

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DE RIESGOS

ESTUDIO DE CASO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO.

TEMA

MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE COTOPAXI

AUTOR

ALVARO NICOLAY HERRERA GARCÍA

TUTOR

ING. GREY BARRAGÁN AROCA. MSC.

GUARANDA - ECUADOR

2024

Declaración Juramentada de Autenticidad de Autoría

UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

BIBLIOTECA GENERAL

DERECHOS DE AUTOR

Yo Alvaro Nicolay Herrera García, portador de la Cédula de Identidad No 0550030621 en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación:
"MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE COTOPAXI. Periodo octubre 2023- febrero 2024", modalidad presencial, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS
CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedo a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.



Alvaro Nicolay Herrera García

Certificado del Seguimiento al Proceso Investigativo

CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO, EMITIDO POR EL TUTOR.

Guaranda, 7 de Mayo del 2024.

La ING. Grey Barragán Aroca, tutora del Proyecto de Investigación Pre Grado de la carrera Ingeniería de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo de la Universidad Estatal de Bolívar, en calidad de Docente – Tutor.

CERTIFICA:

Que el proyecto de investigación titulado: "MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE COTOPAXI PERIODO OCTUBRE 2023 – FEBRERO 2024"; realizado por el señor: Alvaro Nicolay Herrera García , ha sido debidamente revisado e incorporado las observaciones realizadas durante las asesorías; en tal virtud, autorizo su presentación para la aprobación respectiva de acuerdo al Reglamento de la Universidad. Es todo cuanto puedo certificar en honor a verdad.

ING. GREY BARRAGAN AROCA.

DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE PRE-GRADO

Ing. Grey Barragán Aroca Mgs.
Reg. 1017-08-809236

Escaneado con CamScanner

Dedicatoria

A mis padres, mi faro en el mar de la vida

A mis amados padres, dedico este trabajo que marca el final de una etapa en mi vida. Su amor incondicional, su apoyo inquebrantable y su fe en mí han sido el viento que ha impulsado mis velas en este viaje por la vida.

Desde mi infancia, me han inculcado el valor del esfuerzo, la importancia de la perseverancia y la belleza del conocimiento. Sus palabras de aliento me han levantado en los momentos de debilidad, y su confianza en mí me ha dado la fuerza para superar los obstáculos.

Recuerdo con cariño las tardes en que me ayudaban con mis tareas, con paciencia y dedicación. Su entusiasmo por el aprendizaje me contagió, y gracias a ustedes descubrí la pasión por la investigación y el deseo de profundizar en el conocimiento.

A lo largo de mi camino académico, han estado siempre presentes, celebrando mis logros y ofreciéndome su apoyo en los momentos de dificultad. Su presencia ha sido mi ancla, mi punto de referencia, mi hogar.

Hoy, al culminar esta etapa, no puedo dejar de expresar mi profunda gratitud por todo lo que me han dado. Son mi inspiración, mi ejemplo a seguir, mi faro en el mar de la vida.

Gracias por su amor incondicional, por su gran apoyo inquebrantable y por su fe en mí. Este trabajo es un reflejo de todo lo que me han enseñado y un pequeño homenaje a su inmenso amor.

"A mis padres, que me han dado el mejor regalo que alguien puede recibir: su amor incondicional."

Agradecimiento

A mis queridos padres, quienes con su amor incondicional y apoyo inquebrantable han sido el pilar fundamental en mi vida. Su fe en mí ha sido el viento que ha impulsado mis velas en este mar del conocimiento.

A mis hermanos, mis compañeros de aventuras y confidentes, gracias por su apoyo y por estar siempre presentes en los momentos más importantes.

A los ingenieros y profesores de la Universidad Estatal de Bolívar, quienes con su sabiduría y dedicación me han guiado en este camino. Su pasión por la enseñanza ha sido una fuente de inspiración para mí.

A la Universidad Estatal de Bolívar, por brindarme la oportunidad de formarme como profesional y por ser el escenario donde he vivido experiencias inolvidables.

Este trabajo es un reflejo de todo lo que he aprendido y un pequeño homenaje a quienes han hecho posible que llegue hasta aquí. Gracias por su apoyo, su confianza y su amor.

Cesión de Derechos del Autor a la Universidad Estatal de Bolívar

Índice General

Declaración Juramentada de Autenticidad de Autoría 2

Certificado del Seguimiento al Proceso Investigativo 3

Dedicatoria 5

Agradecimiento 6

Cesión de Derechos del Autor a la Universidad Estatal de Bolívar 7

Índice General 8

Índice de Tablas 12

Índice de Ilustración 13

Tema 14

Resumen Ejecutivo 15

Abstract 17

Introducción 1

1 Capítulo I 1

Problema 1

1.1. Planteamiento del problema 1

1.2. Formulación del problema 3

1.3. Objetivos 3

1.3.1. Objetivo General 3

1.3.2. Objetivos Específicos 3

1.4. Justificación 4

2 Capítulo II 7

2.1. Antecedentes Investigativos 8

2.2. Bases Teóricas 9

2.2.1. La Gestión de Riesgos y el Desarrollo 10

2.2.2. Modelos de gestion de riesgos 11

2.2.3. Flujo de informacion 11

2.2.4. Adaptacion de herramientas tecnologicas 11

2.2.5. Disponibilidad de recursos 12

2.2.6. Modelo ISO 31000: 12

2.2.7. Caja de Herramientas CONGOPE....13

2.2.8. Lineamientos de la SNGDR modulos amarillo,morado,verde 14

2.2.9. Lineamientos y enfoque de SNGDR del módulo morado 15

2.2.10. Lineamientos y enfoque de SNGDR del módulo verde 16

2.3. Marco Conceptual.... 17

2.3.1. Teoría de la Gestión de Riesgos:....17

2.3.2. Enfoque de Ciclo de Gestión de Riesgos:....17

2.3.3. Integración de Tecnologías Innovadoras: 18

2.3.4. Toma de decisión en la gestión de Riesgos....19

2.3.5. Planificación de emergencias....20

2.3.6. Comunicación del riesgo 21

2.3.7. Toma de decisiones en situaciones de crisis 22

2.3.8. Definición de volcán y erupción:....26

2.3.9. Amenaza de erupción volcánica 27

2.3.10. Zonas vulnerables a erupciones volcanicas 28

2.4. Sistema de Variables 31

3 Capítulo III 35

3.1. Marco Metodológico 35

3.2. Métodos de investigación 37

4 Capítulo IV 44

4.1. 4. Resultados o logros alcanzados según los objetivos planeados 44

4.1.1. 4.1. Resultado según objetivo 1:.....44

4.1.2. Resultado según objetivo 2:.....57

4.1.3. Resultado según objetivo 3:.....63

5 Capitulo V..... 73

5.1. Conclusiones..... 73

5.2. Recomendaciones 74

6 Bibliografía..... 76

Índice de Tablas

Tabla1 Metodología de operaciones 45

Tabla 2 Enfoque del modelo 47

Tabla3 Primera institución en actuar..... 48

Tabla4 Uso de herramientas..... 49

Tabla5 Supervisión de modificaciones 50

Tabla6 Estado de los equipos de las MTT 51

Tabla7 Análisis de factores internos 52

Tabla8 Evaluación del COE..... 53

Tabla9 Actualización del modelo..... 54

Tabla10 Eficacia institucional..... 55

Tabla11 Modelamiento de la SGRD: 64

Tabla12 Norma ISO 31000: 65

Tabla13 Recomendaciones de la ONU: 67

Tabla14 Resumen del modelamiento propuesto 71

Tabla14 Resumen del modelamiento propuesto 71

Índice de Ilustración

Ilustración1 Volcán Cotopaxi..... 23

Ilustración 2 Erupción de 1887..... 25

Ilustración 3 Estructura de un Volcán 27

Ilustración4 Variable Independiente: Modelo de Gestión de Riesgos. 31

Ilustración5 Variable Dependiente: Amenaza de erupción volcánica del Cotopaxi 33

Ilustración6 Mesas de Técnicas Trabajo 39

Tema

Modelo de Gestión de Riesgos del Gobierno Provincial de Cotopaxi

Resumen Ejecutivo

Este trabajo investigativo surge de la necesidad imperante de evaluar la eficacia del modelo de gestión de riesgos implementado por el Gobierno Provincial de Cotopaxi ante la constante amenaza de erupción volcánica en la región. Con objetivos claros que van desde la comprensión teórica hasta la adaptación práctica de herramientas de gestión, buscamos fortalecer la capacidad institucional para este riesgo natural de manera más efectiva.

Al determinar la eficacia del modelo de gestión de riesgos, este estudio proporcionará información crucial para mejorar la preparación y respuesta ante una eventual erupción volcánica del Cotopaxi. Los beneficios de este trabajo se extienden a la población local, las autoridades gubernamentales y las instituciones involucradas en la gestión de riesgos, quienes podrán tomar decisiones más informadas y efectivas para proteger vidas, recursos y la infraestructura crítica de la provincia.

La metodología aplicada combina enfoques cualitativos y cuantitativos, así como técnicas de investigación bibliográfica y de campo, permitiendo una evaluación integral del modelo de gestión de riesgos desde diferentes perspectivas. Esta combinación metodológica ofrece la flexibilidad necesaria para adaptarse a las particularidades del estudio de caso, garantizando la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos.

En síntesis, este trabajo investigativo tiene como objetivo principal contribuir a una gestión de riesgos más efectiva y resiliente en Cotopaxi, preparando a la comunidad local y las autoridades para enfrentar de manera más eficaz los desafíos asociados a las amenazas volcánicas. Al identificar debilidades y áreas de mejora en el modelo existente, buscamos

implementar medidas preventivas y correctivas que reduzcan el impacto de futuros eventos volcánicos, asegurando la seguridad y el bienestar de todos los habitantes de la región.

Palabras claves: Evaluación, Gestión de riesgos, Erupción volcánica, Modelo, Capacidad institucional, Resiliente

Abstract

This research work arises from the imperative need to evaluate the effectiveness of the risk management model implemented by the Provincial Government of Cotopaxi in the face of the constant threat of volcanic eruption in the region. With clear objectives ranging from theoretical understanding to the practical adaptation of management tools, we seek to strengthen the institutional capacity to face this natural risk more effectively.

By determining the effectiveness of the risk management model, this study will provide crucial information to improve preparedness and response to an eventual volcanic eruption in Cotopaxi. The benefits of this work extend to the local population, government authorities and institutions involved in risk management, who will be able to make more informed and effective decisions to protect lives, resources and the province's critical infrastructure.

The methodology applied combines qualitative and quantitative approaches, as well as bibliographic and field research techniques, allowing for a comprehensive assessment of the risk management model from different perspectives. This methodological combination offers the necessary flexibility to adapt to the particularities of the case study, guaranteeing the validity and reliability of the results obtained.

validity and reliability of the results obtained.

In summary, the main objective of this research is to contribute to a more effective and resilient risk management in Cotopaxi, preparing the local community and authorities to face more effectively the challenges associated with volcanic hazards. By identifying weaknesses and

areas for improvement in the existing model, we seek to implement preventive and corrective measures to reduce the impact of future volcanic events, ensuring the safety and well-being of all inhabitants of the region.

