivel educativo. Vivienda particular: vivienda en vecindario. Servicio higiénico: pozo séptico. Material predominante en paredes: madera (pona, tornillo, etc.) Abastecimiento de agua: pilón de uso público. Empleado u obrero. Estudiando y no trabaja. Rama económica: suministro de agua, luz o gas e industrias manufactureras.</p>
RIESGO BAJO	<p>Son terrenos llanos, con pendiente entre 25° a 45°, áreas medianamente susceptibles a inundaciones. Se presentan precipitaciones en exceso acumulada entre 72 mm a 600 mm durante el verano. Grupo etario de 15 a 44 años. Discapacidad física o mental: para hablar u alguna otra discapacidad. Estado civil o conyugal: casado(a) o soltero(a). Tenencia de vivienda: propia pagando a plazos o totalmente pagada. No tiene partida de nacimiento. No está afiliada a ningún seguro. No sabe leer o escribir. Sin ningún nivel educativo. Vivienda particular: departamento en edificio o casa independiente. Servicio higiénico: conexiona red pública dentro o fuera de la vivienda. Material predominante en paredes: ladrillo o bloque de cemento o adobe o tapia. Abastecimiento de agua: conexión a la red pública fuera o dentro de la vivienda. Trabajador independiente, empleador o patrón. Al cuidado del hogar u otra actividad económica no especificada.</p>

Nota: CENEPRED

Tabla 14.*Matriz de Riesgos.*

Peligrosidad	Muy alto	<u>1.884</u>	<u>0.961</u>	<u>1.696</u>	<u>2.928</u>	<u>5.189</u>
	Alto	0.744	0.379	0.670	1.156	2.049
	Medio	0.292	0.013	0.263	0.454	0.804
	Bajo	0.085	0.043	0.077	0.132	0.234
			0.510	0.900	1.554	2.754
			Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Vulnerabilidad						

Nota: CENEPRED**Mapa comunitario de riesgos**

Es una representación de las características de una comunidad, un barrio o un sector; con información referente a los peligros y vulnerabilidades existentes, los recursos disponibles con los que cuenta la comunidad para hacer frente a la ocurrencia de fenómenos naturales como sismo, tsunamis, aluvión, deslizamientos, lluvias intensas, inundaciones, bajas temperaturas, entre otros.

Es un instrumento elaborado por la propia comunidad y sirve principalmente para.

- Reconocer el entorno que se habita y sus características.
- Identificar los peligros a los que está expuesta la comunidad.
- Analizar las vulnerabilidades de los integrantes y elementos de la comunidad susceptibles a sufrir daños ante la ocurrencia de un evento adverso.
- Identificar y ubicar los recursos con los que se cuenta.

- Identificar actores y responsabilidades.
- Brindar herramientas para emprender acciones que ayuden a reducir el riesgo.
- Tomar decisiones frente a los riesgos.
- Formular el cronograma para coordinar con las autoridades correspondientes para reducir el riesgo en la comunidad.
- Formular el plan de gestión de riesgos de la comunidad.

Elaboración del mapa comunitario del riesgo

- Recojo de información según formatos
- Plantillas para identificar peligros, vulnerabilidades y recursos.
- Elaboración del mapa de la comunidad.
- Elaboración del mapa de peligro.
- Elaboración del mapa de vulnerabilidades.
- Elaboración del mapa comunitario de riesgos.
- Elaboración del mapa de recursos
- Plan de acción.

MAPA COMUNITARIO DE RIESGOS



Los mapas de riesgos preparados por la comunidad no son obras cartográficas especializadas, si no más bien una ayuda para la actividad comunitaria de análisis y evaluación de riesgos.



¿QUIENES ELABORAN EL MAPA COMUNITARIO DE RIESGOS?

Es responsabilidad de la comunidad, porque son sus integrantes quienes conocen el territorio, los recursos, los peligros y vulnerabilidades.

Es fundamental la importancia del trabajo con la participación de las comunidades, porque permite identificar y compartir las responsabilidades en la solución de los problemas y las necesidades identificadas.



INDECI





Al ser un instrumento elaborado por la propia comunidad, sirve principalmente para:

- Reconocer el entorno y sus características.
- Identificar los peligros a los que está expuesta la comunidad.
- Analizar las vulnerabilidades de los integrantes y elementos de la comunidad susceptibles a sufrir daños ante la ocurrencia de un evento adverso.
- Identificar y ubicar los recursos con los que se cuenta.
- Identificar actores y responsabilidades.
- Brindar herramientas para emprender acciones que ayuden a reducir el riesgo.
- Tomar decisiones frente a los riesgos.



INDECI

MAPA COMUNITARIO DE RIESGOS



Taller Mapa Comunitario INDECI Marzo 2014. Ministerio de Vivienda y Construcción.



MAPA COMUNITARIO DE RIESGOS

PASOS A SEGUIR:

- Identificar los **peligros** a los que está expuesta la comunidad.
- Analizar las **vulnerabilidades** de los integrantes y elementos de la comunidad susceptibles a sufrir daños ante la ocurrencia de un evento adverso.
- Identificar y ubicar los **recursos** con los que se cuenta.
- Identificar actores y responsabilidades.
- Tomar decisiones frente a los riesgos.



Control de riesgo. Aceptabilidad / Tolerancia. A pesar de los esfuerzos de especialistas de diferentes disciplinas para estimar o valorar el riesgo, cualquiera que sea el enfoque de concepción del riesgo que se tenga, es necesario tener un referente para efectos de estimar cuándo unas consecuencias sociales, económicas o ambientales pueden considerarse graves, importantes o insignificantes y si son o no aceptables por quién tiene la posibilidad de sufrirlas o afrontarlas. (Douglas1986).

Tabla 15.*Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.*

Valor	Niveles	Descripción
4	Muy alta	.Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	Alta	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS Y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.
2	Media	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	Bajo	.El riesgo no presenta un peligro significativo.

Nota: CENEPRED**Tabla 16.***Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.*

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Nota: CENEPRED

Este concepto lo ilustra por ejemplo la decisión de una comunidad, una vez conocido el mapa de riesgos.

En el diseño de las obras de ingeniería ha sido común utilizar este concepto en forma implícita con el fin de lograr un nivel de protección y seguridad que justifique la inversión teniendo en cuenta como referencia la vida útil de la obra. Para el efecto se utilizan factores de seguridad que en términos probabilísticos cubren “razonablemente” la incertidumbre de la posible magnitud de las acciones externas, la imprecisión de la modelación analítica y la aproximación de la hipótesis simplificadora.

Las autoridades y la población, deben decidir cómo asignar los recursos disponibles entre las diferentes formas de dar seguridad para la vida y proteger el patrimonio y el ambiente.

Evaluar pérdidas futuras es algo incierto, razón por la cual usualmente se recurre a alguna medida probabilística para la realización de un estudio de esta naturaleza.

Esta dificultad puede resolverse determinando para un límite de pérdida la probabilidad de que éste sea igualado o sobrepasado.

Una metodología ampliamente utilizada para la determinación indirecta del nivel de riesgo es el análisis de costo – beneficio o costo – efectividad, en el cual se relaciona el daño con el peligro para la vida.

La aplicación de medidas preventivas no garantiza una confiabilidad del 100% de que no se presenten consecuencias, razón por la cual el riesgo no puede eliminarse totalmente. Su valor por pequeño que sea, nunca será nulo por lo tanto siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas.

A todo valor que supere dicho límite se le cataloga como un riesgo incontrolable, y su diferencia con el mismo se le considera como un riesgo admisible o aceptable.

Esto significa que pueden presentarse eventos poco probables que no podrían ser controlados y para los cuales resultaría injustificado realizar inversiones mayores.

Los siguientes cuadros describen las consecuencias del impacto, la frecuencia de ocurrencia de un fenómeno natural, las medidas cualitativas de consecuencia y daño, la aceptabilidad y tolerancia del riesgo y las correspondientes matrices, indicando los niveles que ayudarán el control de riesgos, expresados en la tabla 17, 18 , 19, 20.

Tabla 17.*Niveles de consecuencias.*

VALOR	NIVELES	DESCRIPCION
4	MUY ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas
3	ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	BAJO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Nota: CENEPRED**.Tabla 18.***Niveles de frecuencia de ocurrencia.*

VALOR	NIVELES	DESCRIPCION
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias
2	MEDIA	Puede ocurrir periodos de tiempos largos según las circunstancias
1	BAJO	. Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Nota: CENEPRED**Tabla 19***. Matriz de consecuencias y daños.*

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTA	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
ALTA	3	Medio	Alta	Alta	Muy Alta
MEDIA	2	Medio	Medio	Alta	Alta
BAJA	1	Bajo	Medio	Medio	Alta
<i>Nota:</i> CENEPRED	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJO	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Tabla 20.*Medidas cualitativas de consecuencias y daños.*

VALOR	NIVELES	DESCRIPCION
4	MUY ALTA	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros
3	ALTA	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdidas de bienes y financieras importantes.
2	MEDIA	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdidas de bienes y financieras altas.
1	BAJO	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdidas de bienes y financieras altas.

Nota: CENEPRED

Para realizar la evaluación de la consecuencia y daño se debe tener en cuenta la posición del mismo en la matriz de medidas cualitativas de consecuencia y daño, según la celda que ocupa, aplicando los siguientes criterios:

. Si las consecuencias se ubican en la zona de daño bajo, significa que su Frecuencia es baja, es decir los posibles daños por el riesgo es aceptable, lo cual permite al Gobierno Regional o Local o Institución, asumirlo, es decir; el riesgo se encuentra en un nivel que puede aceptarlo sin necesidad de tomar otras medidas de control diferentes a las que se poseen.

. Si el daño se ubica en la zona de daño muy alta, su consecuencia es muy alta y su frecuencia muy alta, es decir los posibles daños por el riesgo es Inadmisibles, por lo tanto es aconsejable reducir la actividad que genera el riesgo en la medida que sea posible, de lo contrario se deben implementar controles de prevención para evitar la probabilidad del riesgo, de protección para disminuir el impacto o compartir o transferir el riesgo si es posible a través de pólizas de seguros u otras opciones que estén disponible.

Si el daño se sitúa en cualquiera de las otras zonas (medio o alto) se deben tomar medidas para llevar los daños a la zona de menor nivel en lo posible. Las medidas

dependen de la celda en la cual se ubica el daño, así: los daños de frecuencia baja y consecuencia alta se previenen; los daños con frecuencia media y consecuencia alta, es decir los posibles daños por el riesgo es Tolerable, se reduce o se comparte el daño, si es posible; también es viable combinar estas medidas con evitar el daño cuando éste presenta una consecuencia alta y media, y la frecuencia sea media o alta, es decir los posibles daños por el riesgo es Inaceptable.

Cuando la probabilidad del daño sea media y su frecuencia baja, se debe realizar un análisis del costo – beneficio o costo – efectividad con el que se pueda decidir entre reducir el riesgo, asumirlo o compartirlo...

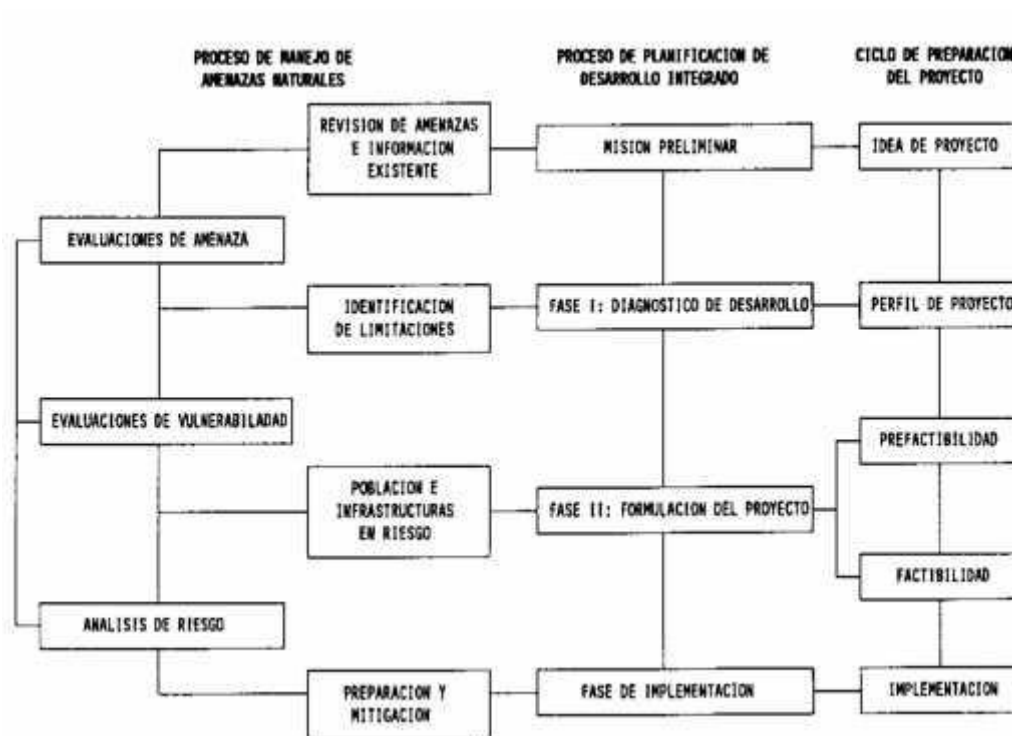
Cuando el daño tenga una consecuencia baja y frecuencia muy alta se deben tratar de compartir el riesgo y evitar la emergencia en caso de que éste se presente. Siempre que el riesgo sea calificado con impacto frecuente, el Gobierno Regional o Local o Institución deben diseñar planes de operaciones o de contingencia, para protegerse en caso de su ocurrencia.

Así pues, desarrollada la primera etapa de identificación, se procede a estimar la frecuencia de ocurrencia del riesgo inherente y los daños, frente a cada uno de los eventos o escenarios de riesgo, lo mismo que el Impacto en caso de materializarse mediante los riesgos asociados.

Esta etapa de medición, tiene como objetivo, conceptuar sobre la racionalidad del riesgo a riesgos identificados, proceder a listarlos con el criterio de mayor a menor puntaje con lo cual se dispondrá de una base para decidir sobre la prioridad de tratamiento. Posteriormente se hará un compendio con los riesgos identificados en la zona de estudio, el cual constituirá el soporte y priorización de las actividades, acciones y proyectos de inversión para **el plan de prevención y reducción de riesgos de desastres.**

Figura 23

Desastres, planificación y desarrollo: Manejo de amenazas naturales para reducir los daños



Nota: <https://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea57s/oea57s.pdf>

Gestión de desastres. Conjunto de conocimientos, medidas, acciones y procedimientos que, juntamente con el uso racional de recursos humanos y materiales, se orientan al planeamiento, organización, dirección y control de actividades relacionadas con:

La prevención – la estimación del riesgo (identificación del peligro, el análisis de la vulnerabilidad y el cálculo del riesgo), la reducción de riesgos (prevención específica, preparación y educación).

La respuesta ante las emergencias (incluye la atención propiamente dicha, la evaluación de daños y la rehabilitación) y la reconstrucción. INDECI

Figura 24

Relación entre desastre y desarrollo



Nota: Eirá. Panamá

Figura 25

Las ecuaciones esenciales del desastre



$$R = f(A, V) \quad D = f(R, T)$$

Nota: <https://es.slideshare.net/ComparteEsperanzaPeru/gestion-integral-de-riesgo-de-desastres>

Definición de escenarios

Se establece una hipótesis para determinar el nivel de probabilidad de riesgo, utilizando los parámetros y los factores condicionantes y desencadenantes, así como indicando los elementos expuestos susceptibles correspondientes a dimensión social, económica y ambiental.

Figura 26

Sub-escenarios básicos



.Nota: <https://es.slideshare.net/comunicacionespfc/por-qu-se-producen-los-desastres>

Impacto significativos y las consecuencias negativas potenciales

. Cuantificación de las pérdidas

Para cuantificar los efectos económicos por ocurrencia y/o recurrencia de fenómenos de origen natural es importante analizar la situación actual de los estudios y/o proyectos realizados en el área de estudios, con el objetivo de decidir sobre las variables y los indicadores que permiten evaluar y cuantificar los efectos económicos.

Una herramienta principal de soporte de decisión que es usada comúnmente para la evaluación de proyectos es el análisis de costo – beneficio.

La cuantificación de daños y/o pérdidas debido al impacto de un peligro se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos

expuestos. Es decir el deterioro del acabado de interiores y exteriores, pérdida total de equipamiento mobiliario, electrodomésticos, áreas de cultivo, los días que se dejó percibir salario o ser productivo por causa de un peligro. Estos costos varían de acuerdo al tipo de infraestructura y al grado de afectación. Al determinar con cierto grado de precisión la cantidad de elementos expuestos en el área de influencia del fenómeno natural, el siguiente paso lógico es cuantificar los costos aproximados de las pérdidas y/o daños ocasionados, lo que ayuda a evaluar el riesgo y tomar las decisiones más adecuadas para reducir el riesgo.

$$\text{PERDIDA} = \text{DAÑO ESTIMADO} \times \text{COSTO DE EDIFICACION}$$

Tabla 21.

Costo de edificaciones

Tipología	Valores unitarios por partidas por metro cuadrado de area techada							Sub Total
	Estructurales			Acabados		Instalaciones		
	Muros y columnas	Techos	Pisos	Puertas y ventanas	Revestimiento	Baños	Eléctricas y sanitarias	
Adobe	101.83	10.26	16.51	18.68	42.07	8.37	12.3	214.02
Albañilería	152.62	112.6	26.39	35.77	42.07	11.23	22.37	403.03
Concreto armado	214.61	112.6	26.39	55.69	113.06	35.8	40.67	615.42

Nota: CENEPRED

Los costos aproximados se cuantifican para la dimensión social económica y ambiental, es decir infraestructura (instituciones educativas, establecimientos de salud, sistemas viales, telecomunicaciones, etc.), actividades económicas (turismo, industria, agricultura, etc.)

Tabla 22.*Costo de Edificaciones – Depreciación.*

Tipología	Depreciación	Total por m2	
		Soles S/.	Dólares \$
Adobe	50.00 %	107.00	39.63
Albañilería	27.00 %	294.20	108.96
Concreto armado	9.00%	560.00	207.41

Nota: CENEPRED.

Albañilería es la estructura compuesta por unidades pegadas como ladrillos. El pegamento se llama mortero (cemento, arena, cal) trabajos que son efectuados mediante lectura de planos arquitectónicos.

2.1.4 Planificación urbana

Disciplina con propósito de previsión, orientación y promoción de acondicionamiento físico y regulación de usos de suelo en centros urbanos. (MVC, 1985)

Fuente: Seminario de gestión urbana para el desarrollo de los gobiernos locales .MVCS Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento 2015. Cita a (Fernández, 2000) dentro de la complejidad del concepto de urbanismo en si mismo, la planificación urbana surge como ese proceso de descripción, análisis y evaluación de las condiciones de funcionamiento de las ciudades para poder generar propuestas de diseño y formular proyectos que permitan regular la dinámica urbana y ambiental de toda la ciudad.

Planificación urbana es el procedimiento mediante el cual se seleccionan, ordenar y diseñar las acciones que se deben realizar en una ciudad para el logro de los objetivos de desarrollo, procurando una utilización racional de los recursos disponibles. Debe

responder al siguiente cuestionario, ¿Qué hacer?, ¿Cómo hacerlo?, ¿Cuándo y quién debe hacerlo? (MVCS, 2004).

Los efectos de no contar con la planificación urbana:

- Ocupaciones informales
- Pobreza
- Altos costos en la provisión de servicios públicos
- Riesgos de desastres
- Impacto negativo sobre el medio ambiente y salud

MVCS

Figura 27

Definición de planificación urbana



Nota: Arquitecto Fredy Arana Velarde UNCP Huancayo

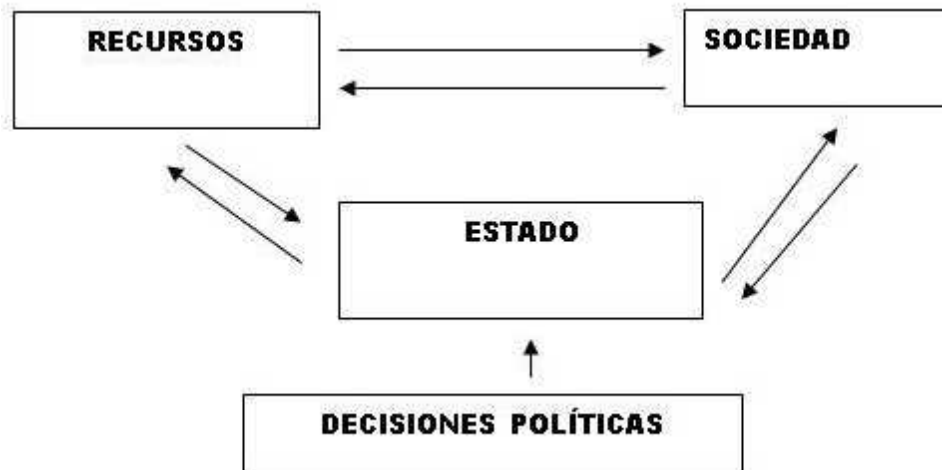
<https://es.slideshare.net/freddyaranavelarde/7-planificacin-urbana-diagnostico>

Figura 28*Etapas de la planificación urbana*

Nota: Arquitecto Fredy Arana Velarde UNCP Huancayo <https://es.slideshare.net/freddyaranavelarde/7-planificacin-urbana-diagnostico>

Figura 29*El proceso de la planificación urbana*

Nota: Arquitecto Fredy Arana Velarde UNCP Huancayo [https://www.google.com/search?q=freddy+arana+velarde+planificacion+urbana&rlz=1C1GCEU_esPE821PE821&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=InXBnxqoylAyEM%](https://www.google.com/search?q=freddy+arana+velarde+planificacion+urbana&rlz=1C1GCEU_esPE821PE821&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=InXBnxqoylAyEM%27)

Figura 30*Esquema de la planificación*

Nota: <http://urbanismounlar.blogspot.com/2010/07/la-planificacion-urbana.html>

Principios de la planificación urbana.

Peralta, C. (2010) menciona que el planeamiento urbano debe tratar de ser

- Un planteamiento que consciente del marco de incertidumbre y atento al carácter variable y, a menudo, recurrente, de los problemas urbanos así como las tendencias, prioridades y modos de atender a esos problemas.
- Un planteamiento que interprete la realidad y las experiencias históricas, considerando que la experiencia es garantía de progreso.
- Un planteamiento preocupado por un impulso teórico creador y ordenador.

- Un planteamiento que refleje el principio de solidaridad como fin para lograr un equilibrio social, económico y territorial, por encima de intereses individuales o coyunturales.
- Un planteamiento expresado de forma clara y fácil de interpretar.
- Un planteamiento que pueda ser llevado a la práctica y, en consecuencia, preparado para la gestión en las diversas circunstancias previsibles.
- Un planteamiento preparado para ser desarrollado y ejecutado con agilidad y pensado para poner en práctica actuaciones estratégicas que sean claves en orden a lograr los objetivos planteados.

Marco legal de la planificación urbana en el Perú

Constitución política del Perú. Establece que: La planificación del desarrollo urbano rural es una función municipal vigente y necesaria, en el marco de liberación de la economía y, reestructuración y modernización del Estado.

Artículo 21. Tutela del patrimonio cultural del Perú.

Artículo 44. El estado tiene deber de proteger a la población de las amenazas contra la seguridad.

Artículo 58. El estado atiende la promoción de empleo, salud, educación, seguridad, servicios públicos e infraestructura.

Artículo 192. Las municipalidades tienen competencia para planificar el desarrollo urbano y rural de sus circunscripciones y ejecutar los planes y programas correspondientes.

Artículo 195. La Constitución establece la competencia municipal, para:

- (Inciso 2) Aprobar el plan de desarrollo local concertado con la sociedad civil.
- (Inciso 6) Planificar el desarrollo urbano y rural de sus circunscripciones, incluyendo la zonificación, urbanismo y el acondicionamiento territorial.

Ley orgánica de municipalidades N° 27972

En sus artículos: 9, 20, 49, 73, 78, 79, 82, 85 y 97. Detallada en el capítulo IX Anexos del presente trabajo.

