

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN URBANISMO MENCIÓN
GOBERNANZA Y PLANIFICACIÓN URBANA CON
ENFOQUE
AL CAMBIO CLIMÁTICO

Gestión del riesgo de desastres y resiliencia urbana ante
amenazas volcánicas, en el cantón Cotacachi.

GUILLERMO GEOVANNY GUZMÁN CHÁVEZ

MSc. MYRIAM JÁCOME

COTACACHI – ECUADOR
2022

Presentación

El trabajo surge de la motivación por investigar las amenazas naturales presentes en el cantón Cotacachi, debido a su posición geográfica sobre el cinturón de fuego del pacífico, resultando evidente ejecutar estudios urbanos enfocados en la realidad que atañe la actualidad, temas como la gestión del riesgo desastre son objeto de abordaje para generar una concientización en la población con el objetivo de incrementar la resiliencia urbana.

Dedicatoria

A mis padres, quienes siempre estuvieron motivándome para crecer profesionalmente, apoyando este sueño, cargándome de amor cuando más lo necesitaba.

A mi esposa Alexandra Ortiz, quien fue mi apoyo fundamental para avanzar en este largo caminar, brindándome su comprensión cuando el camino parecía ir cuesta arriba.

A mi querida familia Marcela, Francisco, Franciyelle, Francoise, quienes alegran con su buena vibra cada mañana gris.

Agradecimiento

Quiero agradecer a Dios, por la fuerza sabiduría y comprensión que me otorgo a lo largo del curso, a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por permitirme cursar esta maestría, a mis maestros por brindarme sus conocimientos permitiéndome cada día entender con mayor profundidad el urbanismo, en especial a Myriam y Jonathan, quienes dieron todo de sí día tras día con el único afán de formar profesionales con criterios coherentes que sepan dilucidar problemáticas afines al urbanismo y la gestión del riesgo, temática de principal jerarquía en estos años.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES.....	6
JUSTIFICACIÓN.....	9
Objetivos	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos	11
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO.....	12
Generalidades.....	12
Amenaza	12
Vulnerabilidad.....	14
Exposición	14
Riesgo.....	14
Desastre	15
Riesgo de desastres.....	15
Gestión del riesgo	16
Gobernanza del riesgo de desastres	17
Resiliencia	17
Resiliencia urbana.....	18
CAPÍTULO II METODOLOGÍA	19
Enfoque de la investigación.....	19
Diseño de la investigación	19
Población	20
Muestra	20
Técnicas de investigación.....	21
Instrumentos de recolección de datos.....	21
Metodología para la caracterización de la amenaza	22
Metodología para la valoración de la vulnerabilidad.....	23
Metodología para la valoración de la exposición	24
Metodología para medir la resiliencia urbana	25
Metodología para analizar la política pública ante amenazas volcánicas.....	26
CAPÍTULO III RESULTADOS.....	27
Gestión del riesgo de desastres.....	27
Amenaza	27
Vulnerabilidad.....	28

Exposición	29
Resiliencia urbana	31
Gobernanza del riesgo.....	33
CAPÍTULO IV DISCUSIÓN	38
CAPÍTULO V CONCLUSIONES	43
ANEXOS	46
Anexo 1 Mapeo de actores	46
Anexo 2 Matriz Metodológica	47
Anexo 3 Matrices	52
Anexo 4 Formatos de entrevistas semiestructuradas	58
Anexo 5 Formatos de entrevistas semiestructuradas	63
LISTA DE REFERENCIAS.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fenómenos naturales potencialmente peligrosos.	13
Tabla 2: Valoración de la amenaza.	23
Tabla 3: Valoración de la vulnerabilidad.	24
Tabla 4: Valoración de la exposición.	25
Tabla 5: Matriz de operacionalización de variables.	47
Tabla 6: Amenaza.	48
Tabla 7: Vulnerabilidad.	49
Tabla 8: Exposición.	50
Tabla 9: Resiliencia urbana.	51
Tabla 10: Matriz de amenaza volcánica.	52
Tabla 11: Matriz de evaluación de vulnerabilidad física estructural de edificaciones según amenaza volcánica.	54
Tabla 12: Matriz de evaluación de vulnerabilidad física de redes vitales alcantarillado según amenaza volcánica ceniza.	55
Tabla 13: Matriz de evaluación de vulnerabilidad física de redes vitales agua potable conducción según amenaza volcánica ceniza.	56
Tabla 14: Matriz de evaluación de vulnerabilidad física de redes vitales red vial arterial según amenaza volcánica ceniza.	57

ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1: Relación del riesgo.	15
Ilustración 2: Gestión del riesgo.	16
Ilustración 3: Evolución adecuada de la resiliencia.	18
Ilustración 4: Diseño de triangulación concurrente (DITRIAC).	20
Ilustración 5: Peligros volcánicos potenciales asociados con el volcán Cuicocha, macro escala.	30
Ilustración 6: Peligros volcánicos potenciales asociados con el volcán Cuicocha, micro escala.	31
Ilustración 7: Autoevaluación del área urbana del cantón Cotacachi.	32
Ilustración 8 Resultados obtenidos de la pregunta ¿Qué representa para usted el volcán Cuicocha?	35
Ilustración 9 Resultados obtenidos de la pregunta ¿Cuál es su opinión respecto a la administración municipal en lo que hace referencia a la gestión del riesgo en el cantón?	36
Ilustración 10 Resultados obtenidos de la pregunta ¿Considera que el volcán Cuicocha representa amenaza para la población urbana del cantón? ¿Por qué?	36
Ilustración 11 Resultados obtenidos de la pregunta Respecto de la actividad volcánica del Cuicocha. ¿Cómo aporta en su cotidianidad la información entregada a	

través de medios de comunicación tradicional o digital?.....	37
Ilustración 12 Resultados obtenidos de la pregunta Ante una posible erupción volcánica ¿Qué acciones tomaría usted, por ejemplo, con respecto a su lugar de residencia?.....	37
Ilustración 13: Valoración de la amenaza.	46

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

BIRF:	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.
CENAPRED:	Centro Nacional de Prevención de Desastres de México.
ESPE:	Universidad de las fuerzas armadas.
GADC:	Gobierno Autónomo Descentralizado Santa Ana de Cotacachi.
GADR:	Gobierno Autónomo Descentralizado Riobamba.
GIZ:	Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional.
IGEPN:	Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional.
INEC:	Instituto Nacional de Estadística y Censos.
MAE:	Ministerio del Ambiente y Agua.
ME:	Ministerio de Educación del Ecuador.
MIDUVI:	Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.
MSP:	Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
ONU:	Organización de las Naciones Unidas.
SENESCYT:	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.
SNGR:	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.
SNGRE:	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.
UNISDR:	Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres.

RESUMEN

Este estudio analiza la incidencia de la gestión del riesgo de desastres en la resiliencia urbana ante amenazas volcánicas, en el cantón Cotacachi, focalizando este caso sobre el centro urbano de la ciudad, pues ahí se ubican infraestructuras de primer orden, así como el 80% de la actividad comercial del cantón. La investigación aborda tres dimensiones prioritarias: a) gestión del riesgo de desastres, b) resiliencia urbana, y c) gobernanza del riesgo. La metodología empleada es el método mixto, el cual nos permite obtener, procesar, cuantificar y entender datos de carácter cualitativo y cuantitativo, de igual manera se emplean indicadores de amenaza, vulnerabilidad, y exposición, al igual que el manejo de la variable de respuesta y recuperación ante el impacto, para finalizar esta tríada, se analiza la visión desde la institucionalidad, así como desde la ciudadanía, evidenciando de esta manera la problemática a la que se enfrenta la población y el territorio. Se concluye que ante una mayor gestión del riesgo de desastres una mayor resiliencia urbana.

Palabras clave: Gestión del riesgo, resiliencia urbana, amenaza volcánica, gobernanza del riesgo.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, aunque las amenazas naturales son ineludibles, existe veracidad al mencionar que sus consecuencias pueden ser aminoradas mediante la gestión del riesgo de desastres, generando mejor condición ante la resiliencia entre afectados (UNISDR, 2005). Por ello, es necesario generar conocimiento al respecto, abordando de manera coherente y global las distintas vulnerabilidades asociadas a cada amenaza natural.

Por otro lado, los riesgos ante las amenazas de origen natural a nivel mundial son cada vez más evidentes. De acuerdo al BIRF (2021) señala que los principales afectados ante los desastres son personas de bajos recursos y vulnerables. Desde el año 1980, los desastres generados por peligros naturales han ocasionado el fallecimiento de más de 2 millones de personas y pérdidas económicas con un aumento de los daños totales en más del 600%.

Es así que en los últimos años a nivel mundial se alude la vulnerabilidad y resiliencia urbana con imperante jerarquía, situándose como condición para definir el riesgo – desastre. Sin embargo, estas definiciones quedan flotando en el ámbito discursivo de la gestión de riesgo de desastres.

Regionalmente América Latina y el Caribe se encuentran entre las regiones más vulnerables a diversos desastres, debido a su ubicación geográfica y características geomorfológicas, así como a su ubicación en el cinturón de fuego. Entre el año 1970 y 2009, los desastres causados por eventos naturales han afectado aproximadamente 160 millones de personas, de las cuales, alrededor de 130.000 perdieron la vida. Por otro lado, en zonas urbanas las pérdidas ocasionadas por desastres fueron más del 80%, ocasionando daños económicos que escalaron a USD 356 mil millones (Watanabe, 2014).

La problemática a nivel regional se pone en evidencia entre los años 1970 y 2019, siendo el desastre más nefasto el terremoto acontecido en la capital de

Haití, Puerto Príncipe, ocasionando 222.570 muertes, por otro lado, terremotos ocurridos en Nicaragua y Guatemala han ocasionado perjuicios en relación con el territorio en un 98,82% y el 120% del PIB nominal (Bello et al., 2020).

En el Ecuador haciendo un análisis retrospectivo hacia el año 2008 y ante un panorama de multiamenazas, principalmente de inundaciones asociadas a fenómenos hidrometeorológicos, se instituyó la Gestión del Riesgo como política pública, adhiriéndola a la nueva Constitución que fue aprobada mediante referéndum, incluyendo la reducción del riesgo como mandato constitucional, así como elemento en la reglamentación del Buen Vivir o Sumak Kawsay.

Incluso se habla de la envergadura de contener la gestión del riesgo de desastres en el planeamiento y la ordenación territorial, por otro lado, se menciona:

Necesario promover el concepto de territorio seguro y resiliente, partiendo de la incorporación de la gestión del riesgo de desastres en los procesos de desarrollo y ordenamiento territorial, para garantizar que las propuestas se orienten a la reducción de los riesgos existentes, la prevención de futuros riesgos y el control del riesgo residual, de manera que el desarrollo sea sostenible (SNGRE, 2019, p. 12).

De acuerdo al MAE (2016) en cuanto referencia la actividad volcánica, se debe mencionar que a nivel nacional existe una intensa actividad, los materiales asociados a las erupciones volcánicas son: flujos de lava, flujos piroclásticos, gases y presencia de ceniza, que es material pulverizado de lava.

Haciendo énfasis en la amenaza ante caída de ceniza, podemos remarcar

cómo estás han ocasionado estragos en las diferentes poblaciones donde su radio de cobertura se ha instaurado, como el caso de Riobamba, en la que, ante la caída de ceniza del volcán Sangay, el territorio sufrió afectación en las infraestructuras por taponamientos de desagües en losas y cubiertas, así como la afectación en los sembríos (SNGR, 2021).

Con todo lo planteado se evidencia que, aunque se han establecido agendas a nivel mundial, así como marcos de acción que funcionan como herramientas de análisis en la toma de decisiones ante las amenazas naturales, estas herramientas pierden peso y en muchos de los casos no llegan a aplicarse mientras se baja de escala hasta llegar a los gobiernos locales.

Es así que después de abordar las diferentes realidades, se denota contradicciones tanto en la teoría como la práctica, aún, cuando se establece como propósito del estado ponderar la gestión del riesgo de desastres para generar territorios resilientes; esta idea no concuerda con las prácticas en los gobiernos seccionales, posterior al análisis de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado Santa Ana de Cotacachi periodo 2011 y 2015, y revisando la concepción de los planes de uso y gestión del suelo del año 2021, se evidencia una total desarticulación entre las diferentes administraciones debido a que en ninguna se deja establecido como eje esencial la gestión del riesgo de desastres, evidenciando carencia sobre procedimientos en caso de la erupción del volcán Cuicocha.

Con esta problemática, la investigación plantea responder a la pregunta: ¿De qué manera incide la gestión del riesgo de desastres en la resiliencia urbana ante amenazas volcánicas, en el cantón Cotacachi? Como hipótesis se sostiene que ante una mayor gestión del riesgo de desastres una mayor resiliencia urbana ante amenazas volcánicas en el cantón Cotacachi.

La hipótesis plantea al volcán Cuicocha como amenaza para el Cantón Cotacachi de acuerdo a estudios realizados por Toulkeridis (2013) quien alude

que “el volcán Cuicocha constituye uno de los más peligrosos volcanes del Ecuador con un IEV entre 5 y 6. Al respecto, una muy fuerte reactivación de este complejo volcánico no está descartada en un futuro cercano” (p.114).

Debido a la presencia de gran cantidad de agua, la formación de lahares es muy probable y muy similar a lo ocurrido en el pasado; ambos, lahares y flujos piroclásticos podrían llegar hasta áreas distantes como son las poblaciones de Quiroga, Cotacachi e incluso Otavalo, Todos ellos localizados a decenas de kilómetros de distancia del volcán. Lluvia de ceniza podría cubrir una gran parte del Ecuador, dependiendo de la dirección de los vientos. Además, súbitas explosiones limníticas o de gas podrían ocasionar la muerte de seres vivientes ubicados en las cercanías del volcán (Toulkeridis, 2013, p. 114).

De esta manera se acota que aun cuando la amenaza de erupción volcánica en la población del cantón Cotacachi está presente en el territorio, e incluso es categorizado como potencialmente activo y al cual se lo monitorea a través de la estación multiparámetro ubicada sobre el domo norte de la Isla Yerovi (IGEPN, 2017), la gestión del riesgo de desastres y la resiliencia urbana en Cotacachi no son contemplados por las autoridades.

ANTECEDENTES

La gestión del riesgo de desastre despierta interés entre los investigadores a nivel mundial en la última mitad de los años noventa, sin embargo, la resiliencia urbana es un término que comienza a analizarse en el año 2011, tal cual lo señala el SNGRE (2019).

La Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres en su novena sesión plenaria aprobó el marco de Hyogo (UNISDR, 2005) que fue el instrumento para acrecentar la resiliencia de los estados ante los desastres. En esta sesión se comenzó a analizar con mayor profundidad los desastres que iban sucediendo en el planeta, así como se determinó la colaboración como base para el desarrollo del marco pues define que los desastres afectan a cualquiera y en cualquier parte del mundo, por lo tanto, es asunto de todos. Finalizando con la reflexión de que cada decisión tomada puede generar una población más vulnerable o más resiliente.