Key words: Assessment, Risk management, Volcanic eruption, Model, Institutional capacity, Resilience, Resilient

Introducción

Los desastres de origen natural son inciertos y la población debe estar preparada para saberlos afrontas es así que existe la necesidad de contar con un modelo que ayude a la gestión de riesgo, la ciudad de Latacunga se encuentra ubicada en la Cordillera Andina por lo tanto está rodeada por volcanes con actividad eruptiva, uno de ellos es el volcán Cotopaxi, de los más grandes y activos del mundo. El estudio permitió determinar la eficacia del modelo de Gestión de Riesgos del Gobierno Provincial de Cotopaxi ante la amenaza de erupción volcánica. El análisis realizado aportó al fortalecimiento de la capacidad de respuesta institucional del GAD provincial en cuanto a la prevención y mitigación, específicamente en el caso de una posible erupción del volcán Cotopaxi.

El modelo de Gestión de Riesgos es un conjunto de procesos y acciones basado en identificar, evaluar y mitigar los riesgos asociados a eventos naturales o provocados por el hombre. En el caso de una erupción volcánica, es fundamental contar con un plan de contingencia que permita minimizar los impactos negativos en la población y el entorno.

El Gobierno Provincial de Cotopaxi ha implementado diversas medidas y políticas en materia de gestión de riesgos, sin embargo, es necesario evaluar la eficacia de estas acciones en el contexto específico de la amenaza volcánica, la alta dirección, operación, técnicas de mitigación, toma de decisiones y evaluación o monitoreo son los factores analizados en el modelo. Para ello, se detalló los protocolos existentes, la capacidad de respuesta de las autoridades locales, la coordinación con otros organismos de respuesta y la participación de la

comunidad en la prevención y preparación ante una posible erupción, como el COE y el GAD Municipal.

El volcán Cotopaxi es uno de los más activos de Ecuador y su última erupción significativa ocurrió en 1877. Dada su proximidad a zonas pobladas y centros urbanos, es fundamental que el Gobierno Provincial de Cotopaxi cuente con un modelo de Gestión de Riesgos eficaz y actualizado, que permite anticiparse a los posibles escenarios de riesgo y tomar las medidas necesarias para proteger a la población cotopaxense.

En este sentido, se realizó un checklist para valorizar el modelo de gestión de riesgos utilizados para la actividad volcánica, la finalidad fue identificar buenas prácticas y posibles áreas de mejora. Asimismo, se llevó a cabo un estudio de la percepción de los directores de las Mesas Técnicas de Trabajos pertenecientes al Comité de Operaciones de Emergencia en cuanto a la preparación y respuesta de la amenaza volcánica existente, con el objetivo de incorporar sus necesidades y preocupaciones cada vez que sean necesarias, en el diseño de políticas y estrategias de gestión de riesgos.

Finalmente, se propuso el uso de herramientas de gestión para evaluar el modelo de gestión de riesgos con las recomendaciones específicas de fortalecer la capacidad institucional del Gobierno Provincial de Cotopaxi, en materia de gestión de riesgos volcánicos, garantizando la protección de la población y la sostenibilidad del desarrollo en la región. Este trabajo contribuye a la formación de políticas públicas más eficaces y a la mejora de la resiliencia de la provincia frente a la amenaza volcánica.

Capítulo I

Problema

1.1. Planteamiento del problema

El Ecuador al estar en una zona de volcanes activos y al mismo tiempo de alto riesgo de que sucedan erupciones, y el vivir en las ciudades que están rodeada de volcanes es un riesgo que asumen los habitantes como las autoridades, por lo que es importantes que se conozca los efectos de una erupción volcánica. Las autoridades a nivel nacional han puesto en conocimiento a la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgo, quien es la entidad encargada en trabajar en coordinación con los gobiernos autónomos descentralizados para gestionar los riesgos volcánicos acorde a las necesidades y recursos disponibles (Secretaria Nacional de Gestión de Riesgo, 2018). Esta institución es quien direcciona los procedimientos, procesos y protocolos en la gestión de riesgos, en especial los de una erupción volcánica para determinar las zonas de riesgo, seguridad, medidas de respuesta de las diferentes entidades gubernamentales que actúan en un evento de estas características.

La región sierra centro del país es la que más volcanes activos presenta a las demás regiones, en la gestión institucional el gobierno trabaja por medio de la distribución zonal, y la zona 3 que están conformadas por las provincias de Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Pastaza tienen la mayor cantidad de volcanes activos y en proceso eruptivo, es por eso que el Comité de Operaciones de Emergencia (COE) ha creado las Mesas de Técnicas de Trabajo (MTT), las cuales forman un equipo de 7 mesas con los GAD provinciales, municipales, instituciones y gobernación para actuar en el instante que suceda una amenaza de un erupción

volcánica, las provincias de la zona 3 actuaran de acuerdo a las necesidades y características de los volcanes (Instituto Frances de Estados Andinos, 2009).

El gobierno provincial de Cotopaxi enfrenta varios desafíos importantes en gestión de riesgos. Su objetivo principal es proteger a las personas, los recursos naturales y la infraestructura crítica de la provincia de posibles eventos peligroso. Para lograr este objetivo, han implementado un modelo prospectivo de gestión de riesgos que se enfoca en anticipar y evaluar los riesgos potenciales antes de que ocurran. Es como mirar hacia el futuro y tratar de identificar las posibles amenazas y los impactos que podrían tener. Con esta información, el Gobierno Provincial puede desarrollar estrategias preventivas y de mitigación para reducir la exposición y minimizar los daños en caso de que ocurra algún evento peligroso. Este enfoque proactivo les permite estar preparados y tomar medidas antes de que sea demasiado tarde (Metzger, 2000).

Mientras tanto la gestión correctiva se basa en identificar y corregir los problemas o desviaciones que surgen durante la implementación de un proyecto o proceso. A través de la identificación de la causa raíz, el desarrollo de soluciones y su implementación, se busca corregir los problemas y asegurar que se cumplan los objetivos establecidos. La gestión correctiva es fundamental para minimizar el impacto negativo y mantener el proyecto o proceso en el camino correcto. A pesar de los esfuerzos realizados, el Gobierno Provincial de Cotopaxi se enfrenta a algunos desafíos en la implementación efectiva de sus modelos de gestión de riesgos. Algunos de estos desafíos incluyen la falta de recursos y capacidades para hacer frente a situaciones de emergencia, la necesidad de mejorar la coordinación entre las diferentes instituciones involucradas y la importancia de generar conciencia y participación de la comunidad en la gestión de riesgos (García, 2021).

La gestión del riesgo volcánico en la provincia de Cotopaxi enfrenta una serie de problemas y desafíos, derivados a problemas con el actual modelo de gestión, incluida la capacidad de monitorear, comunicar con urgencia, respuesta de las autoridades, participación ciudadana y la falta de información clara y oportuna. Por lo que la efectividad del modelo de gestión de riesgos ante la evaluación de la amenaza de erupción volcánica es crucial para que el gobierno provincial de Cotopaxi identifique sus debilidades institucionales y fortalezca su capacidad para prevenir y mitigar desastres naturales (Cevallos, 2017).

1.2. Formulación del problema

¿Cuán eficaz es el modelo de gestión de riesgos implementado por el Gobierno Provincial de Cotopaxi para hacer frente a la amenaza de erupción volcánica?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar la eficacia del modelo de Gestión de Riesgos ante la amenaza de erupción volcánica para el Gobierno Provincial de Cotopaxi, con el fin de fortalecer la capacidad institucional.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Conocer la situación teórica actual de los procesos de gestión de riesgo ante erupción volcánica para la sustentación de la investigación
2. Examinar las características del modelamiento de gestión de riesgos con el que cuenta el Gobierno provincial de Cotopaxi ante erupción volcánica

3. Adaptar herramientas de gestión de riesgos y aplicaciones para el fortalecimiento institucional del Gobierno provincial de Cotopaxi ante erupción volcánica.

1.4. Justificación

Los modelos de gestión de riesgos son esenciales para garantizar la seguridad y la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente. Estos modelos proporcionan un marco estructurado para identificar, evaluar y mitigar los riesgos de desastres a los que deben actuar los gobiernos autónomos descentralizados, razón del interés de la investigación por determinar la eficacia del modelo de la gestión de riesgos eruptivos del GADP de Cotopaxi y su capacidad de respuesta como institución.

En cuanto a la aplicación de las normas de gestión de riesgos para los distintos gobiernos autónomos descentralizados, es importante destacar que la implementación de estas normas puede variar según el país y su marco legal. Sin embargo, en muchos países, las normas de gestión de riesgos se han ido desarrollando y aplicando acorde a sus necesidades y estándares.

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 es un acuerdo global que busca reducir, prevenir y responder a los riesgos de desastres en todo el mundo. Este marco se enfoca en adoptar medidas sobre las tres dimensiones del riesgo de desastre: exposición a amenazas, vulnerabilidad y capacidad, y características de las amenazas.

El Marco de Sendai ha influido en la implementación de políticas y estrategias de gestión de riesgos a nivel nacional. La creación de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR), que es la entidad encargada de coordinar y promover la gestión integral del riesgo en

Ecuador. Fue creada en 2011 con el objetivo de fortalecer la capacidad de respuesta del país como gobierno, frente a los desastres naturales y promover la reducción del riesgo en la población (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

Es importante tener en cuenta que la gestión de riesgos es un proceso continuo y en constante evolución. A medida que se adquiere más conocimiento y se desarrollan nuevas herramientas y enfoques, las normas de gestión de riesgos se actualizan y adaptan para garantizar una gestión eficaz y eficiente de los riesgos.

Los modelos de gestión de riesgos son de vital importancia debido a varios factores, los beneficiarios directos son la población cotopaxense y el GAD Provincial, los beneficiarios secundarios son las Mesas Técnicas de Trabajo (MMT) y el COE, el Municipio y los directores de las entidades gubernamentales que ayudan a identificar y comprender los riesgos a los que están expuestas, lo que les permite tomar decisiones informadas para mitigar esos riesgos.

El modelo de gestión de riesgo permite evaluar la probabilidad y el impacto de los diferentes riesgos, en el caso de la provincia de Cotopaxi una erupción es probable y por ello el GAD Provincial cuenta con un modelo con la metodología del ISO 31000, y la Secretaria de Gestión de Riesgos con el modelo del Equipo Institucional de Gestión de Riesgos (EIGER) les refuerza a priorizar y asignar recursos de manera eficiente. Esto les permite tomar medidas preventivas y prepararse adecuadamente para enfrentar posibles situaciones de riesgo.

1.5. Limitaciones

En el trascurso del estudio de caso denominado “Modelo de Gestión de Riesgo para el Gobierno Provincial de Cotopaxi” se presentaron las siguientes limitaciones:

- Falta de recursos económicos para traslado.
- Escasez de informes vinculados con la Universidad Santiago de Chile.
- No existen estudios referentes al tema que estamos desarrollando.

Capítulo II

2.1. Antecedentes

Como muestran múltiples investigaciones relacionadas a la gestión de riesgos que se enfocan en la implementación de modelos que reduzcan los riesgos existentes de diferentes zonas del Ecuador.