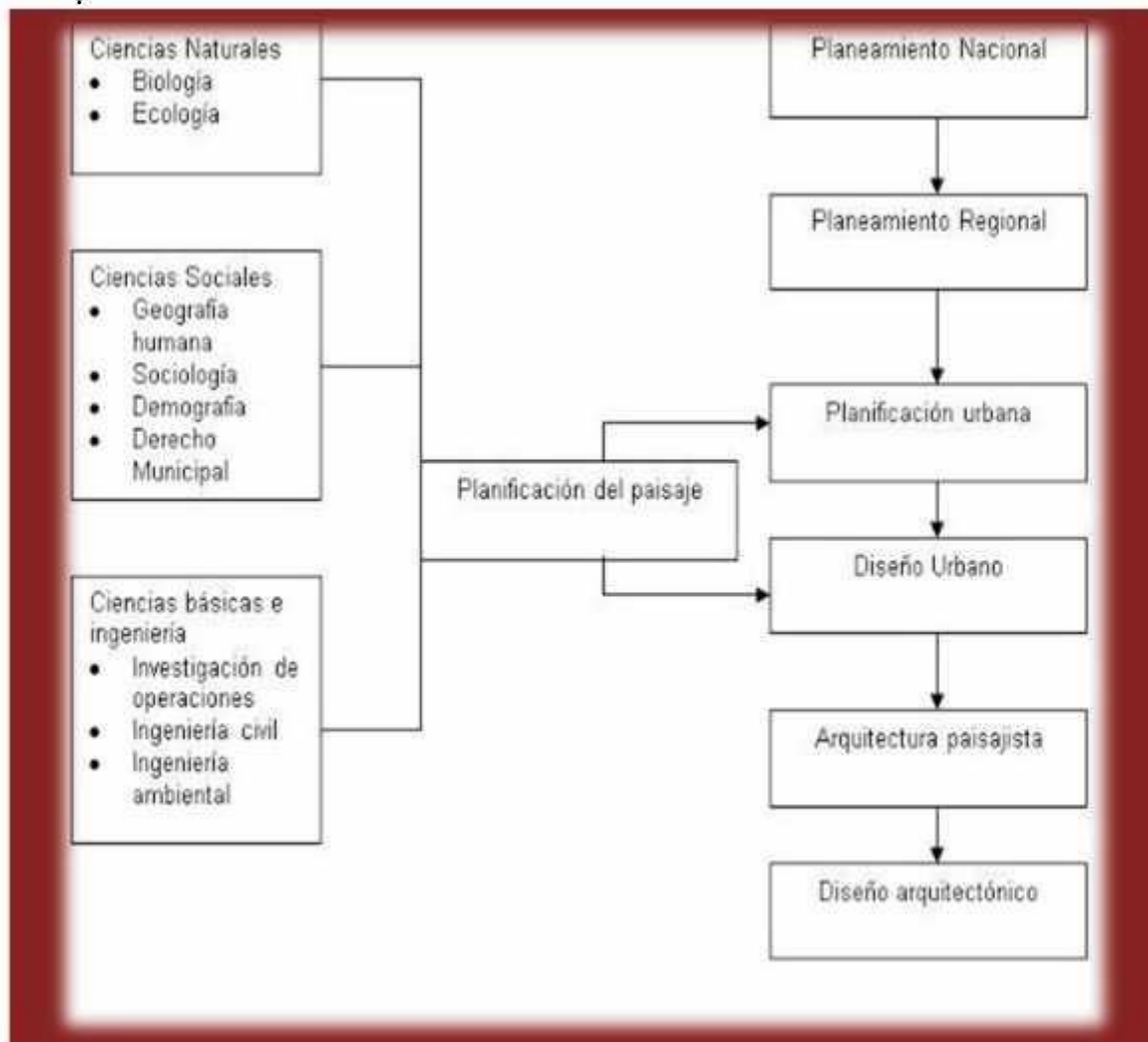
Finalidad del plan urbano

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2009) menciona que el Plan desarrollo urbano como instrumento de gestión para los gobiernos locales, sirve para los siguientes fines:

- El ordenamiento territorial y la orientación del crecimiento de un centro urbano.
- El uso racional del suelo urbano para para el desarrollo de las actividades urbanas, mediante el aprovechamiento de las ventajas comparativas de localización
- La incorporación de la gestión de riesgos en el ordenamiento territorial, para la prevención y mitigación de los impactos que pudieran causar fenómenos naturales.
- La protección del medio ambiente urbano y la identificación de áreas de protección y conservación.
- La articulación vial de un centro urbano con su región, y la integración de las actividades que se desarrollan en su territorio.
- La reserva de áreas para el equipamiento urbano.
- La regulación de las habilitaciones urbanas y edificaciones.
- La formulación de programas de vivienda, renovación y/o rehabilitación urbana.
- La programación de proyectos y acciones de desarrollo urbano.

Figura 31

Relación de la planificación urbana y paisajística con otras disciplinas



Nota: Bazzant Lan “Manual de criterios de diseño urbano” Ed. Trilla México.

Definición de términos

Edificación: Resultado de construir una obra sobre un predio, que cuente como mínimo con proyecto de habilitación urbana aprobado; y, cuyo destino es albergar al hombre en el desarrollo de sus actividades

<http://www3.vivienda.gob.pe/pnc/docs/GestionRDGU/Piura/6.-%20LEY%2029090.pdf>

Subdivisión de predio urbano: Subdivisión o fraccionamiento de un lote habilitado como urbano en uno o varios lotes que cumplen los parámetros y condiciones urbanísticas establecidos en el plan urbano o norma urbanística.

Planeamiento integral: Instrumento técnico-normativo mediante el cual se asigna zonificación y vías primarias con fines de integración al área urbana

Habilitación urbana

Modificaciones al proyecto:

Modificación sustancial

Implique:

- Disminución de las áreas del cuadro de aportes.
- La modificación de áreas destinadas a inversiones públicas para equipamiento urbano.
- Reservas de obras viales.
- Modificación de la sección de alguna vía del plan vial de la localidad.

Modificación no sustancial

En la ejecución han requerido de replanteo de lotes:

- Dimensionamiento.
- Superficie o número. Mantiene el esquema aprobado en la licencia de habilitación urbana.

Concluyen su trámite de recepción de obras, respetando las áreas del cuadro de aportes.

Edificaciones. Es el resultado de construir una obra cuyo destino es albergar al hombre en el desarrollo de sus actividades. Edificación nueva, ampliación, remodelación, refacción, demolición, acondicionamiento, cerco, Puesta en valor histórico.

Ordenamiento Territorial. Conjunto de procesos que permiten la transformación, ocupación y utilización de los espacios geográficos, teniendo en cuenta para ello los

intereses sociales, económicos, políticos y culturales de la población, así como las potencialidades naturales del espacio considerado, con la finalidad de armonizar y optimizar su aprovechamiento por la sociedad humana que lo ocupa (Pérez-Gómez, Montoya, 1992).

Cultura de prevención (gestión de desastres). El conjunto de actitudes que logra una Sociedad al interiorizarse en aspectos de normas, principios, doctrinas y valores de seguridad y prevención de desastres, que al ser incorporados en ella, la hacen responder de adecuada manera ante las emergencias o desastres de origen natural o tecnológico. INDECI.

Defensa civil. Es el conjunto de medidas permanentes destinadas a prevenir, reducir, atender y reparar los daños a las personas y bienes, que pudieran causar o causen desastres o calamidades.

Desarrollo sostenible. Es el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección ambiental, de modo de no sobrepasar su capacidad de recuperación ni de absorción de desechos.

Derrumbe (Geología). Caída repentina de una porción de suelo, roca o material no consolidado, por la pérdida de resistencia al esfuerzo cortante y a la fuerza de la gravedad, sin presentar un plano de deslizamiento. El derrumbe suele estar condicionado a la presencia de discontinuidades o grietas en el suelo con ausencia de filtraciones acuíferas no freáticas. Generalmente ocurren en taludes de fuerte pendiente. INDECI

Fenómeno natural. Todo lo que ocurre en la naturaleza, puede ser percibido por los sentidos y/o instrumentalmente y ser objeto de conocimiento. Puede generar un peligro natural y por lo tanto una emergencia o desastre.

Huayco (Geología). Un término de origen peruano, derivado de la palabra quechua “huayco” que significa quebrada, a lo que técnicamente en geología se denomina aluvión. El “huayco” o “lloclla” (el más correcto en el idioma quechua), es un tipo de aluvión de magnitudes ligeras a moderadas, que se registra con frecuencia en las cuencas hidrográficas del país, generalmente durante las lluvias. INDECI

Mitigación (Gestión de desastres). Reducción de los efectos de un desastre, principalmente disminuyendo la vulnerabilidad. Las medidas de prevención que se toman a nivel de ingeniería, dictado de normas legales, la planificación y otros, están orientados a la protección de vidas humanas, de bienes materiales y de producción contra desastres de origen natural, biológicos y tecnológicos. INDECI

Monitoreo (Gestión de desastres). Proceso de observación y seguimiento del desarrollo y variaciones de un fenómeno, ya sea instrumental o visualmente, y que podría generar un desastre. INDECI

Pavimento. Latín *pavimentum*, el pavimento es la capa o base que constituye el suelo de una construcción o de una superficie no natural. El asfalto, el material utilizado para construir calles, rutas, carreteras, caminos. Las denominadas mezclas asfálticas y el concreto son materiales más habituales para crear el pavimento urbano.

Pendiente

La Pendiente se refiere al grado de inclinación de los terrenos y se define como el ángulo formado por dos lados, siendo la forma normal de expresar la medición de un ángulo utilizando el sistema sexagesimal (grados, minutos y segundos). Por lo general los terrenos agrícolas no superan los 45° por razones agronómicas, de conservación y manejo de suelos, pero se da el caso que para la región natural sierra este límite se ve superado con relativa frecuencia, hasta niveles de los 50° o más grados. Otra forma conocida y de uso corriente, de expresar la pendiente es en porcentaje, con este método se abrevia

bastante los cálculos, se indica un determinado número de metros que tiene de desnivel el terreno (lado terminal), cuando se avanza 100 m sobre el lado inicial (distancia reducida). Es decir, en lugar de expresarla como un ángulo, es más interesante representar la pendiente del terreno como un valor de tanto por ciento; esto se obtiene multiplicando por 100 la tangente del ángulo que define el desnivel del suelo. Es necesario precisar que la pendiente, es un parámetro que influye en la formación de los suelos y condiciona el proceso erosivo, puesto que mientras más pronunciada sea la pendiente, la velocidad del agua de escorrentía será mayor, no permitiendo la infiltración del agua a través del perfil; además en un sistema de riego de superficie, se debe considerar como una de las variables más importantes para lograr su máxima eficiencia sin afectar al terreno. (Beláustegui, S. 1999). Según Martin, J. 1966. La intensidad de la pendiente se refiere a cuanta altura descendemos a medida que caminamos de la parte más alta del terreno a la más baja. Por ejemplo, si descendemos 3 metros de altura en 100 metros de Longitud, la pendiente es del 3%. A mayor intensidad de pendiente, la velocidad que toma el agua al escurrir es mayor y por lo tanto es mayor la erosión del suelo. Asimismo expresa que, además de la intensidad, es importante la longitud de las pendientes, siendo esta la distancia desde donde empieza a discurrir el agua, hasta donde finaliza. Si la pendiente es más larga, ocasiona que el agua que no infiltra en el perfil comienza a escurrir y adquiere mayor velocidad; al aumentar la velocidad de escurrimiento del agua aumenta la erosión. Asimismo, podemos considerar que la orientación del terreno en un punto dado es la dirección que seguiría una gota de agua que partiendo del punto en estudio se deslizara sobre el terreno; esta es la dirección de máxima pendiente. Para calcular una pendiente en tantos por ciento basta con resolver la siguiente regla de tres: Distancia en horizontal es a 100 como distancia en vertical es a X, o sea:

$$\text{Distancia en vertical} \cdot 100 / \text{Distancia en horizontal} = \text{Pendiente}\%$$

Para calcular la pendiente en grados basta con resolver el triángulo rectángulo con los dos catetos conocidos.

Tangente A = Altura/Distancia

Un ángulo de 45° es una pendiente del 100%, ya que cada 100 metros en horizontal se recorren 100 metros en altura. Cuando medimos una distancia en el mapa lo hacemos sobre una superficie plana. La que medimos en el mapa se llama distancia planimétrica, que no es otra cosa que la proyección en el mapa de la distancia real. La distancia planimétrica coincide con la real sólo si en la realidad hay una llanura, pero si hay una pendiente la diferencia entre la distancia real y la planimétrica puede ser notable. Para calcular la distancia real debemos hallar el valor de la hipotenusa de un triángulo rectángulo. El valor de un cateto es la distancia en metros entre dos puntos, el valor del otro cateto es el valor en metros de la diferencia en altitud entre los dos puntos. La distancia real es: $r^2 = h^2 + a^2$ Donde: r = distancia real h = distancia horizontal en la realidad entre los dos puntos a = diferencia de altura en la realidad entre dos puntos Para medir la distancia entre dos puntos en línea recta basta con usar una regla. Pero en un plano pocos trazados son rectos. Para medir trazados sinuosos entre dos puntos se pueden usar dos métodos, uno rudimentario, que consiste en colocar un hilo sobre el recorrido y luego medir la longitud del hilo, el otro es usando un instrumento creado para esto, llamado curvímetro.

(<http://www.altimetricas.net/articulos/4ComoPendiente.asp>)

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

Tabla 23.

Valores de ponderación y nivel de vulnerabilidad por pendiente.

Rango de Pendiente en %	Nivel de Vulnerabilidad	Pesos
20 % a más	Muy Fuerte	4
10 – 20 %	Fuerte	3
5 – 10 %	Medio	2
1 – 2 %	Baja	1

Nota: INDECI, 2011.

Cuya C. Ángel. (2017) señala que: Aquellas viviendas que son construidas en pendientes elevadas, son más propensas a sufrir el empuje lateral que ejerce el terreno sobre las viviendas; por lo tanto, son más vulnerables ante un sismo. Esto no sucede cuando las viviendas están asentadas sobre terrenos planos o con poca pendiente. Cuando se producen lluvias intensas, este factor hace que los flujo de lodo y de detritos sea de mayor velocidad, por lo tanto, mayor destrucción.

Plan de prevención y atención a desastres. Es un plan estratégico de largo plazo que define la política de defensa civil en el nivel correspondiente y contiene los objetivos, estrategias y programas que orientan las actividades institucionales y/o interinstitucionales para la prevención, reducción de riesgos, los preparativos para la reducción de emergencias y la rehabilitación en casos de desastre, permitiendo reducir los daños, víctimas y pérdidas que podrían ocurrir a consecuencia de un fenómeno natural o generado por el hombre potencialmente dañino. Se emite a nivel nacional, sectorial, regional, provincial y distrital.

Preparación y educación (Gestión de desastres). La preparación se refiere a la capacitación de la población para las emergencias, realizando ejercicios de evacuación y

el establecimiento de sistemas de alerta para una respuesta adecuada (rápida y oportuna) durante una emergencia. La educación se refiere a la sensibilización y concientización de la población sobre los principios y filosofía de defensa y protección civil, orientados principalmente a crear una Cultura de Prevención. INDECI

Prevención. (Gestión de desastres). El conjunto de actividades y medidas diseñadas para proporcionar protección permanente contra los efectos de un desastre. Incluye entre otras, medidas de ingeniería (construcciones sismo-resistentes, protección ribereña y otras) y de legislación (uso de tierras, del agua, sobre ordenamiento urbano y otras). INDECI.

¿Qué es un relieve? El relieve del terreno puede ser.

- Accidentado o quebrado
 - Montañas (alta, media, baja)
 - Colinas (altas, medias, bajas)
- Ondulado
- Inclinado
- Plano
 - Planicie
 - Altiplanicies

Sistema de alerta temprana

¿Qué es el sistema de alerta temprana? Es la provisión de información oportuna y eficaz a través de instituciones identificadas, que permiten a individuos expuestos a una amenaza, la toma de acciones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para una respuesta efectiva. Los SAT incluyen tres elementos:

- Conocimiento y mapeo de amenazas.
- Monitoreo y pronóstico de eventos inminentes.

- Proceso y difusión de alertas comprensibles a las autoridades políticas y población, así como adopción de medidas apropiadas y oportunas en respuesta a tales alertas.

Sistema nacional de defensa civil. Conjunto interrelacionado de organismos del sector público y no público, normas, recursos y doctrinas, orientados a la protección de la población en caso de desastres de cualquier índole u origen, mediante la prevención de daños, prestando ayuda adecuada hasta alcanzar las condiciones básicas de rehabilitación, que permitan el desarrollo continuo de las actividades en la zona.

Susceptibilidad.

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico (depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno y su respectivo ámbito geográfico).

Terrazas son superficie más o menos plana horizontal o levemente inclinada, generalmente por dos declives pronunciadas. Las terrazas pueden ser: terrazas de erosión o terrazas de sedimentación o compuestas.

Las terrazas se forman por erosión y/o sedimentación fluvial, marina o lacustre, por lo tanto se les encuentra con frecuencia a lo largo de los ríos, en los bordes de los lagos o en las costas litorales.

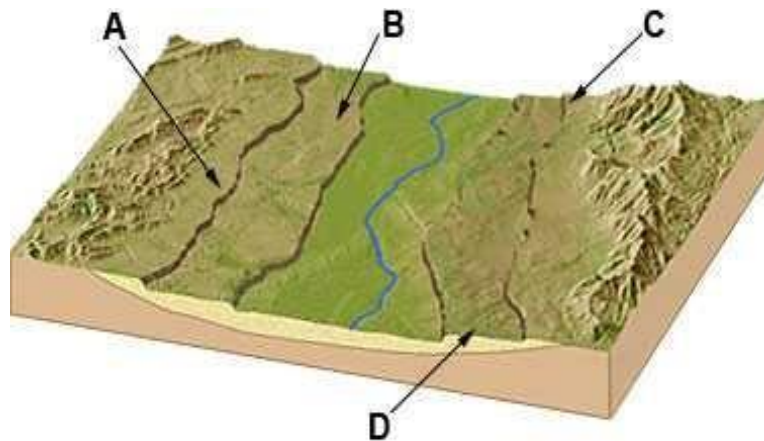
Las terrazas se pueden clasificar en: fluviales, marinos, lacustres, glaciares, estructurales, etc.

Las terrazas fluviales se forman generalmente por los cambios que se producen tanto en la carga fluvial como en el caudal y la energía, provocando unas veces erosión y otra sedimentación. Durante el proceso fluvial, en la primera fase de la etapa juvenil, las aguas de escorrentía profundizan su cauce, luego se produce la deposición de materiales debido a la elevada carga fluvial, lo cual recubre el fondo del valle erosionado, formando una superficie más o menos plana al término de la deposición, formándose por lo tanto

una terraza. Posteriormente tanto la carga fluvial como el caudal disminuyen, concentrándose en un área restringida a la cual se le denomina lecho menor. Las terrazas fluviales pueden ser cíclicas, si se forman en ambas márgenes, y no cíclicas si sólo se forman en una de las márgenes.

Figura 32

Niveles de terrazas fluviales: A, B, C, D



Nota: <https://vivoenelterceroi.wordpress.com/rio/>

Torrente.- Son cursos de agua estacional o eventual con un cauce fijo, propios de áreas montañosas, de escasa longitud y régimen hidrográfico irregular. Son agentes erosivos poderosos, especialmente cuando hay poca vegetación. Al torrente también se le conoce como quebrada. Partes principales son cuenca de recepción, canal, cono de deyección. (Rojas, D. y Paredes, J. 2015)

Figura 33

Características del torrente



Nota:

https://www.google.com/search?biw=1366&bih=657&tbm=isch&sa=1&ei=EJOXXLS7DsHO5gL817boDw&q=torrente+de+agua&oq=torrente+&gs_l=img.1.0.0i67j0i67l6j0l2.10131.10131..14

Figura 34

Torrente o quebrada



Nota. Enero del 2019. En el río Rapay .Cuenca del Pativilca.

Términos utilizados por los pobladores de Cajatambo para identificar algunas zonas o sectores: República, está referido al anexo de Astobamba.

La rinconada, comprende el jirón Huascarán y el jirón Manco Cápac.

La entrada de Tawin, lugar de ingreso a la ciudad de Cajatambo en el barrio Antay donde se ubica el Arco.

La Torre, comprende el jirón 28 de julio en la lomada o colina donde se ubica la Institución Educativa 20001(Educación primaria) y la UGEL N°11.

Cruz Pata, está comprendida entre la intersección del jirón Bolognesi con jirón Huancayo y el jirón Chancay.

Gutu, es el área comprendida entre jirón El Carmen y jirón Manás.

Capilla, comprende el jirón Bolognesi con intersección con el jirón El Carmen.

Andahuaylas, está comprendido por el manantial y la convergencia del jirón Manco Cápac, jirón Tacna y jirón Bolognesi.

Gayán, comprende el jirón Ayacucho y el jirón Huaylas desde la intersección con el jirón Miguel Grau. Quebrada Sinsiragra. Parte alta donde se inicia el jirón La Mar

Muñapampa y Ticticoto, comprende la calle Gonzáles Prada desde jirón Progreso hasta la intersección del jirón Miguel Grau.

Esquina de Gatucucho, conformado por la intersección del jirón Arequipa y el jirón Bolívar. Esquina de José Olivera o panadería de Hugo Alva, está referido a la intersección del jirón Miguel Grau con el Jirón La Mar y el jirón Vigil.

La esquina del movimiento, conocido antes por la panadería de don José Vivar, hoy ocupan vendedores ambulantes, está conformado por la intersección del jirón Miguel Grau con el jirón Mariscal Castilla y el jirón Lima. (Recopilación Propia realizada en el campo)

III Método

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo: Aplicada, plantea la resolución de problemas específicos.

Diseño de Investigación: No experimental de corte transversal, que permitirá establecer un planteamiento lógico de intervención y procedimiento para la prevención y mitigación ante posibles riesgos con la toma de datos, efectuadas en el mismo lugar y en un momento determinado.

Nivel: Descriptivo – causal Se encarga de determinar las características de un fenómeno, así como establecer relaciones entre algunas variables, en un determinado lugar o momento. Desarrollando una descripción detallada y los más relevantes de la zona urbana rural del distrito capital de Cajatambo, considerando los factores físicos y sociales para enseguida establecer un análisis de causas y consecuencias que coadyuvará a un estudio organizado de evaluación del riesgo de desastres que comprenda a ambas márgenes.

Método: Descriptivo: Consiste en la identificación, selección y levantamiento de la información en campo. Respecto a los factores desencadenantes que han influido en las condiciones que ofrece la zona urbana de la ciudad de Cajatambo. Que para su mejor desarrollo se apoyará en: Fuente cartográfica: Consiste en la generación del mapa base y mapas temáticos utilizando técnicas cartográficas que nos permitirán automatizar el área de estudio, creando una base de datos de los diversos elementos que intervienen en la zona urbana para identificar la inundación de calles por precipitación, calles con pendientes, calles sin pavimento de pistas y veredas, edificaciones deterioradas por acciones geológicas o humanas, calles amenazadas por remoción de masas superficiales (huayco, Hundimiento), tipo de edificaciones rústicas y en concreto.

Por el medio o fuente de datos: De campo (in-situ). Enfoque: cualitativo. Figura de diseño: Correlacional

La integración de las variables espaciales

Consiste en la superposición de mapas temáticos que permite la identificación de áreas homogéneas de un determinado espacio geográfico.

3.2 Población y Muestra

Población

Según el Sistema de información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del fenómeno del Niño y otros fenómenos Naturales. INEI 2015, la población del distrito de Cajatambo es de 2378 habitantes. 1185 hombres y 1193 mujeres.

Según la fuente www.wikiwand.com/es/Distrito-de-Cajatambo señala una población de 2352 habitantes distribuidos en

Cajatambo con 1431 habitantes

Utcas con 468 habitantes

Astobamba con 234 Habitantes

Uramaza con 216 habitantes

El área de estudio comprende a Cajatambo y al anexo Astobamba por ser contiguos haciendo una población de 1665 habitantes.

Muestra

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

N= Población total = 1665

E= Error muestral = 5% = 0.05

Z= Intervalo de confianza = 95% = 1.96

P= Probabilidad de éxito = 0.95

q= probabilidad de fracaso = 0.05

n= Muestra a hallar o determinar

Paso 1

$$n = \frac{(1.5)^2 \times 0.95 \times 0.05 \times 1665}{(0.025)^2 (1 - 1) + (1.5)^2 \times 0.05 \times 0.95}$$

$$n = \frac{3.8416 \times 0.95 \times 0.05 \times 1665}{(0.025)(1664) + (3.8416) \times 0.05 \times 0.95}$$

$$n = 69.965277$$

$$n = 70$$

Paso 2 Muestra por cuota

Cajatambo = 1441 habitantes Astobamba = 234 habitantes

$$1665 = 100\%$$

$$1441 = X \quad X = 86\%$$

$$1665 = 100\%$$

$$234 = Y \quad Y = 14\%$$

$$\text{Cajatambo} = 70 \times 86\% / 100\% = 60 \text{ encuestas}$$

$$\text{Astobamba} = 70 \times 14\% / 100\% = 10 \text{ encuestas}$$

3.3 Operacionalización de variables

Definiciones

Variable independiente (X)

Supo, J. (2018), es la variable que antecede a una variable dependiente, la que se presenta como causa y como causa y condición de la variable dependiente, es decir, son las condiciones manipuladas por el investigador a fin de producir ciertos efectos.

X = Evaluación del riesgo de desastres naturales.

Definición conceptual

La evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos, la primera de las fases del análisis de riesgos, se basa en hechos científicos para, de una forma sistemática, estimar la probabilidad de que ocurra un efecto adverso (y la gravedad del mismo) sobre el ser humano o sobre el medio ambiente como consecuencia de la exposición a un agente causal. El resultado de este proceso es la base para que pueda llevarse a cabo la segunda de las fases, la gestión de riesgos. El alcance de la evaluación de riesgos depende del mandato de los gestores del riesgo y de la razón por la que se hace la evaluación de riesgo. Por tanto, la fase inicial del proceso es definir bien un mandato inequívoco y su contexto. La evaluación del riesgo se puede llevar a cabo de forma cualitativa y/o cuantitativa

<http://www.elika.eus/datos/articulos/Archivo139/13.Evaluacion%20de%20riesgos.pdf>

.