Para dar continuidad al marco de Hyogo, se aprobó el marco de Sendai en la tercera Conferencia Mundial sobre Reducción de riesgos y desastres, el cual al ser un instrumento sucesor se basó sobre compendios que afirmen el encadenamiento de marcos anteriores, pero también presentando innovaciones. Teniendo como principal énfasis la gestión del riesgo de desastres y definiendo siete criterios mundiales. Un objetivo a tomar en cuenta es el incremento en el porcentaje de países que dispongan de estrategias para la reducción de riesgo. Es importante mencionar que en este marco el alcance de la reducción de riesgos de desastres no solo considera a las amenazas naturales, sino que también se incorporan las amenazas de origen antrópicas, tecnológicas, biológicos, ambientales tal cual la clasifica la UNISDR (2015). Por otra parte, la disminución de los perjuicios por desastres se estima relacionando la magnitud de la ciudadanía y la economía de cada territorio. En este marco se acota que las prioridades de acción hacen un estrecho vínculo con las políticas públicas, algo a recalcar es que las metas del marco son objetivas y medibles de esta manera se podrá evidenciar su avance.

Según Méndez (2012) alude la resiliencia urbana a modo de concepto emergente, analizando la aptitud de las ciudades al enfrentarse a una crisis, buscando explicar por qué hay algunas ciudades que, aunque sufrieron riesgos elevados superaron esta crisis, revitalizando su economía, renovando espacios deteriorados mientras que otras no lo han logrado.

Por otro lado, en el Ecuador se evidencia como marco legal para la gestión del riesgo los siguientes:

Artículo 389 y 390 de la Constitución ecuatoriana; Capítulo 3, Art.11 de la Ley de Seguridad Pública y del Estado; Artículo 3 del Reglamento de la Ley de Seguridad Pública y del Estado; Artículo 140 del Código Orgánico Territorial, Autonomía y Descentralización; Artículo 64 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas; Numeral 5.1 bajo el título de situaciones de emergencia de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.

De acuerdo con la Constitución del Ecuador (2018) en los Artículos 389 y 390 mencionan lo siguiente:

Art. 389.- El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

Art. 390.- Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor

capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad.

Por otro lado, la SNGRE, elaboró el Plan específico de gestión de riesgos delimitado lo que se establece en la Constitución del Ecuador, es decir, marcos de acciones globales y regionales referenciando la reducción de desastres, así como acciones para incrementar el conocimiento de la población mediante el análisis de los diferentes riesgos de desastres a nivel local, estableciendo actos para evitar y reducir la generación de nuevas situaciones de riesgos.

De igual manera es importante orientar a los gobiernos autónomos descentralizados para alcanzar el entendimiento, relación y jerarquía sobre la gestión del riesgo de desastres, aplicado a la planificación y ordenamiento territorial (SNGRE, 2019).

JUSTIFICACIÓN

Esta investigación surge ante la necesidad de estudiar la gestión del riesgo de desastres, así como la resiliencia urbana, alrededor de resultados sobre la percepción del avance sobre diversos temas relacionados, con un especial énfasis en la identificación del problema y el desarrollo de posibles soluciones que mitigan los efectos en sus diversas manifestaciones. Para muestra a nivel internacional podemos considerar el marco de Hyogo, que definió como importante el conocimiento acerca del riesgo y la posterior toma de medidas (UNISDR, 2005). También se puede hablar del marco de Sendai que estableció dentro de sus prioridades el robustecimiento hacia la gobernanza del riesgo de desastres y su posterior gestión (UNISDR, 2015). En el país, la agenda de investigación urbana aplicada es referente pues en una de sus áreas y líneas de investigación prioriza a la gestión de riesgo, vulnerabilidad y resiliencia, focalizando el análisis de la problemática relacionada con la construcción social del riesgo (SENESCYT & GIZ, 2020).

A escala global, se ha generado preocupación por las derivaciones provocadas por las amenazas naturales vinculadas a las erupciones volcánicas así como sus diversas secuelas, resultando de especial interés conocer cuáles son las relaciones que actualmente existe sobre la resiliencia urbana y la gestión del riesgo de desastres, para con ese criterio formado y consensuado poder partir y adoptar medidas que permitan atenuar las vulnerabilidades frente a las amenazas naturales, así como incrementar la resiliencia urbana.

Por otro lado, a nivel nacional de acuerdo a la entrevista realizada por el MAE (2016) al vulcanólogo Theofilos Toulkeridis, señala que mediante la toma de medidas existen emisiones de gases cuando se registran sismos al interior de volcán, tal como se evidenció en el año 2012 en el cual se registraron altas emisiones de gases, referenciando de esta manera al volcán Cuicocha como el cuarto con más peligrosidad del país.

Como un alcance al presente trabajo, se analiza los efectos de la ceniza volcánica sobre el área urbana, utilizando para esto definiciones como, amenaza, gestión del riesgo del desastre y resiliencia urbana, permitiendo entender las consecuencias que se generarían sobre el territorio, las infraestructuras y la poblacional Cotacacheña, analizando estrategias de prevención que han sido o no adoptadas por las diferentes instituciones ante la amenaza natural.

Para la presente investigación se plantea la delimitación geográfica mediante un polígono que se establece sobre el área urbana del cantón Cotacachi de la siguiente manera; al norte por la calle Sucre, al este por la calle Modesto Peñaherrera, al sur por la calle Rocafuerte, y al oeste por la calle 10 de agosto. Esta delimitación responde al alto grado de exposición ante la amenaza volcánica por presencia de cenizas, de igual manera este polígono representa al barrio central del cantón mismo que abarca la mayor área comercial.

Para la población, la investigación busca proporcionar información veraz que permita afianzar los conocimientos respecto a la posible manifestación de eventos volcánicos, sus peculiaridades y el menester de diligenciar las varias escalas, dotando de conocimiento sobre la gestión del riesgo, así como la resiliencia urbana, propiciando con ello una mejor articulación entre autoridades y sociedad civil. Al incrementar la articulación se incrementa el grado de conciencia entre los pobladores y mediante el diseño de estrategias se puede incrementar la resiliencia para la población Cotacacheña.

Debido a la escasez de estudios a nivel local sobre la gestión del riesgo del desastre y la resiliencia urbana, la investigación contribuye a ampliar el conocimiento sobre la ocurrencia de cada una de ellas en el territorio, que podrán ser contrastados con estudios análogos analizando sus variantes.

El trabajo tiene un beneficio metodológico pues se podrían realizar futuras investigaciones al respecto, utilizando metodologías compatibles, de tal forma

se facilitarán estudios conjuntos, cotejando información entre tiempos transitorios y evaluando las intervenciones que se estarían desarrollando con el afán de percibir la gestión del riesgo y la resiliencia urbana.

Como intención el estudio mixto pretende analizar la incidencia de la gestión del riesgo de desastres en la resiliencia urbana. Desde una mirada cuantitativa se busca demostrar en que grado las amenazas del volcán Cuicocha inciden sobre la población urbana del cantón Cotacachi, mediante la sobreposición y análisis de capas geospaciales obtenidas de bases nacionales. Para su procesamiento se empleará el software ArcGis (Pavón Cevallos & Contreras Mojica, 2021). Desde el punto de vista cualitativo se busca identificar la percepción de la amenaza en la población urbana del cantón Cotacachi, mediante el uso de entrevistas semiestructuradas.

Objetivos

Objetivo general

- Analizar la incidencia de la gestión del riesgo de desastres en la resiliencia urbana ante amenazas volcánicas, en el cantón Cotacachi.

Objetivos específicos

- Examinar las diferentes vulnerabilidades ante las amenazas volcánicas, a las que se enfrenta el cantón Cotacachi.
- Describir los lineamientos sistemáticos de la gobernanza de gestión del riesgo de desastres ante amenazas volcánicas en el cantón Cotacachi.

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO.

Generalidades

Para llevar a cabo esta investigación resulta determinante el análisis sobre diferentes conceptos como, gestión del riesgo de desastres, vulnerabilidad urbana, etc. El estudio resulta imperante, así como la comprensión sobre algunos términos compuestos pues en muchos de los casos resultan ser distinto al discernimiento preconcebido.

Por otro lado, se adopta la terminología de la UNISDR (2009), debido a que su objetivo es promover la comprensión y el manejo de conceptos asociados a la reducción del riesgo de desastres a escala global, pretendiendo lograrlo mediante el establecimiento de un estándar mundial.

Amenaza

Se entiende a la amenaza como el peligro inminente que puede desarrollarse de un acontecimiento que aún no está presente, pero que de originarse afectaría a una o varias personas. Usualmente, son desencadenadas por procesos naturales o antrópicos y sus consecuencias generan detrimentos humanos, sociales, económicos, ambientales.

Según la UNISDR (2009) quien la define como “un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad” (p. 5). Así como interrupciones sociales, económicas o daños ambientales.

Para la investigación planteada, focalizaremos la amenaza natural para tener un mayor entendimiento respecto a la definición de la misma. Este tipo de amenazas están asociadas con los elementos del medio ambiente, así como la ubicación geográfica de algunos territorios, las mismas que inciden de manera negativa tanto a la población como a los ecosistemas, dentro de su categorización se puede mencionar a los siguientes:

Fenómeno	Amenaza
Atmosféricos	Granizo
	Huracanes
	Rayos
	Tornados
	Tormentas tropicales
Hidrológicos	Inundaciones costeras
	Desertificación
	Salinización
	Sequia
	Erosión y sedimentación
	Desbordamiento de ríos
	Olas ciclónicas
Sísmicos	Rupturas de fallas
	Temblores
	Dispersiones laterales
	Licuefacción
	Tsunamis
	Seiches
Volcánicos	Tefra (cenizas, lapilli)
	Gases
	Flujos de lava
	Flujos de lodo
	Proyectiles y explosiones laterales
	Flujos piroclásticos
Otros fenómenos geológicos / hidrológicos	Avalancha por derrumbe
	Suelos expansivos
	Deslizamiento de laderas
	Caída de rocas
	Deslizamientos submarinos
	Hundimientos de tierra
Incendios	Matorrales
	Bosques
	Pastizales
	Sabanas

Tabla 1. Fenómenos naturales potencialmente peligrosos.
 Fuente: (OEA, 1991).
 Elaboración: Propia.

Vulnerabilidad

Como primer acercamiento se menciona la vulnerabilidad como la característica que relacionan a individuos de manera independiente o colectiva, así como a los bienes, predisponiéndolos a los resultados nocivos de la amenaza.

Por otro lado, se mencionan “Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de una persona, una comunidad, los bienes o los sistemas a los efectos de las amenazas” (UNISDR, 2016, p. 25).

Exposición

“Situación en que se encuentran las personas, las infraestructuras, las viviendas, las capacidades de producción y otros activos humanos tangibles situados en zonas expuestas a amenazas” (UNISDR, 2009, p. 13).

Riesgo

Esta definición puede ser percibida desde varias ciencias por ello resulta fundamental la comprensión en el contexto de la investigación a desarrollar, así se delimita como una función entre dos variables: amenaza y vulnerabilidad (Keipi et al., 2005), percibiendo que ambas son circunstancias necesarias para enunciar el riesgo.

Definiéndose como “La combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas” (UNISDR, 2009, p. 29).

Para expresarlo mediante una ecuación se menciona al riesgo como la equivalencia del producto entre amenaza y vulnerabilidad.

$$\mathbf{Riesgo (R) = Amenaza (A) \times Vulnerabilidad (V)}$$

Desastre

Una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos (UNISDR, 2009, p. 13).

Riesgo de desastres

Posibilidad de que se produzcan muertes, lesiones o destrucción y daños en bienes en un sistema, una sociedad o una comunidad en un período de tiempo concreto, determinados de forma probabilística como una función de la amenaza, la exposición, la vulnerabilidad y la capacidad (UNISDR, 2016, p. 15).



Ilustración 1: Relación del riesgo.
Fuente: (Wagemann, 2021).
Elaboración: Propia.

Gestión del riesgo

Cuando se menciona gestión del riesgo, es vital comprender conceptos intrínsecos como evaluación, análisis, ejecución, todos ellos focalizándolos sobre el riesgo. Las fases que lo integran son definidas como antes del evento, durante el evento y luego del evento. Teniendo en consideración dichas fases, se puede establecer como acciones de la fase denominada antes del evento, a la preparación, prevención y mitigación, y como elementos la fase denominada después del evento, a la respuesta y recuperación, estas acciones no deben estar desligadas entre sí, pues deben verse como parte de una misma gestión.

De acuerdo a la ONU la gestión del riesgo es “El enfoque y la práctica sistemática de gestionar la incertidumbre para minimizar los daños y las pérdidas potenciales” (UNISDR, 2009, p. 18).

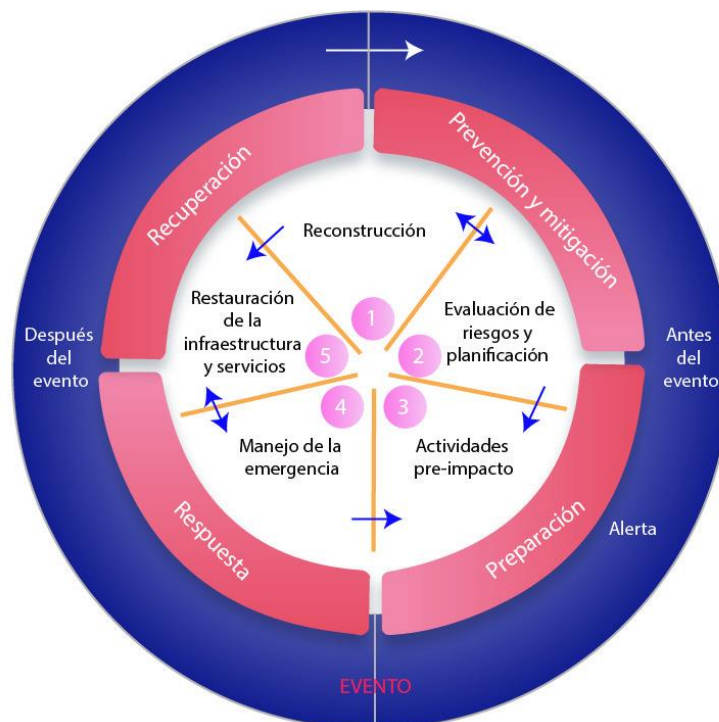


Ilustración 2: Gestión del riesgo.
Fuente: (Zlataova & Fabbri, 2009).
Elaboración: Propia.

Por otro lado, podemos ponderar la definición de gestión del riesgo de desastres, interpretándola a manera de conjunto de lineamientos legales, mecanismos y procedimientos que tienen como afán prevenir futuros riesgos

de desastres aportando de esta manera el incremento de territorios resilientes por consiguiente la reducción de pérdidas tanto materiales como humanas.

El propósito de la gestión del riesgo de desastres se convierte en aminorar elementos intrínsecos del riesgo y tomar medidas para arrancar con una respuesta inmediata.

La gestión del riesgo de desastres es la aplicación de políticas y estrategias de reducción del riesgo de desastres con el propósito de prevenir nuevos riesgos de desastres, reducir los riesgos de desastres existentes y gestionar el riesgo residual, contribuyendo con ello al fortalecimiento de la resiliencia y a la reducción de las pérdidas por desastres (UNISDR, 2016, p. 16).

Gobernanza del riesgo de desastres

“Sistema de instituciones, mecanismos, marcos normativos y jurídicos y otras disposiciones que tiene por objeto orientar, coordinar y supervisar la reducción de los riesgos de desastres y las esferas de política conexas” (UNISDR, 2016, p. 16).

La gobernanza del riesgo pasa a ser una temática que implica diferentes partícipes desde la sociedad civil hasta la institucionalidad, además de poseer normativas, todo esto focalizando prevención y atención respecto a los desastres (FARO et al., 2021).

Resiliencia

El término resiliencia tiene varios significados, pues ha sido utilizado de manera interdisciplinaria.