La investigación plantean objetivos centrados en la identificación y elaboración de una propuesta de modelo ante los riesgos encontrados, se identificó la importancia de la implementación del modelo debido a que la población presenta un desconocimiento alarmante por la falta de información sobre los riesgos presentes como deslizamientos, en el cual su propuesta se enfoca en el mejoramiento de la capacidad de respuesta, la formación de equipos de apoyo y proyectos activos para la mitigación de dichos eventos (Déleg Álvarez & Torres, 2023).

En el estudio de caso "modelo de gestión de riesgos por procesos como estrategia de fortalecimiento institucional de la UGR de GAD del Cantón Chillanes" se menciona la creación, debido a la carencia de una UGR (Unidad de gestión de riesgos) y falta de respuestas ante riesgos, por lo que proponen un modelo que mejora la toma de decisiones ante eventos adversos como los deslizamientos (Arguello & Ganán, 2022).

La tesis sobre "la importancia de contar con una ley de gestión de riesgos", que de acuerdo con la ubicación geográfica de cada provincia se enfrentar a riesgos diferentes en algunos casos, y que la efectividad de un modelo se refleja en una buena respuesta ante los

mismos, además que se ve reflejado que estos modelos son solo usados cuando la tragedia sucede, dejando a un lado la prevención y mitigación de los riesgos (Revilla, 2022).

El número de personas afectadas por los riesgos se incrementan con el pasar de los años, debido a la acumulación de distintos tipos de vulnerabilidades, en el Ecuador los gobiernos locales son los encargados de gestionar los riesgos asegurando una buena respuesta, pero que la desconexión entre lo que establecen los encargados de la planificación y lo que entienden los gobiernos locales se ven reflejado en gestiones inadecuadas de los riesgos (Menoscal & Córdova, 2021).

2.1. Antecedentes Investigativos

La gestión del riesgo de desastres abarca un enfoque holístico de todos los peligros a lo largo del ciclo de prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación del desastre. Las investigaciones realizadas durante la pandemia de COVID-19 pusieron de relieve numerosas deficiencias a nivel mundial en la preparación y respuesta ante desastres en el ámbito de la atención sanitaria. Los resultados de múltiples estudios sugieren que la falta de preparación y la alta vulnerabilidad siguen siendo desafíos importantes para las organizaciones de atención médica durante los desastres. También es posible que sea necesario reexaminar el riesgo a la luz de la creciente frecuencia, duración e intensidad de los eventos de crisis. En lugar de centrarse en un enfoque que abarque todos los peligros para la gestión del riesgo de desastres, puede ser prudente considerar los principales peligros que puede enfrentar una organización. (EIRD, 2022)

Los modelos de gestión del riesgo de desastres (DRM) desempeñan un papel crucial para abordar las complejidades de los escenarios de múltiples amenazas y mejorar la resiliencia ante

los desastres. Es posible que los modelos existentes, como el ciclo de gestión del riesgo de desastres (DRMC), no capten plenamente la dinámica de la interacción entre los peligros de aparición repentina y lenta [1]. La implementación de un modelo de DRM de «fases paralelas» puede superar estas limitaciones al gestionar ambos tipos de amenazas simultáneamente, optimizar el despliegue de los recursos y permitir la previsión basada en los impactos para una gestión de riesgos eficaz [2]. Además, la incorporación del índice de riesgo de desastres (DRI) en la presupuestación de los gobiernos locales puede mejorar la preparación para responder a los desastres y fortalecer la financiación financiera regional para las actividades de gestión de desastres [3]. La integración de comportamientos humanos dinámicos en las medidas de DRM mediante modelos basados en agentes puede ayudar a evaluar la eficacia de estrategias como los sistemas de alerta temprana para reducir el número de víctimas, lo que ayuda a los responsables políticos a seleccionar medidas rentables para la reducción del riesgo de desastres [4].

2.2. Bases Teóricas

La gestión de riesgos ha ido tomando cada vez más importancia en Ecuador a lo largo de los años. Desde mediados de los años 90, se han desarrollado conceptos y prácticas relacionadas con la gestión, manejo y administración de desastres, especialmente a medida que se han vuelto más visibles los desastres naturales y antropogénicos causados por el cambio climático y la degradación ambiental.

La gestión de riesgos es fundamental para garantizar el desarrollo sostenible y proteger a la población de los efectos negativos de los desastres. En Ecuador, se reconoce la importancia de abordar los riesgos a través de diferentes niveles de intervención, que van desde lo global y

sectorial hasta lo local y comunitario. Esto requiere la existencia de sistemas y estructuras organizacionales e institucionales que representen estos niveles y que coordinen las acciones de los diferentes actores involucrados en la gestión de riesgos.

La aplicación efectiva y articulada de medidas de gestión de riesgos busca prevenir y mitigar los desastres, asegurando que no ocurran o que sus efectos sean minimizados. La gestión de riesgos también contribuye al logro de los objetivos organizacionales y promueve la sostenibilidad en todas las áreas.

2.2.1. La Gestión de Riesgos y el Desarrollo

La gestión de riesgos de desastres y el desarrollo sostenible son dos aspectos fundamentales para garantizar la seguridad y el progreso de las comunidades. La gestión de riesgos de desastres se refiere a la planificación y aplicación de medidas para prevenir, mitigar y responder a los desastres naturales o provocados por el ser humano, mientras que el desarrollo sostenible busca satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las de las futuras generaciones.

En resumen, la gestión de riesgos de desastres y el desarrollo sostenible son dos aspectos interrelacionados que buscan proteger a las comunidades y promover un crecimiento sostenible. Al implementar medidas de gestión de riesgos de desastres, se puede reducir el impacto de los desastres y garantizar un desarrollo más seguro y resiliente.

2.2.2. Modelos de gestion de riesgos

Un modelo de gestión de riesgo es un enfoque estructurado y sistemático para identificar, evaluar y gestionar los riesgos en una organización o proyecto. Este modelo proporciona un marco de trabajo que permite a las organizaciones identificar y comprender los riesgos potenciales, determinar su probabilidad e impacto, y desarrollar estrategias y medidas para mitigarlos (ISO-31000, 2020).

2.2.3. Flujo de informacion

"El flujo de información se refiere al movimiento de datos, mensajes o conocimientos de un punto a otro dentro de un sistema o entre diferentes sistemas. Es un proceso que involucra la transmisión, recepción, almacenamiento y procesamiento de información, con el objetivo de compartir y utilizar la información de manera efectiva y eficiente" (ISO-31000, 2020).

2.2.4. Adaptacion de herramientas tecnologicas

"La adaptación de herramientas tecnológicas se refiere al proceso de modificar, personalizar o ajustar una herramienta o software existente para que se ajuste a las necesidades específicas de una organización o proyecto. Esto implica realizar cambios en la funcionalidad, interfaz, configuración o integración de la herramienta para que se alinee con los procesos y requerimientos particulares. La adaptación de herramientas tecnológicas es fundamental para optimizar el uso de la tecnología y maximizar su valor en el contexto específico de una organización" (TechTarget, 2023).

2.2.5. Disponibilidad de recursos

"La disponibilidad de recursos se refiere a la capacidad de contar con los elementos necesarios para llevar a cabo una tarea o actividad de manera oportuna. Esto implica tener acceso a los recursos físicos, financieros, humanos y tecnológicos requeridos en el momento adecuado y en la cantidad necesaria. La disponibilidad de recursos es esencial para garantizar la eficiencia y efectividad en la ejecución de proyectos, operaciones y actividades en general" (ENAE, 2020)

La institución que trabaja con el Modelo de Gestión de Riesgos del Ecuador (MGRE) es la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR). Esta entidad es la encargada de liderar y coordinar la gestión de riesgos a nivel nacional. El MGRE se caracteriza por su enfoque integral, promoviendo la gestión de diferentes tipos de riesgos, como los naturales, tecnológicos, sociales y económicos. Además, fomenta la participación ciudadana, involucrando a la población en la identificación, análisis y toma de decisiones relacionadas con los riesgos. Asimismo, busca la coordinación interinstitucional, promoviendo la colaboración entre diferentes instituciones y actores involucrados en la gestión de riesgos. Por último, el MGRE se enfoca en la prevención y reducción del riesgo, así como en la preparación y respuesta ante eventos adversos.

2.2.6. Modelo ISO 31000:

- Enfoque basado en principios: La norma ISO 31000 se basa en una serie de principios fundamentales, como la integración de la gestión de riesgos en los procesos de la organización, la toma de decisiones basada en evidencia y la consideración de factores humanos y culturales.

- Proceso de gestión de riesgos: Proporciona un marco de trabajo para el proceso de gestión de riesgos, que incluye la identificación, análisis, evaluación, tratamiento y monitoreo de los riesgos.
- Adaptabilidad: El modelo ISO 31000 es flexible y adaptable a diferentes contextos y organizaciones, permitiendo su aplicación en una amplia gama de sectores y actividades.
- Mejora continua: Promueve la mejora continua en la gestión de riesgos, a través del aprendizaje de experiencias pasadas y la retroalimentación constante.

La institución que trabaja con el modelo ISO 31000 es el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). El INEN es el organismo encargado de establecer y promover las normas técnicas en el país, incluyendo la norma ISO 31000 de gestión de riesgos. Esta institución se encarga de difundir y promover el uso de esta norma en diferentes sectores y actividades en Ecuador, brindando capacitación y asesoramiento a las organizaciones interesadas en implementar un enfoque de gestión de riesgos basado en el modelo ISO 31000.

2.2.7. Caja de Herramientas CONGOPE

CONGOPE cuenta de una caja de herramientas, en ella podremos encontra varias herramientas que pueden ayudar en la gestión de riesgos de desastre. Algunas de ellas son:

"Guía para la elaboración de planes de contingencia": Esta guía proporciona un marco metodológico para la elaboración de planes de contingencia que permiten a las provincias estar preparadas y responder de manera efectiva ante posibles desastres (CONGOPE, 2015).

"Modelo de evaluación de riesgos de desastre": Este modelo proporciona una metodología para evaluar los riesgos de desastre en las provincias, identificando las amenazas, vulnerabilidades y capacidades existentes. Con esta información, se pueden priorizar acciones y medidas de prevención y mitigación (CONGOPE, 2015).

"Protocolo de coordinación interinstitucional": Este protocolo establece los lineamientos para la coordinación y colaboración entre las diferentes instituciones involucradas en la gestión de riesgos de desastre. Facilita la comunicación y el trabajo conjunto para una respuesta más eficiente y coordinada (CONGOPE, 2015).

"Manual de gestión de riesgos de desastre": Este manual proporciona información detallada sobre los conceptos, enfoques y herramientas necesarios para implementar un enfoque integral de gestión de riesgos de desastre. Incluye ejemplos prácticos y buenas prácticas para su aplicación (CONGOPE, 2015).

2.2.8. Lineamientos de la SNGDR

Lineamientos y enfoque de SNGDR

Preparación:

"Las instituciones deben desarrollar planes de preparación para responder a los desastres naturales. Estos planes deben incluir medidas para proteger a las personas y los bienes, así como para garantizar la continuidad de las operaciones."