Riesgos de desastres:

Es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencias de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.

SINAGERD. 2011

Definición operativa

Es un proceso en la que la población se relaciona directamente con los fenómenos al estar expuestos durante sus actividades diarias lo que es necesario una variable de evaluación como un proceso participativo organizado en la que se inserte a todos sus miembros y que posteriormente se tomen acciones de prevención,, mitigación y preparación ante posibles desastres.

Variable dependiente (Y)

Supo J. (2018), es la variable que se presenta como consecuencia de una variable antecedente. Es decir, que es el efecto producido por la variable que se considera independiente, la cual es manejada por el investigador.

Y = Planificación urbana

Definición conceptual

Planificación urbana (Planeamiento urbanístico)

Es el conjunto de instrumentos, técnico y normativo que se redactan para ordenar el uso del suelo y regular las condiciones para su transformación o, en su caso, conservar, las actividades que realiza el hombre...

<https://es.wikipedia.org/wiki/planeamientourbanístico>

Definición operacional

Es un proceso continuo en una ciudad que requiere la variable de planificación urbana para lograr el ordenamiento físico, mejorar la vida del poblador, y calidad ambiental orientando a la generación de alternativas para la toma de decisiones a fin de lograr el desarrollo urbano sostenido.

Operacionalización de Variables

Hernández, S. (2014) señala que es un proceso metodológico que consiste en descomponer deductivamente las variables que componen el problema de investigación, partiendo desde lo más general a lo más específico, es decir que estas variables se dividen (si son complejas) en dimensiones, áreas, aspectos, indicadores, índices, subíndices.

Tabla 24.*Operacionalización de variables.*

Variable independiente	Variable dependiente	Dimensiones	Factores	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	
Evaluación del riesgo de desastres naturales	Planificación urbana en el distrito capital de Cajatambo	Dimensión Física	Desencadenantes	Sismos	Visistas de campo Recolección de información mediante : Fichas de tipo catastral Plano catastral de COFOPRI	
				<u>Remoción de masas</u>		
			<u>Lluvia intensa</u>			
			Condicionantes	<u>Pendiente</u>		
				<u>Material predominante en la edificación</u>		
			Fragilidad Física	<u>Estado de Conservación de las edificaciones</u>		
		<u>Material predominante en los techos</u>				
		Dimensión Social	Resiliencia Física	<u>Número de Pisos</u>	Reforzamiento de la Vivienda	Aplicación de encuestas
				<u>Zonificación de riesgos</u>		
			<u>Adecuación de vías de acceso</u>			
			Fragilidad Social	<u>Grupo Etario</u>		
				<u>Servicios Básicos</u>		
Resiliencia Social	<u>Identificación de peligros</u>					
	<u>Participación ciudadana en simulacros</u>					
<u>Cumplimiento de normas.</u>						

Nota: Elaboración Propia. Adaptación de Saaty.

3.4 Instrumentos

Ficha de trabajo de campo

- PREDIO: ----- ARTERIA
- 1.- Accesibilidad al predio:
Pasaje () Jirón () Calle ()
Muy alta () Alta () Medio () Baja ()
 - 2.- Perfil de la accesibilidad al predio
Llano () Moderada () Fuerte () Muy fuerte ()
 - 3.- Material predominante.
Tierra afirmada () Empedrado () Concreto ()
 - 4.- Estado de conservación
Mala () Regular () Buena ()
 - 5.- Posee veredas si () No ()
 - 6.- Material predominante de la vereda
Tierra afirmada () Empedrado () Concreto ()
 - 7.- Estado de conservación de las veredas
Mala () Regular () Buena ()
 - 8.- Tipo de uso del predio
Vivienda () Negocio () Otro ()
 - 9.- Material de construcción predominante del predio
Adobe () Tapia () Ladrillo ()
 - 10.- Altura de edificación
1 piso () 2 Pisos () 3 Pisos () 4 Pisos o más ()
 - 11.- Estado de conservación de la edificación
Mala () Regular () Buena ()
 - 12.- Posición de la vivienda con respecto al nivel de la vereda:
A nivel () Sobre el nivel () Bajo el nivel
 - 13.- Material utilizado en el techo de edificaciones
Paja () Teja () Calamina () Aligerado ()
 - 14.- Es vulnerable por tipo de amenaza o peligro:
Huayco () Hundimiento () Actividad sísmica () Precipitación ()
Drenaje urbano ()

Elaborado para la toma de datos, durante trabajo de campo

Ficha de encuesta para conocer el nivel de resiliencia.

1.- Que significa INDECI?	SI	NO
2.- Que labor realiza el COEP?	SI	NO
3.- Si se presenta un evento de huayco, lluvias intensas o sismo, conoce usted la zona segura en su vivienda?	SI	NO
4.- Si se presenta un evento de huayco, lluvias intensas o sismos, conoce usted la zona segura en la ciudad?	SI	NO
5.- Usted está preparado para afrontar una emergencia de huayco, lluvias intensas o sismo?	SI	NO

Nota: Elaboración Propia.

INDEC: Instituto nacional de defensa civil

.COEP: Centro de operaciones de emergencia provincial.

TESIS:

EVALUACION DEL RIESGO DE DESASTRES NATURALES EN LA
PLANIFICACION URBANA DEL DISTRITO CAPITAL DE CAJATAMBO

VALIDACIÓN DE ENCUESTA:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS Nº	ALTERNATIVAS		OBSERVACIONES
	SI	NO	
1	B	B	
2	B	B	
3	B	B	
4	B	B	
5	B	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: CESAR JORGE ARGUEDAS MADRID

DNI: 07184636 Firma: 

Grado Académico: DOCTOR EN INGENIERÍA

Institución: UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

Cargo actual: DIRECTOR DE INGENIERÍA GEOMORFICA FIGUE

TESIS:

EVALUACION DEL RIESGO DE DESASTRES NATURALES EN LA
PLANIFICACION URBANA DEL DISTRITO CAPITAL DE CAJATAMBO

VALIDACIÓN DE ENCUESTA:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS Nº	ALTERNATIVAS		OBSERVACIONES
	SI	NO	
1	B	B	
2	B	B	
3	B	B	
4	B	B	
5	B	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: BENIGNO PAULO GOMEZ ESCRIBA

DNI: 10262901 Firma: 

Grado Académico: MAESTRO EN GESTION MUNICIPAL Y DESARROLLO LOCAL

Institución: UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL - FIGAE

Cargo actual: SECRETARIO ACADEMICO (E) - FIGAE

Material cartográfico.

Plano de trazado y lotización. COFOPRI. Municipalidad provincial de Cajatambo. Escala 1/500 Fecha 03/06/2006.

Instrumentos topográficos. Que permiten evaluar los puntos críticos en ambas márgenes: huincha, altímetro, brújula brunton para ingenieros, eclímetro.

Cámaras fotográficas. Laptop, Software de SIG: Arc-info, Arcview, AutoCAD. Base de Datos: FoxPro.

3.5 Procedimientos.

Fase o etapa de pre campo

Se realiza, recopilando información bibliográfica: de la cartografía básica o temática como del plano de trazado y lotización de Cajatambo y Astobamba, estudios o trabajos anteriores considerando las características físicas del área de estudio como, geología, pendientes, suelos, de la información climática como: precipitación, en los meses de avenida (octubre –abril), sobre el volumen de precipitación promedio, afín de conocer la cantidad de agua que transporta y discurre por las calles de la ciudad de Cajatambo. También de la caracterización municipal, de las leyes, del proceso de urbanización y del crecimiento poblacional. CENEPRED tiene a disposición el sistema de información para la gestión del riesgo de desastres (SIGRID), que cuenta con una amplia base de datos de libre acceso por internet..

Fase o etapa de trabajo de campo

1 Preparación de la cartografía de la zona mediante el plano 1/500 proporcionado por la municipalidad provincial de Cajatambo, hacer uso del plano topográfico con datos de altitud y pendientes para elaborar perfiles, cortes o secciones transversales y longitudinales) y levantamiento fotográfico de la zona urbana de Cajatambo y Astobamba. El SIGRID mantiene en su base de datos de cartografía digital actualizada.

2. Información de viviendas, infraestructuras y servicios.

3. Aplicación de encuestas para determinar el grado de preparación de la población.

Capacidad de respuesta o resiliencia. 4. Análisis de la información

Fase o etapa de trabajo de gabinete. Procesamiento de la información recopilada.

Análisis, clasificación y correlación de información de campo y gabinete.

Modelo de zonificación. Preparación y confección de mapas temáticos.

Complementación con recopilación de datos con información de otros trabajos similares que existen a nivel distrital, provincial, regional y nacional mediante las siguientes pautas:

Se automatizará la cartografía topográfica de Cajatambo y Astobamba (en formato digital) utilizando para ello software especializado para cartografía digital y sistemas de información geográfica. Con esta información se realizará un modelamiento SIG 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.

Tabla 25.

Matriz de frecuencia y probabilidad de ocurrencia de desastres.

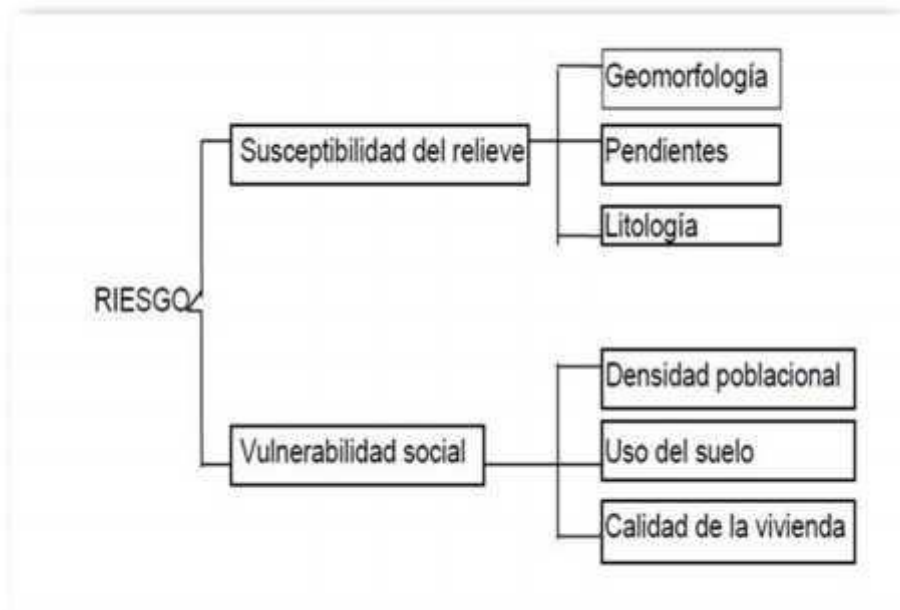
Frecuencia	Definición	Caso/Daño	Valor
Improbable	Difícil que ocurra	Menos de 0.02	1
Remoto	Baja probabilidad de ocurrencia	Entre 0.02 0.05	2
Ocasional	Limitada probabilidad de ocurrencia	Entre 0.05 y 0.2	3
Moderado	Mediana probabilidad de ocurrencia	Entre 0.2 y 1.0	4
Frecuente	Significativa probabilidad de ocurrencia	Entre 1.0 y 10	5
Constante	Alta probabilidad de ocurrencia	Más de 10	6

Nota:: EPNE, 2011

Posteriormente se estima el riesgo a través de la conjunción de dos variables principales y cada una de éstas a su vez se compone de una serie de factores como se muestra en la figura 35

Figura 35

Serie de factores del riesgo



Nota:

<https://www.monografias.com/trabajos108/estudio-riesgo-deslizamientos-sismos-inundaciones-tingo-maria-peru/estudio-riesgo-deslizamientos-sismos-inundaciones-tingo-maria-peru2.shtml>.

3.6 Análisis de datos

Localización

El área se localiza geográficamente en el ámbito del distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo y región de Lima perteneciente a la Microcuenca del río Cuchichaca que divide al distrito capital en dos márgenes ya sea en la derecha se encuentran los barrios de Antay, Tambo y La Florida, en la izquierda el anexo de

Astobamba, La ciudad de Cajatambo y el anexo de Astobamba poseen una urbana de 328.5 Km² o 32.85 Has.

Figura 36

La ciudad de Cajatambo y el anexo de Astobamba



Nota: Vista panorámica de la zona urbana de Distrito capital de Cajatambo. La mayor población está en la margen derecha (parte superior de la foto). En la margen izquierda (parte inferior de la foto) se encuentra el anexo de Astobamba, la de menor población. Los separa el río Cuchichaca.
https://www.google.com/search?rlz=1C1GCEU_esPE821PE821&q=cajatambo+fotos&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjJ9erDmZbhAhXlqlkKHet_

Ubicación geográfica y política

La zona estudio se ubica en el distrito de Cajatambo capital de la provincia de Cajatambo perteneciente a la región de Lima Provincias se encuentra entre las siguientes coordenadas geográficas:

10° 26' 17'' latitud Sur – 76° 59' 36'' longitud Oeste.

Altitud: 3200 m.s.n.m.

Figura 37*Ubicación geográfica*

Nota: <https://www.google.com/maps/place/Cajatambo/@-10.4723411,-77.0837107,14z/data=!4m5!3m4!1s0x9107845b0f717e25:0x541de37b2c0b845a!8m2!3d-10.4698775!4d-76.9948>

Tabla 26.*Coordenadas geográficas*

ZONA	LAT. SUR	LONG. OESTE	LAT. SUR	LONG. OESTE
NORTE	10°27'48.769"	79°54'57.131"	10°27'54.084"	76°59'30.022"
SUR	10°28'58.346"	77°0'5245"	10°28'43.319"	76°59'16.115"

Nota.: Diseño propio.

Figura 38

Imagen satelital de la ciudad de Cajatambo y anexo Astobamba



Nota: Comprende y resalta la zona urbana de Cajatambo y Astobamba rodeada de un paisaje natural. :<http://viasatelital.com/mapas/cajatambo.htm>

Figura 39*Plano topográfico de Cajatambo y Astobamba***Nota:**

<https://www.google.com/maps/place/Cajatambo/@-10.4723411,-77.0837107,14z/data=!4m5!3m4!1s0x9107845b0f717e25:0x541de37b2c0b845a!8m2!3d-10.4698775!4d-76.9948>

Breve reseña histórica de la creación de la provincia de Cajatambo

Cajatambo, data de tiempos remotos, su ley de creación fue el reglamento Provisorio del 12 de Febrero de 1821, integrado al Departamento de Huaylas; el 10 de Octubre de 1836, anexada al Departamento de Junín; el 30 de Noviembre de 1851, integrada al Departamento de Ancash. Por ley N°1115, del 11 de octubre de 1909, fue restituido como Capital Villa Cajatambo y finalmente por ley N°2335 del 10 de Noviembre de 1926 anexada definitivamente al departamento de Lima.

El nombre de Cajatambo deriva de los términos:

CAXATAMPU: pueblo ubicado en valle seguro.

GAJAGTAMPU: pueblo u hospicio frígido.

JASATAMPU: pueblo situado entre cerros.

CASHATAMPU: Lugar de un paraje espinoso.

Asimismo el nombre de Astobamba deriva del quechua

Ashto : Fuego o Fogón y Bamba: Pampa.

(Fuente: Memoria 2001 – 2002 de la Municipalidad provincial de Cajatambo). .

Figura 40

Provincia de Cajatambo



Nota:

https://www.google.com/search?rlz=1C1GCEU_esPE821PE821&q=cajatambo+fotos&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwj1yum7mpbhAhXSq1kKHWVIA48Qs

Figura 41

Mapa de la región Lima La provincia de Cajatambo está demarcada con el color rojo



Nota: https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Cajatambo

Figura 42

Mapa del Perú



Nota:

https://www.google.com/search?rlz=1C1GCEU_esPE821PE821&q=mapa+del+peru+departamentos&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjpxcidx5bhAhVqxFkKHY0MA1YQsAR6BAgGEAE&biw=1280&bih=913#imgsrc=VyoWiKIPFxFH-M:

Accesibilidad

La relación o interconexión con otras ciudades es:

- . Por la carretera panamericana norte y siguiendo la vía afirmada desde Pativilca, estableciendo 343 kilómetros desde la ciudad capital de Lima. (cuenca del río Pativilca).
- . Por la carretera panamericana norte desde Huacho, por vía asfaltada por Sayán, Churin y Oyón. (Cuenca del río Huaura), de Oyón a Cajatambo últimamente se ha asfaltado casi todo el tramo, haciendo desde Huacho a Cajatambo 211.8 kilómetros y desde Lima a Cajatambo por ésta ruta es de 351.3 kilómetros.
- . Desde Lima por la carretera panamericana norte por Huaral, Sayán, Churin, Oyón hasta Cajatambo hacen 307.4 kilómetros.

Figura 43

Jirón Fernando Belaunde en Astobamba



Nota: Parte de la red vial es afirmada pertenece a la Cuenca del río Pativilca

Figura 44*Puente Astobamba*

Nota: Sobre la quebrada Shapil que conecta al Jirón Fernando Belaúnde con Cajatambo.
Es parte de la red vial.

Figura 45*Poste de información en Cajatambo,*

Nota: Jirón Miguel Grau con jirón Arequipa que indica 141 kilómetros desde la carretera Panamericana Norte en Pativilca hasta la ciudad de Cajatambo.

Aspectos físicos

Clima

El distrito capital de Cajatambo pertenece a la región quechua dado que se encuentra entre los 2300 y los 3500 metros sobre el nivel del mar; donde el clima dominante es templado y agradable, con notable diferencia de temperatura entre el día y la noche, el sol y la sombra. La temperatura media anual fluctúa entre 11° y 16° C. ; las máximas entre 22° y 29° C. y las mínimas entre 7° y -4° C. durante el invierno, es decir, de Mayo a Agosto. (Pulgar Vidal,,1938)

Presenta un clima variado; entre los meses de mayo a septiembre es bastante seco y frío, moderado en los meses restantes; de enero a marzo hay fuertes lluvias, y ligeras entre los meses de octubre a diciembre. (Flujos de detritos en la ciudad de Cajatambo. Valderrama, P. y Cotrina, G. INGEMMET 2009)

Temperatura media entre 0° y 25° C, precipitación media anual superior entre 0.6 y 787.8 milímetros 3. Fuente: Servicio nacional de meteorología e hidrografía. Su clima se define en temporada de lluvias que va desde noviembre a comienzos de abril y la temporada seca. Entre los meses de junio a agosto la presencia de temperaturas en el día pueden llegar hasta los 30 °C y por las noches descender a 0 °C.

Tabla 27.

Parámetros climáticos.

Parámetros Climáticos Promedio De Cajatambo													
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PP													
TOTAL (mm)	163.6	92.4	140.2	1110.8	0.6	0.7	3	3.1	4.6	12.6	84	172.2	787.8

Nota: SENAMHI. Estación 00540

Hidrografía

Cajatambo abarca parte de la cuenca del río Pativilca y constituye las cuencas de dos afluentes principales –los ríos Rapay (736 km².) y Gorgor (573 km².)- y de seis quebradas: Carhuan o cutac, Guerrero Ragra, Nunucay, Túmac, Cuchichaca y Pumarrinri. La cuenca del río Pativilca pertenece al sistema hidrográfico del Pacífico, cuenta con un área total de drenaje hasta su desembocadura en el Océano Pacífico de 4,836 km. y una longitud máxima de recorrido desde su nacimiento hasta su desembocadura de 172 km. Presenta una pendiente promedio de 3%, la que hace más pronunciada (14%) entre la nacimiento de la quebrada Llanto y su confluencia con la quebrada Huacha. Es afluente por la margen derecha del río Pativilca; por la margen izquierda, de la quebrada Cuchichaca. La extensión de la cuenca colectora húmeda o cuenca imbrífera es de 3,734 km², estando fijado este límite, aproximadamente, por la 2,000 m.s.n.m. Es decir, el 77% del área de la cuenca constituye sensiblemente al escurrimiento superficial.

<https://www.deperu.com/infoperu/lima/cajatambo/>

Figura 46

Cauce o lecho del río Cuchichaca. Antes del cruce en el puente El Molino



Geología local

Cajatambo está emplazado en depósitos coluviales antiguos, originados por un antiguo deslizamiento siendo este el principal factor condicionante de la geodinámica actual de la zona. En sus alrededores afloran rocas volcánicas del tipo tobas soldadas de edad cenozoica (Cobain et al, 1996). Estas tobas, al estar muy fracturadas son favorables para el almacenaje y transporte de aguas subterráneas y condicionan todos los manantes de Astobamba, Cajatambo y alrededores cercanos. (Flujo de detritos en la ciudad de Cajatambo. Valderrama, P. y Cotrina, G.INGEMMET 2009)

El anexo de Astobamba se ubica en un depósito de deslizamiento antiguo por encima del valle fluvial del río Cuchichaca. (Evaluación de peligros geológicos en el anexo de Astobamba. Valderrama, P. INGEMMET 2008)

Figura 47

Imagen satelital. Área de estudio geológico y geomorfológico



Nota: INGEMMET

Geomorfología y fisiografía

Está comprendida entre las cotas de 3200 msnm y 3500 msnm... cuya fisiografía está formada por paisajes colinosos relieves en laderas empinadas, moderadas y presencia de pastos naturales en las partes altas que rodea la ciudad.

Figura 48

Terraza fluvial de la margen izquierda del río Cuchichaca



Nota: Comprende al anexo de Astobamba

Figura 49

Terraza fluvial de la margen derecha del río Cuchichaca



Nota: Comprende la ciudad de Cajatambo.

Suelos.

Según Patricio Valderrama, (2009). El suelo donde se encuentra la zona urbana de Cajatambo, está emplazado en depósitos coluviales antiguos con tobas fracturados que almacenan y transportan agua subterránea, areniscas rojas intercaladas con margas y lodositas siendo muy porosa y muy permeable.

Demografía

Tabla 28.

Grupos quinquenales de edad.

Descripción	Número	Porcentaje %
Menores de un año	36	1.5
De 1 a 14 años	728	30.6
De 15 a 29 años	363	15.3
De 30 a 44 años	443	18.6
De 45 a 64 años	483	20.3
De 65 a más años	325	13.3

Nota: Sistema de información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del

Fenómeno del Niño y otros Fenómenos Naturales. INEI 2015

Zona urbana.

El plano de la ciudad es de forma irregular alineado, parecido a la estructura corporal de un pez en razón que presenta una calle la más larga que se corta por secundarias asentada sobre terrazas constituidos por depósitos de sedimentos provenientes de las laderas. El río Cuchichaca separa a Cajatambo en la margen derecha y a Astobamba en la margen izquierda. Ver Figura 50.

Figura 50

Plano urbano de Cajatambo y Asstobamba



Nota:

https://www.google.com/search?q=fotos+de+cajatambo&tbm=isch&tbs=rimg:CfkAsOrFHDNBIjg6gCm71wm3_18fk6HJfXHVWY2GrbYaawH6gb4s3_1k2-gaga

Figura 51

Emplazamiento del anexo Astobamba en conos de deyección de tormentas o Quebradas



Vivienda típica predominante, antigua con más de 70 años con paredes de tapia con un ancho de 50 cm, techo de calamina, piso de cemento, madera y tierra afirmada.

Figura 52

Vivienda típica



Tabla 29.

Característica de la vivienda

Descripción	Número	Porcentaje %
Número de viviendas	741	100.0
Número de hogares	762	100.0

Nota: Sistema de información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno del Niño y otros Fenómenos Naturales. INEI 2015

Tabla 30.

Tipo de vivienda.

Descripción	Número	Porcentaje %
Casa independiente	656	88.5
Departamento en edificio	0	0.0
Vivienda en quinta	0	0.0
Vivienda en casa vecindad	23	3.1
Choza o cabaña	62	8.4

Nota: Sistema de información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno del Niño y otros Fenómenos Naturales. INEI 2015

Tabla 31.*Material predominante de las paredes.*

Descripción	Número	Porcentaje %
Ladrillo o bloque de cemento	26	3.5
Adobe o tapia	654	58.3
Piedra con barro	58	7.8
Madera	1	0.1
Otro material	2	0.3

Nota: Sistema de información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno del Niño y otros Fenómenos Naturales. INEI 2015

Tabla 32.*Material predominante en los techos.*

Descripción	Número	Porcentaje %
Concreto armado	10	1.3
Madera	3	0.4
Tejas	8	1.1
Plancha de calamina	650	87.7
Caña o estera con torta de barro	1	0.1
Paja	67	9.0
Otro material	2	0.3

Nota: Sistema de información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno del Niño y otros Fenómenos Naturales. INEI 2015

Tabla 33.*Material predominante en los pisos.*

Descripción	Número	Porcentaje %
Parquet o madera pulida	1	0.1
Losetas, terrazas o similares	6	0.8
Madera, entablados	42	5.7
Cemento	168	22.7
Tierra	522	70.4
Otro material	2	0.3

Nota: Sistema de información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno del Niño y otros Fenómenos Naturales. INEI 2015

Educación

Cajatambo, capital del distrito y de la provincia del mismo nombre, cuenta con servicios de educación estatal en los niveles de inicial, primaria, secundaria y superior tecnológico.