Capacidad que tiene un sistema, una comunidad o una sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse, transformarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna

y eficiente, en particular mediante la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas por conducto de la gestión de riesgos (UNISDR, 2016, p. 23).

Resiliencia urbana

Es un término que aún no ha sido acuñado en la cotidianidad, inclusive en el año 2021 resulta tener confusiones en su significado. Como un primer acercamiento podemos inferir mencionando que es la capacidad cuantificable de cualquier sistema urbano con sus habitantes, con el objetivo de conservar la continuidad a través de las tensiones, mientras se adecua de manera positiva y se transmuta hacia la sostenibilidad. Con ello podemos definir que esta resiliencia no solo se debe resistir ni volver a lo anterior, al contrario, debe evolucionar hacia algo mejor.

La resiliencia urbana ha traído una serie de avances significativos. Fomenta la atención a una amplia gama de shocks y estrés y busca entender cómo estos afectan a los sistemas urbanos. También pretende aprovechar el conocimiento de riesgo, exposición y vulnerabilidad con el fin de identificar oportunidades para el desarrollo transformacional (ONU-HABITAT, 2015, p. 3).



Ilustración 3: Evolución adecuada de la resiliencia.
Fuente: (Wagemann, 2021).
Elaboración: Propia.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

Enfoque de la investigación

La presente investigación utilizará como planteamiento metodológico el método mixto, dado que el propósito es analizar la incidencia de la gestión del riesgo de desastres en la resiliencia urbana ante amenazas volcánicas, en el cantón Cotacachi. Con este enfoque se podrá recolectar datos cualitativos y cuantitativos, que permitan evidenciar y procesar la problemática establecida, por otro lado, para obtener una percepción holística y exhaustiva, se debe formar una visión general y profunda acerca del fenómeno.

- Sampieri (2014) señala que “los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos [...] para realizar inferencias producto de toda la información recabada” (p. 534).
- De acuerdo con Sampieri (2014) el planteamiento de las investigaciones mixtas se fundamenta en recolectar, datos cuantitativos producto de la tecnología, procesamiento de datos numéricos, etc.; así como datos cualitativos producto de entrevistas usualmente semiestructuradas en la cual el entrevistado puede argumentar con mayor profundidad sus comentarios, de igual manera se sugiere utilizar esta investigación en áreas con un elevado riesgo ante amenazas naturales como en ciudades de países tales como Chile, México, Ecuador, Perú, Colombia.
- Concordando con Sampieri (2014) al emplear los baluartes de cada tipo de investigación, a través de su combinación y reduciendo sus flaquezas, se consigue el objetivo de la investigación mixta que es no suplir la investigación cualitativa ni la cuantitativa.

Diseño de la investigación

Para el trabajo investigativo se selecciona el diseño de triangulación concurrente (DITRIAC), tomando en cuenta lo que menciona Sampieri (2014) esta guía se emplea cuando el investigador procura ratificar resultados a través de la validación cruzada asociando datos cuantitativos y cualitativos, empleando las fortalezas y aminorando las flaquezas de cada método.

El diseño elegido abordará la recopilación, el análisis y la interpretación de los datos.



Ilustración 4: Diseño de triangulación concurrente (DITRIAC).
Fuente: (Sampieri, 2014).
Elaboración: Propia.

Población

Ciudadanos del área urbana del cantón Cotacachi con un periodo de edad entre 30 a 60 años.

Muestra

Sampieri (2014) referencia como el subconjunto de la población que representa conveniencia sobre la cual se procederá a obtener información. Se utilizará un método sobre muestreo no probabilístico por conveniencia para el

escogimiento con enfoque cualitativo; definido como el procedimiento en el que se elige los elementos por motivos afines a las peculiaridades de la investigación. De igual manera, se utilizará un mapa de actores (Ver Anexo 1, Mapeo de actores) para identificar su representatividad, de esta manera se solicita a funcionarios municipales del GADC, así como a personas que vivan en el polígono determinado en el apartado de justificación, su respectiva colaboración.

Técnicas de investigación

Se utilizarán técnicas cuantitativas y cualitativas que se detallarán posteriormente, tales como:

- Sistematización bibliográfica.
- Entrevista (semiestructurada).
- Indicadores.

Instrumentos de recolección de datos

Métodos cuantitativos:

- Fichas de trabajo bibliográfico, consiste en la exploración de literatura, herramientas o métodos de medida usados en análisis previos.
- La amenaza se manejará con el “Coeficiente de riesgo volcánico” del CENAPRED, este instrumento permite obtener la categorización de la amenaza volcánica.
- Para la vulnerabilidad, se usará la “Propuesta metodológica para el análisis de vulnerabilidades en función de las amenazas a nivel municipal” (SNGR & PNUD, 2011), este instrumento nos permite evaluar las vulnerabilidades físicas de edificaciones; desde el criterio físico estructural de edificaciones, así como el sistema de redes vitales (UEB, 2020).
- Para la exposición, se empleará el uso de fuentes secundarias y utilización de software especializado para procesamiento de datos

geoespaciales, de esta manera se podrá evidenciar de manera visual la exposición de los diferentes territorios y sus poblaciones, se procesará la información aplicando la herramienta: algebra de mapas.

- La resiliencia urbana será analizada mediante el instrumento de autoevaluación para la resiliencia frente a desastres a nivel local de la UNISDR (2017), este instrumento permite evaluar la resiliencia urbana ante diferentes amenazas.

Métodos cualitativos:

- Para analizar la política pública ante amenazas volcánicas se realizará entrevistas semiestructuradas desde dos perspectivas, la una con visión desde la institucionalidad, y la otra con visión desde la sociedad. Este instrumento trata de que el entrevistador se extienda sobre toda la información que se pretende vislumbrar, de acuerdo a Sampieri (2014) “se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)” (p. 403)

Metodología para la caracterización de la amenaza

Para observar el carácter de la amenaza se manejó información de fuentes bibliográficas, así como el uso de diferentes fuentes secundarias en donde se obtuvo datos oficiales históricos, relacionados con eventos volcánicos en la ciudad de Cotacachi. Una vez que se obtuvo la información y se cotejó con varias fuentes, se procede a realizar la “clasificación de volcanes por riesgo” (Scandone et al., 2016), utilizando como ejemplo la técnica empleada por el CENAPRED (Ver Anexo 2, Dimensión I, 1.1 Nivel del riesgo, Amenaza), en el que se establece utilizar un coeficiente de riesgo volcánico VRC, para lo cual se necesita aplicar la siguiente fórmula con los siguientes datos:

Fórmula:

$$VRC = K_T + VEI + \log (\text{población vulnerable})$$

Datos:

VRC= Coeficiente de riesgo volcánico

K_T = Logaritmo de la tasa de erupción

VEI= Índice de explosividad volcánica

log (población vulnerable) = logaritmo de la población que puede verse afectada por la máxima erupción esperada.

Se establece el siguiente criterio de valoración para la amenaza obtenidas

Grado de Amenaza	Valor
Muy alto	$\geq 7,51$
Alto	5,01 a 7,50
Medio	2,51 a 5,00
Bajo	0 a 2,50

Tabla 2: Valoración de la amenaza.
Fuente: (CENAPRED, 2019).
Elaboración: Propia.

Metodología para la valoración de la vulnerabilidad

Para evaluar se calcula el grado de afectación en la infraestructura y redes vitales entendiendo como probable la ocurrencia del evento, empleando la técnica entregada por la SNGR & PNUD (2011) (Ver Anexo 2, Dimensión I, 1.1 Nivel del riesgo, Vulnerabilidad), aquí se detalla la amenaza de erupción volcánica en cuanto referencia a la vulnerabilidad física estructural de edificaciones; y la amenaza de ceniza volcánica sobre las redes vitales.

La SNGRE establece criterios de valores entre 0 y 100, siendo el número menor la vulnerabilidad baja y el número mayor la vulnerabilidad alta, además de ponderaciones para cada indicador analizado; de esta manera cuando se procesan los datos y mediante la fórmula de suma ponderada se obtienen los resultados. Para poder aplicar esta metodología se obtienen los datos desde la dirección de catastros del GADC, así como la investigación de campo, pues en muchos de los casos las instituciones carecen de información actualizada (UEB, 2021).

Ponderación de la vulnerabilidad

Para realizar este cálculo hay que tomar en cuenta los rangos que nos establece la SNGRE, en cada variable con su ponderación, y luego aplicar la suma ponderada.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} = \frac{x_1 w_1 + x_2 w_2 + x_3 w_3 + \dots + x_n w_n}{w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_n}$$

En la que W= es el valor de la variable

X= la Ponderación

La SNGRE, establece el siguiente criterio de valoración para las vulnerabilidades obtenidas

Nivel de Vulnerabilidad	Puntaje
Alto	Más de 66 puntos
Medio	34 – 66 puntos
Bajo	0 – 33 puntos

Tabla 3: Valoración de la vulnerabilidad.
Fuente: (SNGR, 2012).
Elaboración: Propia.

Metodología para la valoración de la exposición

Para obtener datos en cuanto a la exposición se refiere, se utilizará la herramienta de algebra de mapas, con ellos se ejecutan las funciones de Spatial Analyst con el software ArcMap (Ver Anexo 2, Dimensión I, 1.1 Nivel del riesgo, Exposición), que viene incluido en el paquete de ArcGis, esta función permite realizar análisis geográficos, el cual nos servirá para evidenciar de manera visual e incluso numérica, los territorios y poblaciones afectadas ante la amenaza y vulnerabilidad.

Para el criterio de valoración se utilizará el porcentaje de afectación que existe en el territorio, estableciendo los siguientes rangos, de esta manera se tendrá un mejor entendimiento visual respecto a la exposición.

Grado de Exposición	Valor
Alto	67% - 100%
Medio	34% - 66%
Bajo	0 - 33%

*Tabla 4: Valoración de la exposición.
Fuente: (ArcGis, 2021).
Elaboración: Propia.*

Metodología para medir la resiliencia urbana

Para medir la resiliencia urbana (Ver Anexo 2, Dimensión II, 2.1 Respuesta y recuperación ante el impacto), se procede a utilizar el instrumento de auto – evaluación para la resiliencia frente a desastres a nivel local SCORECARD, elaborado por la UNISDR (2017), que está diseñado en el software Excel mediante una hoja de cálculo, conteniendo 10 aspectos esenciales:

Organizarse para la resiliencia; Identificar, comprender y utilizar los escenarios de riesgos actuales y futuros; Fortalecer la capacidad financiera para la resiliencia; Promover el diseño, planificación, y gestión para el desarrollo urbano sostenible y resiliente; Proteger las zonas naturales de amortiguación para mejorar las funciones de protección de los ecosistemas; Fortalecer la capacidad institucional para la resiliencia; Comprender y fortalecer la capacidad social para la resiliencia; Aumentar la resiliencia de la infraestructura vital; Asegurar una respuesta efectiva ante los desastres; Acelerar el proceso de recuperación y reconstruir mejor (UNISDR, 2017).

En cada uno de los aspectos existen criterios de calificación que pueden tener respuesta mediante información del GADC, así como de fuentes secundarias como entrevistas, e incluso mediante el análisis de bibliografía relacionada con el tema. La herramienta puede ser descargada¹.

¹ <http://eird.org/camp-10-15/herramientas.html>

Metodología para analizar la política pública ante amenazas volcánicas

Se procederá a realizar entrevistas semiestructuradas a funcionarios municipales (Ver Anexo 4) mismos que serán seleccionados mediante la elaboración del mapa de actores (Ver Anexo 1), este instrumento evidencia el grado de interés, relación e incidencia/rol que tienen los funcionarios, obteniendo así datos de política pública desde la institucionalidad.

De igual manera, se efectuarán entrevistas semiestructuradas a ciudadanos (Ver Anexo 5) del área urbana que habitan en el polígono antes mencionado, hasta llegar a la saturación de información, que se define como el momento en que luego de ejecutar un número determinado de entrevistas, el material deja de aportar datos nuevos.

CAPÍTULO III RESULTADOS

Como contextualización del presente trabajo investigativo se introduce al lector en la problemática; complementando esta primera fase con un análisis inductivo, iniciando desde los indicadores pasando por las variables y finalizando en las dimensiones, todo ello aplicando la metodología previamente indicada en el capítulo II. De esta manera los resultados pueden ser procesados para generar comprensión en cada arista.

Este capítulo será abordado por las dimensiones²: gestión del riesgo de desastres, resiliencia urbana, gobernanza del riesgo.

Gestión del riesgo de desastres.

Para comprender los indicadores intrínsecos que esta dimensión posee, es importante analizar los datos obtenidos de amenaza, vulnerabilidad y exposición, así se evidencia el grado de riesgo al que está sometida la población ubicada en el área analizada (Ávila-Toscano et al., 2015).

Amenaza

Para calcular la amenaza del volcán Cuicocha, se aplicó la metodología propuesta por CENAPRED³. Para procesar la fórmula de dicha metodología se utiliza la técnica de sistematización bibliográfica en la cual Toulkeridis (2013) evidencia el índice de explosividad volcánica (VEI) del volcán Cuicocha con una valoración de 5, de igual manera menciona la última erupción en el año 650 A.C., lo quiere decir que en el año 2021 han pasado 2671 años de su última erupción, otorgando de esta manera una tasa de erupción de -4 de acuerdo al método utilizado por CENAPRED.

Por otro lado, se debe conocer el número de población vulnerable debido a que tiene correlación directa con el VEI, así el alcance del efecto volcánico depende de la magnitud o explosión, la metodología propone que ante un VEI

² Ver Tabla 5

³ Ver Tabla 6

>3 y ≤ 5 el alcance tiene un máximo de 30 km, de esta manera para determinar la población vulnerable se procede a utilizar datos otorgados por el INEC (2010) en su VII Censo de Población, mediante la base de datos REDATAM, en la cual se cuantifica: Antonio Ante con 43.518 habitantes, Cotacachi con 40.036 habitantes, Ibarra con 181.175 habitantes, Otavalo con 104.874 habitantes, Urcuquí con 15.671 habitantes, dando un total de 385.274 habitantes.

Aplicando la fórmula VRC con los datos obtenidos tenemos lo siguiente:

$$VRC = -4 + 5 + 5,59$$

$$VRC = 6,59$$

El valor obtenido genera un grado de amenaza **alto**⁴.

Vulnerabilidad

Para este indicador se toma en cuenta la propuesta metodológica establecida por la SNGR & PNUD (2011), la cual analiza vulnerabilidades en función de amenazas a nivel municipal. La mencionada técnica se aplica en el área delimitada en la justificación, es decir, el polígono del área urbana del cantón, apoyándose de información otorgada por la dirección de planificación y catastros del GADC, así como a través del levantamiento de información en campo, determinando la existencia de 288 predios, a los cuales se los codifica y se fija valores de acuerdo a la técnica indicada.

Vulnerabilidad física de edificaciones

A través de la media ponderada y sistematización de datos obtenidos con el trabajo de campo, se obtiene el rango 81,59 de vulnerabilidad frente a la amenaza volcánica, lo que equivale a un valor alto⁵, esto se puede entender debido a que las edificaciones están implantadas en el centro de la urbe, lo que conlleva a que varias de ellas conserven la altura de un piso, cubiertas de

⁴ Para visualizar la matriz del criterio de valoración, ver la tabla 10.

⁵ Para visualizar la matriz del criterio de valoración, ver la tabla 11.

teja, madera y zinc, así como el tipo de materiales en paredes sea de adobe y bahareque. Por otro lado, se suma a esta vulnerabilidad la calidad de construcción, existen algunos predios sobre la calle 10 de agosto con nivel bajo la calzada, generando de esta manera que las edificaciones se desarrollen sobre rellenos, evidenciando la vulnerabilidad ante la amenaza volcánica.