Enfoque:

El enfoque del módulo amarillo es garantizar que las instituciones estén preparadas para responder a los desastres naturales de manera rápida y efectiva. Esto incluye la identificación de riesgos, la elaboración de planes de respuesta y la capacitación del personal.

Adaptación a la realidad de las diferentes instituciones:

El módulo amarillo se puede adaptar a la realidad de las diferentes instituciones teniendo en cuenta su tamaño, capacidad, mandato y misión, y contexto local. Por ejemplo, una institución pequeña con pocos recursos puede centrarse en desarrollar un plan de preparación básico, mientras que una institución grande y bien financiada puede desarrollar un plan más completo que incluya simulacros y ejercicios de respuesta.

2.2.9. Lineamientos y enfoque de SNGDR

- **Reducción del riesgo:**

"Las instituciones deben tomar medidas para reducir el riesgo de desastres naturales. Esto incluye la identificación de áreas de alto riesgo, la implementación de medidas de mitigación y la promoción de la educación sobre la reducción del riesgo."

Enfoque:

El enfoque del módulo morado es reducir el riesgo de desastres naturales mediante la identificación y gestión de los riesgos, y la promoción de la educación sobre la reducción del riesgo. Esto incluye la realización de evaluaciones de riesgo, la implementación de medidas de

mitigación, como la construcción de infraestructura resistente a los desastres, y la promoción de la educación sobre la reducción del riesgo en las escuelas y comunidades.

Adaptación a la realidad de las diferentes instituciones:

El módulo morado se puede adaptar a la realidad de las diferentes instituciones teniendo en cuenta su tamaño, capacidad, mandato y misión, y contexto local. Por ejemplo, una institución que se dedica a la protección del medio ambiente puede centrarse en la reducción del riesgo de desastres naturales relacionados con el medio ambiente, como las inundaciones y los deslizamientos de tierra.

2.2.10. Lineamientos y enfoque de SNGDR

- **Coordinación:**

"Las instituciones deben coordinar sus esfuerzos para reducir el riesgo de desastres naturales y responder a los mismos. Esto incluye la creación de mecanismos de coordinación, el intercambio de información y la colaboración en la implementación de programas y proyectos."

Enfoque:

El enfoque del módulo verde es promover la coordinación entre las instituciones para reducir el riesgo de desastres naturales y responder a los mismos. Esto incluye la creación de mecanismos de coordinación, como comités y grupos de trabajo, el intercambio de información, y la colaboración en la implementación de programas y proyectos.

Adaptación a la realidad de las diferentes instituciones:

El módulo verde se puede adaptar a la realidad de las diferentes instituciones teniendo en cuenta su tamaño, capacidad, mandato y misión, y contexto local. Por ejemplo, las instituciones en una región propensa a terremotos pueden crear un mecanismo de coordinación específico para responder a los terremotos.

Al adaptar los lineamientos y enfoque de SNGDR a su propia realidad, las instituciones pueden mejorar su capacidad para reducir el riesgo de desastres naturales y responder a los mismos. Esto puede ayudar a proteger a las personas y los bienes, así como a garantizar la continuidad de las operaciones.

Lineamientos estratégicos para la reducción de riesgos de Ecuador

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Teoría de la Gestión de Riesgos:

La gestión de riesgos se fundamenta en la identificación, evaluación y mitigación de posibles amenazas para reducir su impacto. En el contexto de la amenaza de erupción volcánica, esta teoría implica una comprensión integral de los peligros volcánicos, la vulnerabilidad de la población y la infraestructura, así como la capacidad de respuesta del gobierno. “la gestión de riesgos es un proceso continuo que involucra la toma de decisiones informada para identificar y controlar los riesgos existentes y emergentes” (En palabras de Chapman, 2011, p. 45).

2.3.2. Enfoque de Ciclo de Gestión de Riesgos:

El ciclo de gestión de riesgos, que abarca la identificación, análisis, evaluación, tratamiento y monitoreo, proporciona una estructura integral para abordar las amenazas

volcánicas. La identificación precisa de las amenazas volcánicas específicas en Cotopaxi, seguida de un análisis detallado de la vulnerabilidad y la exposición, permite la implementación de estrategias efectivas de tratamiento y mitigación. Como señala “el ciclo de gestión de riesgos es esencial para desarrollar una comprensión completa de los riesgos y llevar a cabo acciones preventivas y de preparación” (Wisner et al., 2004, p. 112).

2.3.3. Integración de Tecnologías Innovadoras:

La incorporación de tecnologías innovadoras, como sistemas de monitoreo volcánico avanzado y plataformas de alerta temprana, es esencial en la gestión de riesgos volcánicos. Estas herramientas mejoran la capacidad de predicción y permiten una respuesta más rápida y eficiente.

Siguiendo a De la Cruz-Reyna y Tilling (2008), “la tecnología moderna proporciona herramientas poderosas para monitorear y prever la actividad volcánica, brindando la oportunidad de una gestión más precisa del riesgo” (p. 402).

En conclusión, el modelo de gestión de riesgos ante la amenaza de erupción volcánica para el Gobierno Provincial de Cotopaxi se basa en un marco teórico sólido que abarca desde la gestión clásica de riesgos hasta enfoques específicos de adaptación, resiliencia y participación comunitaria. Integrar estas teorías proporciona una base robusta para desarrollar estrategias efectivas que fortalezcan la capacidad de la provincia para enfrentar y mitigar los riesgos volcánicos.

2.3.4. Toma de decisión en la gestión de Riesgos

Se va aborda una serie de desafíos que proporciona predicciones con mejor precisión. En primer lugar, se destaca la imprevisibilidad de los entornos dinámicos, lo que implica que es difícil prever con exactitud cómo se comportará un sistema en el futuro. Además, se hace hincapié en la interacción entre comportamientos deterministas y estocásticos en sistemas complejos, lo que dificulta aún más la tarea de predecir su comportamiento.

Para abordar estos desafíos, se analiza una serie de conceptos clave, como el caos, los atrayentes, las bifurcaciones y el papel de la termodinámica en la comprensión del comportamiento de sistemas complejos. Estos conceptos son fundamentales para entender cómo funcionan los sistemas naturales y cómo se pueden predecir sus comportamientos.

En este sentido, enfatiza la necesidad de adoptar un enfoque integrado para la gestión de riesgos, que tenga en cuenta las interdependencias y sensibilidades de los sistemas. Esto implica considerar no solo los riesgos individuales, sino también las interacciones entre ellos y cómo pueden afectar a otros sistemas.

Finalmente, destaca la importancia de comprender la naturaleza termodinámica del mundo y la irreversibilidad de los fenómenos. Esto implica entender que los sistemas naturales no son estáticos, sino que están en constante cambio y evolución, y que cualquier acción que se tome para gestionar el riesgo natural debe tener en cuenta esta dinámica.

En resumen, se plantea una serie de desafíos importantes que deben ser abordados para proporcionar predicciones precisas para la toma de decisiones en la gestión de riesgos naturales.

Para ello, es necesario adoptar un enfoque integrado que tenga en cuenta las interdependencias y sensibilidades de los sistemas, y comprender la naturaleza termodinámica del mundo y la irreversibilidad de los fenómenos (Cosano, 2016).

2.3.5. Planificación de emergencias

Las instituciones y empresas de Ecuador cuentan con un plan de emergencias diseñado para prepararse y responder ante cualquier situación de crisis. Fue elaborado en el gobierno de Rafael Correa Delgado, junto al Ministro de Seguridad y la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos Pilar Cornejo.

Los autores reconocen la importancia vital de anticiparse a posibles amenazas y estar listos para actuar de manera coordinada en caso de ser necesario. Por ello, proponen una guía práctica para que cada organización evalúe con detenimiento los peligros a los que se enfrenta, desde terremotos e inundaciones hasta incendios o fallas tecnológicas. Asimismo, deben analizar sus propias capacidades y debilidades para defenderse.

Una vez realizado este análisis de riesgos, la guía indica cómo formar un Comité de Emergencias con los líderes clave de cada área, quienes se encargarán de organizar al personal durante una situación adversa. También entrega recomendaciones específicas sobre el rol de cada equipo: bomberos, médicos, evacuación, comunicaciones y albergues temporales.

Los autores son conscientes de la necesidad de estar preparados constantemente, por lo que enfatizan la realización frecuente de simulacros que permitan perfeccionar la respuesta. Su objetivo es que cada institución cuente con un plan de acción claro y bien coordinado

internamente, de modo que pueda proteger a su comunidad en la eventualidad de cualquier desastre (Secretaria de Riesgos, 2019).

2.3.6. Comunicación del riesgo

La comunicación de riesgos es esencial para informar a la sociedad sobre posibles peligros para la salud y el medio ambiente. En situaciones de crisis, las autoridades deben proporcionar información clara y equilibrada, pero la incertidumbre y la falta de capacitación pueden dificultar la comunicación efectiva de los riesgos.

Es crucial considerar las limitaciones técnicas, la estructura gubernamental, los medios de comunicación y el interés de la audiencia al comunicar información sobre riesgos. La comunicación social de riesgos es crucial para informar a la población sobre situaciones de riesgo para la salud y el medio ambiente. Es importante establecer un puente de confianza y credibilidad con la audiencia, y prepararse para comunicarse con un público diverso.

Si se realizan esfuerzos sostenidos, se pueden lograr cambios positivos en la sociedad y reducir los riesgos potenciales. La transmisión de información clara y equilibrada es crucial, especialmente en momentos de crisis, para garantizar que el público esté debidamente informado sobre posibles peligros para la salud y el medio ambiente.

La construcción de confianza y credibilidad con la audiencia es un aspecto clave de la comunicación de riesgos. Prepararse para comunicarse con un público diverso y realizar esfuerzos sostenidos puede conducir a cambios positivos en la sociedad y a la reducción de los riesgos potenciales. En última instancia, la comunicación efectiva de riesgos puede tener un

impacto significativo en la percepción y la gestión de situaciones de riesgo, lo que subraya su importancia en la protección de la salud pública y el medio ambiente.

2.3.7. Toma de decisiones en situaciones de crisis

La inteligencia desempeña un papel crucial en la toma de decisiones en seguridad y defensa, siendo fundamental para garantizar la seguridad nacional. Los cambios geopolíticos, la globalización y los avances tecnológicos han llevado a los Estados a adaptar sus sistemas de seguridad y defensa, reconociendo que la seguridad es multidimensional y va más allá de lo militar. En este contexto, la creación de una comunidad de inteligencia en España y la cooperación con servicios de otros países aliados son esenciales para hacer frente a los nuevos riesgos y amenazas.

La "Comunidad de Inteligencia" surge de la necesidad de coordinar las actividades de inteligencia e información relacionadas con la seguridad nacional. Este sistema incluye diferentes subsistemas, como el de objetivos, valores, coordinación, estructural y técnico. En España, la coordinación de la comunidad de inteligencia se lleva a cabo a través de varios órganos, como la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos de Inteligencia y el Centro Nacional de Coordinación Antiterrorista. Además, la cooperación internacional es crucial en el ámbito de la inteligencia.