Tabla 34.

Sabe leer y escribir.

Descripción	Número	Porcentaje %
Si sabe leer y escribir	1495	89.2
No sabe leer y escribir	181	10.8

Nota: Sistema de información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del fenómeno del niño y otros fenómenos naturales. INEI 2015

Tabla 35.

Nivel educativo.

Descripción	Número	Porcentaje %
Ningún	178	10.6
inicial	3	0.2
Primaria	519	31.0
Secundaria	680	40.6
Superior no	127	7.6
Superior	166	9.9
Posgrado u	3	0.2

Nota: Sistema de información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno del Niño y otros Fenómenos Naturales. INEI 2015

Tabla 36.*Nivel educativo 2018 en Cajatambo.*

Institución / Nivel	Inicial	Primario	Secundario	Técnico	Secciones	Docentes
I.E 20025	(*)					
I.E. 20001		242			13	16
I.E. Paulino Fuentes Castro			173		11	23
Instituto de Educación Superior Tecnológico Público "Santa María Magdalena"				80	5	11

Nota: Adaptación de Goolgle

<https://www.deperu.com/educacion/educacion-primaria/escuela-20001-cajatambo-63360>

<https://www.deperu.com/educacion/instituto-educacion-superior/iest-santa-maria-magdalena-0814343-florida-8590>

<https://www.deperu.com/educacion/instituto-educacion-superior/iest-santa-maria-magdalena-0814343-florida-8590>

(*) No hay datos.

Figura 53

Institución Educativa 20025 de Astobamba, UGEL11 Cajatambo



Nota: Se encuentra con sus instalaciones seriamente afectadas por falla geológica (hundimiento)

Figura 54

Institución Educativa N°20021



Nota: Frontis de la Institución educativa 20021 para el nivel Primario. UGEL

11. Lima Provincias

Figura 55

Institución Educativa Paulino Fuentes Castro Nivel secundaria



Figura 56

Instituto de Educación Superior Tecnológico Público "Santa María Magdalena"



Salud

Cajatambo cuenta con un solo centro de salud.

Figura 57

Ubicación del Centro de Salud de Cajatambo



Nota: Al costado de la Plaza de Armas. La esquina de Jirón Túpac Amaru con jirón Tacna- Cuenta con servicio de ambulancia

Servicios básicos

Tabla 37.*Tipo de alumbrado.*

Descripción	Número	Porcentaje %
Electricidad	606	81.8
Kerosene, mechero	10	1.3
Petróleo, gas, lámpara	18	2.4
Vela	89	12.0
Otro	11	1.5
No tiene	7	0.9

Nota: Sistema de información estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del fenómeno del niño y otros fenómenos naturales. INEI 2015

Tabla 38.*Vivienda con abastecimiento de agua.*

Descripción	Número	Porcentaje %
Red pública dentro de la vivienda	581	78.4
Red pública fuera de la vivienda	21	2.8
Pilón de uso público	15	2.0
Rio, acequia, manantial	108	14.6
Otro tipo	16	2.2

Nota: Sistema de información estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del fenómeno del niño y otros fenómenos naturales. INEI 2015

Tabla 39.*Viviendas con servicios higiénicos.*

Descripción	Número	Porcentaje %
Red pública de desagüe dentro la	459	61.9
Red pública de desagüe fuera la	20	2.7
Pozo séptico	24	3.2
Pozo negro, letrina	20	2.7
Rio, acequia o canal	8	1.1
No tiene	210	28.3

Nota: Sistema de información estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del fenómeno del niño y otros fenómenos naturales. INEI 2015

Actividades económicas

Tabla 40.*Actividad económica en su centro de labor.*

Descripción	Número	Porcentaje
Agrícola	450	46.8
Pecuaria	110	11.4
Minera	12	1.2
Artesanal	8	0.8
Comercial	80	8.3
Servicios	53	5.5
Otros	64	6.7
Estado / gobierno	184	19.1

Nota: Sistema de información estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del fenómeno del niño y otros fenómenos naturales. INEI 2015

Figura 58*Parcelas para la crianza extensiva de ganado vacuno*

Figura 59

Crianza de ganado lechero de forma intensiva y extensiva

**Figura 60**

Producción de derivados lácteos



Nota: Tomando la temperatura de la leche para la elaboración de queso

Figura 61

Comercio informal en la esquina del movimiento



Figura 62

Servicio de molienda de granos, papa seca, ubicado en el Jirón Manco Cápac.



Atractivos Turísticos

Figura 63

Iglesia Matriz "Santa María Magdalena" de Cajatambo



Nota: Con características de época colonial. Ubicado al frente del Palacio de la Municipalidad Provincial de Cajatambo

Figura 64
Plaza de Astobamba



Figura 65

Plaza de Cajatambo



Figura 66.*Vista del jirón Chancay*

Nota: Grupo de danzarines que conforman una pandilla en la celebración de los carnavales provistos de sombreros, mantas, polleras y botines en las damas y los varones de ponchos y de botas para enfrentar el frío y a las lluvias intensas y las inundaciones en algunas arterias de la ciudad.

Figura 67*Paisaje del distrito de Cajatambo*

Nota: Vista de la imponente Cordillera Huayhuash y la laguna Tucto. César Reyes.

IV Resultados

4.1 Factores Desencadenantes que influyen en la planificación urbana.

Hidrometeorología, referido a la lluvia intensa que se presenta con una frecuencia anual o estacional, que cubre toda la zona urbana, con una magnitud y nivel alto generando remoción de masas y drenaje urbano.

Actividad sísmica, Cajatambo se encuentra en la zona sísmica 3 del territorio peruano (Figura 7). Cuya frecuencia puede ser en cualquier momento que ocasionaría el colapso de edificaciones con averías (diaclasas o fallas).

Asimismo genera remoción de masas.

La hidrometeorología y la actividad sísmica generan remoción de masas.

Peligros desencadenantes :

Lluvia Intensa

El régimen de precipitación en la provincia y en el distrito de Cajatambo se presenta de manera anómala que sobre pasa muchas veces al promedio normal, según la Figura 9 intensidad de precipitación, de Moderado a fuerte y la Tabla 27 parámetros climáticos, registra la precipitación media anual superior a 787.9 milímetros³, por esa razón se denomina lluvia intensa que provoca drenaje urbano, aniegos, debilita las infraestructuras de las edificaciones y activa las quebradas o torrentes

Remoción de Masas.

La remoción de masas se refiere a los flujos como el huayco, deslizamientos, derrumbes y hundimientos. Según INGEMMET, Cajatambo está emplazado en

depósitos coluviales antiguos y en la zona del anexo de Astobamba los suelos son porosos y permeables permitiendo que las aguas ingresen al interior generando aguas subterráneas teniendo siempre húmeda gran parte de la zona determinando la remoción de masa como es el hundimiento, tal como se muestra en la figura 51 y las figuras desde el 193 hasta el 220 respectivamente.

Actividad sísmica. Según el D. S. N° 003 – 2016 – VIVIENDA, la provincia de Cajatambo pertenece a la Zona Sísmica n° 3 el Factor de Zona (Z) es de 0.35, como está determinado en la figura 7 Mapa sísmico del Perú y tabla 1 se indica el factor de zona.

4.2 Evaluación de la vulnerabilidad

4.2.1 Tipos de vulnerabilidad presentes en la zona urbana.

Para la zona urbana mayormente se considera la evaluación de vulnerabilidad física elaborado por INDECI, los cuales son más prácticos y adaptable a la zona

.Tabla 41.

Tipos de vulnerabilidad.

FISICA	EDUCATIVA
Localización de viviendas (*)	Existencia de Capacitación en colegios en temas concernientes a Defensa Civil
Material de construcción utilizada en viviendas	Existencia de Capacitación de la población civil en temas concernientes a Defensa Civil
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Campañas de difusión (TV, radio y prensa)
Cumplimiento de la normativa técnica vigente de los procedimientos constructivos	
AMBIENTAL Y ECOLOGICA	CULTURAL E IDIOLOGICA
Explotación de los recursos naturales	Conocimiento colectivo sobre ocurrencia pasada de peligros
Fuentes emisoras de sustancias o materiales peligrosos	Percepción local del riesgo
	Actitud frente al riesgo
ECONOMICA	POLITICA INSTITUCIONAL
Actividad Económica	Político y legal
Grado de escasez (ingresos, servicios y competitividad)	Organización y Capacidad Institucional
SOCIAL	CIENTIFICA Y TECNOLOGICA
Nivel de Organización	Información y soporte técnico
Grado y tipo de Relación e Integración entre las Instituciones y Organizaciones Locales	Conocimiento y cumplimiento de recomendaciones

Nota: INDECI. 2011. Manual de estimación de Riesgo ante movimiento en Masa en Laderas.

Tabla 42.

Matriz de la variable localización de las viviendas.

Indicadores	Rango	Grado de Vulnerabilidad
Muy cercana 0.2 - 0 Km	$0,75 \leq R \leq$	Muy alta (0.8)
Cercana 0.2 - 1 km	$0,50 \leq R < 0,75$	Alta
Medianamente cerca 1 – 5 Km	$0,25 \leq R < 0,50$	Media
Muy alejada > 5 km	$0 < R < 0,25$	Baja

Nota: Adaptado de Gómez, B. (2017)

Anàlisis e interpretaciòn

La lluvia intensa se presenta en toda la zona urbana, muchas viviendas están deterioradas por la actividad sísmica y la remoción de masas (huayco en Cajatambo) y (deslizamiento y hundimiento en Astobamba) han ocurrido ocupando el centro de las áreas urbanas, y por ello el grado de la vulnerabilidad es MUY ALTA.

Tabla 43.

Matriz de la variable material utilizada en viviendas.

Indicadores	Rango	Grado de Vulnerabilidad
Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario.	$0,75 \leq R \leq 1$	Muy alta
Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	$0,50 \leq R < 0,75$	Alta (0.6)
Estructura de concreto. Acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	$0,25 \leq R < 0,50$	Media
Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero).	$0 < R < 0,25$	Baja

Nota: Adaptado de Gómez, B (2017)

Anàlisis e interpretaciòn

En la zona urbana predomina la edificaciòn de las viviendas a base de barro batido con paja ya sea en forma de adobe o tapia debido al alto costo del ladrillo, cemento, fierro y la mano de obra. Es por ello que se ha determinado el 0.6 como grado de vulnerabilidad ALTA..

Tabla 44.

Matriz de la variable características geológicas, calidad y tipos de suelos.

Indicadores	Rango	Grado de vulnerabilidad
Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta con turba, material inorgánico, etc.).	$0,75 \leq R \leq 1$	Muy alta (0.8)
Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	$0,50 \leq R < 0,75$	Alta
Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	$0,25 \leq R < 0,50$	Media
Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	$0 < R < 0,25$	Baja

Nota: Adaptado de Gómez B (2017)

Anàlisis e interpretaciòn

Cajatambo está emplazado en depósitos coluviales antiguos. En sus alrededores afloran rocas volcánicas fracturadas que son favorables para el almacenaje y transporte de agua subterránea. Los suelos están conformados por areniscas rojas intercaladas con margas y lodositas siendo porosas y permeable. Por esa condición le corresponde el grado de vulnerabilidad MUY ALTA.

Tabla 45.

Matriz de la variable: Cumplimiento de la normativa técnica vigente de los procedimientos constructivos de las edificaciones.

Indicadores	Rango	Grado de vulnerabilidad
Desconocimiento e incumplimiento de la normativa vigente.	$0,75 \leq R \leq 1$	Muy alta (0.8)
Con normativa vigente sin cumplimiento.	$0,50 \leq R < 0,75$	Alta
Con normativa vigente medianamente cumplidas.	$0,25 \leq R < 0,50$	Media
Con normativa vigente estrictamente cumplidas.	$0 < R < 0,25$	Baja

Nota: Adaptado de Gómez B. (2017)

Anàlisis e interpretaciòn

Toda vez que existen normas técnicas, como el Reglamento nacional de edificaciones no se cumple ya sea por negligencia, desconocimiento o por la falta de dinero. Se le atribuye el grado de vulnerabilidad MUY ALTA.

4.2.2 Determinación del Grado de vulnerabilidad Física

Las tablas 43, 44, 45 y 46 fueron elaborados por profesionales competentes para el análisis de la vulnerabilidad, presentan ponderaciones establecidos por método multicriterio para los cuales han utilizado el Proceso de Análisis jerárquico (PAJ) desarrollado por Thomas L. Saaty (1990) diseñado para resolver problemas,

incorporando criterios cuantitativos y cualitativos que le permite a los actores (tomadores de decisiones) estructurar el problema de forma visual. Mediante estos datos para el caso del distrito capital de Cajatambo se ha considerado los valores que se establecen para cada rango, esto nos va a permitir determinar el grado de vulnerabilidad física, hallando el promedio de las cuatro variables utilizando la siguiente fórmula:

$$VF = \frac{Lv + Cv + Cg + Cn}{4}$$

VF = Vulnerabilidad Física

Lv = Localización de las viviendas. 0.8

Cv = Material de construcción utilizadas en viviendas. 0.6

Cg = Características geológicas, calidad y tipo de suelo. 0.8

Cn = Cumplimiento de la normativa técnica vigente de los procedimientos constructivos. 0.8

Reemplazando:

$$VF = \frac{0.8 + 0.6 + 0.8 + 0.8}{4}$$

$V F = 30 / 4 = 0.75$ VULNERABILIDAD ALTA Y MUY ALTA. Tal como se observa en la siguiente tabla:

Rango	Grado de Vulnerabilidad
$0,75 \leq R \leq 1$	Muy alta (0.75)
$0,50 \leq R < 0,75$	Alta
$0,25 \leq R < 0,50$	Media
$0 < R < 0,25$	Baja

Para conocer el grado de vulnerabilidad por exposición y la resiliencia se debe determinar las condiciones urbanas y de servicios que posee el distrito capital de Cajatambo los cuales en términos generales es de una condición regular expresada en la siguiente tabla de la situación actual de la infraestructura urbana.

Tabla 46.*Situación actual de la infraestructura urbana.*

Descripción	Situación Actual			
	Existe	Bueno	Regular	Malo
Accesibilidad de vías	x		x	
Disponibilidad de agua	x	x		
Energía eléctrica	x		x	
Alcantarillado	x		x	
Telefonía	x	x		
1. Internet	2. x	3.	4. x	5.

Nota: Propia. Trabajo de campo.**Tabla 47.***Número de viviendas según el uso actual del suelo.*

Uso actual	Número de predios	Porcentaje %
Residencia	947	88.25
Comercio	76	7.08
Recreación	2	0.186
Salud	1	0.093
Educación	2	0.186
Otros usos	45	4.19
Total	1073	100.00

Nota: Propia. Trabajo de campo.**Anàlisis e interpretaciòn**

El 88.25 % usa sus viviendas como residencia, el 7.08 % de viviendas están dedicadas al comercio.

*Tabla 48**Características del material predominante en la edificación.*

Tipo	Número de viviendas	Porcentaje %
Ladrillo	80	7.455
Adobe	704	65.610
Tapia	289	26.933
Total	1073	100.00

Nota: Propia Trabajo de campo.

Anàlisis e interpretaciòn

El ladrillo, el fierro y el cemento cuesta al doble o en algunos casos el triple que en la ciudad de Barranca, y sumando el alto costo de la mano de obra, los pobladores prefieren la edificación de sus viviendas con adobe en 65.610% seguido con Tapia en 26.933 %.

Tabla 48.

Estado de conservación de las viviendas.

Tipo	Número de viviendas	Porcentaje %
Bueno	104	9.69
Regular	829	77.26
Malo	140	13.04
Total	1073	100.00

Nota: Trabajo de campo.

Anàlisis e interpretaciòn

Es un dato importante para conocer el grado de vulnerabilidad por fragilidad, el 77.26 % se encuentran en estado de conservación regular que amerita una refacción a corto plazo. Los descriptores elaborados mediante el análisis jerárquico multicriterio que menciona CENEPRED considera regular cuando las edificaciones reciben mantenimiento esporádico.

Tabla 49.

Número de pisos.

Número de Pisos	Número de Viviendas	Porcentaje %
1	168	15.65
2	763	71.10
3	5	0.46
4 o más	2	0.186
Total	1073	100.00

Nota: Propia. Trabajo de campo.

Anàlisis e interpretaciòn

Dentro del 71.10% se encuentran muchas edificaciones antiguas a base de adobes o tapias de 50 cm de ancho, que alcanzan a 2 pisos en razón de que con un piso más perdería consistencia por su altura y peso que representan los materiales. El 0.186 % son edificaciones con albañilería (ladrillos y concreto).

Tabla 50.

Predominio de techo de calamina.

Zona urbana	Número de viviendas	Porcentaje %
Cajatambo	913	85.00
Astobamba	160	14.911
Total	1073	100.00

Nota: Trabajo de campo.

Anàlisis e interpretaciòn

Con el correr del tiempo se ha ido cambiando el material del techo. Antiguamente eran de paja, pasaron a teja y posteriormente a calamina por ser de peso liviano, por la resistencia que posee y por fácil manejo y de acopio, Su uso representa una VULNERABILIDAD BAJA. .

Tabla 51.

Grados de pendiente donde están ubicadas las viviendas.

Grados de pendiente y el nivel de vulnerabilidad en el distrito capital de Cajatambo			
Nivel de vulnerabilidad	Pendiente	Area (Has)	Porcentaje (%)
Muy Alto	Muy Fuerte 20%	9.28998	28.28
Alto	Fuerte 10 – 20 %	2.02356	6.16
Medio	Medio 5 – 10 %	9.198	28.00
Bajo	Bajo 1 – 2 %	12.20706	37.56
Total		32.85	100.00

Nota: Trabajo de campo

Análisis e interpretación

Considerando el área de la zona, de acuerdo al mapa de pendiente, el 37.56 % corresponde a un nivel de vulnerabilidad baja, por estar en un espacio casi plano. El 28.28 % corresponde a un nivel de vulnerabilidad Muy Alta por estar en una zona de pendiente muy Fuerte.

4.2.3 Determinación de las zonas de vulnerabilidad por exposición

. Vulnerabilidad por lluvia intensa

Tabla 52.

Vulnerabilidad por lluvia intensa.

Nivel de vulnerabilidad	Area (Ha)	Porcentaje
Muy alto	8.70	28.85
Alto	10.89	36.10
Medio	6.57	21.79
Bajo	4.00	13.26
Total	30.16	100.00

Nota: trabajo de campo y gabinete.

Análisis e interpretación

El 36.10 % se encuentra en el nivel alto, el 28.85 % está en el nivel muy alto y en el nivel medio el 21.79 %. Expresada en el mapa 3.

Vulnerabilidad por remoción de masas.

Tabla 53.*Vulnerabilidad por remoción de masas.*

Nivel de vulnerabilidad	Area (Ha)	Porcentaje
Muy alto	10.43	29.91
Alto	4.07	11.66
Medio	7.38	21.15
Bajo	13.00	37,29
Total	43.88	100.00

Anàlisis e interpretaciòn

El 37.29 % está en el nivel bajo en razón de estar alejado de la zona de remoción de masas, el 29.91% si se encuentra cerca al peligro, por tanto en nivel muy alto.

Expresado en el mapa 2.

Vulnerabilidad por actividad sismica

Tabla 54.*Vulnerabilidad por actividad sísmica.*

Nivel de vulnerabilidad	Area (Ha)	Porcentaje
Muy alta	3.45	13.53
Alta	16.09	63.07
Media	2.95	11.55
Baja	3.02	11.85
Total	25.52	100.00

Anàlisis e interpretaciòn

El 63.07 % representa el área de las viviendas, con una vulnerabilidad ALTA. Expresado en el mapa 4.

4.2.4 Vulnerabilidad por resiliencia

Tabla 55.

Cuestionario y respuesta para la evaluación del nivel de resiliencia

N°	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Conoce que significa INDECI?	35	35
2	¿Sabe que labores realiza el COEP?	35	35
3	¿Si se presenta un evento, conoce usted la zona segura de su vivienda?	26	44
4	¿Si se presenta un evento, conoce usted la zona segura en la ciudad?	26	44
5	¿Usted está preparado para afrontar una emergencia de huayco, lluvia intensa o sismos?	-	70

. *Nota:* Elaborado en enero 2019.

Anàlisis e interpretaciòn

La respuesta a la pregunta n° 5 viene a ser el más importante en razón de que a partir de ella, se puede conocer de manera inmediata la actitud de la población sobre la resiliencia urbana de la zona. El 100% de los encuestados no está preparado para afrontar una emergencia, lo que indica que las autoridades, deben concientizar a la población mediante programas de prevención y mitigación de desastres naturales. La vulnerabilidad es Alta por resiliencia BAJA.

4.3 Evaluación del riesgo

Se ha elaborado el mapa de riesgos n° 6 tomando los peligros naturales considerando los mapas 1, 2, 3, 4, 5 y el plano catastral para establecer aproximadamente

el número de viviendas sujetas a cada peligro. Determinando el área para cada nivel según la tabla 57, 58 y 59.

Tabla 56.

Nivel del riesgo en la ciudad de Cajatambo.

Nivel del riesgo	Lluvia intensa	Remoción de masas	Actividad sísmica	Total	Porcentaje	Area m ²
	N° Viviendas	N° Viviendas	N° Viviendas	N° Viviendas	N° Viviendas	N° Viviendas
Muy Alto	409	145	76	630	23	55487.5
Alto	212	48	739	999	36.47	87839.12
Medio	200	167	22	389	14.2	34257.5
Bajo	92	553	76	721	26.3	63448.75
Total	913	913	913	2739	100	241250

Nota: Elaboración del trabajo de campo y gabinete.

Análisis e interpretación: El nivel de riesgo en Cajatambo es ALTO.

Tabla 57.

Nivel del riesgo en el anexo Astobamba.

Nivel del riesgo	Lluvia intensa	Remoción de masas	Actividad sísmica	Total	Porcentaje	Area m ²
	N° Viviendas	N° Viviendas	N° Viviendas	N° Viviendas	N° Viviendas	N° Viviendas
Muy Alto	78	69	36	183	40.4	22220
Alto	32	2	117	151	33.4	18370
Medio	19	77	1	97	21.46	11803
Bajo	3	12	6	21	4.64	2552
Total	160	160	160	452	100	55000

Nota: Elaboración Propia del trabajo de campo y gabinete.

El nivel de riesgo en Astobamba es MUY ALTO.

Tabla 58.

Nivel del riesgo en el distrito capital de Cajatambo.

Nivel de riesgo	Peligro	Peligro	Peligro	Promedio
	Lluvia intensa	Remoción de masas superficiales	Actividad sísmica	Porcentaje por área (Ha)
Muy Alto	28.85	29.91	13.53	24.09
Alto	36.10	11.66	63.07	36.94
Medio	21.71	21.15	11.55	18.06
Bajo	13.26	37.29	11.85	20.80
Total				100.00

Nota: Elaboración propia del trabajo de campo y gabinete.

Análisis e interpretación

El 36.9 % se encuentra en un nivel de riesgo ALTO seguido por MUY ALTO.

Expresado en el mapa 6. Requiere planes correctivas.

Estimación económica del daño probable

Tabla 59.

Estimación económica del daño probable.

Centro Poblado	Tipo de Vivienda Afectada	N° de Viviendas	Área m ²	Valor unitario (S/)	Total en S/
Cajatambo y Astobamba	Ladrillo	80	8993.5	294.20	26548877
	Adobe	704	79142.59	107.00	8468257.13
	Tapia	289	32488.93	107.00	3476315.51

Nota: Elaboración Propia.

Análisis e interpretación

Para realizar la valorización o estimación del daño probable se tomó en cuenta la tabla 23 Costo de edificación y la tabla 22 referido al costo de edificación – depreciación. Considerando que la población de Cajatambo y Astobamba tienen por usos y costumbre destinar el 50% de su predio como área libre llamado patio o corral debido a sus actividades agropecuarias o de negocios, se asume que el otro 50% es el área construida, por lo tanto este dato es importante para tener una idea de la estimación económica del daño probable y establecer el costo base. El valor varía según el tipo de material utilizado en la edificación.

4.4 Condiciones de la planificación urbana

De acuerdo a los datos obtenidos en el trabajo de campo se ha convenido realizar el análisis considerando tres factores de peligro como son Lluvia intensa, Remoción de masas (huaycos), Actividad sísmica, un factor de la vulnerabilidad como es la Resiliencia y otro factor como son las características de la infraestructura urbana.

4.4.1 Factores de Peligro

4.4.1 / Lluvia intensa.

La lluvia intensa es determinante e influyente en la actividad de drenaje urbano o de inundaciones o generación de huaycos.

Las construcciones recientes con material noble que cuenten con expedientes técnicos de acuerdo al reglamento de edificaciones son menos vulnerables a la lluvia intensa.

Los jirones que cuentan con pistas y veredas empedradas son menos vulnerables.

Las viviendas que poseen techo de calamina de metal en mal estado de conservación o deterioro por el tiempo dejan pasar agua a los espacios interiores.

. Los techos de las viviendas que no poseen canaletas en buen estado permiten que sus paredes sean humedecidas por la lluvia intensa.

. El agua de lluvia recolectada por las canaletas, en su desembocadura produce salpicaduras que generan humedecimiento de las bases de las edificaciones.