Vulnerabilidad física de redes vitales

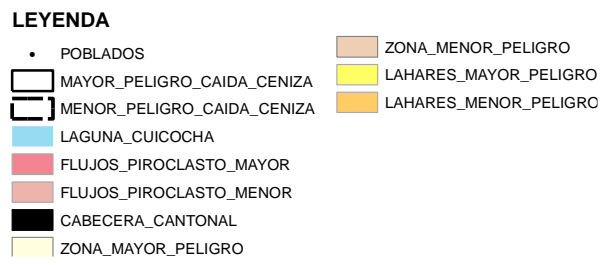
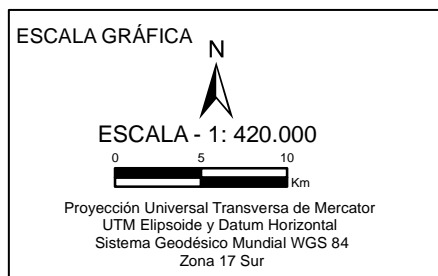
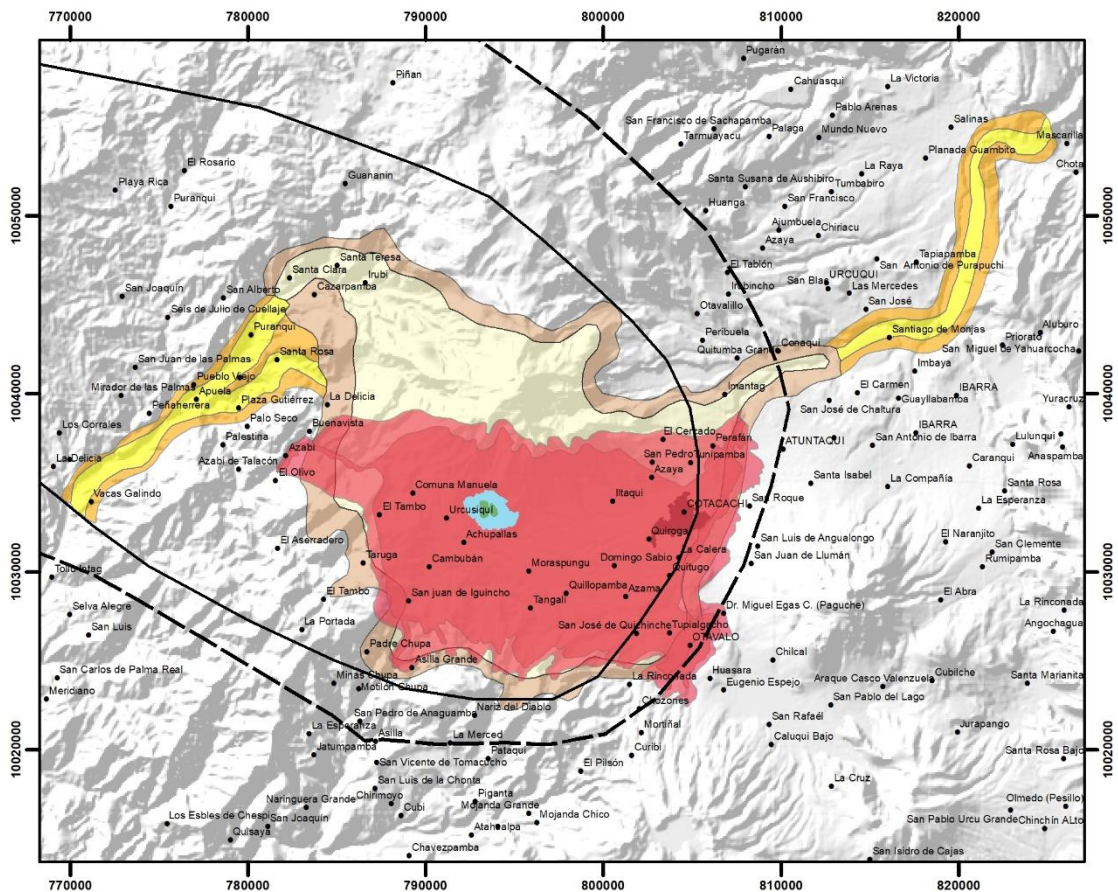
Con red vital se referencia a un sistema compuesto por los siguientes servicios, sistema de alcantarillado con una valoración de 54,76 equivalente a una vulnerabilidad media, agua potable de conducción alcanzando un puntaje de 44,17 representando a una vulnerabilidad media, finalmente las vías con una calificación de 63,33 evidenciando un rango medio de vulnerabilidad.

Lo anteriormente expuesto tiene concordancia con lo observado en territorio, así como la información entregada por funcionarios del GADC, desde materiales de baja calidad, estándares de diseño y construcción pasados por alto, así como un tema álgido: la falta de mantenimiento en cada una de las redes, otorgando de esa manera una mayor vulnerabilidad.

Exposición

Para este indicador se procede a utilizar datos obtenidos desde la SNGRE, así como bases catastrales del GADC, el procesamiento de estos datos geoespaciales se lo realiza mediante el software ArcGis, con su aplicación ArcMap, ejecutando la herramienta Spatial Analyst.

Ante la magnitud del volcán Cuicocha se hace imprescindible trabajar bajo dos criterios, la primera es una macro escala, en la que se evidencia la afectación de todas las amenazas asociadas a la erupción volcánica del Cuicocha en el territorio y población, así como la afectación de equipamientos e infraestructura.



*Ilustración 5: Peligros volcánicos potenciales asociados con el volcán Cuicocha, macro escala.
 Fuente: (SNGRE, 2019), (GADC, 2020).
 Elaboración: Propia.*

Por otro lado, los resultados hacia la escala micro en la que está enfocada la investigación, evidencia cómo mediante la combinación de las diferentes capas existe una afectación con un rango del 100%, es decir los flujos piroclásticos, las cenizas, y los lahares afectan a toda la población urbana del polígono de estudio, así como a toda la infraestructura.

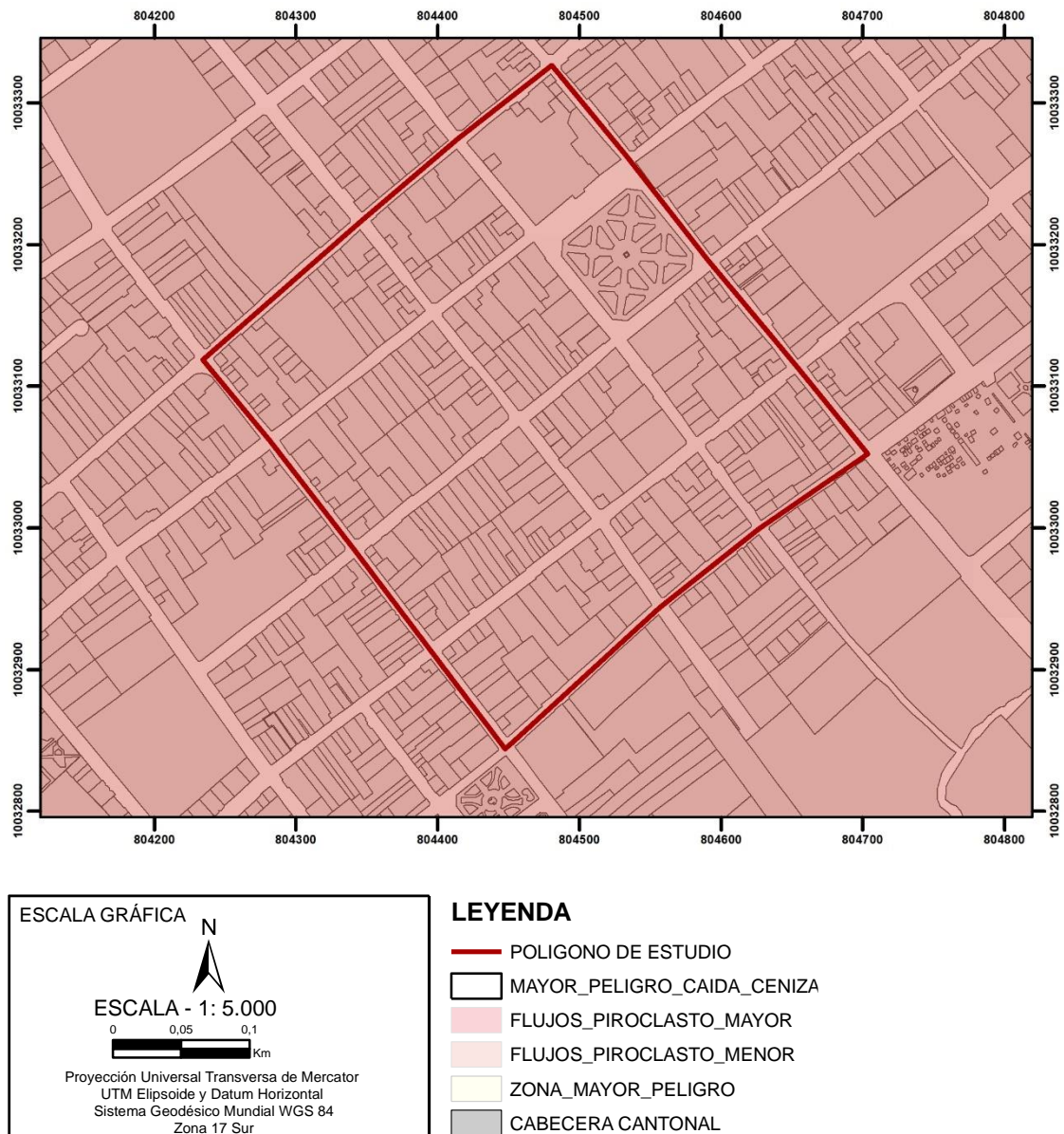
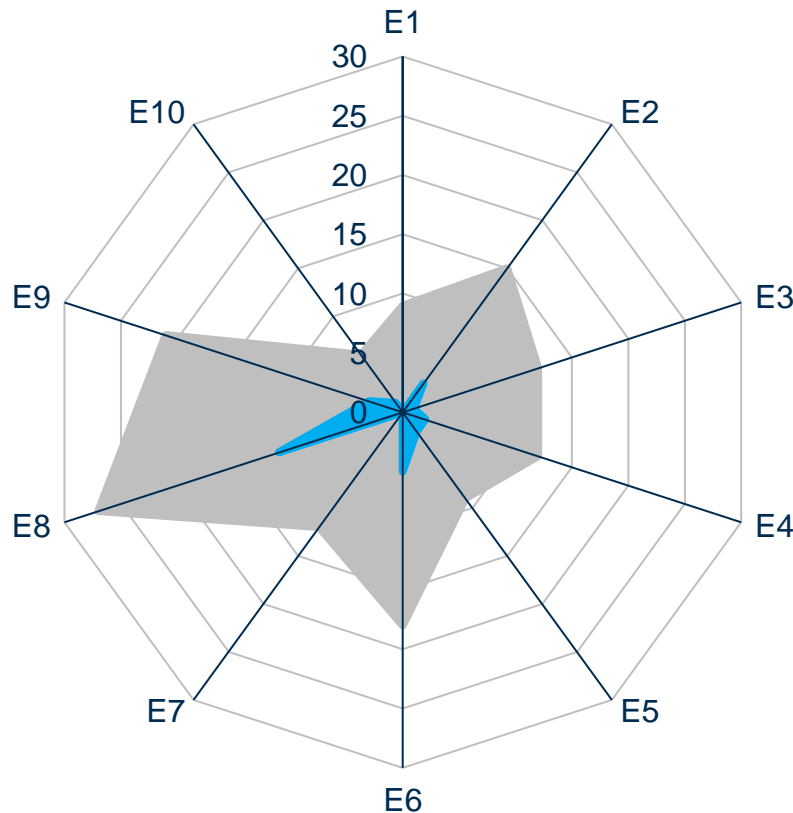


Ilustración 6: Peligros volcánicos potenciales asociados con el volcán Cuicocha, micro escala.
Fuente: (SNGRE, 2019), (GADC, 2020).
Elaboración: Propia.

Resiliencia urbana

Esta variable utiliza la metodología planteada por la UNISDR, así como la revisión bibliográfica de: Ordenanzas, Agenda de reducción de riesgos, Plan de seguridad ciudadana, PDOT 2011 y 2015, del cantón Cotacachi. Debido a que esta información es necesaria para contestar cada pregunta establecida en la metodología indicada, obteniendo de esta manera una resiliencia urbana con un valor de 28/141, lo que evidencia una resiliencia baja de la población.



*Ilustración 7: Autoevaluación del área urbana del cantón Cotacachi.
Fuente: (UNISDR, 2017), (GAD-C, 2020).
Elaboración: Propia.*

Como ejemplo de los resultados conseguidos se muestra una de las preguntas, su respuesta y justificación, en este caso del aspecto esencial 1 (E1):

P1.2- Organización, coordinación y participación

Pregunta/área de evaluación

“¿Existe algún mecanismo interinstitucional/sectorial con la autoridad y los recursos pertinentes para abordar la reducción de riesgo de desastres?” (UNISDR, 2017).

Escala indicativa de medida

La respuesta es: 0 – “Las agencias principales carecen de la autoridad necesaria y de recurso” (UNISDR, 2017).

Justificación

"Ordenanza que crea y coordina el concejo de seguridad ciudadana municipal del cantón Cotacachi" (GADC,2010), en este documento no existe un orgánico funcional para atender la reducción del riesgo, por otro lado, en el año 2013 se crea una unidad llamada: concejo de seguridad ciudadana y gestión de riesgo municipal del cantón Cotacachi, para cumplir con la normativa del país, más que para funcionar como un ente de control y regulación.

Gobernanza del riesgo

En la variable de política pública ante amenazas volcánicas, se procedió a realizar entrevistas a funcionarios de la municipalidad del cantón Cotacachi, así como entrevistas a ciudadanos del polígono definido, con el objetivo de evidenciar la manera en que se percibe el manejo de la gestión del riesgo de desastres.

Entrevista semiestructurada para funcionarios⁶ de la municipalidad del cantón Cotacachi

Se realiza un total de 4 entrevistas semiestructuradas para este componente, número obtenido del mapeo de actores.

Referente a la pregunta 1.- ¿Qué representa para usted el volcán Cuicocha?

El entrevistado A menciona que es un volcán activo, por otro lado, el entrevistado B alude que el volcán Cuicocha es un atractivo turístico, a la vez el entrevistado C dijo que es un hito natural, sin embargo, el entrevistado D afirma que es un riesgo.

Con relación a la pregunta 2.- ¿Cuáles son las competencias del consejo de seguridad ciudadana y gestión de riesgos del cantón Cotacachi?

El entrevistado A manifiesta que las competencias están definidas en la ordenanza del año 2012, sin embargo, el entrevistado B, menciona que una

⁶ Ver anexo 4

de las funciones es formular y ejecutar proyectos de seguridad ciudadana, acotando que el resto de información se encuentra en la ordenanza del año 2012. Por otro lado, el entrevistado C informa que desconoce las competencias, al igual que el entrevistado D, mencionando además que recién se ha posesionado en el cargo, motivo por el cual desconoce las competencias.

Respecto a la pregunta 3.- ¿Qué políticas públicas se han implementado desde la municipalidad de Cotacachi ante la amenaza volcánica del Cuicocha?