El ciclo de inteligencia abarca las fases de obtención, elaboración y difusión de información, las cuales no son exclusivamente sucesivas, sino que pueden influirse mutuamente. Durante la fase de planeamiento, se determinan las necesidades de inteligencia, se asignan cometidos y se establecen prioridades entre los distintos objetivos asignados. La obtención de

información es la actividad más característica del ciclo de inteligencia, y el uso de nuevas tecnologías ha afectado la forma en que se obtiene y analiza la información.

La transformación de la información en inteligencia se realiza mediante su compilación, valoración, análisis e interpretación, manteniendo una relación directa entre los órganos de obtención de información y los analistas para evitar cualquier tipo de alteración de la información. La elaboración de inteligencia requiere trabajar con información.

Cotopaxi

El volcán Cotopaxi es uno de los volcanes más famosos y activos de Sudamérica. Con una altitud de 5.911 metros, se encuentra entre los volcanes activos más altos del mundo. Su escarpado cono simétrico tiene un diámetro exterior de 550 x 800 metros.

Ilustración1
Volcán Cotopaxi



Nota: Volcán Cotopaxi ubicado en la cordillera Occidental de los Andes

Ubicado en la Cordillera Oriental de los Andes ecuatorianos, a 60 km al sur de Quito y a 35 km al noreste de Latacunga, el Cotopaxi ha tenido más de 50 erupciones desde 1738. Algunas de las erupciones históricas más violentas ocurrieron en 1744, 1768, 1877 y 1904. Estas erupciones a menudo generaron flujos piroclásticos y flujos de lodo destructivos conocidos como lahares, que han alcanzado distancias de más de 100 km hacia el oeste del Pacífico y hacia el este en la cuenca del Amazonas.

En la actualidad, el volcán Cotopaxi ha estado inactivo durante más de 70 años, lo cual es un intervalo largo e inusual en su historia reciente. Sin embargo, ha dejado su huella en el paisaje, con valles profundos y flujos de lava andesítica que se extienden desde la cima hasta la base del volcán. Además, se ha descubierto que, en las laderas del Cotopaxi, entre los 4.000 y 4.500 metros de altitud, habita un raro colibrí de gran altitud llamado Oreotrochilus chimborazo.

El volcán Cotopaxi es una atracción icónica en Ecuador y forma parte del Parque Nacional Cotopaxi, que abarca una extensa área de aproximadamente 33.393 hectáreas. El parque alberga una diversidad de flora y fauna, incluyendo especies como el cóndor andino, llamas y vicuñas. Además del Cotopaxi, el parque cuenta con otros volcanes como el Rumiñahui y el Sincholagua, que contribuyen a la belleza del paisaje montañoso.

Histórico del volcán Cotopaxi

La información del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional de Ecuador, el volcán Cotopaxi ha experimentado cinco periodos eruptivos desde que se tienen registros históricos. Estos periodos son los siguientes: 1532-1534, 1742-1744, 1766-1768, 1853-1854 y 1877-1880.

Ilustración 2
Erupción de 1887



Nota: Recreación con IA de la erupción de 1877 del volcán Cotopaxi

Durante las erupciones históricas del Cotopaxi, se han generado diferentes tipos de productos volcánicos. En particular, se destaca la erupción ocurrida durante la Conquista Incásica en 1532-1534, donde se lanzaron grandes bloques que todavía se pueden observar en la secuencia del camino al Refugio, en el flanco norte del volcán. En capas dejadas por erupciones posteriores, se encuentra una gran presencia de piedra pómez y escoria.

El Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional ha estado trabajando en el estudio de los depósitos recientes del Cotopaxi para comprender los principios de cada fase eruptiva y aplicar ese conocimiento en la preparación para futuras erupciones. Dos miembros del área de vulcanología del instituto realizaron investigaciones en los depósitos con el objetivo de estar preparados ante una posible erupción.

2.3.8. Definición de volcán y erupción:

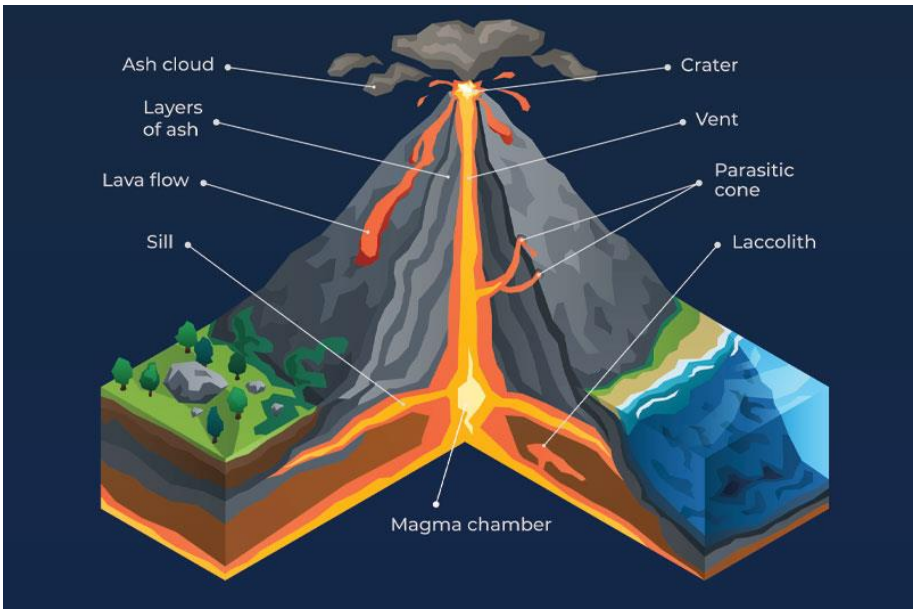
Erupción volcánica:

Es un fenómeno natural que puede convertirse en un desastre cuando el volcán se encuentra cerca de una población humana. El 60 por ciento de los volcanes activos se encuentra a lo largo del borde de las placas tectónicas y cerca del 90 por ciento de todos los volcanes se encuentran en el Anillo de Fuego o Cinturón de Fuego del Pacífico. La zona de peligro alrededor de un volcán se extiende a través de un radio de 20 millas (32.1 kilómetros). La lava de un volcán sale a unos 1,000° centígrados.

Volcán:

Es una estructura por la que salen roca fundida, gases y otros materiales del interior de la Tierra. Una erupción volcánica es la expulsión del material procedente de la Tierra. Puede ser violenta o relativamente tranquila. Ahora bien, una erupción volcánica es un fenómeno natural que puede convertirse en un desastre cuando el volcán se encuentra cerca de una población humana.

Ilustración 3
Estructura de un Volcán



Nota: Estructura de un estratovolcán (Centre of Excellence, s.f.)

2.3.9. Amenaza de erupción volcánica

Se refiere al riesgo potencial de que un volcán entre en erupción y genere una serie de eventos destructivos que pueden tener un impacto significativo en las áreas cercanas. Durante una erupción volcánica, se pueden producir flujos de lava, explosiones, emisión de gases tóxicos y cenizas volcánicas, entre otros fenómenos.

Los flujos de lava son corrientes de magma fundido que se desplazan lentamente desde el volcán hacia las áreas circundantes. Estos flujos pueden destruir todo a su paso, incluyendo estructuras, vegetación y terrenos.

Las explosiones volcánicas son eventos violentos en los que se liberan grandes cantidades de energía y material volcánico. Estas explosiones pueden generar columnas de ceniza y gases

que se elevan en el aire, y pueden ser acompañadas por proyecciones de fragmentos de roca y lava incandescente.

La emisión de gases tóxicos durante una erupción volcánica puede representar un peligro para la salud humana y animal. Estos gases pueden incluir dióxido de azufre, dióxido de carbono, monóxido de carbono y otros compuestos químicos que pueden causar problemas respiratorios y otros efectos adversos.

La ceniza volcánica es otro de los peligros asociados a las erupciones volcánicas. La ceniza volcánica consiste en partículas finas de roca volcánica pulverizada que son expulsadas al aire y pueden caer sobre áreas extensas. La ceniza volcánica puede causar problemas en la aviación, ya que puede dañar los motores de las aeronaves y reducir la visibilidad.

Es importante tener en cuenta que la amenaza de erupción volcánica puede variar en magnitud y alcance dependiendo del tipo de volcán y de la actividad volcánica previa. Por lo tanto, es fundamental contar con sistemas de monitoreo y alerta temprana, así como seguir las recomendaciones de las autoridades competentes en caso de una erupción volcánica. (Instituto Geológico y Minero de España, 2018).

2.3.10. Zonas vulnerables a erupciones volcanicas

Las zonas con mayor vulnerabilidad a erupciones volcánicas son aquellas áreas geográficas que se encuentran en proximidad a volcanes activos y que presentan una mayor probabilidad de ser afectadas por los peligros asociados a las erupciones. Estas zonas suelen caracterizarse por la presencia de población humana, infraestructuras críticas y recursos naturales

que podrían ser impactados por los flujos de lava, cenizas volcánicas, lahares, gases tóxicos y otros fenómenos volcánicos.

Una definición más específica y citada sobre las zonas con mayor vulnerabilidad a erupciones volcánicas se puede encontrar en el informe “Volcanic Hazards, Risks, and Disasters” de Joachim Gottsmann y Joan Martí. En este informe, los autores definen las zonas de mayor vulnerabilidad como “aquellas áreas geográficas que se encuentran en estrecha proximidad a volcanes activos y que presentan una alta probabilidad de ser afectadas por los peligros volcánicos, debido a la presencia de población, infraestructuras y recursos naturales expuestos a los flujos piroclásticos, lahares, caída de cenizas y otros fenómenos volcánicos” (Gottsmann & Martí, 2015).

Caida de ceniza

La caída de ceniza volcánica es un fenómeno que ocurre durante una erupción volcánica, donde partículas finas de roca volcánica son expulsadas al aire y posteriormente caen sobre áreas cercanas al volcán. Estas partículas de ceniza pueden variar en tamaño, desde fragmentos microscópicos hasta trozos más grandes, y su composición química depende del tipo de magma expulsado por el volcán.

Una definición citada sobre la caída de ceniza volcánica se puede encontrar en el informe “Volcanic Ash: Hazard Observation” de la Comisión Internacional de Vulcanología y Química del Interior de la Tierra (IAVCEI). Según este informe, la caída de ceniza volcánica se define como “la deposición de partículas sólidas de roca volcánica, generalmente de tamaño fino a

grueso, que son expulsadas durante una erupción volcánica y que caen sobre la superficie terrestre" (IAVCEI, 2106).

Es importante tener en cuenta que la caída de ceniza volcánica puede tener impactos significativos en las áreas afectadas, incluyendo la contaminación del aire, la interrupción de actividades humanas y agrícolas, daños a infraestructuras y riesgos para la salud humana y animal. Por lo tanto, es fundamental seguir las recomendaciones de las autoridades competentes durante eventos de caída de ceniza volcánica.

Lahares

Los lahares son flujos de lodo o barro que se generan durante una erupción volcánica o como resultado del derretimiento rápido de nieve o hielo en las laderas de un volcán. Estos flujos consisten en una mezcla de agua, sedimentos volcánicos y material rocoso que descienden por los cauces de los ríos y valles cercanos al volcán, arrastrando consigo una gran cantidad de material y representando un peligro significativo para las comunidades ubicadas aguas abajo.