. Las calles, jirones o pasajes que no cuentan con veredas están propensas a que el drenaje pluvial entre en contacto con las bases de las edificaciones lo que termina humedeciendo y posteriormente causar la erosión o socavamiento.

Las viviendas que no cuentan con desagüe para expulsar el agua almacenada en los espacios interiores, realizan el desfogue por la parte superficial del piso con dirección a la pista, aumentando el caudal del drenaje pluvial

En Cajatambo:

. Las calles, jirones y pasajes que no cuentan con pista empedrada o de concreto están sujetas a la erosión constante por el drenaje pluvial.

El jirón Chancay tiene una pendiente irregular que genera acumulación de agua de lluvia formando charco o aniego, de alcanzar mayor nivel ocasionaría una probable inundación entre Jirón Chancay y Jirón Cahuide.

Los jirones Miguel Grau y Bolognesi que vienen a ser la central son los principales colectores de agua de lluvia intensa que provienen de jirones secundarias de la parte superior.

En Cajatambo los colectores del drenaje urbano de agua de lluvia intensa están formados por sumideros, rejillas o canales, distribuidos:

Al final del Jirón Vigil. Recibe agua de la Quebrada Sinsiragra, Jirón La Mar, Calle Laurencia Arbaiza.

Al final de la Calle Vista Alegre. Recibe agua del Jirón Mariscal Castilla, Jirón Miguel Grau, Jirón Lima, Jirón Gonzáles Prada y Jirón Sinchi Roca.

Al final del Jirón Bolognesi con el Jirón El **Carmen**. Recibe agua del Jirón Bolognesi, Jirón Túpac Amaru, Jirón Plaza de Armas, Jirón Tacna, Jirón Daniel A. Carrión, Jirón Huancayo y Jirón Tumbes.

Figura 68.

Rejilla de fierro corrugado en mal estado.



En el Jirón El Carmen: Recibe agua del Jirón Cajamarca, Jirón Manás y del mismo Jirón El Carmen.

Entre Jirón Cahuide y Jirón Cajamarca: Recibe parte del Jirón Bolognesi, Jirón Chancay, Jirón 28 de Julio, jirón Cahuide, Jirón Santa Rosa, Jirón Cajamarca y Jirón Sinchi Roca.

Zonas críticas que se presentan por lluvia intensa:

En Jirón Chancay afectaría a 9 lotes posibles por aniegos e inundación.

En Jirón Cahuide sería afectado 14 lotes posibles por aniegos e inundación.

En Jirón Santa Rosa sería afectado 3 lotes por aniegos e inundación.

Zonas inundables:

Entre Jirón Jauja y calle Laurencia Arbaiza.

En Jirón Manco Cápac entre las cuadras comprendidas del jirón Daniel A.

Carrión y jirón Túpac Amaru.

En la calle Gonzales Prada con jirón Progreso.

En Astobamba No existen sumideros, rejillas, sólo hay un canal que sigue la prolongación de la Calle Ramón Castilla a través de tubos con dirección al río Cuchichaca pasando por un costado de la chacra y del coso., paralela al camino hasta el Puente donde se ubica el molino.

Las edificaciones deterioradas que predominan en Astobamba, constituyen por la lluvia intensa una zona de vulnerabilidad alta.

4.4.1.2 Remoción de Masas superficiales

. En zonas a más de 1,000 m.s.n.m., tras la lluvia intensa se presenta el huayco como es el caso de la quebrada de Sinsiragra (Jirón La Mar) por el momento cuenta con control de laderas de manera temporal con acumulación tipo muro mediante sacos de plásticos conteniendo arena, por el tiempo ya se encuentran en deterioro.

. Las edificaciones contiguas a parcelas o corrales de actividad agro-pecuaria están sujetas a la remoción de masa. (Jirón Huascarán y Astobamba).

En Cajatambo se ha presentado el huayco al activarse la Quebrada Sinsiragra que se encuentra ubicado en la parte superior del Jirón La Mar y si se diera en otra oportunidad, determinaría una zona crítica distribuida:

En Jirón La Mar hasta el Jirón Vigil, que conforman 5 cuadras con 50 predios o lotes.

En Jirón Huascarán afectaría el huayco y el aniego a 13 lotes o predios.

En Jirón Ayacucho, estaría afectado por el huayco a 30 predios

En Jirón Arequipa, el huayco afectaría a 9 predios o lotes.

En Jirón Fernando Belaúnde afectaría el deslizamiento o hundimiento a 15 predios o lotes.

4.4.1.3 Actividad Sísmica

Las construcciones de material noble son menos vulnerables.

Las construcciones de adobe de uno o dos pisos presentan grietas o diaclasas con más de dos cm de abertura ya sea en la pared del primer piso puede generar una falla estructural.

Las construcciones de adobe o tapia no poseen zócalos revestidos o sin veredas o que están carcomidos o erosionadas sus bases presentan vulnerabilidad alta.

Las construcciones de adobe con sus umbrales o dinteles de puertas o ventanas con agrietamiento son vulnerables.

Las paredes de adobe o tapia que no guarden en su posición la respectiva verticalidad son vulnerables.

La mayoría de edificaciones de adobe o de tapia superan más de 50 años de construcción, están sujeto a deterioro constante.

Cajatambo no está ajena a la ocurrencia de un sismo, se encuentra por el momento en un periodo de silencio sísmico.

Las edificaciones de adobe o tapia afectadas por eventos pasados son probables de colapsar ante otra ocurrencia sísmica.

Figura 69.

Vivienda con una edificación agrieta.



4.4.2 Factor de Vulnerabilidad

Resiliencia

. No existe en ningún lugar de la zona urbana de Cajatambo y Astobamba, las señales de Defensa Civil.

. Muchas viviendas están deshabitadas al cuidado de un vecino de manera temporal, en razón de que sus dueños se encuentran en la costa. .

. . Los dueños de viviendas permanecen más tiempo en las actividades agrarias o pecuarias.

La población no está preparada para ningún evento, las autoridades de defensa civil no encuentran la forma de convocatoria a la población de manera eficiente.

No se realizan simulacros de evacuación.

Cajatambo tiene un solo centro de salud, y no cuenta con un cuerpo de la compañía de bomberos voluntarios. No se ha establecido un Sistema de Alerta Temprana.

4.4.3 Características de la infraestructura para una planificación urbana.

Acondicionamiento territorial

Factores Naturales Condicionantes en la planificación urbana.

Pendiente variable de fuerte a moderado (Perfil longitudinal de las siguientes arterias: Jr. La Mar, Jr. Vigil, Jr Huascarán, Jr. Arequipa, Jr. Bolívar, Jr. Jauja, Jr. Bolognesi, Jr. Huancayo, Jr. Chancay, Jr. Cahuide, Jr. Sinchi Roca, Jr. Tacna y Calle Ramón Castilla en el anexo Astobamba.

Litología con predominio de rocas volcánicas y depósitos sedimentarios, fracturados.

Geomorfología con paisajes colinosos, terraza fluvial, laderas empinadas o escarpadas y parte con relieve moderado.

Cobertura vegetal formado por pastos naturales en las partes altas que rodea la ciudad de Cajatambo y el anexo de Astobamba.

Climatología por su altitud pertenece a la región quechua, clima variado según la estación; seco en los meses de mayo a setiembre y lluvioso de octubre a abril.

Edafología o suelo se caracteriza por presentar una estructura emplazado en depósitos coluviales.(arenas, arcillas limos y gravas).

El área del distrito capital de Cajatambo : 32.85 Has.

Forma: El plano de la ciudad es de forma irregular alineado, parecido a la estructura corporal de un pez en razón que presenta una calle la más larga que se corta por secundarias asentada sobre terrazas, constituidos por depósitos de sedimentos provenientes de las laderas. El río Cuchichaca separa a Cajatambo en la margen derecha y a Astobamba en la margen izquierda. Ver Figura 50

Número de manzanas: Cajatambo cuenta con 52 manzanas y en Astobamba con 13 manzanas.

Factores limitantes institucionales:

En Cajatambo no se cumple a cabalidad la Ley Orgánica de Municipalidades 27972, es decir no se ha establecido un trabajo en lo que se refiere a:

“Acondicionamiento territorial, vivienda y seguridad pública” se corrobora por lo siguiente según observado y hallado la información en el trabajo de campo:

No se cumple a cabalidad sobre el ornato.” Se muestra descuidado y desordenado la ciudad”

No posee terminal terrestre. “Mayormente ocupan la Plaza de armas y el Frontis de la Iglesia Matriz”.

No existe sistema de señales y semáforos. No hay ningún cartel.

No controlan con eficiencia las construcciones y habilitaciones de las edificaciones y el ornato de la ciudad.

La mayoría de edificaciones no cuentan con licencia de construcción

No cuentan con servicios públicos contra incendio. “No existe servicio de Compañía de Bomberos Voluntarios. Así mismo no existe serenazgo.

Arterias sin pistas y veredas inadecuadas

En Cajatambo:

Jirón Copa

Jirón Tumbes

Jirón Chancay

Jirón Sinchi Roca

Jirón Cahuide

Jirón Santa Rosa

Calle Mariscal Benavides

Calle Laurencia Arbaiza

Calle Mariscal Benavides

Jirón Huascarán

Jirón Manco Cápac

Calle Gonzáles Prada

Jirón 28 de Julio (La Torre)

Jirón El Progreso

Jirón Jauja, Jirón Guadalupe

Calle Vista Alegre, Jirón Raymondi

Jirón Daniel A. Carrión

Jirón Ayacucho, Bolivar.

En Astobamba:

Jirón Belaúnde

Calle Ramón Castilla

Calle Unanue

Calle Ricardo Palma

Calles S/N.

Características de las vías de acceso

Las vías donde solamente tienen acceso con dificultad a vehículos medianos como auto, camionetas y de vehículos menores como bicicleta, motocicleta lineal, triciclos, trimotos son los que tienen un ancho de hasta 4.00 metros, la vereda comprende 1.00 metro y queda hasta 2.00 para la circulación de vehículos. Estas condiciones no facilita el desarrollo de la ciudad, no permite un plan de seguridad o asistencia de servicios de recojo de residuos sólidos.

Jirón Copa no entra ningún vehículo. Es inaccesible. No alineada.

Jirón Tumbes tiene fuerte pendiente. También inaccesible.

Jirón Santa Rosa. No alineada

Jirón Cahuide con pendiente. No alineada.

Jirón Chancay con diferentes pendientes. No alineado. Estrecha por una cuadra

Jirón Bolívar

Jirón El Carmen

Jirón Manás

Jirón Arequipa

Jirón Jauja , La mar, Vigil

Calle Benavides hasta Jirón Bolívar.

Calle Gonzales Prada hasta Jirón Jauja.

V. Discusión de Resultado

Considerando los resultados obtenidos, aceptamos la relación que hay con la hipótesis general, la evaluación del riesgo de desastres naturales permite una adecuada planificación urbana del distrito capital de Cajatambo. Estos resultados que se presentan guardan cierta coincidencia o contrastes con los siguientes trabajos de investigación:

Cuya, A (2017) El sismo solo sacude el suelo con mayor o menor intensidad, y los daños dependen de la capacidad de las edificaciones para resistir el sacudimiento del suelo y que la población reaccione de una manera adecuada para su salvaguarda.

Toda vez que existen normas técnicas, como el Reglamento Nacional de Edificaciones no se cumple ya sea por negligencia, desconocimiento o por la falta de dinero. Se le atribuye el grado de vulnerabilidad MUY ALTA.

Cuya, A. (2017). A pesar que los eventos se dan con regular frecuencia, no hay planes a largo plazo que ayuden a mitigar los daños. Debido a la alta exposición del área urbana de Chosica a los sismos y los peligros generados por las lluvias intensas, es necesario realizar estudios para determinar la vulnerabilidad de las edificaciones a fin de estimar los niveles de riesgo.

La lluvia intensa se presenta en toda la zona urbana, muchas viviendas están deterioradas por la actividad sísmica y la remoción de masas (huayco en Cajatambo) y (deslizamiento y hundimiento en Astobamba) han ocurrido ocupando el centro de las áreas urbanas, y por ello el grado de la vulnerabilidad es MUY ALTA.

CENEPRED (2017) en su Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el centro poblado de Manás, Distrito de Manás, Provincia de Cajatambo, departamento de lima. señala “permite analizar el impacto potencial del área de influencia de la afectación en el centro poblado de Manás, “El Niño Costero 2017”,causando mayores

desastres en la zona rural y escasamente en la zona urbana con un ligero porcentaje de pérdidas. En este sentido, la ocurrencia de los desastres es uno de los factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que pueden garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

El régimen de precipitación en la provincia y en el distrito de Cajatambo se presenta de manera anómala que sobre pasa muchas veces al promedio normal, por esa razón se denomina lluvia intensa que provoca drenaje urbano, aniegos, debilita las infraestructuras de las edificaciones y activa las quebradas o torrentes

Castro, R. (2014). La identificación de peligros en un determinado espacio constituye un paso preliminar para realizar una correcta gestión de riesgos.

Factores Desencadenantes que influyen en la planificación urbana. Para el caso de Cajatambo se han identificado lo siguiente:

Hidrometeorología, referido a la lluvia intensa que se presenta con una frecuencia anual o estacional, que cubre toda la zona urbana, con una magnitud y nivel alto generando remoción de masas y drenaje urbano. Actividad sísmica, Cajatambo se encuentra en la zona sísmica 3 del territorio peruano (Figura 7). Cuya frecuencia puede ser en cualquier momento que ocasionaría el colapso de edificaciones con averías (diaclasas o fallas). Asimismo genera remoción de masas.

La hidrometeorología y la actividad sísmica generan remoción de masas provenientes de las quebradas mayormente..

Castro, R. (2014) Conociendo las características físicas del territorio como son: el tipo de suelo, pendientes, capacidad portante, su comportamiento dinámico, así como la parte estructural de las viviendas e inventariando los fenómenos naturales ocurridos en el

pasado, nos permitirán tener una idea aproximada de lo que podría ocurrir en el futuro así tomar medidas correctivas para mitigar los efectos y evitar pérdidas humanas y económicas que atrasa el desarrollo de una comunidad.

En Cajatambo, toda vez que existen normas técnicas, como el Reglamento Nacional de Edificaciones en la mayoría de los casos no se cumple en la parte estructural ya sea por negligencia, desconocimiento o por la falta de dinero. Se le atribuye el grado de vulnerabilidad MUY ALTA.

CENEPRED (2016) Resolución Jefatural n° 082 – 2016 – CENEPRED/J del 15 junio 2016, en el ítem 10.1 De la utilidad del Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres. El plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres permite identificar medidas, programas, actividades y proyectos que eliminen o reduzcan las condiciones de riesgo.

La elaboración del plan se apoya en el marco normativo y conceptual de la gestión del riesgo en la identificación y caracterización de los peligros de cada ámbito, el análisis de vulnerabilidades, y el cálculo de los niveles de riesgos. Sobre esa base, conociendo los factores institucionales limitantes y las potencialidades del nivel de gobierno que corresponda, se proyecta las medidas a ponerse en práctica para la prevención y reducción del riesgo de desastres.

De acuerdo a los datos obtenidos en el trabajo de campo se ha realizado el análisis considerando tres factores de peligro como son Lluvia intensa, Remoción de masas (huaycos), Actividad sísmica, un factor de la vulnerabilidad como es la Resiliencia y otro factor como son las características de la infraestructura urbana.

VI. Conclusiones

El distrito capital de Cajtambo tiene un área de 32.85 Has. Asimismo con la información de campo se establece lo siguiente:

- Se ha identificado tres factores de peligros desencadenantes que influyen en la planificación urbana como son:
 - Actividad sísmica: Fallas y remoción de masa (hundimientos).
 - Remoción de masas: Huaycos, derrumbes y hundimientos.
 - Hidrometeorología: Lluvia intensa genera drenaje urbano, inundaciones y remoción de masa.
- Se ha elaborado mapa de peligros.
- Se ha evaluado, determinado e identificado las zonas vulnerables por exposición al peligro, por fragilidad y por resiliencia, elaborando los mapas de vulnerabilidad por actividad sísmica, remoción de masas y de lluvia intensa considerando:
 - .La localización de la vivienda es de vulnerabilidad MUY ALTA.
 - El 65% de las viviendas utiliza material en la estructura de sus edificaciones: adobe, piedra y sin refuerzo, representa vulnerabilidad MUY ALTA.
 - . Las características geológicas, calidad y tipo de suelo, predomina un suelo con zonas muy fracturadas, fallas, suelos colapsables, representa vulnerabilidad MUY ALTA.
 - .El 33.8% de las viviendas se ubican en pendiente FUERTE.
 - . El desconocimiento e incumplimiento de la Norma representa vulnerabilidad MUY ALTA.
- La Vulnerabilidad Física es MUY ALTA.

- La evaluación de la información de campo permite hallar el nivel del Riesgo:
- . El nivel de riesgo en Cajatambo es ALTO.
- . El nivel de riesgo en Astobamba es MUY ALTO
- . El nivel de riesgo en el distrito capital de Cajatambo es MUY ALTO.
- . La estimación económica del daño probable se da mayormente en viviendas construidas con adobe.

- El control y la evaluación del Riesgo contribuye a la Planificación Urbana y a la calidad de vida, para lo cual se ha considerado lo siguiente:
- Se ha realizado a manera tentativa la fase de diagnóstico siguiendo lo elaborado en la Resolución Jefatural n° 082 – 2016- CENEPRED/J:
 - . Los factores condicionantes son: la pendiente variada, la litología, la geomorfología con colinas y terrazas, el clima variado según estación y los suelos con depósitos coluviales.
 - . La lluvia intensa es determinante e influyente para la generación de drenaje urbano, inundaciones y huaycos.
 - . 26 lotes son posibles de ser afectados por aniegos o inundación.
- . La remoción de masa se presenta alrededor de la zona urbana al activarse las quebradas por lluvia intensa y por fallas geológicas que provoca el hundimiento.
- . Por la actividad sísmica, las edificaciones de adobe son los más frágiles, muchas de ellas poseen grietas y están a punto de colapsar o que requieren refacción inmediata.
- . Sobre la resiliencia, la población no se encuentra preparada para cualquier evento.

- . No hay actividad continua de prevención y mitigación.
- . La mayoría de las edificaciones no cuentan con licencia de construir.
- . Hay 26 arterias sin pistas y veredas adecuadas.
- . Hay 15 arterias estrechas o pendiente fuerte que no facilita una mejora en la planificación urbana.
- El área urbana de Cajatambo y de Astobamba se ha ido modificando paulatinamente de acuerdo a la necesidad de la población, pero sin un debido criterio técnico por lo que la ocupación del suelo está en relieves de pendiente de moderado a fuerte. No siendo correcta, ni ordenada, sin tener en cuenta mayormente la seguridad física, mantener la direccionalidad de las calles, jirones o pasajes, sin guardar paralelismo y las edificaciones en muchos casos no cuentan con aprobación técnica de la Municipalidad Provincial.
- La capacidad de resiliencia es muy baja o nula en razón que la población y las mismas autoridades no están preparados para afrontar ningún evento

VII Recomendaciones

- Según los factores de Peligro
- Lluvia Intensa
- . Seguir en la construcción de veredas y pistas empedradas o de concreto de acuerdo a las normas técnicas que favorece al manejo del drenaje urbano, tal como lo que ejecutaron e inauguraron en el mes de Diciembre del 2018 donde se culminó el mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal (Primera etapa) con el código SNIP 2389464.
- Las autoridades competentes deben comunicar a los dueños de las edificaciones, el estado de los techos de calamina y facilitar el acopio de las mismas. La Municipalidad debe contar con una escalera telescópica que puede ayudar a la renovación de los techos de calamina de metal que se encuentran deterioradas.
- .Los tubos de desfogues de las canaletas ubicados en los aleros de los techos no deben ser direccionados a la mitad de la pista. Deben prolongarse mediante tubos de plástico de manera vertical hasta llegar al filo de la vereda para no originar salpicadura.
- Cumplir con el inciso 4.6 sobre la obligatoriedad de sistema de alcantarillado pluvial, así mismo los colectores, sumideros y rejillas deben ser construidas con material inoxidable y consistencia de acuerdo a la Norma os 060 drenaje Pluvial Urbano MVCS.

- Remoción de Masas
- Por la estructura sedimentaria de depósitos coluviales que posee Cajatambo se deben establecer controles de taludes como construir muros de contención de enmallado de rocas, o bancos de concreto en los puntos críticos. En este sentido la Municipalidad no debe expedir licencias de construcción en zonas afectadas por la remoción de masas.
- Las murallas de corrales o parcelas dedicados a la actividad agropecuaria que rodea la zona urbana deben ser reforzadas dado que cumplen un rol de amortiguamiento o de control de laderas.
- Actividad Sísmica
- Las edificaciones de adobe con grietas profundas deben ser declaradas inhabitables y posteriormente ser demolidos. Las edificaciones de adobe superficialmente agrietadas deben ser reforzadas con columnas y dinteles de concreto y enmallado de sus paredes.
- El gobierno Regional o Municipal debería propiciar un plan de construcción de viviendas a porticadas que para ello tiene que buscar mecanismo de abaratamiento de los materiales de construcción, asimismo capacitar en la fábrica de ladrillos toda vez que en la zona hay cantera de arcilla.
 - Según el factor de Vulnerabilidad
- Los espacios públicos como parques, plazas y calles o jirones anchas deben servir como las zonas de seguridad, asimismo implementar las señales de seguridad de defensa civil en todas las arterias y para mejorar la accesibilidad y libre tránsito de vehículos y personas se debe cortar las esquinas de todas las cuadras o manzanas.

- Se debe sensibilizar a las autoridades Regionales, Municipales y generar la concientización de todos los miembros de la comunidad ante posibles eventos y a través de la participación vecinal propiciando la elaboración de mapas de peligros, vulnerabilidad y de riesgos de manera actualizada.
- Se debe establecer el Sistema de Alerta Temprana que permiten a individuos expuestos a una amenaza, la toma de acciones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para una respuesta efectiva a cargo de la Municipalidad Provincial o del COEP.
- Realizar eventualmente simulacros de evacuación y propiciar que los pobladores tengan acceso a una mochila y el conocimiento de números de emergencia.
 - Según la evaluación del Riesgo
- La autoridad local y la población urbana en su conjunto deben generar una cultura medio ambiental y de protección ante los desastres naturales y generar una cultura de desarrollo sostenible y cumpliendo con la Ley orgánica de municipalidades N° 27972. Y Resolución Jefatural n° 082 – 2016- CENEPRED/J.

Según el control y la evaluación del Riesgo:

- Mantener siempre actualizado el plan de desarrollo urbano concertado en el marco del proceso del presupuesto participativo.
- Debe considerarse lo que establece la Resolución Jefatural n° 082 – 2016- CENEPRED/J., que:
 - El actor principal es la municipalidad
 - Se debe realizar capacitación, acciones de concientización y Elaborar planes
 - Se debe efectuar un análisis del escenario de Riesgo
 - . Tomar medidas estructurales en la edificación

VIII. Referencias

- BID (2016). *Perfil de riesgos de desastres para Bolivia*. Informe nacional Banco Interamericano de desarrollo.
Recuperado de :file:///C:/Users/Carlos/Downloads/Perfil-de-riesgo-de-desastres-para-Bolivia-Informe-nacional.pdf
- Caritas del Perú. (2009). *Gestión del riesgo de desastres para la planificación del desarrollo local*. Perú.
- Castro, R. (2014). *Evaluación de riesgo de desastres por peligros naturales y antrópicos del área urbana del distrito de Punta Hermosa*. (Tesis de pre grado). Recuperado de
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/4456>
- CENEPRED. (2014). *Manual para la evaluación de riesgos originados por inundaciones fluviales*. Lima Perú.
- CENEPRED. (2015). *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 02 versión*.
- CENEPRED. (2016). *Guía para elaborar el informe preliminar de riesgos*. R I N° 087 -2016 – CENEPRED / J
- CENEPRED. (2017). *Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el centro poblado de Manás, distrito de Manás, provincia de Cajatambo, departamento de Lima*. Recuperado de
<https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/4120>
- Constitución Política del Perú (1993). Presidencia de la República

- Cuya, A. (2017). *Escenarios de riesgo sísmico y lluvias intensas en el área urbana de Chosica*. Tesis de pregrado. Facultad de Ingeniería Geográfica, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.
- Dávila, J. (1999). *Diccionario geológico*. Lima Perú. 393 p.
- Fundación IDEA. (2017). *Resiliencia Urbana en América latina. Una guía breve para autoridades locales*. Artículo Científico.
- Gómez, B. (2017). *Gestión del riesgo por peligro de huaycos en el centro poblado Espíritu Santo-distrito de Antioquía, provincia de Huarochirí*. (Tesis de maestría). Escuela de posgrado. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.
- Hernández, S. (2014) *Metodología de la investigación*. Edit. McGraw-Hill. 6ª edición. México.
- Instituto Nacional de Defensa civil. INDECI. (2006). *Manual básico para la estimación del riesgo*. Lima Perú.
- Ley N° 27972 (2003). Ley Orgánica de Municipalidades Presidencia de la República.
- Ley N° 27867. (2002. Ley Orgánica de Gbiernos Regionales). Presidencia de la República.
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Norma os.060 *Drenaje pluvial urbano*. Lima, Perú.