El entrevistado A menciona que como políticas públicas se han establecido un convenio con el IGEPN, para monitorear 4 veces por año la actividad del volcán Cuicocha, con un costo de \$18.020,00 dólares. El entrevistado B comenta que desconoce si se han implementado políticas públicas. Por su parte, el entrevistado C manifiesta que ninguna política pública se ha implementado, finalmente el entrevistado D, menciona que existe el plan de seguridad nacional cantonal.

Referente a la pregunta 4 ¿Cuáles han sido los mecanismos empleados por la municipalidad para difundir información sobre la gestión del riesgo en el cantón Cotacachi?

El entrevistado A mencionó que se ha socializado a través de medios digitales. El entrevistado B, señala que la radio municipal es utilizada para difundir toda información. Por otro lado, el entrevistado C, afirma que no ha existido socialización respecto a esta temática. Para terminar, el entrevistado D informa que se lo realiza mediante rendición de cuentas.

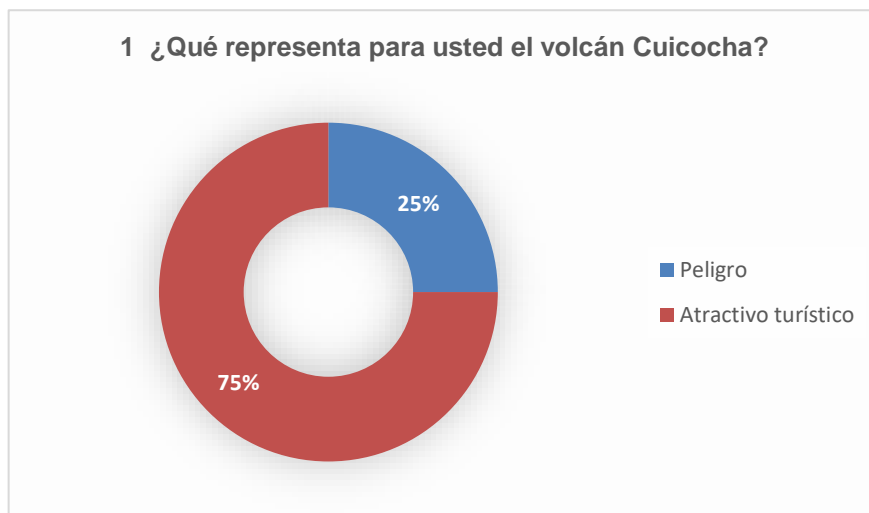
En cuanto a la pregunta 5 ¿Qué tipos de lineamientos estratégicos se plantean desde la institucionalidad para abordar la gobernanza del riesgo?

El entrevistado A señala que existe un modelo de gestión de riesgos desarrollado en la Amazonía que el Sr. alcalde desea implementar en el

cantón. Por su parte, el entrevistado B en su caso dijo desconocer. Otra respuesta es la que dio el entrevistado C, quien menciona que no existe ningún lineamiento estratégico. Mientras que el entrevistado D manifiesta que debería implementarse una red provincial de análisis de gestión del riesgo, pero desde la institución no se ha hecho nada.

Entrevista semiestructurada para ciudadanos⁷ del cantón Cotacachi – barrio central

Se realiza un total de 30 entrevistas semiestructuradas para este componente, número obtenido mediante la técnica de saturación de información.



*Ilustración 8 Resultados obtenidos de la pregunta ¿Qué representa para usted el volcán Cuicocha?
Fuente: Trabajo de campo.
Elaboración: Propia.*

El 75% de los entrevistados consideran al volcán Cuicocha como un atractivo turístico, dejando de lado otros conceptos intrínsecos en cuanto a un volcán refiere.

⁷ Ver anexo 5

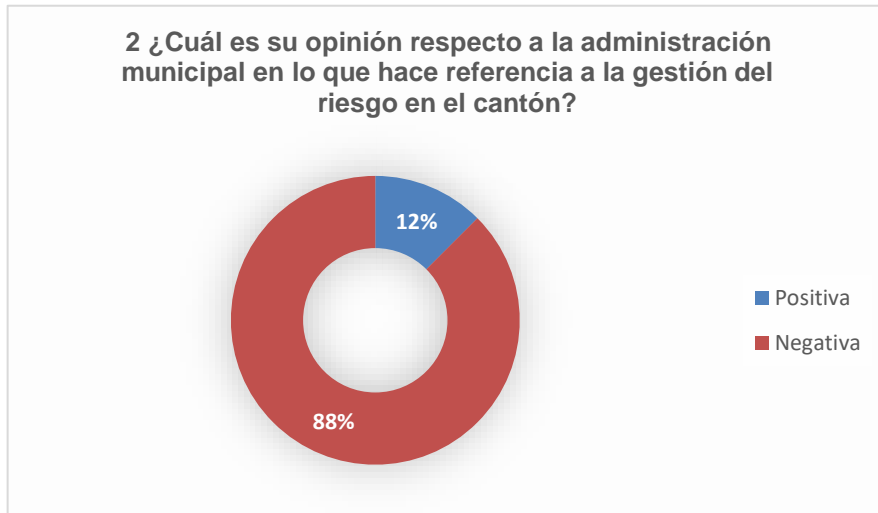


Ilustración 9 Resultados obtenidos de la pregunta ¿Cuál es su opinión respecto a la administración municipal en lo que hace referencia a la gestión del riesgo en el cantón?

Fuente: Trabajo de campo.

Elaboración: Propia.

Para la gran mayoría de las personas es decir el 88%, califican a la administración municipal como negativa, concordando en las opiniones de que la gestión de riesgo en el cantón es inexistente a vista de los entrevistados.

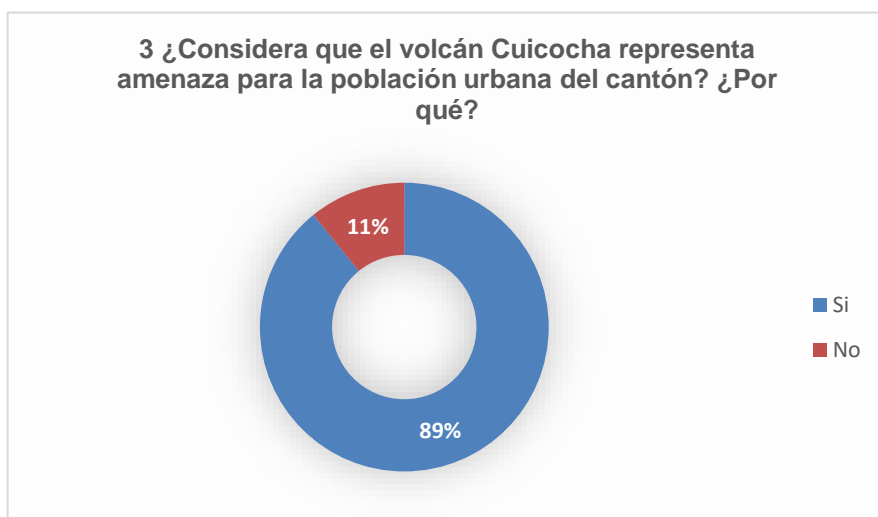


Ilustración 10 Resultados obtenidos de la pregunta ¿Considera que el volcán Cuicocha representa amenaza para la población urbana del cantón? ¿Por qué?

Fuente: Trabajo de campo.

Elaboración: Propia.

El 89% de los individuos consideran como amenaza al volcán Cuicocha, evidenciando que solo cuando se focaliza en los conceptos los entrevistados tienden a considerar su respuesta.

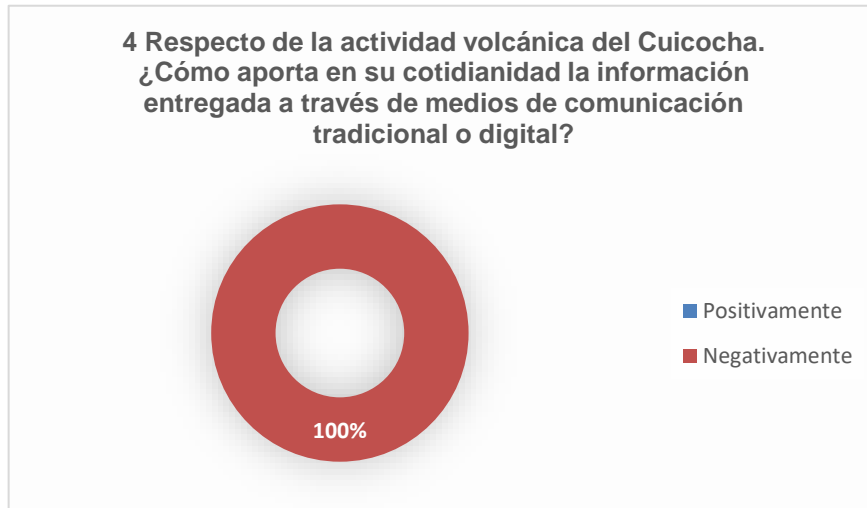


Ilustración 11 Resultados obtenidos de la pregunta Respecto de la actividad volcánica del Cuicocha. ¿Cómo aporta en su cotidianidad la información entregada a través de medios de comunicación tradicional o digital?

Fuente: Trabajo de campo.

Elaboración: Propia.

Los entrevistados identifican el 100% de negatividad; mencionan que no han recibido información por parte de la municipalidad a través de ningún medio, se alude que a pesar de que la municipalidad cuenta con una radio municipal, jamás se ha puesto en manifiesto la condición volcánica que tiene el Cuicocha.

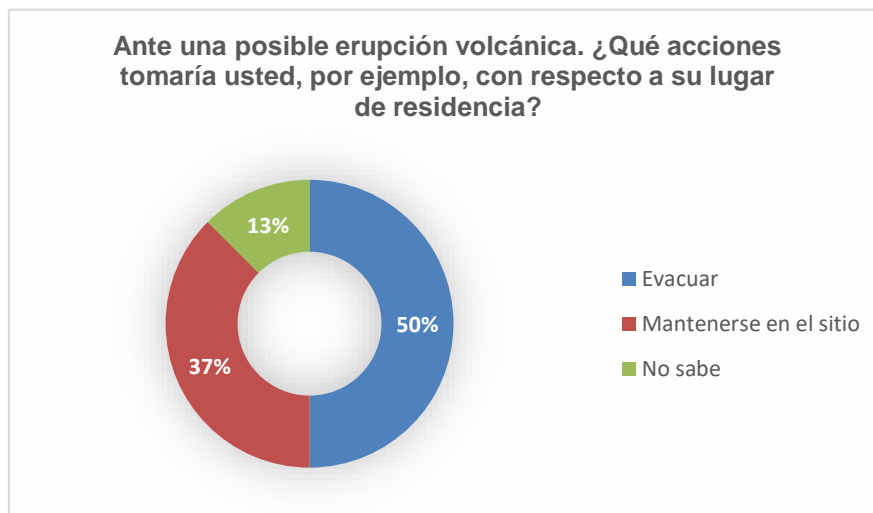


Ilustración 12 Resultados obtenidos de la pregunta Ante una posible erupción volcánica ¿Qué acciones tomaría usted, por ejemplo, con respecto a su lugar de residencia?

Fuente: Trabajo de campo.

Elaboración: Propia.

El 50% de los entrevistados mencionan la evacuación como su principal opción, sin embargo, es alto el porcentaje de personas que se mantendrían en el sitio 37%, prefiriendo permanecer en sus domicilios.

CAPÍTULO IV DISCUSIÓN

A nivel mundial la gestión del riesgo de desastres es una dimensión del conocimiento que ha ganado protagonismo, debido a su trascendental presencia en la actualidad, independientemente de la ubicación geográfica, población y contexto. Por otro lado, la resiliencia urbana se incorpora como una herramienta vital para superarse y sobreponerse de eventos adversos sin volver a las condiciones iniciales en las que se dio el suceso procurando mejorar las estructuras y funciones para de esta manera no volver al tradicional ciclo de vulnerabilidad. Por ello en la actualidad se evidencia como imprescindible que los dos criterios sean desarrollados a la par sumando esfuerzos para salvaguardar vidas y evitar sucesos que aquejan a los diversos territorios.

A lo largo del estudio realizado conceptos y metodologías predecesoras han sido la tónica encontrada, existiendo concepciones en las que solo se menciona como *gestión del riesgo* el análisis con enfoques *ex-ante* y *ex-post* como lo menciona Keipi et al. (2005), así como la *resiliencia* como un concepto que referencia el reponerse de un evento a su estado inicial, se evidencia así que la planificación tradicional no responde a las necesidades actuales pues las características del ahora son diferentes de hace 30 o 40 años. Actualmente, se han otorgado “complementos conceptuales” a estos dos conceptos fundamentales para los territorios, nuevas definiciones como gestión del riesgo de desastres y resiliencia urbana han sido objeto de discusión básicamente desde finales de los años 90 como menciona la SNGRE (2019).

Por otro lado, las dimensiones y variables analizadas son objetos de una misma investigación pues su concatenación resulta necesaria para realizar una discusión basada en la evidencia de los datos obtenidos a lo largo del trabajo investigativo, apoyando la investigación de Narváez et al. (2009), en la que se evidencia que para contribuir hacia la generación de conocimiento científico se debe realizar mediante la creación y aplicación de conceptos, métodos y herramientas apoyando de esta manera el raciocinio del efecto -

causa que producen los diferentes indicadores en cada variable. De esta manera, los datos obtenidos que fueron detallados en el capítulo III, en cuanto se describe a la dimensión gestión del riesgo de desastres y tomando la teoría de Scandone et al. (2016) analiza el indicador amenaza, alcanzando en el área de estudio una valoración de 6,59 lo que representa un grado alto ante el presunto evento eruptivo, conllevando una gran área de cobertura en cuanto a los impactos relacionados con los elementos intrínsecos de dicha erupción. Con la metodología aplicada además de observar la amenaza a nivel del área de estudio, también se observa que existe afectación a nivel provincial, pues en Imbabura cinco de los seis cantones se verían afectados, por lo cual con este primer indicador se evidencia la magnitud de la amenaza.

Si bien la teoría menciona que para que el territorio esté libre de amenaza debe tener una valoración de 0, también es importante mencionar que mediante la interrelación entre los diferentes indicadores y dimensiones se ahondara para tener una valoración en conjunto que permita ubicarnos en la realidad del contexto analizado.