Una definición citada sobre los lahares se puede encontrar en el informe "Volcanic Hazards, Risks, and Disasters" de Joachim Gottsmann y Joan Martí. Según estos autores, los lahares se definen como "flujos de lodo o barro que se generan durante una erupción volcánica o por el derretimiento rápido de nieve o hielo en las laderas volcánicas, y que se desplazan rápidamente por los cauces de los ríos y valles, transportando una mezcla de agua, sedimentos volcánicos y material rocoso" (Gottsmann & Martí, 2015).

2.4. Sistema de Variables

2.5. Ilustración4

Variable Independiente: Modelo de Gestión de Riesgos.

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Escala	Instrumento de medición
				Cualitativa	
Modelo de Gestión de Riesgos	Un modelo de gestión de riesgo es un enfoque estructurado y sistemático para identificar, evaluar y gestionar los riesgos en una organización o proyecto. Este modelo proporciona un marco de trabajo que permite a las organizaciones identificar y comprender los riesgos potenciales,	**Flujo de información** "El flujo de información se refiere al movimiento de datos, mensajes o conocimientos de un punto a otro dentro de un sistema o entre diferentes sistemas	Nivel de la gestión del riesgo	¿Qué metodología utiliza el comité de operaciones para la gestión de riesgos en una eventual erupción del Cotopaxi?	Encuesta
			% de análisis de la información	¿A su criterio el modelo de gestión de riesgo debe estar enfocado?	
				¿De las mesas técnicas de trabajo (MTT) cuál es la primera institución actuante?	
				¿Se usan herramientas para la atención humanitaria y reducir el riesgo en una erupción volcánica?	
			Nivel de monitoreo	¿Las MTT han aportado con modificaciones del modelo y bajo la supervisión de que autoridad?	
				¿Cuál es el estado de los equipos de las MTT en la actualidad?	

determinar su probabilidad e impacto, y desarrollar estrategias y medidas para mitigarlos.	**Adaptación de herramientas tecnológicas** "La adaptación de herramientas tecnológicas se refiere al proceso de modificar, personalizar o ajustar una herramienta o software existente **Adaptación a la realidad de las diferentes instituciones:** El módulo amarillo se puede adaptar a la realidad de las diferentes instituciones teniendo en cuenta su tamaño, capacidad,	Nivel de riesgo % de reacción del equipo respuesta Nivel de eficacia de la normativa	¿Se ha realizado un análisis EFI sobre los factores del modelo de gestión de riesgos? ¿El Comité de Operaciones de Emergencia ha evaluado alguna vez el modelo de gestión de riesgos del GADPC? ¿Cada que tiempo usted recomienda la actualización de modelo de gestión de riesgos del GADPC? ¿A su criterio un modelo de gestión de riesgos del GADPC., aporta en la eficacia institucional de la entidad?

		mandato y misión, y contexto local			

Ilustración5

Variable Dependiente: Amenaza de erupción volcánica del Cotopaxi

Variable	**Definición**	**Dimensiones**	**Indicadores**	**Escala**	
				Cualitativa	Instrumento de medición

Amenaza de erupción volcánica del Cotopaxi	La amenaza de erupción volcánica se refiere al riesgo potencial de que un volcán entre en erupción y genere una serie de eventos destructivos, como flujos de lava, explosiones, emisión de gases tóxicos y cenizas volcánicas. (Fuente: Instituto Geológico y Minero de España)			Vías de evacuación	
			Numérico de zonas		
		Zonas con mayor vulnerabilidad a erupciones		Casos contaminación por gases volcánicos	
			Impacto ambiental		
				Mapeo de ceniza	
		Caída de ceniza	Niveles de ceniza	Respuesta del ministerio de salud	Mapas cartográficos
			Grado de afectación en la población	Mapeo del recorrido de los flujos	
		Lahares	Zonas de mayor concentración de flujos	Programas de recuperación de territorios	

Capítulo III

3.1. Marco Metodológico

En el desarrollo de esta investigación, se ha optado por un enfoque cualitativo, dado que se trata de un estudio de caso enfocado en el modelo de gestión de riesgos del Gobierno Provincial de Cotopaxi ante la amenaza de erupción volcánica. Roberto Hernández Sampieri, en su obra "Metodología de la Investigación", subraya la importancia y aplicabilidad de los enfoques cualitativos en contextos donde se busca comprender a profundidad fenómenos complejos, dinámicos y contextuales.

Roberto Hernández Sampieri, reconocido investigador y autor de metodología de la investigación, en su obra "Metodología de la Investigación" expone varias consideraciones sobre los estudios mixtos:

Complementariedad de enfoques: Hernández Sampieri destaca que los estudios mixtos permiten combinar y complementar los enfoques cualitativos y cuantitativos, lo que puede enriquecer la comprensión de los fenómenos estudiados.

Ampliación del alcance de la investigación: Argumenta que, al utilizar métodos mixtos, los investigadores pueden abordar preguntas de investigación más complejas, ya que tienen la capacidad de capturar tanto la profundidad como la amplitud del fenómeno en estudio.

Validación de resultados: Señala que la integración de datos cualitativos y cuantitativos a través de la triangulación puede fortalecer la validez y la fiabilidad de los resultados, ya que se pueden corroborar y contrastar hallazgos a través de diferentes perspectivas y métodos.

Flexibilidad metodológica: Destaca la flexibilidad que ofrecen los estudios mixtos en términos de diseño de investigación, permitiendo adaptarse a las necesidades específicas del estudio y a las características del fenómeno bajo investigación. (Hernández & Mendoza, 2018)

El enfoque cualitativo es particularmente adecuado para esta investigación debido a su capacidad para proporcionar una comprensión profunda y contextualizada de las prácticas de gestión de riesgos en Cotopaxi. Como lo destaca Sampieri, este enfoque es indispensable cuando se busca explorar fenómenos complejos en sus contextos naturales, permitiendo una evaluación más rica y matizada que puede informar recomendaciones de mejora más efectivas y adaptadas a las necesidades específicas del entorno y los actores involucrados.

Diseño

El diseño de la investigación descriptiva que se aplicó en el estudio de caso determina la eficacia del Modelo de Gestión de Riesgos del Gobierno Provincial de Cotopaxi ante la amenaza de erupción volcánica, es de tipo descriptiva, “la investigación se emplea cuando se tiene poca información del fenómeno. Por este motivo, la investigación descriptiva suele ser un trabajo previo, ya que el conocimiento de las propiedades de un fenómeno determinado permite dar explicaciones a otros asuntos que guardan relación” (Martínez, 2018).

La investigación descriptiva está acorde al estudio de caso sobre el análisis de la eficacia del modelo de gestión de riegos del GADPC., ante una eventualidad erupción del volcán Cotopaxi, en función al entorno, los actores, procesos, áreas, el estado del riesgo y las estrategias y políticas planificadas por el Gobierno Provincial.

Los métodos de investigación aplicados en el estudio de caso aportaron en la recolección y análisis de la información considerada en el estudio investigativo, en cuanto al riesgo existente

de una amenaza de erupción volcánica lo que generaría problemas de salud, económicos, productivos. etc. y a determinar las funciones que el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Cotopaxi debe cumplir en caso de existir la activación del volcán

3.2. Métodos de investigación

Bibliográfico. - El método biográfico se ubica dentro del campo de la investigación cualitativa, es rico conocimiento, pues se trabaja con los sujetos a través de la narración que viaja por la memoria para sacar a la luz aquellas experiencias, aquellas imágenes, aquellos recuerdos, sentimientos, ideales, aprendizajes y significados contextualizados en determinado tiempo y espacio (Sanchéz, 2019). Por lo que fue necesario analizar teorías y documentación como el Plan de Respuesta del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Cotopaxi, EIGER (Equipo Institucional para la Gestión de Riesgos) y más artículos científicos que sustente la investigación.

El modelo de gestión de riesgo del GADPC está evaluado acorde los factores y competencias que acorde al COOTAD (Código Orgánico de Organización Territorial) donde se determinas las políticas de respuesta de los Gobiernos Descentralizados seccionales y las instituciones que son parte del COE Provincial (Comité de Operaciones de Emergencia), quienes toman la responsabilidad de actuar antes un riesgo o amenaza poblacional.

De campo. - El método de campo es el que permite encontrar los tomadores de decisiones e investigadores, y aplicar de manera consciente e intencionada algunas formas o modos de recabar información, tratarla, analizarla, interpretarla y desarrollarla sobre algún fenómeno social (Nájera, 2017), para lo cual fue necesario abordar a los encargados y

responsables en el caso el Director De Planificación y Ordenamiento Territorial y Técnico de Gestión de Riesgos.

Los involucrados del Modelo de Gestión de Riesgos del Gobierno Provincial de Cotopaxi conocen la latente amenaza de erupción volcánica, para ello se han desarrollado estudios que confirme las zonas de mayor vulnerabilidad, a la caída de ceniza, los lahares, los flujos de lava, entre otros eventos destructivos, también se trató de las competencias que el GADPC debe cumplir ante el riesgo las políticas, estrategias y planes de respuesta que se trabaja en conjunto con las demás instituciones gubernamental que conforman el COE provincial.

Se consideró que la aplicación de la escala de Likert es la técnica más adecuada para la obtención de datos que se requiere, ya que nos permitirá su análisis he interpretación posterior para los resultados

La aplicación de la escala de Likert es una técnica adecuada para obtener datos que se requieren en una investigación. Permite obtener información cuantitativa sobre las actitudes y opiniones de las personas, que luego se pueden analizar e interpretar de manera adecuada.

La encuesta constara de 10 preguntas y cada una tendrá una lista de selección múltiple y otras preguntas serán cerradas, que buscan recabar información acerca del modelo de gestión de riesgo ante la amenaza de erupción volcánica, esta encuesta se aplicara a los líderes de las 7 Mesas Técnicas de Trabajo.

En el trabajo realizado, se mantuvo contacto con la totalidad de los líderes de las Mesas Técnicas, que suman un total de siete. Según (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018),

cuando el universo de estudio es pequeño y manejable, es recomendable trabajar con la totalidad de los elementos disponibles para obtener una representación más precisa y exhaustiva. Por este motivo, se optó por no extraer una muestra, sino involucrar directamente a todos los líderes en el análisis, garantizando así la inclusión de todas las perspectivas relevantes en la investigación

Ilustración6
Mesas Técnicas de Trabajo

MTT.	Integrantes
Líder MTTN-1	Representante de la Secretaría del Agua o su delegado
Líder MTTN-2	Coordinador Zonal/ Director del MSP
Líder MTTN-3	Coordinador Zonal/ Director de MTOP
Líder MTTN-4	Coordinador Zonal/ Director Zonal de Gestión de Riesgos
Líder MTTN-5	Coordinador Zonal/ Director de MINEDUC
Líder MTTN-6	Coordinador Zonal/ Director de MIPRO
Líder MTTN-7	Coordinador Zonal/ Director de MIDUVI

Nota: Son las personas a las que se les aplicará la encuesta

El enfoque adoptado por el Consejo Provincial en la gobernanza del riesgo, así como en la prevención prospectiva y correctiva, se alinea estrechamente con los objetivos establecidos en la Resolución Nro. SNGRE-064-2020 (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2020). Esta resolución, promulgada por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, busca fortalecer la capacidad de respuesta ante desastres y fomentar una gestión de

riesgos más efectiva a nivel local y nacional. Al enfocarse en la identificación temprana y la gestión proactiva de los riesgos, el Consejo Provincial no solo cumple con las directrices de la resolución, sino que también amplía su alcance al abordar de manera integral los desafíos que presenta la amenaza volcánica.