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2009) *Plan de desarrollo urbano como instrumento de gestión para los gobiernos locales..*
Lima, Perú.

Municipalidad provincial de Cajatambo. (2003), *Memoria 2001 –2002*. 8 p.

Naciones Unidas. NN.UU. (1992). Conferencia *reducción de los desastres naturales, estrategia y Plan de acción de Yokohama*. Río de Janeiro. Brasil.

Peralta, C. (2010) *Planificación urbana*. Recuperado de

<http://urbanismounlar.blogspot.com/2010/07/la-planificacion-urbana.html>

Pulgar, J. (1978) *Geografía del Perú. Las ocho regiones naturales del Perú*
Editorial universo S.A. Lima Perú

Rivera, H. (2001). *Geología general*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Rojas, D. & Paredes, J. (2015). *Compendio de geología general*. Editorial

SINAGERD (2011). *Ley 296664*. DS n° 048-2011-PCM

Supo, J. (2017). *Metodología de la Investigación Científica*. Manual en versión digital. Recuperado de web: www.josesupo.com.pe. Arequipa. Perú.

Valderrama, P. (2008). *Evaluación de peligros geológicos en el anexo de Astobamba. provincia de Cajatambo departamento de Lima*.

INGEMMET, Lima, Perú. Recuperado de

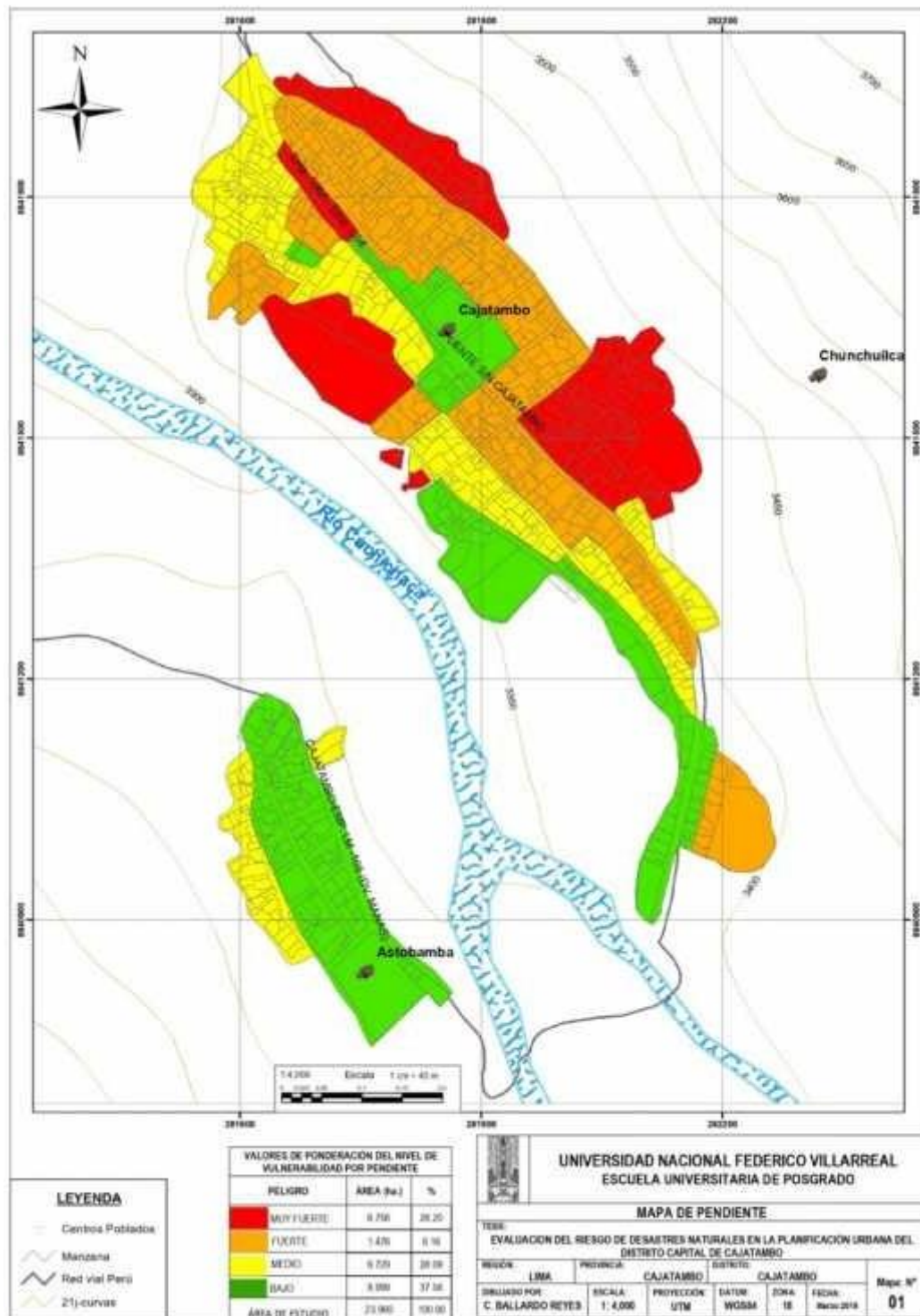
<https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/2186>

Valderrama, P. & Cotrina, P. (2009). *Flujo de detritos en la ciudad de Cajatambo. Distrito de Cajatambo, Provincia de Cajatambo Departamento de Lima*. INGEMMET. Lima, Perú. Recuperado <http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/INGEMMET/Flujo%20de%20detritos%20ciudad%20Cajatambo.pdf>

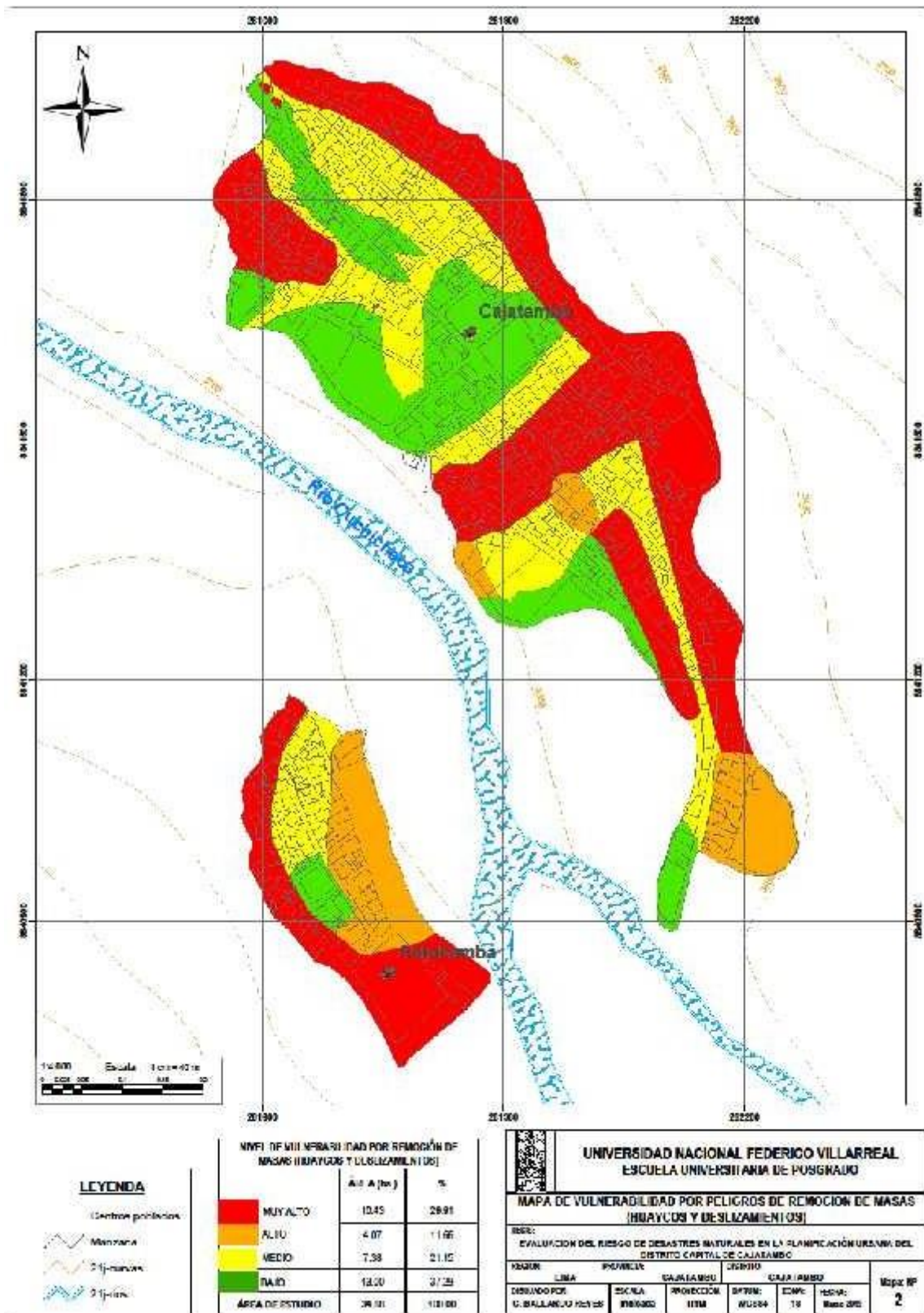
IX . Anexoa

Anexo A Mapas temáticos

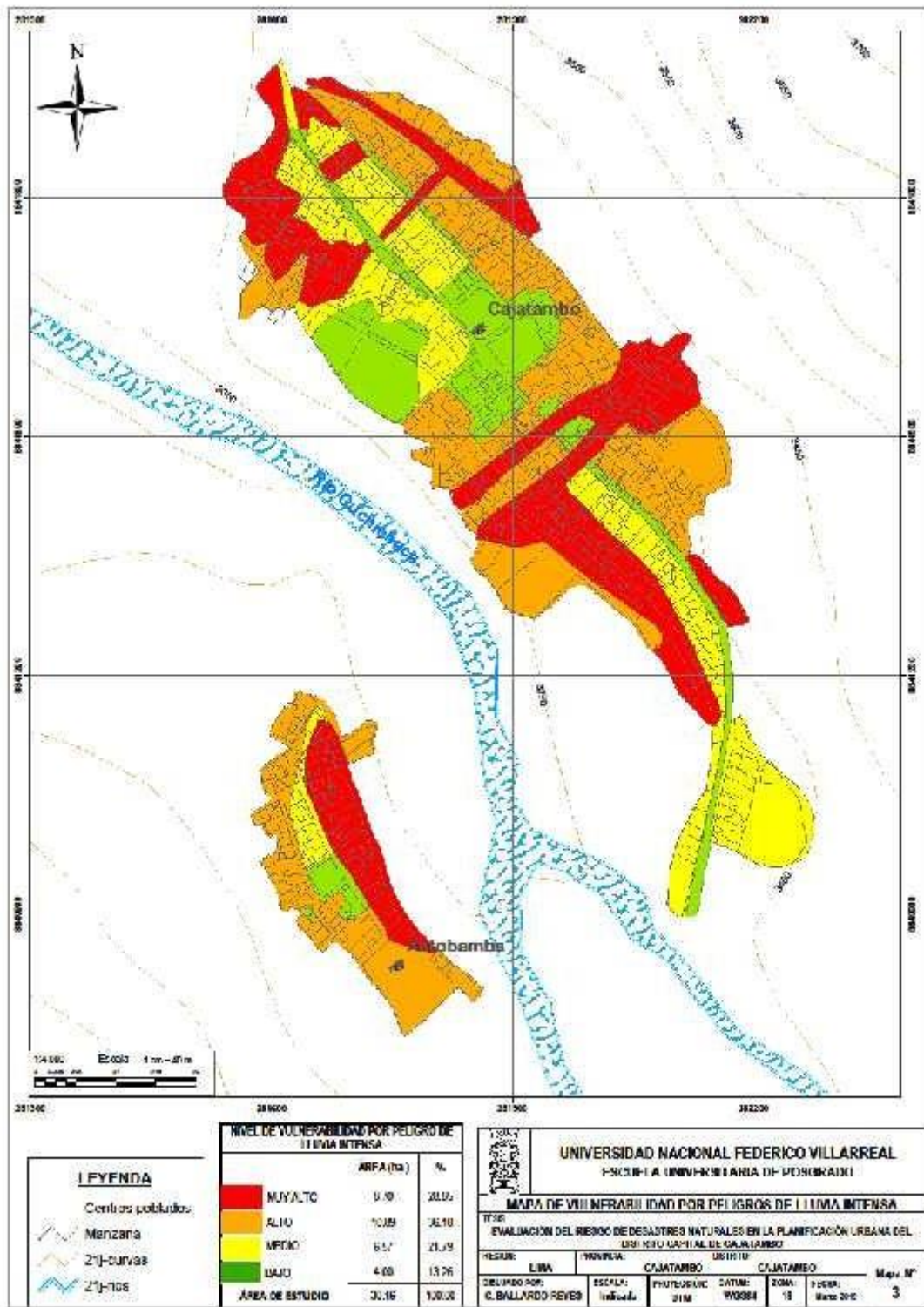
Mapa de pendiente



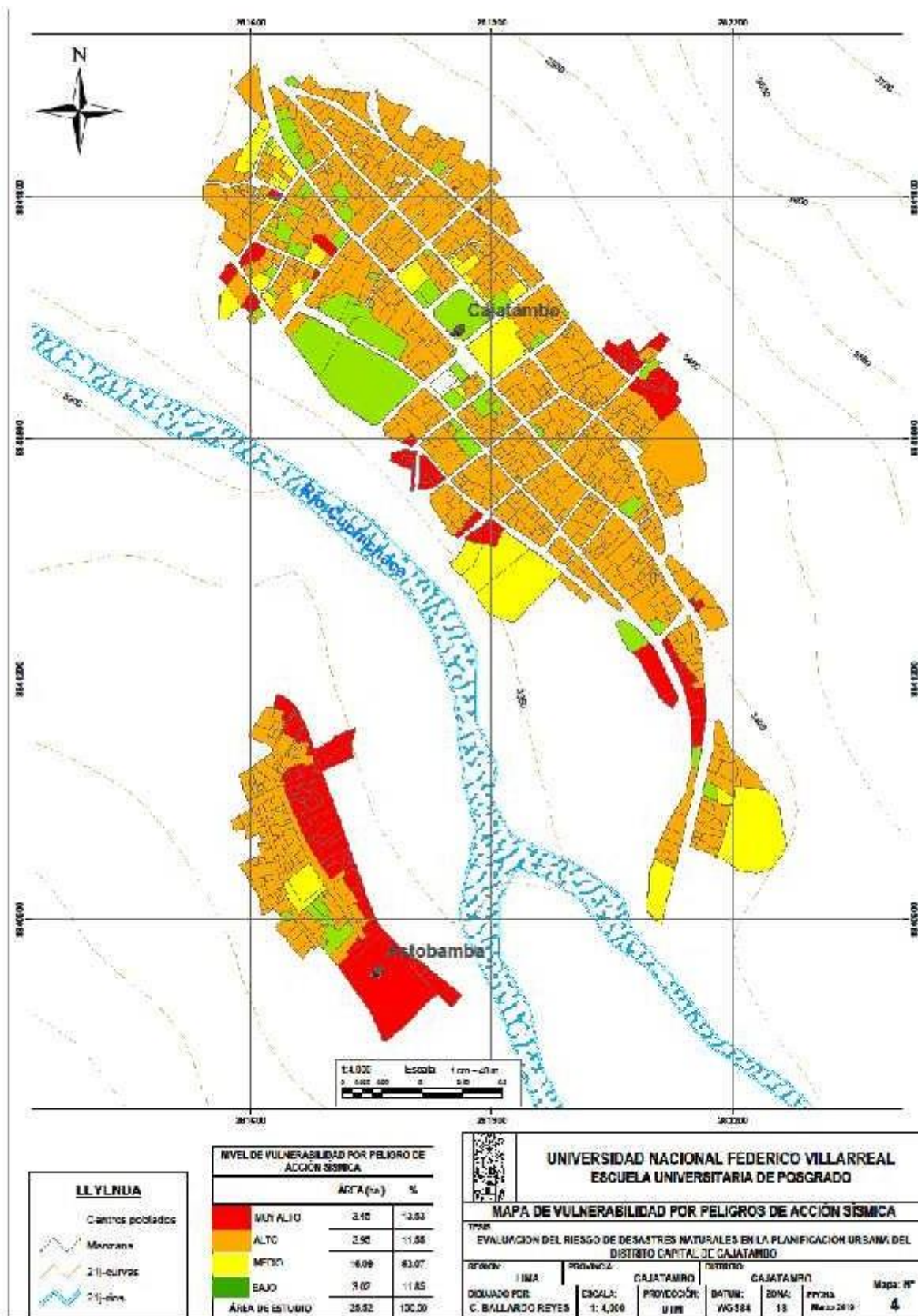
Mapa de vulnerabilidad por peligro de remoción de masas (huaycos y deslizamientos).



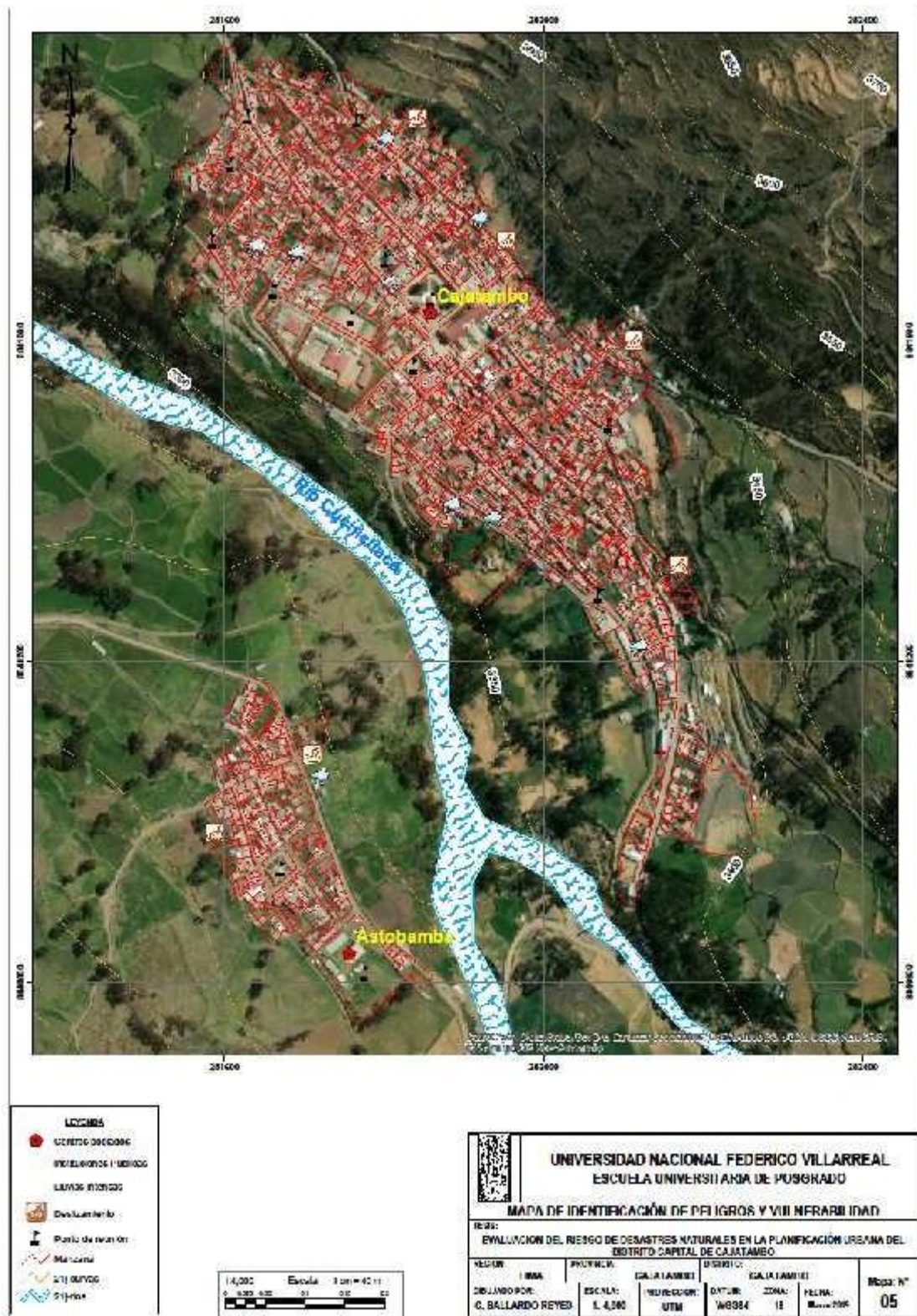
Mapa de vulnerabilidad por peligros de lluvia intensa



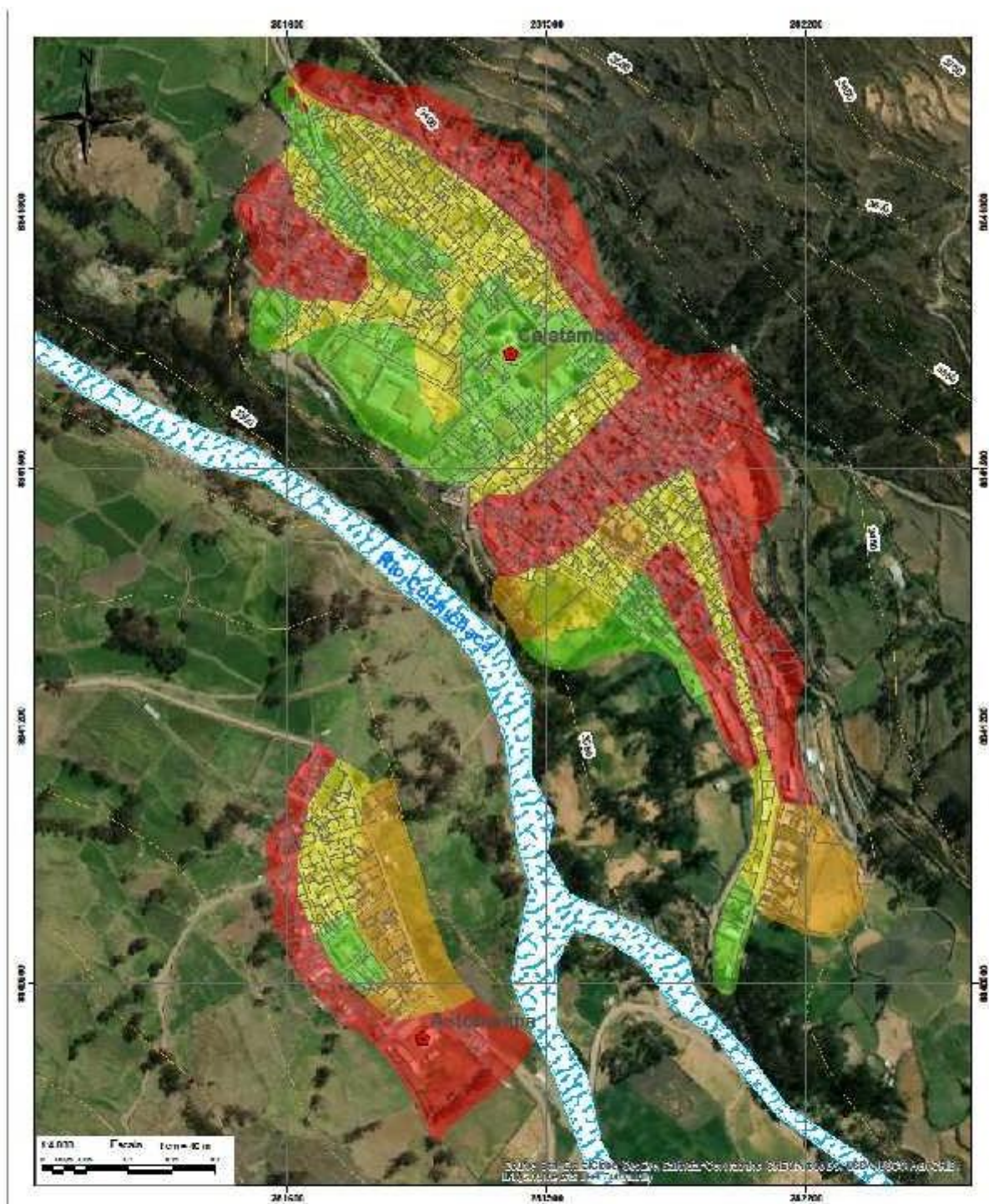
Mapa de vulnerabilidad por peligro de actividad sísmica



Mapa de identificación de peligros y vulnerabilidad



Mapa de riesgos



LEYENDA

- Centros poblados
- Manzana
- 21-manvar
- 21-rija

NIVEL DE RIESGOS		
	ÁREA (ha)	%
MUY ALTO	31.74	41.51
ALTO	3.86	10.25
MEDIO	8.00	25.24
BAJO	7.77	22.01
ÁREA DE ESTUDIO	75.34	100.00