Por otro lado, en cuanto al indicador de vulnerabilidad, se evidencia la importancia de realizar un exhaustivo trabajo de campo para obtener la valoración del 100% del polígono, debido a la falta de información municipal en cuanto a datos catastrales actualizados refiere, concordando con la investigación realizada por UEB (2021), demostrando que ante la carencia de fichas catastrales la metodología resulta aplicable pero no en su totalidad. Sin embargo, al recolectar los datos actuales y aplicando la metodología de SNGR & PNUD (2011) se procede a identificar valoraciones de vulnerabilidad en dos aspectos, como primero la valoración estructural de edificaciones alcanzando un puntaje de 81.59, lo que representa un grado alto de vulnerabilidad trayendo como resultado el colapso de las edificaciones ante el posible evento eruptivo. Es decir, el centro urbano del cantón se vería afectado existiendo pérdida de vidas humanas ante el desplome de las edificaciones, este criterio toma fuerza a través los datos obtenidos y con la aplicación de la metodología en los cuales se evidencia que en el cantón Cotacachi la topografía del sitio,

así como los años de construcción de las edificaciones y su número de pisos, son algunas variables incidentes en la valoración obtenida tal cual lo señala SNGR & PNUD (2011). Por otro lado, y como segundo aspecto, se encuentra la valoración de redes vitales, clasificadas en tres subíndices cada una de ellas tomando en cuenta la ceniza como elemento intrínseco en la erupción volcánica, como un primer acercamiento se menciona que dentro de las variables constantes para los tres aspectos y con mayor incidencia es la falta de mantenimiento que se realiza por parte de la municipalidad hacia dichas redes, elevando así la valoración para cada uno de los subíndices. El alcantarillado obtuvo una valoración de 54,76 evidenciando una vulnerabilidad media, generando el colapso parcial del mismo pues como característica específica se valoró el estado actual del sistema, ya que tiene la condición de regular y malo, lo que conllevaría a su saturación por rebosó en el caudal, generando problemas a nivel sanitario, causalidades que no escapan de la realidad tal como se evidencia en GADR (2014). En relación al agua potable de conducción la misma alcanzo una vulnerabilidad media con un valor de 44,17, lo que se traduce en un colapso parcial de la red, dentro de sus características específicas una vez más se hace presente el estado actual como uno de las variables con una valoración alta. La red vial arterial alcanza un rango de 63,33 lo que equivale a una vulnerabilidad media, dentro de sus características específicas se encuentran los estándares de diseño y construcción, pues no fueron considerados por los funcionarios públicos al momento del desarrollo de las vías analizadas. Al integrar como un solo criterio el aspecto físico estructural de edificaciones y las redes vitales se evidencia que la complicación de cada una coloca en peligro el desarrollo de los habitantes, coincidiendo con la investigación de UEB (2020) en la que se menciona que ante la falta de criterio a la hora de ejecutar acciones el colapso es inminente.

Para finalizar esta primera dimensión es necesario analizar el indicador de exposición, cotejando con datos entregados por entidades generadoras de información nacional, coincidiendo con la investigación de Pavón Cevallos & Contreras Mojica (2021) en la que se realiza simulaciones mediante software

especializado ante una erupción volcánica. La simulación alcanzada por el volcán Cuicocha afecta a poblaciones aledañas como Ibarra, Otavalo, Antonio Ante, Urcuquí, corroborado incluso al haber analizado el indicador de amenaza, pues se integran varias manifestaciones relacionadas con el evento vulcanológico como tipo y características de materiales, obteniendo así a un grado de exposición alto lo que representa en el área de estudio un valor de 100, remarcando así la afectación a todo el polígono, convirtiéndose en un evento catastrófico, pues se verían afectados la totalidad de equipamientos, así como la infraestructura del territorio.

De los datos obtenidos al cotejar las valoraciones para cada indicador de esta primera dimensión y mediante la comprensión de los conceptos referidos en el capítulo I, nos lleva a considerar que cada uno de ellos guarda estrecha relación al analizar aspectos relacionados con amenaza, vulnerabilidad y exposición, así se puede traer a la mesa temas que deben ser discutidos como contaminación en la red de agua potable por la presencia de cenizas, colapso en la infraestructura vial ante la presencia de lahares, si bien la teoría actual menciona que los territorios deberían ser planificados tomando en cuenta las amenazas naturales, esto solo subyace en el inconsciente tanto de las autoridades como de los funcionarios públicos, pues se siguen permitiendo construcciones en zonas de riesgo, así la falta de planificación genera afectación desde el territorio hasta sus habitantes; sin embargo, estos temas álgidos podrían cambiar, si se implementan concepciones actuales sobre la gestión del riesgo.

En lo que respecta a la dimensión resiliencia urbana, y mediante los resultados obtenidos, se evidencia que la medición hecha ante los tres ejes de la metodología planteada por la UNISDR (2017) cómo es la gobernabilidad – capacidad financiera, planeación integral, y la planeación de respuesta predomina una carencia tanto de recursos económicos como de capacidades técnicas destinadas a este concepto, remarcando más aún la poca resiliencia alcanzada por la población Cotacacheña, esto se ve reflejado en la calificación obtenida para este indicador el cual es de 21/141. Por otro lado, de acuerdo

con Contreras (2006) hay que denotar que tanto en el Ecuador así como en países vecinos como Colombia, conceptos intrínsecos de la resiliencia urbana como la reubicación de pobladores ante un posible evento catastrófico resultan difíciles de asumir y asimilar tanto para las autoridades así como para la ciudadanía, debido a la falta de políticas de reasentamientos, e incluso de planes que permitan a los pobladores asimilar en muchos de los casos el despojo de sus bienes a cambio de condiciones que garanticen su estabilidad y la vida misma.

La dimensión de gobernanza del riesgo se remarca bajo dos aspectos que se puede discutir, siendo estos: el criterio que maneja la institucionalidad vs. la ciudadanía. Haciendo relación al primero, aspectos tales como la falta de marcos jurídicos y normativas presentes que apoyen el discernimiento de sus funcionarios y que ayuden a conseguir lo que estipula el Art.390 de la constitución ecuatoriana, así como la falta de agendas que focalicen acciones bajo una planificación territorial en las que se puntualice las amenazas presentes en el territorio, generan falencias entre los funcionarios al momento de querer gestionar el riesgo, evidenciando que en el cantón Cotacachi no existe política de gestión de riesgos, haciendo indudable que ante las entrevistas realizadas a los funcionarios municipales se hace necesario que la institución fortalezca sus objetivos en cuanto a lo que a gobernanza del riesgo se refiere. Por otro lado, la ciudadanía percibe la gestión del riesgo como un elemento desvinculado de la sociedad, limitándolo a un rol netamente gubernamental y evidenciando en varios de los casos la falta de información que poseen respecto a la amenaza volcánica como el principal elemento de discusión, resquebrajando de esta manera la transversalidad que debe existir entre estos actores, resultado que no se debe dejar de lado más aún cuando se conoce que la gobernanza del riesgo es un elemento primordial para reducir las huellas procedentes de las amenazas naturales coincidiendo con la investigación de FARO et al. (2021).

CAPÍTULO V CONCLUSIONES

Esta investigación se realizó a partir de dimensiones, variables e indicadores, así como la aplicación de rigurosas metodologías, otorgando de esta forma carácter científico, mismo que debe ser utilizado en la planificación de las ciudades, más cuando en el Ecuador desde el 13 de septiembre del año 2021 se debían haber aprobado los Planes de Uso y Gestión del Suelo por parte de los gobiernos municipales, cabe mencionar que para la elaboración de estos planes se debió considerar dentro de su contenido, análisis inherentes relacionados con las amenazas que están presentes en el territorio, así como el manejo de la gestión del riesgo para la población tal cual lo menciona el MIDUVI (2018). Dichos planes funcionan como instrumentos de planificación que deben transversalizar la temática relacionada con el riesgo.

Así se consigue responder la pregunta de investigación planteada: *¿De qué manera incide la gestión del riesgo de desastres en la resiliencia urbana ante amenazas volcánicas, en el cantón Cotacachi?*; se alude que la incidencia está establecida de manera inadecuada debido a la falta de carácter que se da desde la institucionalidad hacia las variables: gestión del riesgo de desastres y resiliencia urbana. Si es verdad que mediante los resultados obtenidos se evidencia valores altos y medios para los indicadores, también es verdad que no se evidencia un estudio adecuado por parte de la municipalidad en la que se priorice temas inherentes a la amenaza. Por otra parte, la concepción que la municipalidad maneja con respecto a la temática de la resiliencia urbana es inexistente, esto se demuestra mediante los resultados obtenidos en los que se evidencian la falta de medidas relacionadas con la recuperación, reconstrucción, e incluso el building back better.

Por otro lado, ante el objetivo general de esta investigación, el análisis radica en la falta de articulación entre la gestión del riesgo de desastres y la resiliencia urbana debido a que en el cantón, tanto desde la institucionalidad, así como desde la ciudadanía, no existe una comprensión real y conceptual de dichos términos, fruto de esto es el carente análisis territorial, así como la falta de discusión relacionando los impactos que las amenazas pueden

producir, sometiendo indiscutiblemente a la decadencia de la población. Desde la institucionalidad se percibe que aun cuando sus diferentes direcciones están bajo una obligación normativa sobre gestión de riesgos, desconocen realmente su contenido desestimando así las disposiciones que contiene y deben cumplir, sin embargo, este problema se evidencia a nivel nacional pues, aunque el país cuenta con normas, códigos y leyes que tratan de abordar la gestión de riesgos, existe aún vacíos en el marco normativo. Por otro lado, desde la ciudadanía se percibe el grado de indiferencia en cuanto respecta a la amenaza volcánica, mencionando como justificativo el hecho de que en los últimos años no ha existido incidencia del volcán Cuicocha en la población. Resultando incoherente, aunque objetiva dicha justificación dado que en el país las políticas se generan y activan luego de ocurrir los eventos.

Como lineamientos sistemáticos es importante mencionar que la inclusión de la gestión del riesgo de desastres debería ser un punto estructural en el cantón, así como su manejo debería ser de manera preventiva antes que emergente o reactiva en todas las esferas institucionales, implementando políticas de desarrollo, por ejemplo una base actualizada sobre las amenazas que aquejan al territorio, así como la constante capacitación para los funcionarios públicos que están al frente de estas dependencias tal cual lo evidencia la investigación realizada por Ávila-Toscano et al.(2015), por otro lado, la resiliencia urbana debe estar acompañada de herramientas tecnológicas que permitan comprender y poner en evidencia los efectos adversos que pueden sufrir la población para de esa manera exigir un mayor control y participación por parte de la ciudadanía, integrando las diferentes concepciones de manera horizontal, con ello se concluye que la gobernanza del riesgo está fallando en el cantón Cotacachi.

Con todo lo expuesto hasta el momento se comprueba la presunta hipótesis, planteada al inicio de la investigación: *Ante una mayor gestión del riesgo de desastres una mayor resiliencia urbana ante amenazas volcánicas en el cantón Cotacachi.* Sin embargo, es necesario señalar que para conseguir una apropiada gestión del riesgo de desastres es ineludible considerar la

gobernanza del riesgo mediante ciertas cualidades como es el fortalecimiento hacia la capacidad institucional, manejo de políticas públicas transdisciplinarias, involucramiento de los actores clave, para que de esta manera se dote de información clara y precisa a la población, generando así el primer paso para alcanzar la resiliencia urbana, creación de instrumentos legales que permitan generar prevención, mitigación, reducción, atención y recuperación ante las amenazas naturales, transversalizando así la institucionalidad.

Por último, pero no menos importante, es necesario resaltar cuan vital es el involucramiento de la academia, así como de cuerpos colegiados e investigadores. Crear laboratorios urbanos – territoriales usando metodología desde la academia y el conocimiento local desarrollado por la gente, generando así el empoderamiento por parte de la sociedad, conllevando fases que van desde el contacto institucional, participación ciudadana, compilación de datos y posteriores evaluaciones, para analizar el desarrollo de dichos laboratorios.

ANEXOS

Anexo 1 Mapeo de actores

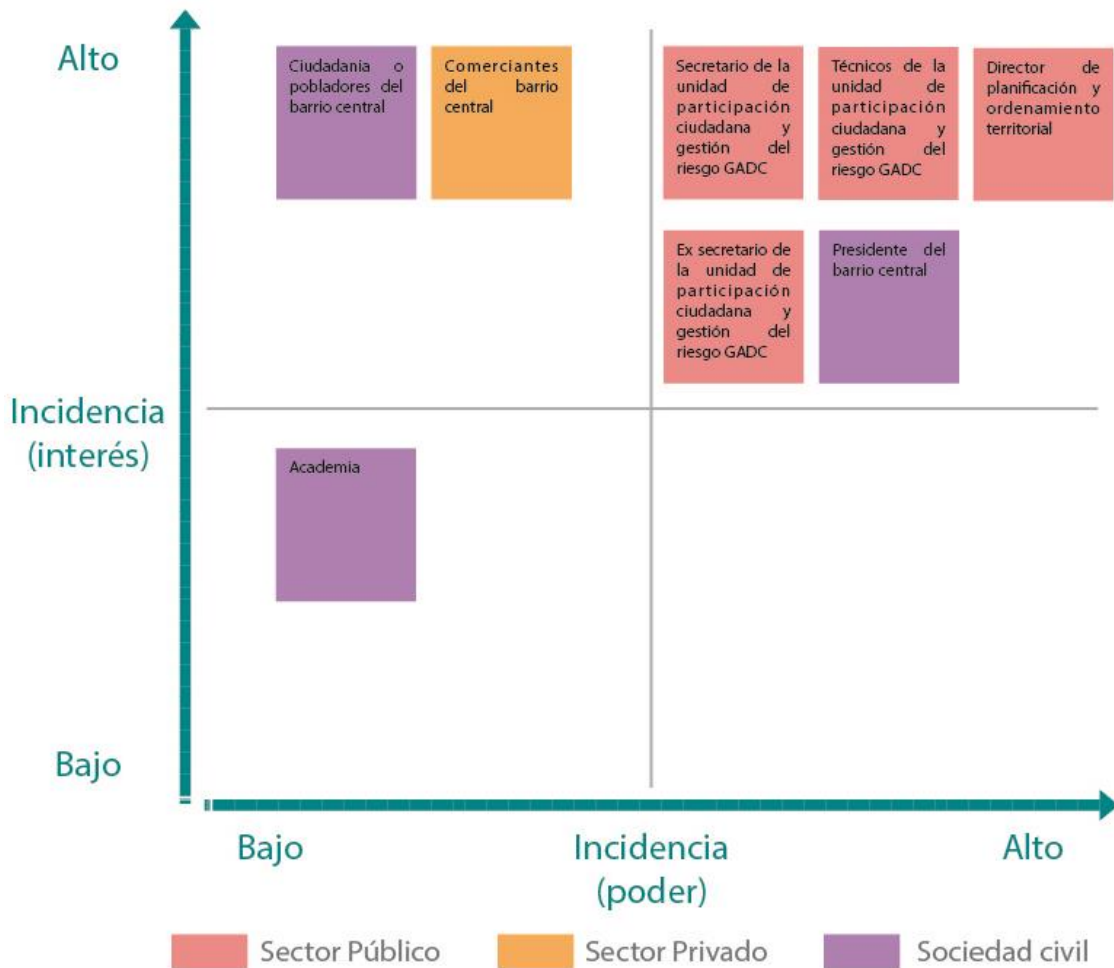


Ilustración 13: Valoración de la amenaza.

Fuente: (CENAPRED, 2019).

Elaboración: Propia.

En la ilustración 13, se evidencia la construcción del mapa de actores mismo que está basado en un diagrama X, Y, donde se analiza la incidencia relacionando el interés y el poder, desde el nivel bajo al nivel alto, este mapeo permite dividir en cuadrantes donde se insertan los actores de carácter público, privado y la sociedad civil, en cada uno de los cuadrantes valorados.

Anexo 2 Matriz Metodológica

Para comprender de mejor manera la gestión del riesgo de desastres, es inminente proceder a establecer la matriz de operacionalización de variables misma que permite obtener datos reales y cuantificables.

Dimensión	Variable	Indicador	Índice
Gestión del riesgo de desastre	Nivel de riesgo	Amenaza	Riesgo
		Vulnerabilidad	
		Exposición	
Resiliencia urbana	Respuesta y recuperación ante el impacto	Scorecard	
Gobernanza del riesgo	Política pública ante amenazas volcánicas		

Tabla 5: Matriz de operacionalización de variables.

Fuente: (Menoscal, 2017).

Elaboración: Propia.