El Consejo Provincial, mediante su enfoque preventivo, se dedica a la identificación de riesgos antes de que se materialicen, implementando medidas que mitiguen su impacto potencial. Esto incluye la elaboración de mapas de riesgos, la implementación de sistemas de monitoreo y alerta temprana, y la planificación de estrategias de evacuación y respuesta ante emergencias. Por otro lado, la prevención correctiva implica la revisión y ajuste continuo de las estrategias existentes, asegurando que se adapten a las nuevas informaciones y contextos cambiantes. Este doble enfoque garantiza que las acciones sean tanto reactivas como proactivas, promoviendo una resiliencia más robusta y una respuesta más eficiente en caso de emergencias.

Al adoptar estos métodos, el Consejo Provincial apoya directamente los objetivos de la Resolución Nro. SNGRE-064-2020, que enfatiza la importancia de una preparación integral y coordinada. La resolución subraya la necesidad de una gobernanza inclusiva y colaborativa, que involucre a diversas instituciones y la comunidad en general en los procesos de planificación y ejecución de medidas de gestión de riesgos. La sinergia entre el enfoque del Consejo Provincial y la resolución nacional fortalece la capacidad institucional para enfrentar desastres naturales, asegurando que las acciones sean coherentes y efectivas en todos los niveles de gobierno.

Esta colaboración y alineación con la Resolución Nro. SNGRE-064-2020 no solo garantiza el cumplimiento normativo, sino que también promueve una cultura de prevención y resiliencia, fundamental para la seguridad y bienestar de la población de Cotopaxi.

Este enfoque está alineado con la Resolución Nro. SNGRE-064-2020, que establece el Plan Nacional de Gestión de Riesgos 2019-2030. El Plan enfatiza la necesidad de:

- Prevención y mitigación: Reducir la exposición y vulnerabilidad a los riesgos.
- Preparación y respuesta: Fortalecer las capacidades para responder eficazmente a los desastres.

Relación entre el enfoque del Consejo Provincial y la Resolución Nro. SNGRE-064-2020

El enfoque del Consejo Provincial en la gobernanza del riesgo y la prevención prospectiva y correctiva complementa y apoya los objetivos de la Resolución Nro. SNGRE-064-2020. Al centrarse en la identificación y gestión proactiva de los riesgos, el Consejo Provincial puede:

- Reducir la probabilidad y el impacto de los desastres: Identificando y abordando los riesgos antes de que se materialicen, el Consejo Provincial puede ayudar a prevenir o mitigar los daños y pérdidas.
- Fortalecer la capacidad de respuesta: Al preparar y responder a los riesgos potenciales, el Consejo Provincial puede mejorar la capacidad de las comunidades para hacer frente a los desastres y recuperarse rápidamente.

- Promover la resiliencia: Al reducir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad de respuesta, el Consejo Provincial puede ayudar a las comunidades a adaptarse y recuperarse de los impactos de los desastres.

El enfoque del Consejo Provincial en la gobernanza del riesgo y la prevención prospectiva y correctiva está estrechamente alineado con los objetivos de la Resolución Nro. SNGRE-064-2020 y contribuye a los esfuerzos nacionales para reducir los riesgos de desastres y aumentar la resiliencia.

Para evaluar esta este modelo se realizará una lista de chequeo donde se analizará diferentes aspectos de la gestión de riesgos que tiene el consejo provincial como alta gerencia, operaciones, técnicas, decisiones, evaluaciones

Dónde: **S=** Si cuenta

N= No cuenta

NA= No aplica

Cada aparato tendrá su respectiva ponderación donde al sumar cada apartado se obtendrá un promedio donde esos datos serán procesados en la matriz de (EFI) "Una matriz EFI es una herramienta de planificación estratégica que evalúa las fortalezas y debilidades internas de una organización en relación con sus competidores." (David, 2013, p. 167)

En base a los objetivos 1 y 2 se conocerán las aplicaciones y herramientas que se aplican para el manejo de la amenaza de erupción volcánica donde se explicará su funcionamiento y se indagará más en las directrices, con las herramientas que ayuden a la gestión del evento eruptivo.

3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

La recolección de información en la investigación se beneficia de dos técnicas principales: encuestas y revisiones bibliográficas. Las encuestas, que pueden ser presenciales, telefónicas o en línea, permiten recopilar datos directamente de la muestra seleccionada, ofreciendo flexibilidad y la capacidad de obtener información específica. Por otro lado, las revisiones bibliográficas exploran la literatura existente para contextualizar el estudio, identificar lagunas en la investigación y fundamentar teóricamente el marco conceptual. Ambas técnicas ofrecen ventajas únicas, como la obtención de datos actuales y la síntesis de conocimientos previos, aunque también presentan desafíos, como el sesgo de respuesta en encuestas y la limitada disponibilidad de literatura relevante en revisiones bibliográficas. Sin embargo, su uso combinado puede proporcionar una base sólida de información que contribuya al éxito y la validez de la investigación.

Roberto Hernández Sampieri (2018) enfatiza la importancia de utilizar una variedad de técnicas de recolección de información para obtener datos completos y confiables en un estudio de investigación. Recomienda la combinación de métodos cuantitativos y cualitativos, como encuestas y revisiones bibliográficas, para abordar las preguntas de investigación desde diferentes perspectivas y enriquecer el análisis de los resultados. Además, destaca la necesidad de considerar los desafíos y limitaciones asociados con cada técnica, así como la importancia de

utilizar un enfoque metodológico riguroso para garantizar la validez y la fiabilidad de los datos obtenidos.

Capítulo IV

4.1. 4. Resultados o logros alcanzados según los objetivos planeados

4.1.1. 4.1. Resultado según objetivo 1:

Objetivo 1. Conocer la situación teórica actual de los procesos de gestión de riesgo ante erupción volcánica para la sustentación de la investigación

Para cumplir con el objetivo se levantó la información a través de una técnica de investigación como los es la encuesta que permitió determinar la situación actual de los procesos de gestión de riesgo ante una eminente erupción volcánica.

Las diferentes Mesas Técnicas de Trabajo (MTT) que actúan dentro del Comité de Operaciones de Emergencias (COE), los diferentes directores han respondido sobre cómo se encuentra la metodología que el GAD Provincial utiliza en su modelo de gestión de riesgos, aspectos como la dirección, operatividad, técnicas de respuesta y la toma de decisiones.

Con el análisis situacional se puede identificar la capacidad institucional de respuesta que tiene el GAD Provincial ante la una recién del volcán Cotopaxi y cómo actúan sus diferentes protocolos y procesos administrativos y operativos en una emergencia de estas características. Cada institución tiene su involucramiento de respuesta, como las herramientas que utilizaran en

dichas circunstancias, en coordinación con los equipos de trabajo de las MTT., por eso el estudio de caso es determinante para realizar correctivos si son necesarios e involucrar a los actores correspondientes en el modelo de gestión de riesgos del GADPC como garantía de una eficiencia institucional.

Análisis e interpretación de la encuesta aplicada a los directores de la MTT.

¿Qué metodología utiliza el comité de operaciones para la gestión de riesgos en una eventual erupción volcánica?

Tabla1
Metodología de operaciones

PREGUNTA 1	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ISO 31000	1	14%
Secretaria de Gestión de Riesgos	5	71%
Las dos metodologías	1	14%
Ninguna	0	0%
TOTAL	**7**	100%

Nota: este cuadro se logra con la información recolectada con la aplicación de encuestas

Análisis.

El 71% de los directores indica que la metodología que el GAD Provincial utiliza en su modelo de gestión de riesgos, es la Secretaria de Gestión de Riesgos, un 14% menciona que la metodología es la ISO 31000 y otro 14% de los directores manifiesta que utiliza las dos metodologías la SGR e ISO 31000. Lo demuestra que el GAD Provincial ha acogido la

combinación de dos metodologías para crear su modelo de gestión de riesgos para un proceso de erupción del volcán Cotopaxi.

¿A su criterio el modelo de gestión de riesgo debe estar enfocado?

Tabla 2
Enfoque del modelo

PREGUNTA 2	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Capacidad de respuesta	2	29%
Gestión institucional	4	57%
Aportar al COE	1	14%
TOTAL	**7**	100%

Nota: este cuadro se logra con la información recolectada con la aplicación de encuestas

Análisis.

El 57% de los directores indica que el enfoque del modelo está orientado a la gestión institucional, un 29% menciona que el modelo está determinado a la capacidad de respuesta y el 14% manifiesta la gestión que aporta al COE el modelo. Lo demuestra que el GAD Provincial a la percepción de los directores de las MTT si ha considerado al momento de realizar el modelo de gestión de riesgos en impulsar la gestión de Consejo Provincial ante una emergencia de una erupción.

¿De las MTT cuál es la primera institución actuante?

Tabla3
Primera institución en actuar

PREGUNTA 3	FRECUENCIA	PORCENTAJE
GAD Provincial	1	14%
GAD Municipal	5	71%
COE	1	14%
Gobernación	0	0%
TOTAL	**7**	100%

Nota: este cuadro se logra con la información recolectada con la aplicación de encuestas

Análisis.

El 71% de los directores menciona que la primera de las instituciones en dar respuesta a una emergencia de erupción es el GAD Municipal, un 14% indica una vez dada la alarma de emergencia el GAD Provincial reaccionará y otro 14% de los directores manifiesta que la respuesta inmediata la debe dar el COE con sus mesas de trabajo. Lo que muestra que el Municipio es la institución encargada de tomar la iniciativa en un caso de una erupción volcánica.

¿Se usan herramientas para la atención humanitaria y reducir el riesgo en una erupción volcánica?

Tabla4
Uso de herramientas

PREGUNTA 4	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	3	43%
A veces	4	57%
Nunca	0	0%
TOTAL	**7**	100%

Nota: este cuadro se logra con la información recolectada con la aplicación de encuestas

Análisis.

Para el 57% de los directores encuestados indica que a veces han usado herramientas para la ayuda humanitaria en el caso de una emergencia de riesgo, un 43% de los directores menciona que siempre en las mesas técnicas de trabajo se considera herramientas que ayuden a mitigar el riesgo. Esto muestra que los directores están conscientes que es necesario aplicar herramientas que les permita reducir el riesgo en caso de una erupción del volcán Cotopaxi.

¿Las MTT han aportado con modificaciones del modelo y bajo la supervisión de que autoridad?