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

MAPA DE RIESGOS

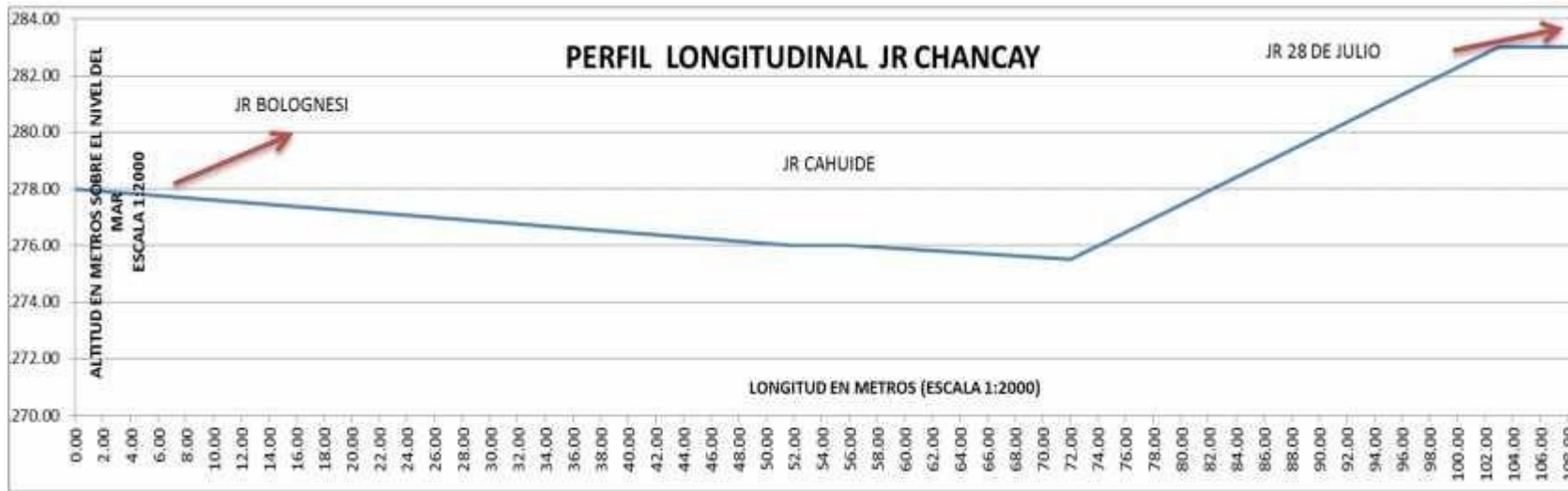
TEMA: EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DEBASTES NATURALES EN LA PLANIFICACIÓN URBANA DEL DISTRITO CAPITAL DE CAJATAMBO

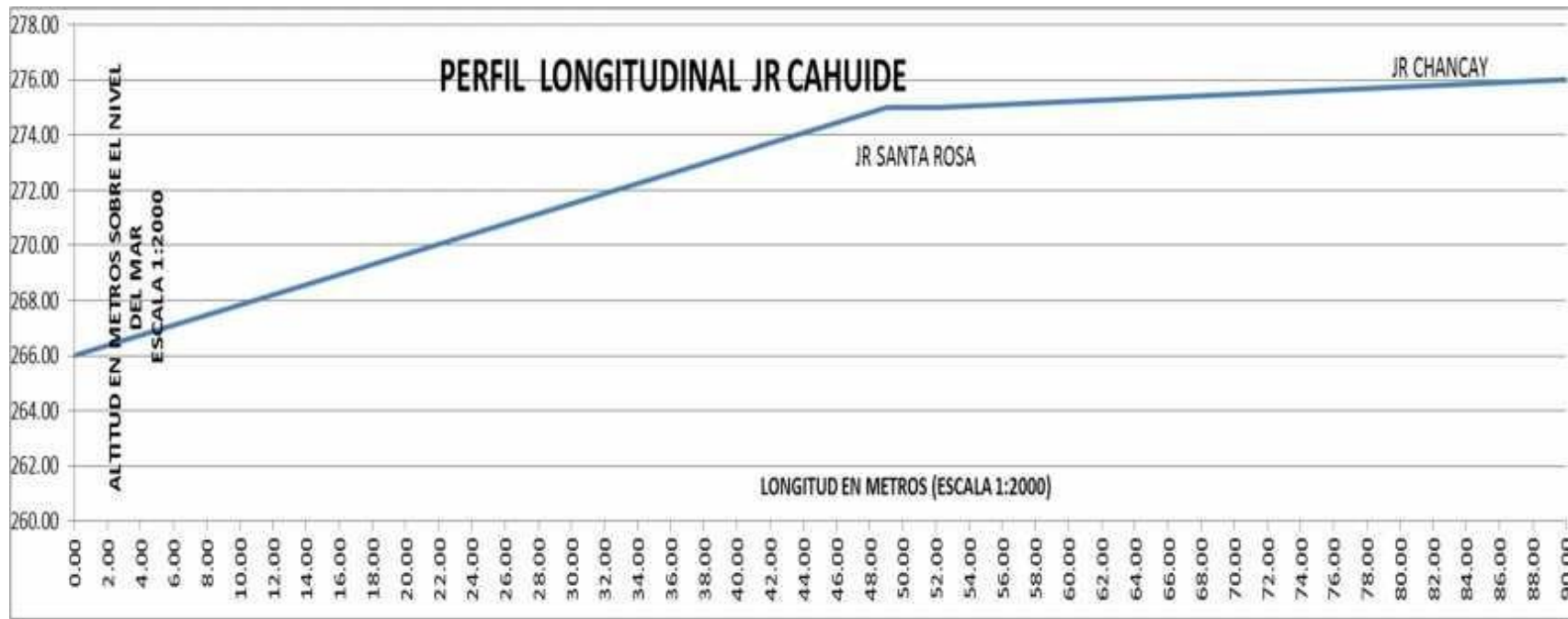
REGIÓN:	URUBAMBA	PROVINCIA:	CAJATAMBO	DISTRITO:	CAJATAMBO	Mapa N.º	6
DEBASTO POR:	G. BARRANCO NEGRO	ESCALA:	1:50000	PROYECCIÓN:	UTM	UNIDAD:	WGS84
						JUNTA:	18
						FECHA:	Marzo 2017

Anexo B Perfil longitudinal

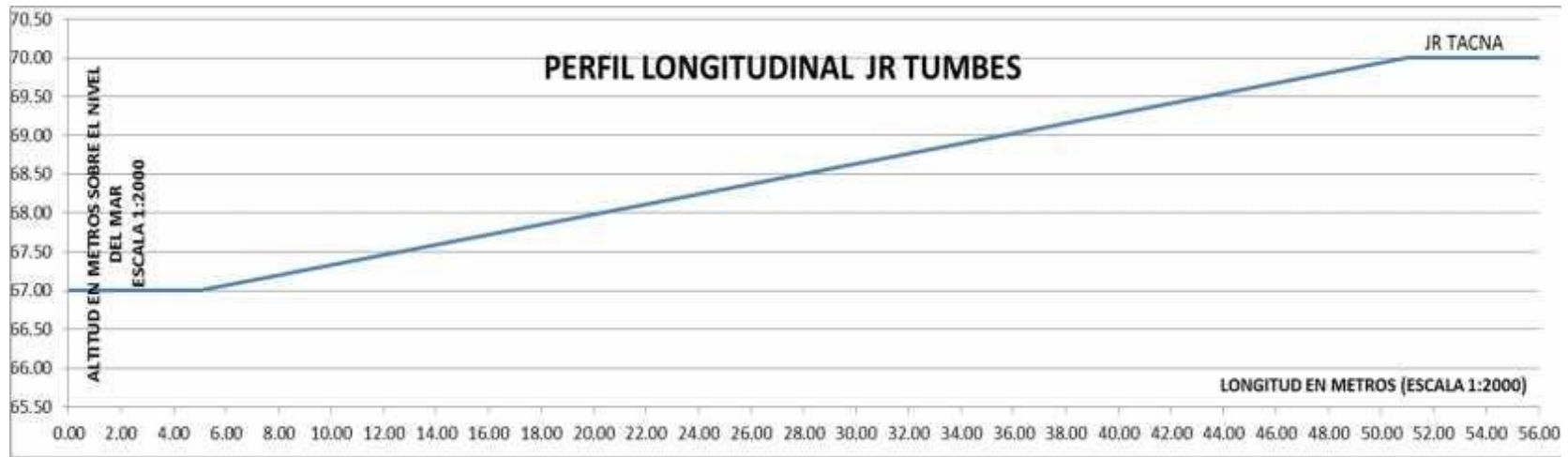












Anexo C. Matriz de consistencia

EVALUACION DEL RIESGO DE DESASTRES NATURALES EN LA PLANIFICACION URBANA DEL DISTRITO CAPITAL DE CAJATAMBO

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA Y TECNICAS	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION
<p>Problema General ¿De qué manera la evaluación del riesgo de desastres influirá en la planificación urbana del Distrito capital de Cajatambo?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>1. ¿De qué manera los factores desencadenantes permitirán la ocurrencia de peligros naturales?</p> <p>2. ¿De qué manera la evaluación de la vulnerabilidad permitirá determinar el grado de debilidad o exposición de la población frente a los posibles desastres. ?</p> <p>3. ¿De qué manera la evaluación del riesgo permitirá estimar la probabilidad de pérdidas y daños en la zona urbana?</p> <p>4. ¿De qué manera se controlará el riesgo a fin de establecer una planificación urbana sostenible?</p>	<p>Objetivo General Evaluar del riesgo de desastres naturales en la planificación urbana del Distrito capital de Cajatambo.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>1. Identificar los peligros desencadenantes que influyen en la planificación urbana.,</p> <p>2. Evaluar la vulnerabilidad en la planificación urbana.</p> <p>3. Recopilar y registrar información de campo para realizar el cálculo de riesgo, estimar la pérdida y daños en la zona urbana.</p> <p>4. Plantear en la planificación urbana sostenible programas de prevención y mitigación del riesgo de desastres naturales.</p>	<p>Hipótesis General La evaluación el riesgo de desastres influye en una adecuada planificación urbana del Distrito capital de Cajatambo.</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <p>1. La evaluación de los factores desencadenantes permite facilitar la planificación urbana.</p> <p>2. La evaluación de la vulnerabilidad determina Identificar zonas que representen seguridad para la población.</p> <p>3. La evaluación del riesgo permite estimar el nivel de daño y los costos sociales y económicos que presenta la zona urbana.</p> <p>4. El control del riesgo contribuye al desarrollo de la planificación urbana sostenibles.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Evaluación del riesgo de desastres naturales.</p> <p>Variable Dependiente</p> <p>Planificación urbana.</p>	<p>Diseño No experimental</p> <p>Propósito: Transversal</p> <p>La técnica e instrumentos: Recolección de datos mediante la aplicación de formatos y visitas de campo.</p>	<p>Tipo: Descriptivo - causal</p> <p>Nivel: Descriptivo</p>

Anexo D. Figuras por vías de acceso

Jirón Miguel Grau - Jjirón Bolognesi

Figura 68

Arco de entrada principal a Cajatambo

**Figura 69**

Cuadra que no posee veredas en sus márgenes.



Figura 70

Predominan edificaciones de dos pisos.



Figura 71 y figura 72

Jirón Miguel Grau con Jirón Arequipa.



Nota: Indica el kilometraje de 141 desde Pativilca.

Figura 73 y figura 74

Edificaciones de diferentes niveles, modelo, material de construcción y tipo de uso.

**Figura 75**

Local de la Municipalidad provincial de Cajatambo.



Figura 76

Drenaje de lluvia intensa

**Figura 77**

Vivienda Vulnerable a la actividad sísmica



Nota: Ubicado en la esquina de Jr. Huancayo y Jr. Bolognesi.

Figura 78

Esquina del Jirón Bolognesi con Jirón Chancay.



Nota.: Vivienda vulnerable a la lluvia intensa y a la actividad sísmica

Figura 78

Drenaje de lluvia intensa.



Nota: Drenaje de lluvia intensa aprovechando la pendiente del jirón Bolognesi hasta el jirón El Carmen.

Figura 80

Vivienda bien conservada.



. *Nota:* Vulnerabilidad baja a la lluvia intensa

Figura 81

Vivienda vulnerable a la lluvia intensa y al aniego



Figura 82

Ultima cuadra de Bolognesi



Nota: Formación de aniego por lluvia intensa.

Figura 83

Fuerte pendiente.



Nota: Fuerte pendiente que favorece al drenaje de lluvia intensa y a la remoción de masas. Cruce de Jirón Tacna y Jirón Bolognesi

Jirón Cahuide

Viviendas del jirón Cahuide se encuentra con vereda deteriorada debido a la acción del tractor, al realizar trabajos de alcantarillado y agua potable que la Municipalidad Provincial de Cajatambo no cumple con reparar constituyendo una amenaza a las bases de las edificaciones que se observan húmedas. Fuente: Propia.

Figura 84

Vereda deteriorada.



Figura 85

Cuadra sin pista ni vereda.



Figura 86

Ancho de la vereda es de un metro.

**Figura 87**

Jirón Cahuide es paralelo al Jirón Bolognesi.



.Nota: Muestra que no tiene atención de las autoridades municipales. Cada vez que hay ocurrencias de lluvias intensas se convierte como un cauce de drenaje urbano de aguas superficiales. Constituye alta vulnerabilidad a las lluvias intensas y a la actividad sísmica por las edificaciones de adobe y de tapia.

Jirón Chancay

Figura 88

Cuadra 2 de Jirón Chancay



Nota: Presenta fuerte pendiente, sin pista y sin veredas. Vulnerable a la lluvia intensa siendo colector del drenaje de jirón 28 de Julio. Vulnerable a la actividad sísmica.

Figura 89

Cuadra 1 del Jirón Chancay.



Nota: Con pendiente moderada, sin pista, sin veredas y las viviendas no alineadas. De accesibilidad media. Vulnerable a la lluvia intensa y a la actividad sísmica por las estructuras debilitadas de las construcciones de adobe y de tapia. Recibe agua del Jirón Bolognesi.

Figura 90

Los cimientos y sobre cimientos debilitados por la lluvia intensa.

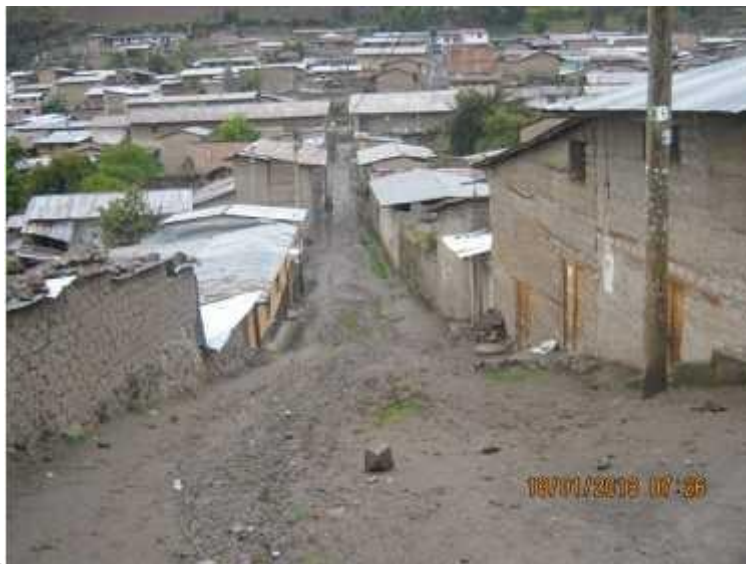
**Figura 91**

Vivienda afectada por el aniego producto de la lluvia intensa.



Figura 92

Posicionamiento de las viviendas.



Nota: Jirón Chancay por las condiciones que posee representa una zona de vulnerabilidad alta a lluvia intensa y a la actividad sísmica

Figura 93

La prolongación del jirón Chancay



Nota: La prolongación del jirón Chancay constantemente presenta aniego por el drenaje de lluvia intensa que proviene del Jirón 28 de julio (La Torre).

Figura 94

Esquina de Jirón Cahuide y Jirón Chancay,



Nota: El predio está debilitado estructuralmente. Vulnerabilidad muy alta.

Figura 95

Drenaje e inundación.



Nota: Las calaminas de los techos están separadas por acción del viento originando el ingreso del agua de lluvia. El drenaje se acentúa más por la expulsión de agua acumulada a través de los ductos de las canaletas.

Jirón Santa Rosa

Figura 96

Pared agrietada. Representa vulnerabilidad alta.



Figura 97

Pared con una grieta casi vertical



Nota: Representa Vulnerabilidad alta a la actividad sísmica

Figura 98

Edificación averiada.



Nota: Pared de dos pisos agrietada casi en su totalidad, debilitado estructuralmente. Representa vulnerabilidad alta a la actividad sísmica.

Figura 99

Vivienda a desnivel



Nota: Vivienda al fondo en una entrada común se encuentra a más de 1 metro de desnivel con respecto de la pista. Vulnerable a la lluvia intensa. Vulnerabilidad alta.

Figura 100

Encharcamiento o formación de aniego por lluvia intensa.

**Jirón Cajamarca**

En el mes de Diciembre del 2018 se culminó el mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal (Primera etapa) con el código SNIP 2389463.

Pistas y veredas empedradas.

Figura 101

Publicidad de la Municipalidad Provincial de Cajatambo



Nota: Municipalidad Provincial de Cajatambo. Dic. 2018

No se efectuó ninguna obra en Jirón Chancay, Jirón Santa Rosa, Jirón Cahuide, Jirón Sinchi Roca y Jirón Copa.

Figura 102

Jirón Cajamarca reconstruido a fines del año 2018.



Nota: Municipalidad Provincial de Cajatambo. Dic. 2018

Se observa que muchos de los predios donde se han edificado las viviendas de este Jirón no poseen sobre cimiento protegido contra las precipitaciones.

Figura 103

Inauguración del Jirón Cajamarca, Manás y Jirón El Carmen.



Nota: Municipalidad Provincial de Cajatambo... Dic. 2018.

Se observa la pared que está al lado derecho del portón se encuentra agrietado que puede colapsar en cualquier momento.

Figura 104

Así lucia el Jirón Cajamarca en Enero del 2018



Jirón Manás

Figura 105

Cuadra con vulnerabilidad



Nota: Tomada en Enero 2018 Las viviendas del lado izquierdo se encuentran con vulnerabilidad alta y muy alta al peligro.

Figura 106

Vivienda que presenta fragilidad y con vulnerabilidad muy alta.



Nota: Enero 2018.

Figura 107

Inauguración del Jirón Manás por la Municipalidad Provincial de Cajatambo.



Nota: Municipalidad Provincial de Cajatambo. Diciembre 2018

Jirón El Carmen

Figura 108

Condiciones estructurales



Nota: Presenta buena pista, vereda y rejilla de almacenamiento del drenaje de lluvia intensa. La mayoría de viviendas son vulnerables a la actividad sísmica.

Figura 109

Inauguración del jirón El Carmen



Nota: Municipalidad Provincial de Cajatambo. Diciembre 2018

Jirón Copa

Figura 110*Sin vereda***Figura 111***Sin pista*

Nota: Se encuentra abandonada por las autoridades municipales. Es inaccesible.

Representa vulnerabilidad alta a la lluvia intensa y a la actividad sísmica.

Jirón Tumbes

Figura 112*Única cuadra*

Nota: Es de fuerte pendiente, accesibilidad baja, sin veredas y sin pistas.
Representa vulnerabilidad alta

Jirón Sinchi Roca

Figura 113

Esquina de Jirón Sinchi Roca con Calle Vista alegre.



Nota: Vivienda con vulnerabilidad alta a la actividad sísmica.

Figura 114

Esquina entre el Jirón Sinchi Roca y el Jirón Lima.



Nota: Vivienda vulnerable a la lluvia intensa y a la actividad sísmica. Sobre cimiento húmedo.

Figura 115

Cuadra vulnerable



Nota: Zona de moderada a fuerte pendiente favorable al drenaje urbano de la lluvia intensa

Figura 116

Ocupación de vereda.

**Figura 117**

Uso inadecuado de la pista



Nota: Los animales deterioran la vereda y los zócalos de las paredes de las viviendas. Zona vulnerable a la lluvia intensa y a la actividad sísmica.

Figura 118

Vivienda con la calamina movida por la acción eólica.

**Figura 119**

Estructura de edificación dañada.



Puerta de garaje dispuesta entre paredes de tapia agrietadas. Vulnerable a la lluvia intensa y a la acción sísmica.

Jirón Huancayo

Figura 120

Obra inaugurada en Diciembre del 2018.



Nota: Presenta pendiente moderada de accesibilidad alta, favorece al drenaje urbano que llega al Jirón Bolognesi e incluso ingresa a Jirón Chancay. Debería encauzarse para no afectar a Jirón Chancay cuando hay lluvia intensa. La mayoría de viviendas es vulnerable a la actividad sísmica.

Jirón Arequipa - Jirón Bolivar

Figura 121

Zona de fuerte pendiente.



Figura 122

Viviendas no alineadas



Nota: Zona de fuerte pendiente, de baja accesibilidad con viviendas vulnerables a la remoción de masa, lluvia intensa y a la actividad sísmica.

Figura 123

Empedrado desnivelado

**Figura 124**

Tapa de buzón.



Tapa de buzón levantado con respecto al nivel de las veredas. Constituye un peligro al desviar el drenaje de lluvia intensa. Es de baja accesibilidad

Figura 125

Vivienda con vulnerabilidad muy alta.



Figura 126

Esquina entre la Calle Mariscal Benavides y Jirón Bolívar



Nota: La pared ha perdido la verticalidad por socavamiento de la base mediante la lluvia intensa. Tiene vulnerabilidad alta.

Figura 127

Vivienda con estructura debilitada



Nota Vivienda de dos pisos presenta pared agrietada en su parte lateral. Es un peligro para la vivienda aledaña. Ambas son vulnerables a la lluvia intensa y a la actividad sísmica.

.Figura 128

Vivienda afectada estructuralmente



Nota: Vivienda de la última cuadra de Jirón Bolívar representa vulnerabilidad alta ante la lluvia intensa y a la actividad sísmica

Calle Laurencia Arbaiza

Figura 129

Calle sin atención municipal.



Nota: No presenta pista ni veredas. Es vulnerable a la lluvia intensa. Muestra del drenaje urbano seguido que se direcciona hacia Jirón Vigil. Es vulnerable a la acción sísmica.

Figura 130

Calle sin pista ni veredas



Calle Mariscal Benavides

Figura 131

Pared agrietada estructuralmente



.Nota: Vulnerabilidad alta a la actividad sísmica y a la lluvia intensa.

Figura 132

Zona vulnerable a la lluvia intensa y a la actividad sísmica.



Jirón La Mar - Jirón Vigil

Figura 133

Jirón La Mar.

**Figura 134**

Muro de contención con sacos de arena



Nota: Es la parte superior del Jirón La Mar, lugar donde en varias ocasiones se ha activado la Quebrada Sinsiragra originando huaycos afectando en su recorrido hasta cerca de 15 manzanas. Altitud de 3330 m.s.n.m.

Figura 135

En la quebrada también se ubica el tanque de agua o reservorio.

**Figura 136**

Fuerte pendiente.

**Figura 137**

Arteria no alineada.



Nota: Se observa la fuerte pendiente. Zona con vulnerabilidad alta a la remoción de masas, a la lluvia intensa y a la actividad sísmica.

Figura 138

Erosión por drenaje urbano

**Figura 139**

Desnivel y deterioro de la pista.



.Nota: Se observa el desnivel que hay entre el Jirón Miguel Grau (la arteria principal) y el Jirón Vigil. Zona de vulnerabilidad alta.

Figura 140*Trabajo de campo.***Figura 141***Cuadra sin pista*

Nota: Jirón La Mar y Jirón Vigil no tienen empedrado de pista y sus veredas deterioradas en incompletas

Figura 142*Muestra las huellas del drenaje de lluvia intensa*

Nota: Las bases de las paredes están humedecidas

Figura 143

La última cuadra del jirón Vigil.



Nota: Se presenta encauzamiento del agua de lluvia intensa erosionando la pista como si fuese un surco de regadío. Zona de vulnerabilidad alta

Figura 144

Canal de recepción del drenaje urbano que conduce al río Cuchichaca.



Figura 145*Canal sin rejilla***Figura 146.***Empedrado deteriorado.***Figura 147.***Fuerte pendiente.*

Nota: Los excedentes que no lograrse captar el canal, se desvía por el camino que conduce a la margen izquierda del río Cuchichaca.

Jirón Huascarán - Jirón Manco Capac

Figura 148

Sin pista ni veredas.



Nota: Zona Vulnerable a la remoción de masa (huayco), a la lluvia intensa y actividad sísmica.

Figura 149

Predio en proceso de construcción.



Figura 150

Zona vulnerable.

**Figura 151**

Remoción de masa.

**Figura 152**

Vivienda con vulnerabilidad muy alta a la actividad sísmica

**Figura 153**

Vivienda con baja vulnerabilidad. Presenta buena conservación.



Figura 154

Condiciones del predio



Nota: Vivienda con vulnerabilidad muy alta con estructuras debilitadas. Representa riesgo muy alto.

Figura 155

Callejón o pasaje estrecho



Nota: Pasaje de accesibilidad baja, sin pista, sin veredas y sin zócalos. Presenta vulnerabilidad alta

Figura 156

Puerta a la vía a desnivel



Nota: Es vulnerable a la inundación por lluvia intensa. Por el tipo de construcción es vulnerable a la actividad sísmica.