Dimensión I, Gestión del riesgo de desastre

1.1 Nivel del riesgo

Amenaza

Dimensión	Gestión del riesgo de desastres
Variable	Nivel del riesgo
Indicador	Amenaza
Breve concepto del indicador	El coeficiente de riesgo volcánico está dado por la suma del índice de explosividad volcánica, el logaritmo de la tasa de erupción y el logaritmo de la población que puede verse afectada por la erupción máxima esperada.
Método de valoración	$VRC = K_T + VEI + \log (\text{población vulnerable})$

	<p>VRC es el coeficiente de riesgo volcánico</p> <p>La tasa de erupción (K_T) está relacionada con el orden de magnitud y el período de retorno calculado para el volcán</p> <p>La definición, Índice de explosividad volcánica (VEI) referencia una medida que tiene ocho grados con la que los especialistas cuantifican la magnitud de la erupción volcánica, definido por Smithsonian Institute Global Volcanism Program, volcanes de Ecuador y Colombia.</p> <p>El logaritmo de la población vulnerable (\log) es el alcance de la población vulnerable, está en relación directa con el (VEI), puesto que el alcance de los productos volcánicos depende de la magnitud de la o las explosiones (CENAPRED, 2019, p. 8)</p>																																		
<p>Criterio de valoración</p>	<table border="1" data-bbox="416 707 1347 1099"> <thead> <tr> <th>Última erupción</th> <th>(K_T)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≥ 1 erupción hace entre 0 y 1 años</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>≥ 1 erupción hace entre 1 y 10 años</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>≥ 1 erupción hace entre 10 y 100 años</td> <td>-2</td> </tr> <tr> <td>≥ 1 erupción hace entre 100 y 1000 años</td> <td>-3</td> </tr> <tr> <td>≥ 1 erupción hace entre 1000 y 10000 años</td> <td>-4</td> </tr> <tr> <td>≥ 1 erupción hace entre 1×10^4 y 1×10^5 años</td> <td>-5</td> </tr> <tr> <td>≥ 1 erupción hace entre 1×10^5 y 1×10^6 años</td> <td>-6</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Fuente: (CENAPRED, 2019). Elaboración: Propia.</i></p> <table border="1" data-bbox="416 1182 1347 1384"> <thead> <tr> <th>Alcance de población vulnerable en km</th> <th>VEI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 10 km</td> <td>≤ 3</td> </tr> <tr> <td>Hasta 30 km</td> <td>> 3 y ≤ 5</td> </tr> <tr> <td>Hasta 100 km</td> <td>> 5</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Fuente: (CENAPRED, 2019). Elaboración: Propia.</i></p> <table border="1" data-bbox="416 1467 1347 1816"> <thead> <tr> <th>Grado de Amenaza</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy alto</td> <td>≥7,51</td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td>5,01 a 7,50</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td>2,51 a 5,00</td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td>0 a 2,50</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Fuente: (CENAPRED, 2019). Elaboración: Propia</i></p>	Última erupción	(K_T)	≥ 1 erupción hace entre 0 y 1 años	0	≥ 1 erupción hace entre 1 y 10 años	-1	≥ 1 erupción hace entre 10 y 100 años	-2	≥ 1 erupción hace entre 100 y 1000 años	-3	≥ 1 erupción hace entre 1000 y 10000 años	-4	≥ 1 erupción hace entre 1×10^4 y 1×10^5 años	-5	≥ 1 erupción hace entre 1×10^5 y 1×10^6 años	-6	Alcance de población vulnerable en km	VEI	Hasta 10 km	≤ 3	Hasta 30 km	> 3 y ≤ 5	Hasta 100 km	> 5	Grado de Amenaza	Valor	Muy alto	≥7,51	Alto	5,01 a 7,50	Medio	2,51 a 5,00	Bajo	0 a 2,50
Última erupción	(K_T)																																		
≥ 1 erupción hace entre 0 y 1 años	0																																		
≥ 1 erupción hace entre 1 y 10 años	-1																																		
≥ 1 erupción hace entre 10 y 100 años	-2																																		
≥ 1 erupción hace entre 100 y 1000 años	-3																																		
≥ 1 erupción hace entre 1000 y 10000 años	-4																																		
≥ 1 erupción hace entre 1×10^4 y 1×10^5 años	-5																																		
≥ 1 erupción hace entre 1×10^5 y 1×10^6 años	-6																																		
Alcance de población vulnerable en km	VEI																																		
Hasta 10 km	≤ 3																																		
Hasta 30 km	> 3 y ≤ 5																																		
Hasta 100 km	> 5																																		
Grado de Amenaza	Valor																																		
Muy alto	≥7,51																																		
Alto	5,01 a 7,50																																		
Medio	2,51 a 5,00																																		
Bajo	0 a 2,50																																		
<p>Fuentes</p>	<p>CENAPRED; ESPE; IGEPN, INEC</p>																																		

Tabla 6: Amenaza.
 Elaboración: Propia.

Vulnerabilidad

Dimensión	Gestión del riesgo de desastres									
Variable	Nivel del riesgo									
Indicador	Vulnerabilidad									
Breve concepto del indicador	El indicador pretende medir la vulnerabilidad física de edificaciones y redes vitales, denotando la susceptibilidad de las infraestructuras a sufrir daños generados por la aparición de una amenaza (SNGR & PNUD, 2011), el indicador se plantea como un mecanismo de calificación rápida utilizando para ello información que los municipios disponen a través de la dirección de catastros.									
Método de valoración	<p>De acuerdo a la metodología utilizada por la SNGR & PNUD (2011) en cuanto hace referencia a la vulnerabilidad física de edificaciones y funcional se emplea la estadística mediante la media ponderada, aplicando la fórmula:</p> $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n xiwi}{\sum_{i=1}^n wi} = \frac{x_1w_1 + x_2w_2 + x_3w_3 + \dots + x_nw_n}{w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_n}$ <p>Para procesar la fórmula es importante contar con algunos datos, estos pueden ser obtenidos mediante varias fuentes como lo es el GAD Cotacachi, instituciones nacionales, así como levantados en campo. Luego de obtener los resultados de cada tipo de vulnerabilidad estos se promedian obteniendo un valor final de acuerdo a los criterios de valoración.</p>									
Criterio de valoración	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Vulnerabilidad</th> <th>Puntaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: red; color: black;">Alto</td> <td>Más de 66 puntos</td> </tr> <tr> <td style="background-color: yellow; color: black;">Medio</td> <td>34 – 66 puntos</td> </tr> <tr> <td style="background-color: green; color: black;">Bajo</td> <td>0 – 33 puntos</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Fuente: (SNGR, 2012). Elaboración: Propia.</i></p>		Nivel de Vulnerabilidad	Puntaje	Alto	Más de 66 puntos	Medio	34 – 66 puntos	Bajo	0 – 33 puntos
Nivel de Vulnerabilidad	Puntaje									
Alto	Más de 66 puntos									
Medio	34 – 66 puntos									
Bajo	0 – 33 puntos									
Fuentes	GADC; SNGR; INEC; Trabajo en campo									

Tabla 7: Vulnerabilidad.
 Elaboración: Propia.

Exposición

Dimensión	Gestión del riesgo de desastres	
Variable	Nivel del riesgo	
Indicador	Exposición	
Breve concepto del indicador	El indicador busca identificar y cuantificar el área expuesta a la amenaza, para evidenciar los pobladores, bienes muebles, u otros componentes establecidos en el área donde se presentan las amenazas (UNISDR, 2009).	

Método de valoración	<p>Para medir el área de exposición se procedió a recolectar datos de las diferentes instituciones a nivel nacional y cantonal.</p> <p>Los datos necesarios son: capas de peligro volcánico cobertura general, cartografía con el tipo de pendiente, plano del catastro del cantón, capas del MSP, capas del ME así como datos levantados en campo.</p> <p>Con la información obtenida se crea una geodatabase, y mediante el programa ArcGis con su aplicación ArcMap 10.8 a través de la función Algebra de mapas se procede a ejecutar las herramientas de Spatial Analyst.</p>								
Criterio de valoración	<table border="1" data-bbox="416 607 1345 880"> <thead> <tr> <th data-bbox="416 607 890 656">Grado de Exposición</th> <th data-bbox="890 607 1345 656">Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="416 656 890 730">Alto</td> <td data-bbox="890 656 1345 730">67% - 100%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 730 890 804">Medio</td> <td data-bbox="890 730 1345 804">34% - 66%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 804 890 880">Bajo</td> <td data-bbox="890 804 1345 880">0 - 33%</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="416 880 671 936"><i>Fuente: (ArcGis, 2021). Elaboración: Propia.</i></p>	Grado de Exposición	Valor	Alto	67% - 100%	Medio	34% - 66%	Bajo	0 - 33%
Grado de Exposición	Valor								
Alto	67% - 100%								
Medio	34% - 66%								
Bajo	0 - 33%								
Fuentes	GADC; SNGRE; MSP; ME; Trabajo en campo.								

Tabla 8: Exposición.
 Elaboración: Propia.

Dimensión II, Resiliencia urbana

2.1 Respuesta y recuperación ante el impacto

Actualmente existe diversidad con relación a la terminología por lo que las acciones relacionadas a la resiliencia están en acrecentamiento, por otro lado, este concepto debe ser una exigencia a ser tomada en el desarrollo de cada gobierno local.

Scorecard

Dimensión	Resiliencia urbana
Variable	Respuesta y recuperación ante el impacto
Indicador	Scorecard
Breve concepto del indicador	El instrumento se configura alrededor de “10 Aspectos Esenciales para Desarrollar Ciudades Resilientes”, que en un principio fueron desarrollados en el año 2005 como fundamento del Marco de Acción de Hyogo posteriormente se aplicó para corroborar el Marco de Sendai, con el objetivo de alcanzar la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR, 2017).
Método de valoración	Se definen valoraciones para los temas en los que un poblado afronta la problemática para ser más resiliente frente a amenazas.

	Una vez definido los temas y con los datos compilados se procese a evaluar con el instrumento otorgado por la UNISDR (2017), misma que está elaborada mediante el programa Excel
Criterio de valoración	Deben responderse todas las preguntas, el puntaje establecido es simple, para tener una mayor comprensión analice las preguntas como si fueran indicaciones, aquí debe pensar que acciones se podrían implementar para mejorar cierto criterio. Al finalizar la evaluación además de obtener un puntaje tendrá una visión del territorio como elemento adicional (UNISDR, 2017).
Fuentes	GADC; UNISDR; SNGRE; MSP; ME; Trabajo en campo.

*Tabla 9: Resiliencia urbana.
Elaboración: Propia.*

Anexo 3 Matrices

Dimensión	Ultima erupción		Máximo Índice de explosividad volcánica		log (población vulnerable)			
Coeficiente de riesgo volcánico VRC	Nombre	Ultima erupción	Nombre	VEI	Cantón	Numero de pobladores		
	Antisana	1802	Antisana	2			Antonio Ante	43.518
	Chiles	1600000 AC	Chiles	2			Cotacachi	40.036
	Sangay	2013	Sangay	3			Ibarra	181.175
	Cayambe	1785	Cayambe	4			Otavalo	104.874
	Chimborazo	550 ± 150	Chimborazo	4			Urcuquí	15.671
	Reventador	2013	Reventador	4			Total	385.274
	Guagua Pichincha	2008	Guagua Pichincha	5			<i>Fuente: (Toulkeridis, 2013)</i>	
	Tungurahua	2013	Tungurahua	5			<i>Elaboración: propia</i>	
	Cotopaxi	1942, 2013?	Cotopaxi	5 - 6				
	Sumaco	1933?	Sumaco	3 / 6				
	Cuicocha	650 AC	Cuicocha	5 - 6				
	Quilotoa	1797?	Quilotoa	6				
	Pululahua	290 AC	Pululahua	6				
	Chalupas	211000 AC?	Chalupas	7				
	Aliso	2450 ±? AC	Aliso	2?				
	Chacana	1773	Chacana	0				
	Chachimbiro	3740 AC (?)	Chachimbiro	2				
	Imbabura	5500 ± 500 AC	Imbabura	2				
	Niñahuilca	320 ± 16 AC	Niñahuilca	5				
Soche	6650 AC(?)	Soche	5 - 6					
<i>Fuente: (Toulkeridis, 2013).</i>		<i>Fuente: (Toulkeridis, 2013).</i>						
<i>Elaboración: Propia</i>		<i>Elaboración: Propia</i>						
Procesamiento de variables								
$VRC = K_T + VEI + \log (\text{población vulnerable})$								
$VRC = -4 + 5 + \log (385274)$								
$VRC = -4 + 5 + 5,59$								
Valor	VRC = 6,59							

Tabla 10: Matriz de amenaza volcánica.
 Fuente: (CENAPRED, 2019).
 Elaboración: Propia.

Factor de vulnerabilidad	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles del indicador según amenaza volcánica	Ponderación	Valoración
Física estructural edificaciones	Sistema estructural	Hormigón armado	1	0,5	3,78
		Estructura metálica	5		
		Estructura de madera	10		
		Estructura de pared	5		
		Mixta madera/hormigón	5		
		Mixta metálica/hormigón	5		
	Tipo de material en paredes	Pared de ladrillo	1	0,8	6,10
		Pared de bloque	5		
		Pared de adobe	5		
		Pared de tapia/bahareque/madera	5		
	Tipo de cubierta	Cubierta metálica	10	3	21,67
		Losa de hormigón	1		
		Vigas de madera y zinc	10		
		Vigas de madera y teja	5		
	Sistema de entrepisos	Losa, hormigón armado	NA	NA	0
		Vigas y entramado madera			
		Entramado de madera/caña			
		Entramado metálico			
		Entramado hormigón/metálico			
	Número de pisos	1 piso	10	1	9,44
		2 pisos	5		
3 pisos		1			

		4 pisos	1		
	Año de construcción	Antes de 1970	10	0,4	4,00
		Entre 1971 y 1980	5		
		Entre 1981 y 1990	1		
		Entre 1991 y 2010	0		
	Estado de conservación	Bueno	0	0,5	5,00
		Aceptable	1		
		Regular	5		
		Malo	10		
	Características del suelo bajo la edificación	Firme, seco	0	0,8	1,60
		Húmedo, blando, relleno	5		
	Topografía del suelo	A nivel, terreno plano	1	3	30,00
		Bajo nivel calzada	10		
		Sobre nivel calzada	1		
		Escarpe positivo o negativo	10		
	Forma de la construcción	Regular	NA	NA	0
		Irregular			
Irregularidad severa					
VALOR DE VULNERABILIDAD					81,59

Tabla 11: Matriz de evaluación de vulnerabilidad física estructural de edificaciones según amenaza volcánica.
 Fuente: (SNGR & PNUD, 2011).
 Elaboración: Propia.

Factor de vulnerabilidad	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles del indicador según amenaza volcánica ceniza	Ponderación	Valoración
Alcantarillado	Funcionamiento hidráulico	Qr < Qd	1	1	3,75
		Qr = Qd	5		
	Estado actual	Bueno	0	1,5	15,00
		Regular	5		
		Malo	10		
	Antigüedad	0 a 25 años	NA	NA	0
		25 a 50 años			
		Mayor a 50 años			
	Mantenimiento	Esporádico	5	2	20,00
		Ninguna	10		
	Material de construcción	PVC	1	3,5	10,29
		Asbesto cemento	5		
	Estándares de diseño y construcción	Antes de IEOS	1	2	5,71
		Entre IEOS y norma local	1		
VALOR DE VULNERABILIDAD					54,76

Tabla 12: Matriz de evaluación de vulnerabilidad física de redes vitales alcantarillado según amenaza volcánica ceniza.
 Fuente: (SNGR & PNUD, 2011).
 Elaboración: Propia.