Figura 157

Vivienda bien conservada.



Nota: Vivienda con vulnerabilidad baja a la remoción de masas por encontrarse al pie de la ladera del cerro contiguo.

Calle Gonzáles Prada - Jirón 28 de Julio (La Torre)

Figura 158

Zona sin pista ni veredas. Vulnerable a la lluvia intensa.



Figura 159

Predio con vulnerabilidad muy alta.



Figura 160

Viviendas con cimientos desnivelados. Representan vulnerabilidad alta.

**Figura 161**

Vías de acceso sin pista ni veredas.



Nota: La intersección del jirón El Progreso con calle Gonzáles Prada no posee pista ni vereda. Vulnerabilidad media a la lluvia intensa y actividad sísmica.

Figura 162

Intersección entre jirón Laurencia Arbaiza y calle Gonzáles Prada.



Nota: No poseen pista ni vereda. Vulnerabilidad a la lluvia intensa y actividad sísmica.

Figura 163

Predio afectado estructuralmente. Presenta Vulnerabilidad alta.

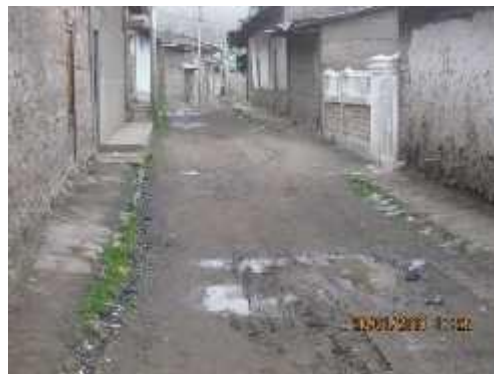


Figura 164

Vulnerables a la lluvia intensa y a la actividad sísmica

**Figura 165**

Vulnerable a la lluvia intensa. Formación de aniegos

**Figura 166**

Predio vulnerable a la lluvia intensa y a la actividad sísmica



Figura 167

Predio en Construcción. Representa baja vulnerabilidad.

**Figura 168**

Posición de vivienda a desnivel



Nota: La edificación del predio, por su ubicación con respecto al nivel de la pista es vulnerable a la lluvia intensa y por el material de su estructura es vulnerable a la actividad sísmica

Figura 169

Pendiente de jirón 28 de julio



Nota: La pendiente de la pista favorece al drenaje de lluvia intensa. Debe canalizarse para no afectar al Jirón Chancay y al Jirón Cahuide.

Jirón Jauja

Figura 170

Arteria angosta



Nota: Jirón con pendiente moderada y de baja accesibilidad por ser estrecha. Representa vulnerabilidad alta a la lluvia intensa y a la actividad sísmica.

Jirón Guadalupe

Figura 171

Las viviendas n tienen alineamiento.



Nota: Es vulnerable a la lluvia intensa y a la Actividad sísmica

Jirón Mariscal Castilla - Jirón Lima

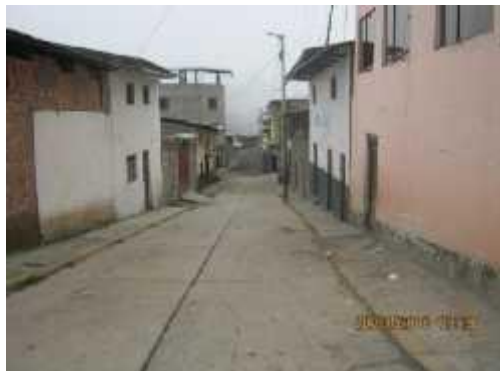
Figura 172

Pista afirmada. Vulnerable a la lluvia intensa.

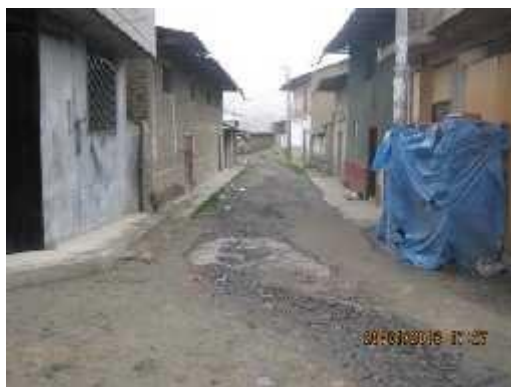


Figura 173

Zona comercial de baja vulnerabilidad

**Figura 174**

Zona comercial con vulnerabilidad alta a la lluvia intensa.



Nota: Se aprecia el recorrido que realiza el drenaje urbano

Figura 175

Ultima cuadra por donde discurre el drenaje de lluvia intensa

**Figura 176**

Condiciones de la rejilla



Nota: Rejilla en mal estado del sumidero del drenaje de lluvia intensa ubicado al final del jirón Lima.

Calle Vista alegre.

Figura 177

Canal empedrado



Nota: Presenta la canalización del drenaje de lluvia intensa que se deposita en el río Cuchichaca.

Jirón Raymondi

Figura 178

Vulnerable a la lluvia intensa. Se forma aniegos.



Jirón Daniel A. Carrión

Figura 179

Presenta poca accesibilidad nocturna por la baja iluminación eléctrica.



Figura 180

Zona vulnerable a la lluvia intensa y a la actividad sísmica.



Figura 181

Predio afectado estructuralmente.



Nota: Edificación ubicada entre Jirón Daniel a. Carrión y Jirón Bolognesi presenta vulnerabilidad muy alta

Figura 182

Paredes por colapsar



Nota: La misma vivienda por el frontis del Jirón Bolognesi presenta vulnerabilidad alta

Figura 183

Jirón Tacna entre Jirón Huancayo y Jirón Daniel A. Carrión.



Nota: Zona de baja vulnerabilidad.

Figura 184

Jirón Tacna entre jirón Huancayo y jirón Manco Cápac



Nota: Viviendas vulnerables a la actividad sísmica.

Figura 185

Al final del Jirón Tacna cerca al manantial Andahuaylas



Nota: Pista recientemente construida. Requiere una plataforma de control de laderas para sostener la pista y amortiguar el tránsito de vehículos pesados si se diera el caso

Jirón Túpac Amaru

Figura 186

Centro de la ciudad.



Nota: Se observa la Plaza Principal, Centro de salud y parte lateral de la Iglesia Matriz. Zona de baja vulnerabilidad

Figura 187

Vía de acceso al centro de la ciudad.



. Nota: Jirón Túpac Amaru entre el jirón Huascarán y la Plaza de Armas. Tiene pista afirmada. Vulnerable a la lluvia intensa

Jirón Ayacucho entre jirón La Mar y jirón Arequipa

Figura 188

Posee pendiente moderada. Vulnerable a la lluvia intensa.



Anexo Astobamba

Figura 189

Zona de desplazamiento urbano provocado por la remoción de masas.



Jirón Belaúnde

Figura 190

Todas las viviendas han sufrido pérdidas de sus construcciones



Figura 191

Pared en toda su extensión presenta fisuras.



Figura 192

Pared desplomado.



Figura 193

Portón inclinado.



Nota: Muro que circunda a la puerta de ingreso a la Institución educativa a punto de colapsar.

Figura 194

Jirón Belaúnde.

**Figura 195**

Esquina afectada



Nota: Presenta viviendas deterioradas y poste de alumbrado algo inclinado

Figura 196

El talud junto a la carretera no presenta muro de contención o una vereda.



Calle Ramón Castilla

Figura 197

Vivienda afectada por la falla geológica que originó la remoción de masas.



Figura 198

Viviendas que han colapsado por la falla geológica.



Figura 199*Infraestructura deteriorada*

Nota: Vivienda usada para fines públicos se encuentra deteriorada con grietas verticales que afectan a la sostenibilidad

Figura 200*Frontis por colapsar.***Figura 201***Dintel de la puerta por colapsar*

Nota: Predio de uso comunal con techo de calamina de dos aguas, paredes construidas con adobes, en gran parte fracturadas, cimiento de empedrado muy erosionado, amarre de columnas debilitadas y dintel de puerta arqueada por el peso. En una lluvia intensa o un sismo fuerte colapsaría por tener su estructura con poca capacidad de resistencia. Por las características no ofrece ninguna garantía para ser habitada. Representa vulnerabilidad alta

Calle Unanue

Figura 202

Calle no alineada.



Figura 203

Sin pista ni vereda.



Nota: Cuadra que no posee pista ni vereda. Es vulnerable a la lluvia intensa y a la actividad sísmica.

Figura 204

Pared agrietada.



Figura 205

Pared por colapsar



Nota: Vivienda fue usada como centro comercial (tienda) colapsó por la falla geológica. Es inhabitable. Vulnerabilidad muy alta.

Figura 206

Cuadra con material acumulado hacia la derecha como defensa ante la lluvia intensa.



Jirón República

Figura 207

Construcción con material noble.



Nota: Frontis de la Iglesia o capilla del poblado. Construida con material noble.

Bien conservado. Representa vulnerabilidad baja a la actividad sísmica.

Figura 208

Muro agrietado.

**Figura 209**

Muralla sin posición vertical

**Figura 210**

Predio afectado.

**Figura 211**

Muralla caída y por colapsar



Nota: Predios con vulnerabilidad alta que pueden colapsar en cualquier momento.

Figura 212*Viviendas en Peligro*

Nota: Viviendas mal posicionadas en superficies de terrenos probables de remoción. Presenta vulnerabilidad muy alta.

Figura 213

Base del muro esta erosionada o carcomida.



Nota: Vivienda ubicada en la esquina que no brinda ninguna garantía de seguridad. Representa vulnerabilidad alta

Figura 214

Vivienda por colapsar debido a la abertura presente en la esquina.

**Figura 215**

Pared del lado izquierdo de la puerta no presenta ninguna estabilidad.

Vulnerabilidad alta.



Figura 216

Pasaje de una estructura típica en Astobamba que por sus condiciones representa Vulnerabilidad alta.

**Figura 217**

Remoción de masas superficiales



Nota: Margen derecha del río Cuchichaca, la terraza de la zona de Cajatambo frente a Astobamba presenta remoción de masa en forma de derrumbe. Vulnerabilidad muy alta

Anexo E. Marco normativo

En el mundo

OEA (1993). Por lo general reporta que los esfuerzos para prevenir y controlar los desastres producidos por los procesos de geodinámica externa se han realizado de manera aislada y con un carácter inminente sectorial no existiendo un programa conjunto de programas encaminados cubrir este importante aspecto que dificulta el desarrollo de la zona

Estrategia de YOKOHAMA. Conferencia mundial “Por un mundo más seguro en el siglo XXI” - Yokohama para un mundo más seguro. Realizado desde el 23 al 27 de mayo de 1994.

Presentan las siguientes estrategias:

Mayor énfasis en las ciencias sociales.

Una concentración de las políticas públicas.

El desarrollo de enfoques regionales.

Un cambio de los preparativos de emergencia hacia la reducción de la vulnerabilidad y el riesgo.

Un énfasis en la aplicación concreta de la reducción de desastres.

Marco de Acción de HYOGO Conferencia mundial sobre la reducción de los desastres, realizado del 18 al 22 de enero de 2005 aprueban:

Promover un enfoque estratégico y sistemático de reducción de la vulnerabilidad a los peligros y los riesgos que éstos conllevan.

La reducción considerable de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto las de vidas como las de bienes sociales, económicos y ambientales de las comunidades y los países.

En el Perú

Constitución política del Perú,

Artículo 163° “El estado garantiza la seguridad de la nación mediante el Sistema de Defensa Nacional. Es integral y permanente. Se desarrolla en los ámbitos interno y externo. Toda persona natural o jurídica está obligada a participar en la Defensa Nacional, de conformidad con la ley” y la Constitución Política del Perú, Artículo 195°, Numeral 6. Es función municipal planificar el desarrollo urbano y rural de sus circunscripciones, incluyendo la Zonificación, urbanismo y el acondicionamiento territorial.

Artículo 195°. Los gobiernos locales promueven el desarrollo y la economía local y la prestación de los servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo. Sus competentes para:

Aprobar el plan de desarrollo local concertado con sociedad civil.

Planificar el desarrollo urbano y rural de sus circunscripciones, incluyendo la zonificación, urbanismo y el acondicionamiento territorial.

Fomentar la competitividad, las inversiones y el financiamiento para la ejecución de proyectos y obras de infraestructura local.

Desarrollar y regular actividades y/o servicios en materia de educación, salud, vivienda, saneamiento, medio ambiente, sustentabilidad de los recursos naturales, transporte colectivo, circulación y tránsito, turismo, conservación de monumentos arqueológicos e históricos, cultura, recreación y deporte, conforme a ley.

Ley Orgánica de Gobiernos Regionales N° 27867. Fecha 18 de noviembre del 2002

Artículo 61° Son funciones en materia de Defensa Civil:

a. Formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar las políticas en materia de Defensa Civil, en concordancia con la política general del gobierno y los planes sectoriales.

- b. Dirigir el sistema regional de defensa civil.
- c. Organizar y ejecutar acciones de prevención de desastres y brindar ayuda directa e inmediata a los damnificados y la rehabilitación de las poblaciones afectadas.
- d. Promover y facilitar la formación y equipamiento de compañías de Bomberos Voluntarios en la región .es. promover y equipar la educación y seguridad vial.

Ley orgánica de municipalidades N° 27972. Fecha 27 de mayo del 2003.

Artículo 9° Atribuciones del concejo municipal. Aprobar el plan de acondicionamiento territorial de nivel provincial, que identifique las áreas urbanas y de expansión urbana; las áreas de protección o de seguridad por riesgos naturales; las áreas agrícolas y las áreas de conservación ambiental declaradas conforme a ley. 5. Aprobar el plan de desarrollo urbano, el plan de desarrollo rural, el esquema de zonificación de áreas urbanas, el plan de desarrollo de asentamientos humanos y demás planes específicos sobre la base del plan de acondicionamiento territorial.

Artículo 20° Atribuciones del Alcalde. :

Presidir el comité de defensa civil de su jurisdicción.

Artículo 49° Clausura, retiro o demolición. La autoridad municipal puede ordenar la clausura transitoria o definitiva de edificios, establecimientos o servicios cuando su funcionamiento está prohibido legalmente o constituye peligro o riesgo para la seguridad de las personas y a la propiedad privada o la seguridad pública, o infrinjan las normas reglamentarias o de seguridad del sistema de defensa civil, o produzcan olores, humos, ruidos u otros efectos perjudiciales para la salud o la tranquilidad del vecindario.

La autoridad municipal puede ordenar el retiro de materiales o la demolición de obras o instalaciones que ocupen las vías públicas o mandar ejecutar la orden por cuenta del infractor, con el auxilio de la fuerza pública o a través del ejecutor coactivo, cuando corresponda.

La autoridad municipal puede demandar autorización judicial en la vía sumarísima para la demolición de obras inmobiliarias que contravengan las normas legales, reglamentos y ordenanzas municipales.

Artículo 73° Materia de competencia municipal. Dentro del marco de las competencias y funciones específicas establecidas en la presente ley, el rol de las municipalidades provinciales comprende: **a)** Planificar integralmente el desarrollo local y el ordenamiento territorial, en el nivel provincial. Las municipalidades provinciales son responsables de promover e impulsar el proceso de planeamiento para el desarrollo integral correspondiente al ámbito de su provincia, recogiendo las prioridades propuestas en los procesos de planeación de desarrollo local de carácter distrital. **b)** Promover, permanentemente la coordinación estratégica de los planes integrales de desarrollo distrital. Los planes referidos a la organización del espacio físico y uso del suelo que emitan las municipalidades distritales deberán sujetarse a los planes y las normas municipales provinciales generales sobre la materia. **c)** Promover, apoyar y ejecutar proyectos de inversión y servicios públicos municipales que presenten, objetivamente, externalidades o economías de escala de ámbito provincial; para cuyo efecto, suscriben los convenios pertinentes con las respectivas municipalidades distritales.

d) Emitir las normas técnicas generales, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo así como sobre protección y conservación del ambiente.

Artículo 78° Sujeción a las normas técnicas y clausura. Las autoridades municipales otorgarán las licencias de construcción, bajo su responsabilidad, ajustándose estrictamente a las normas sobre barreras arquitectónicas y de accesibilidad.

Artículo 79° Organización del espacio físico y uso del suelo. Son funciones específicas exclusivas de las municipalidades provinciales: Aprobar el plan de acondicionamiento

territorial de nivel provincial, que identifique las áreas urbanas y de expansión urbana, así como las áreas de protección o de seguridad por riesgos naturales; las áreas agrícolas y las áreas de conservación ambiental

Artículo 82° Educación, cultura, deportes y recreación. Inciso 10. Fortalecer el espíritu solidario y el trabajo colectivo, orientado hacia el desarrollo de la convivencia social, armoniosa y productiva, a la prevención de desastres naturales y a la seguridad ciudadana.

Artículo 85° Seguridad ciudadana. Inciso 1.2. Ejercer la labor de coordinación para las tareas de defensa civil en la provincia, con sujeción a las normas establecidas en lo que respecta a los comités de defensa civil provinciales. Inciso 3.2 Coordinar con el comité de defensa civil del distrito las acciones necesarias para la atención de las poblaciones damnificadas por desastres naturales o de otra índole.

Artículo 97°.- Plan de desarrollo municipal concertado. Basándose en los planes de desarrollo municipal distritales concertados y sus presupuestos participativos, el consejo de coordinación local provincial procede a coordinar, concertar y proponer el plan de desarrollo municipal provincial concertado y su presupuesto participativo, el cual luego de aprobado es elevado al consejo de coordinación regional para su integración a todos los planes de desarrollo municipal provincial concertados de la región y la formulación del plan de desarrollo regional concertado.

. Título V: Las competencias y funciones específicas de los gobiernos locales. Capítulo I. Las competencias y funciones específicas y generales. Artículo n° 73- Materias de competencia municipal:

Planificar integralmente el desarrollo local y el ordenamiento territorial, en el nivel provincial.

Promover, permanentemente la coordinación estratégica de los planes integrales de desarrollo integral.

Promover, apoyar y ejecutar proyectos de inversión y servicios públicos municipales que presenten, objetivamente, externalidades o economías de escala de ámbito provincial.

Emitir las normas técnicas generales, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo, así como sobre protección y conservación del ambiente.

Gobiernos Regionales y Locales



Ley N° 29664 de creación del sistema nacional de gestión del riesgo de desastres (SINAGERD) Fecha de 19 de febrero de 2011. .Artículo 3.- Definición de gestión del riesgo de desastres. La gestión del riesgo de desastres es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastres,

considerando la política nacional con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible.

La Gestión del riesgo de desastres está basada en la investigación científica y de registro de informaciones, y orienta las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado.

Diagrama: Integrantes del SINAGERD (PCM 2015)



Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres



Decreto Supremo N° 048 – 2011 – PCM. Reglamentación de la Ley N.° 29664, Ley que crea el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres.

Norma os. 060 Drenaje pluvial urbano Perú. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. El objetivo de la presente norma es establecer los criterios generales de diseño que permitan la elaboración de proyectos de drenaje pluvial urbano que comprenden la recolección, transporte y evacuación a un cuerpo receptor de las aguas pluviales que se precipitan sobre un área urbana. El drenaje urbano tiene por objetivo el manejo racional del agua de lluvia en las ciudades para evitar daños en las edificaciones y obras públicas (pistas, redes de agua, redes eléctricas, etc.), así como la acumulación del agua que puede constituir focos de contaminación y/o trasmisión de enfermedades.

Los criterios que se establecen en la presente norma se aplicarán a los nuevos proyectos de drenaje urbano y los sistemas de drenaje urbano existentes deberán adecuarse en forma progresiva.

- A.** Disposiciones generales de la norma os. 060. 4.6 Obligatoriedad del sistema de alcantarillado pluvial. Toda nueva habilitación urbana ubicada en localidades en donde se produzcan precipitaciones frecuentes con lluvias iguales o mayores a 10 mm en 24 horas deberán contar en forma obligatoria con un sistema de alcantarillado pluvial.

Ley N° 29869 Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable.

Artículo 10° Estudio técnico.

Corresponde a la municipalidad provincial o distrital, según corresponda, realizar el estudio técnico para la identificación y declaración de la zona de muy alto riesgo no mitigable, identificar y priorizar al grupo de pobladores que requiere ser reasentado, la Identificación de la zona de acogida y la estimación del costo del reasentamiento con apoyo del gobierno

regional y las municipalidades distritales involucradas, en concordancia con las normas vigentes sobre acondicionamiento territorial y desarrollo urbano.

Bono reforzamiento y acondicionamiento de viviendas ante riesgos de desastres. - desarrollar. A través de la entrega de bono de protección de viviendas vulnerables a los riesgos sísmicos, intervenciones de reforzamiento estructural de las viviendas en suelo susceptible a movimientos sísmicos o construidas en condiciones de fragilidad, acondicionando un espacio denominado “cuarto seguro” que servirá para salvaguardar la integridad física de las familias en caso de evento sísmico.

Programa presupuestal 0068 reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres: Sector vivienda.

Reglamento de acondicionamiento territorial y desarrollo Urbano D.S. n° 004-2011-Vivienda.

Instrumento que complementa los planes urbanos de las localidades:

Plan Específico – PE

En área urbana que amerite tratamiento especial:

Por calidad histórica, monumental, cultural o arquitectónica, zonas de valor paisajístico natural, de interés turístico o de conservación

Por áreas de recuperación, protección o de conservación de áreas naturales, zonas urbanas con riesgo medio o alto.

Resolución Jefatura N° 317 – 2006 – INDECI del 10 de Julio del 2006.- Estimación de riesgo en defensa civil, constituye una acción de prevención que consiste en un conjunto de procedimientos que se realizan en un determinado centro poblado o área geográfica, a fin

de levantar información sobre la identificación de los peligros naturales y / o tecnológicos y el análisis de las condiciones de vulnerabilidad, para determinar o calcular el riesgo esperado (Probabilidades de daños, pérdidas de vida e infraestructura). Complementariamente, como producto de dicho proceso, recomendar las medidas prevención (de carácter estructural o no estructural) adecuadas, con la finalidad de mitigar o reducir los efectos de los desastres, ante la ocurrencia de un peligro o peligros previamente identificados.

La política nacional de gestión del riesgo de desastres, es el conjunto de orientaciones dirigidas a impedir o reducir los riesgos de desastres, evitar la generación de nuevos riesgos y efectuar una adecuada preparación, atención, rehabilitación y reconstrucción ante situaciones de desastres, así como a minimizar sus efectos adversos sobre la población, la economía y el ambiente.

MVCS Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Servicio nacional de capacitación para la industria de la construcción: Reglamento nacional de edificaciones 2006. Lima Perú. Decreto Supremo N° 011-2006 – Vivienda: CAPITULO V DE LAS PERSONAS RESPONSABLES DE LA REVISION DE PROYECTOS Artículo 42°.- Los funcionarios, servidores públicos y las comisiones técnicas municipales son las encargadas de verificar el cumplimiento de las normas en los proyectos de habilitaciones urbanas y edificaciones. En los distritos donde no existan comisiones técnicas constituidas por delegados de los colegios profesionales e instituciones, se podrá hacer convenios con otras municipalidades cercanas para constituir las conjuntamente.

Anexo F. Correo enviado por la Municipalidad Provincial de Cajatambo proporcionando el plano de trazado y lotización elaborado por COFOPRI.

ock:live.com/m/.../AQ/MiADAwATZDhYAZC1YySLTRZLTMDAELTAYCg@GAAADi0pofQjghE4P9E2F5LZjX2WcAC90IVwpx0G0y4VW.Bf15BwAAAgEjAAAAAdf08Vwpx0G0y

Buscar

Responder Eliminar Archivo No deseado Limpiar Mover a Categorizar


CATASTRO DE CENTRO POBLADO DE CAJATAMBO

EA EDILBERTO RAMOS APAZA <edilbertoramos@live.com>
Lun 12/11/2018 09:51
Unidad 14

Buenas noches,

Estimado Ing. Carlos Fernando Ballardo Reyes, esperamos que la información remitida le sea útil, y sea empleada para los fines detallados en su solicitud, así mismo la Gerencia de Desarrollo Urbano e Infraestructura, estará atenta a las conclusiones y recomendaciones producto de su investigación para que sean implementados en los pl la Jefatura de defensa civil,

Atte,

 **Ing. Edilberto Rogers Ramos Apaza**
Sub Gerencia de Desarrollo Urbano e Infraestructura
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJATAMBO

Cuidemos el medio ambiente, no imprima este mensaje si no es necesario.

De: Carlos Fernando Ballardo Reyes <ballard3@hotmail.com>
Enviado: lunes, 12 de noviembre de 2018 09:11
Para: EDILBERTO RAMOS APAZA
Asunto: RE: CATASTRO DE CENTRO POBLADO DE CAJATAMBO

Ing. Edilberto Ramos Apaza, muchas gracias a usted y a la Municipalidad Provincial de Cajatambo por este servicio que me están brindando.
Ing. carlos Ballardo Reyes.

Enviado desde [Outlook](#)

De: EDILBERTO RAMOS APAZA <edilbertoramos@live.com>
Enviado: viernes, 9 de noviembre de 2018 13:22