Factor de vulnerabilidad	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles del indicador según amenaza volcánica ceniza	Ponderación	Valoración
Agua Potable Conducción	Estado actual	Bueno	0	1	10,00
		Regular	1		
		Malo	5		
	Antigüedad	0 a 25 años	0	1,5	2,50
		25 a 50 años	1		
		Mayor a 50 años	5		
	Mantenimiento	Planificado	0	2,5	25,00
		Esporádico	5		
		Ninguna	10		
	Material de construcción	PVC	0	3	0,00
		Hormigón	1		
		Asbesto cemento	5		
		Tierra	10		
	Estándares de diseño y construcción	Antes de IEOS	0	2	6,67
		Entre IEOS y norma local	5		
Luego de la norma local		10			
VALOR DE VULNERABILIDAD					44,17

Tabla 13: Matriz de evaluación de vulnerabilidad física de redes vitales agua potable conducción según amenaza volcánica ceniza.
 Fuente: (SNGR & PNUD, 2011).
 Elaboración: Propia.

Factor de vulnerabilidad	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles del indicador según amenaza volcánica ceniza	Ponderación	Valoración
Red Vial Arterial	Estado revestimiento	Bueno	0	1	3,33
		Regular	5		
		Malo	10		
	Mantenimiento	Planificado	0	5	33,33
		Esporádico	5		
		Ninguna	10		
	Estándares de diseño y construcción	Aplica la normativa MOP 2002	0	4	26,67
		Versión anterior MOP 2002	5		
		No aplica normativa	10		
	VALOR DE VULNERABILIDAD				

Tabla 14: Matriz de evaluación de vulnerabilidad física de redes vitales red vial arterial según amenaza volcánica ceniza.
 Fuente: (SNGR & PNUD, 2011).
 Elaboración: Propia.

Anexo 4 Formatos de entrevistas semiestructuradas

MODELO DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA FUNCIONARIOS DE LA MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN COTACACHI

Gestión del riesgo de desastres y resiliencia urbana ante amenazas volcánicas, en el cantón Cotacachi.

Nombre del entrevistado/a: _____

Fecha: _____

Edad: _____

Preguntas:

1. ¿Qué representa para usted el volcán Cuicocha?

2. ¿Cuáles son las competencias del consejo de seguridad ciudadana y gestión de riesgos del cantón Cotacachi?

3. ¿Qué políticas públicas se han implementado desde la municipalidad de Cotacachi ante la amenaza volcánica del Cuicocha?

4. ¿Cuáles han sido los mecanismos empleados por la municipalidad para difundir información sobre la gestión del riesgo en el cantón Cotacachi?

5. ¿Qué tipos de lineamientos estratégicos se plantean desde la institucionalidad para abordar la gobernanza del riesgo?

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes

Guillermo Geovanny, Guzmán Chávez
Trabajo de Titulación, 2021

Anexo 4 Formatos de entrevistas semiestructuradas

MODELO DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA FUNCIONARIOS DE LA MUNICIPALIDAD DE COTACACHI

Gestión del riesgo de desastres y resiliencia urbana ante amenazas volcánicas, en el cantón Cotacachi.

Nombre del entrevistado/a: ANÓNIMO A

Fecha: 22-11-2021

Edad: 37

Preguntas:

1. ¿Qué representa para usted el volcán Cuicocha?
Historicamente es un volcán activo
2. ¿Cuáles son las competencias de la unidad de seguridad ciudadana y gestión de riesgos del cantón Cotacachi?
Las competencias están establecidas en la ordenanza del año 2012 del consejo de seguridad ciudadana.
3. ¿Qué políticas públicas se han implementado desde la municipalidad de Cotacachi ante la amenaza volcánica del Cuicocha?
Existe un convenio entre la EPN, para realizar un monitoreo constante de la laguna de Cuicocha.
4. ¿Cuáles han sido los mecanismos empleados por la municipalidad para difundir información sobre la gestión del riesgo en el cantón Cotacachi?
Se ha hecho socialización a través de medios digitales
5. ¿Qué tipos de lineamientos estratégicos se plantean desde la institucionalidad para abordar la gobernanza del riesgo?
Existe un modelo de riesgo en la amazonia que el Sr. Alcalde desea implementar en el cantón

Nota: El entrevistado aceptó que esta entrevista sea video grabada
Durante la entrevista se tomaron apuntes de las 47 ideas principales del entrevistado.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes

Guillermo Geovanny, Guzmán Chávez
Trabajo de Titulación, 2021

MODELO DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA FUNCIONARIOS DE LA MUNICIPALIDAD DE COTACACHI

Gestión del riesgo de desastres y resiliencia urbana ante amenazas volcánicas, en el cantón Cotacachi.

Nombre del entrevistado/a: Anónimo B
Fecha: 22-11-2021 Edad: 42

Preguntas:

1. ¿Qué representa para usted el volcán Cuicocha?
Desde mi punto de vista el volcán Cuicocha es un atractivo turístico
2. ¿Cuáles son las competencias de la unidad de seguridad ciudadana y gestión de riesgos del cantón Cotacachi?
Una de las funciones es formular y ejecutar proyectos de seguridad ciudadana, todo esto se encuentra en la ordenanza del consejo de seguridad ciudadana municipal.
3. ¿Qué políticas públicas se han implementado desde la municipalidad de Cotacachi ante la amenaza volcánica del Cuicocha?
La verdad desconozco si se han implementado políticas públicas aquí en el municipio
4. ¿Cuáles han sido los mecanismos empleados por la municipalidad para difundir información sobre la gestión del riesgo en el cantón Cotacachi?
No me consta pero he escuchado que la radio municipal es utilizada para difundir toda esta información
5. ¿Qué tipos de lineamientos estratégicos se plantean desde la institucionalidad para abordar la gobernanza del riesgo?
Desconozco

NOTA: La entrevistada está de acuerdo en ser grabada con la nota de voz del celular.

Durante la entrevista se tomaron apuntes de las ideas principales de la entrevistada 47

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes

Guillermo Geovanny, Guzmán Chávez
Trabajo de Titulación, 2021

MODELO DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA FUNCIONARIOS DE LA MUNICIPALIDAD DE COTACACHI

Gestión del riesgo de desastres y resiliencia urbana ante amenazas volcánicas, en el cantón Cotacachi.

Nombre del entrevistado/a: Anónimo C
Fecha: 28-11-2021 Edad: 38

Preguntas:

1. ¿Qué representa para usted el volcán Cuicocha?
Para mí es un hito natural
2. ¿Cuáles son las competencias de la unidad de seguridad ciudadana y gestión de riesgos del cantón Cotacachi?
Será sincera al decir que desconozco la competencia de mis compañeros
3. ¿Qué políticas públicas se han implementado desde la municipalidad de Cotacachi ante la amenaza volcánica del Cuicocha?
Ninguna
4. ¿Cuáles han sido los mecanismos empleados por la municipalidad para difundir información sobre la gestión del riesgo en el cantón Cotacachi?
Desde que estoy trabajando en la institución no ha existido socialización sobre el riesgo
5. ¿Qué tipos de lineamientos estratégicos se plantean desde la institucionalidad para abordar la gobernanza del riesgo?
Ninguna

NOTA: El entrevistado acepta ser grabado con el celular. Durante la entrevista se tomaron apuntes de las ideas principales del entrevistado.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes

Guillermo Geovanny, Guzmán Chávez
Trabajo de Titulación, 2021

MODELO DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA FUNCIONARIOS DE LA MUNICIPALIDAD DE COTACACHI

Gestión del riesgo de desastres y resiliencia urbana ante amenazas volcánicas, en el cantón Cotacachi.

Nombre del entrevistado/a: Anónimo D
Fecha: 23 - 11 - 2021 Edad: 57

Preguntas:

1. ¿Qué representa para usted el volcán Cuicocha?
En mi consideración el volcán es un riesgo
2. ¿Cuáles son las competencias de la unidad de seguridad ciudadana y gestión de riesgos del cantón Cotacachi?
Recién estoy posesionado en el cargo, así que desconozco las competencias, pero en estas semanas me pondré al tanto
3. ¿Qué políticas públicas se han implementado desde la municipalidad de Cotacachi ante la amenaza volcánica del Cuicocha?
De lo poco que he leído se que existe el plan de seguridad nacional cantonal.
4. ¿Cuáles han sido los mecanismos empleados por la municipalidad para difundir información sobre la gestión del riesgo en el cantón Cotacachi?
Se que el Sr. Alcalde lo realiza mediante la rendición de cuentas
5. ¿Qué tipos de lineamientos estratégicos se plantean desde la institucionalidad para abordar la gobernanza del riesgo?
Debería implementarse una red provincial de análisis de gestión del riesgo, pero de la institución no se ha hecho nada

NOTA: El entrevistado dio su consentimiento para grabarlo mediante la nota de voz del celular.

Durante la entrevista se tomaron apuntes de las ideas principales del entrevistado 47

Anexo 5 Formatos de entrevistas semiestructuradas

MODELO DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA CIUDADANOS DEL CANTÓN COTACACHI – BARRIO CENTRAL

Gestión del riesgo de desastres y resiliencia urbana ante amenazas volcánicas, en el cantón Cotacachi.

Nombre del entrevistado/a: _____

Fecha: _____

Edad: _____

Preguntas:

1. ¿Qué representa para usted el volcán Cuicocha?

2. ¿Cuál es su opinión respecto a la administración municipal en lo que hace referencia a la gestión del riesgo en el cantón?

3. ¿Considera que el volcán Cuicocha representa amenaza para la población urbana del cantón? ¿Por qué?

4. Respecto de la actividad volcánica del Cuicocha. ¿Cómo aporta en su cotidianidad la información entregada a través de medios de comunicación tradicional o digital?

5. Ante una posible erupción volcánica. ¿Qué acciones tomaría usted, por ejemplo, con respecto a su lugar de residencia?

LISTA DE REFERENCIAS

- Ávila-Toscano, J. H., Vivas Cortés, O. A., Herrera Flórez, A., & Jiménez Díaz, M. (2015). GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN EL CARIBE COLOMBIANO DESDE LA ÓPTICA DE ORGANISMOS DE SOCORRO Y ADMINISTRACIONES LOCALES: EL CASO DEL SUR DE ATLÁNTICO. *Luna Azul*, 42, 68–88. <https://doi.org/10.17151/luaz.2016.42.7>
- Bello, O., Bustamante, A., & Pizarro, P. (2020). *Planificación para la reducción del riesgo de desastres en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. 62.
- BIRF. (2021). *Gestión del riesgo de desastres*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/disasterriskmanagement/overview>
- CENAPRED. (2019). *Evaluación del Riesgo Relativo de los volcanes de México*. https://www1.cenapred.unam.mx/DIR_INVESTIGACION/2109/FRACCION_XL1/RV/14_Evaluacion_Riesgo_Relativo_2018.pdf
- Contreras, D. (2006). *VOLCÁN GALERAS HÁBITAT EN RIESGO*. 18.
- FARO, Egas, C., Paz, M., Suárez, S., & Zambrano, P. (2021). *Gobernanza del riesgo de desastres en Ecuador estudio de caso Latacunga*. <https://grupofaro.org/analisis/faro-analiza-11-gobernanza-del-riesgo-de-desastres-en-ecuador-estudio-de-caso-latacunga/>
- GADR. (2014). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Riobamba 2019*. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0660000360001_Plan%20de%20Desarrollo%20Cantonal%202014-2019_15-03-2015_12-35-54.pdf
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., Méndez Valencia, S., & Mendoza Torres, C. P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.
- IGEPN. (2017). *Tríptico Cuicocha historia, peligros y sistema de monitoreo*. <https://www.igepn.edu.ec/publicaciones-para-la-comunidad/comunidad-espanol/28-triptico-cuicocha-historia-peligros-y-sistema-de-monitoreo/file>
- Keipi, K., Castro, S. M., & Bastidas, P. (2005). *Gestión de riesgo de amenazas naturales en proyectos de desarrollo*. 55.
- MAE. (2016). *Econciencia verde. Revista Especializada en Medio Ambiente*. [Entrevista]. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/03/ECOCIENCIA_VOL_2.pdf
- MIDUVI. (2018). *Ley orgánica de ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo. Conceptos Basicos*. https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2021/08/LOOTUGS-Conceptos-Basicos_oficial_8M.pdf
- Narváez, L., Lavell, A., & Pérez Ortega, G. (2009). *La gestión del riesgo de desastres un enfoque basado en procesos*. Pull Creativo.

- ONU-HABITAT. (2015). *15-Resiliencia Urbana.pdf*.
<https://uploads.habitat3.org/hb3/Issue-Paper-15-Urban-Resilience.pdf>
- Pavón Cevallos, F. M., & Contreras Mojica, D. (2021). Zonificación de la amenaza por dispersión y caída de ceniza del volcán Guagua Pichincha – Ecuador. *Investigaciones Geográficas*, 105. <https://doi.org/10.14350/rig.60315>
- Scandone, R., Bartolini, S., & Martí, J. (2016). A scale for ranking volcanoes by risk. *Bulletin of Volcanology*, 78(1), 2. <https://doi.org/10.1007/s00445-015-0995-y>
- SENECYT, & GIZ. (2020). *Agenda de Investigación urbana aplicada*.
https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/agendaUA-220920-FINAL-8-pm_compressed-1.pdf
- SNGR. (2012). *Guía de implementación análisis de vulnerabilidad a nivel municipal*.
<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2201/doc2201-contenido.pdf>
- SNGR. (2021). *Informe de situación—Actividad Volcánica*.
<https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/SITREP-09-AVO-Sangay-14032021.pdf>
- SNGR, & PNUD. (2011). *Propuesta metodológica para el análisis de vulnerabilidades en función de amenazas a nivel municipal*.
<https://biblioteca.gestionderiesgos.gob.ec:8443/files/original/c4620f0705eae9f57bd96f6928e83a20.pdf>
- SNGRE. (2019). *Lineamientos para incluir la gestión del riesgo de desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT)*.
<https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/Caja-de-herramientas-Riesgos.pdf>
- Toulkeridis, T. (2013). *Volcanes activos del Ecuador*. CGVG-ESPE.
- UEB. (2020). *Análisis de vulnerabilidad del cantón Guaranda, perfil territorial 2018*.
<https://editorial.ueb.edu.ec/index.php/EDITORIAL/catalog/view/44/43/182-1>
- UEB. (2021). *Análisis de vulnerabilidad del cantón San Miguel de Bolívar, perfil territorial 2018*.
<https://editorial.ueb.edu.ec/index.php/EDITORIAL/catalog/view/43/42/180-1>
- UNISDR. (2005). *Marco de acción de Hyogo para 2005—2015 aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres*.
<https://www.eird.org/cdmah/contenido/hyogo-framework-spanish.pdf>
- UNISDR. (2009). *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres*.
https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf
- UNISDR. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015—2030*.
https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf
- UNISDR. (2016). *Informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres*. http://comunidadpnacc.com/wp-content/uploads/2019/04/50683_oiewgreports spanish.pdf

UNISDR. (2017). *HERRAMIENTA DE AUTO-EVALUACIÓN PARA LA RESILIENCIA FRENTE A DESASTRES A NIVEL LOCAL-NIVEL DETALLADO*. <https://eird.org/camp-10-15/docs/herramienta-evaluacion-detallada.pdf>

Watanabe, M. (2014). *Gestión del riesgo de desastres en ciudades.pdf*. <https://trabajosocialsantafe.org/wp-content/uploads/2019/02/gestion-de-riesgo-de-desastre-en-ciudades.pdf>