Tabla5
Supervisión de modificaciones

PREGUNTA 5	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Gobierno Nacional	0	0%
COE	4	57%
Consejo Provincial	2	29%
GAD Municipal	0	0%
Ninguna	1	14%
TOTAL	**7**	100%

Nota: este cuadro se logra con la información recolectada con la aplicación de encuestas

Análisis e interpretación.

El 57% de los directores indica el Comité de Operaciones de Emergencia es quién supervisa las medicaciones que el GAD Provincial realice al modelo de gestión de riesgos, un 29% manifiesta que la fiscalización del modelo le pertenece al Consejo Provincial y el 14% menciona que en la observación no lo ha hecho ninguna entidad para una modificación. Lo que indica que en una supervisión el GADP, debe enviar sus modificaciones al COE para que considere las observaciones y estas estén dentro de los protocolos y procedimientos en caso de una erupción volcánica. .

¿Cuál es el estado de los equipos de las MTT en la actualidad?

Tabla6
Estado de los equipos de las MTT

PREGUNTA 6	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bueno	2	28%
Regular	3	43%
Deficiente	2	29%
TOTAL	**7**	100%

Nota: este cuadro se logra con la información recolectada con la aplicación de encuestas

Análisis.

El 43% de los directores menciona que los equipos de las diferentes mesas de trabajo que conforman el COE están en un estado regular, un 29% manifiesta que es deficiente la composición los equipos de las MTT y el 28% indica que bueno es estado de los equipos de respuesta a una emergencia volcánica. Lo que muestra la necesidad de realizar una restructuración de los equipos de las diferentes mesas técnicas del COE en vista que no se ha hecho las respectivas simulaciones de respuesta.

¿Se ha realizado un análisis EFI sobre los factores del modelo de gestión de riesgos?

Tabla7
Análisis de factores internos

PREGUNTA 7	**FRECUENCIA**	**PORCENTAJE**
Si	3	43%
No	4	57%
TOTAL	**7**	100%

Nota: este cuadro se logra con la información recolectada con la aplicación de encuestas

Análisis.

El 57% de los encuestados indica no se ha realizado un análisis de los factores internos (EFI) del modelo de gestión de riesgos del GADP, un 43% de los directores menciona que si se desarrolló una observación interna sobre el modelo que el Consejo Provincial ha presentado. Lo que muestra la necesidad de aplicaciones de herramientas para la gestión institucional y que ayude a la esquematización del modelo de un enfoque holístico de gestión de riesgos para mitigar el impacto de una erupción del volcán Cotopaxi.

¿El Comité de Operaciones de Emergencia ha evaluado alguna vez el modelo de gestión de riesgos del GADPC?

Tabla8
Evaluación del COE

PREGUNTA 8	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	4	57%
A veces	2	29%
Nunca	1	14%
TOTAL	**7**	100%

Nota: este cuadro se logra con la información recolectada con la aplicación de encuestas

Análisis.

Para el 57% de los directores encuestados indica que siempre el Comité de Operaciones de Emergencias ha evaluado el modelo de gestión del GAD Provincial, un 29% de los directores menciona a veces se ha realizado una evaluación directa al modelo, y el 14% manifiesta que nunca se hizo una valorización de las características del modelo de gestión de riesgos. Se denota que las MTT de trabajo han estado monitoreando el modelo para que sea el más eficaz en su momento donde posteriormente se evidencia el modelo en el resultado 2, Han evidenciado la interrelación y adaptación de las diferentes metodologías que aplica el GADPC

¿Cada que tiempo usted recomienda la actualización de modelo de gestión de riesgos del GADPC?

Tabla9
Actualización del modelo

PREGUNTA 5	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Un mes	0	0%
Tres meses	0	0%
Seis meses	1	14%
Anual	2	29%
Más de un año	4	57%
TOTAL	**7**	100%

Nota: este cuadro se logra con la información recolectada con la aplicación de encuestas

Análisis.

Un 57% de los encuestados menciona más de un año que no se actualizado el modelo de gestión de riesgos del GAD Provincial, y el 29% manifiesta anualmente se debe realizar una revisión de actualización, y n 14% de los directores indica que sea cada seis meses. Lo que muestra que existe una necesidad de actualizar los procesos y procedimientos del modelo de gestión en los factores de gestión, operaciones toma de decisiones y técnicas de riesgo.

¿A su criterio un modelo de gestión de riesgos del GADPC., aporta en la eficacia institucional de la entidad?

Tabla10

Eficacia institucional

PREGUNTA 7	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	5	71%
No	2	29%
TOTAL	**7**	100%

Nota: este cuadro se logra con la información recolectada con la aplicación de encuestas

Análisis e interpretación.

Para el 71% de los directores de las MTT el modelo de gestión de riesgos del GAD Provincial si aporta en la eficacia institucional, un 29% de los directores menciona que no aporta mucho en la gestión institucional de Consejo Provincial por razones técnicas que pueden ser corregidas. Esto muestra que el modelo del GADP está en función a la eficacia, pero existe la necesidad de una revisión más exhaustiva de cada uno de los factores y la metodología, así como de las herramientas utilizadas en su realización, en beneficio de la reducción del riesgo en un evento eruptivo del Cotopaxi.

El examen del panorama teórico actual en relación con los procedimientos de gestión de riesgos en respuesta a una erupción volcánica es imprescindible para comprender el nivel actual

de preparación y reacción ante un suceso de este tipo. Tras analizar la información presentada, resulta evidente que los gobiernos autónomos descentralizados provinciales (GAD) emplean una variedad de metodologías, haciendo especial hincapié en la utilización de la metodología de la Secretaría de Gestión de Riesgos y en la adhesión a la norma ISO 31000. Esta fusión implica un enfoque holístico destinado a abordar los peligros volcánicos desde diversos puntos de vista y criterios reconocidos internacionalmente. Sin embargo, persisten obstáculos con respecto a la supervisión y revisión de los marcos de gestión de riesgos, así como a la evaluación de su eficacia organizacional. Esto subraya la necesidad de una reevaluación más exhaustiva de las estrategias e instrumentos en uso, así como de una mayor cooperación entre las diversas partes interesadas que participan en la gestión del riesgo volcánico.

La situación teórica actual de los procesos de gestión de riesgo ante una erupción volcánica también destaca la importancia de la participación y coordinación entre los diferentes niveles de gobierno y entidades responsables. Se observa que el GAD Municipal es identificado como la institución principal en dar respuesta inicial ante una emergencia volcánica, mientras que el Comité de Operaciones de Emergencia (COE) supervisa las modificaciones y evaluaciones del modelo de gestión de riesgos. Estos hallazgos subrayan la necesidad de una colaboración efectiva y una distribución clara de roles y responsabilidades entre los actores involucrados en la gestión de riesgos volcánicos. Además, la falta de actualización periódica del modelo de gestión de riesgos resalta la importancia de implementar mecanismos de revisión y mejora continua para garantizar la eficacia y la adaptabilidad de los procesos de gestión de riesgos en el contexto de una erupción volcánica.

4.1.2. Resultado según objetivo 2:

Objetivo 2. Examinar las características del modelamiento de gestión de riesgos con el que cuenta el Gobierno provincial de Cotopaxi ante una erupción volcánica

En la Prefectura de Cotopaxi se llevó a cabo la rúbrica de dos acuerdos interinstitucionales entre la Universidad Santiago de Chile -USACH, el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador -CONGOPE, y el Gobierno Provincial de Cotopaxi, con el propósito de fortalecer la gestión de riesgos en los gobiernos provinciales.

El primer convenio, firmado entre el CONGOPE y la USACH, se centra en la planificación, desarrollo e implementación de proyectos que potencien la colaboración entre ambas entidades en el ámbito de innovaciones tecnológicas, como metodologías de gestión de riesgos y plataformas informáticas.

El segundo acuerdo fue establecido entre la Universidad Santiago de Chile, el CONGOPE y el Gobierno Provincial de Cotopaxi, con el objetivo de capacitar y poner en funcionamiento herramientas tecnológicas como SIGWEB RIESGOS y CAPWEB. Estas herramientas facilitarán el procesamiento y visualización de datos espaciales para la gestión de riesgos de desastres, promoviendo además la corresponsabilidad ciudadana al permitir la visualización de la vulnerabilidad frente a amenazas. La adaptación de estas tecnologías se enfocará en las necesidades específicas del gobierno provincial de Cotopaxi y el acuerdo tendrá una duración de 1 año.

Isabel Proaño, directora ejecutiva del CONGOPE, resaltó la importancia de esta alianza iniciada en 2019 y el trabajo conjunto con la Prefectura de Cotopaxi en el desarrollo de estas iniciativas. Por su parte, el prefecto de Cotopaxi, Jorge Guamán, enfatizó la necesidad de perfeccionar la gestión pública, especialmente en lo concerniente a la planificación para la obra pública y la preparación para emergencias.

Antes de la conclusión de la firma de los convenios, representantes de la Universidad de Chile presentaron las plataformas tecnológicas y sus beneficios para la gestión de riesgos de desastres. El SIGWEB RIESGOS es un Visor de Mapas Web de código abierto que permite la visualización de capas de información territorial de manera interactiva. Por otro lado, el CAPWEB, también de código abierto, está diseñado para el levantamiento de capacidades, donde distintos organismos pueden compartir recursos para la respuesta en situaciones de emergencia o desastres.

El Gobierno Provincial de Cotopaxi está colaborando actualmente con la Universidad de Santiago de Chile en la adaptación de una matriz diseñada para recopilar información sobre las capacidades institucionales de las distintas instituciones de la provincia. Este proyecto tiene como objetivo integrar la mayor cantidad de instituciones que contribuyan a la gestión de riesgos ante eventos peligrosos.

La matriz CAPWEB adaptada permitirá crear un inventario detallado que brinde información relevante, como el tipo y la cantidad de vehículos disponibles, su ubicación, disponibilidad y estado de mantenimiento, entre otros aspectos. Esta herramienta proporcionará una visión integral de las capacidades institucionales en la provincia de Cotopaxi en términos de

respuesta y gestión de riesgos.

Además, se podría examinar la importancia de involucrar a una amplia gama de instituciones en este inventario, ya que la gestión de riesgos es un esfuerzo conjunto que requiere la colaboración y coordinación de varias entidades. Esto permitirá identificar fortalezas y debilidades, así como áreas de mejora en la capacidad de respuesta ante desastres en la provincia de Cotopaxi.

El Gobierno Provincial de Cotopaxi se encuentra actualmente realizando diversas acciones relacionadas con la gestión de eventos volcánicos. Para abordar esta temática, se están llevando a cabo talleres y capacitaciones que buscan fortalecer el conocimiento y la preparación de las instituciones y la comunidad en general.

Estos talleres tienen como objetivo principal crear conciencia sobre los riesgos asociados a los eventos volcánicos y promover la adopción de buenas prácticas en la gestión de riesgos. Se abordan temas como la identificación de escenarios de riesgo, la planificación de respuestas y la implementación de medidas preventivas para reducir el impacto de una erupción volcánica.

Además de los talleres, el Gobierno Provincial de Cotopaxi está trabajando en la creación de escenarios de riesgo específicos para la región. Estos escenarios permiten evaluar y simular diferentes situaciones que podrían surgir durante un evento volcánico, lo que ayuda a las autoridades y a la comunidad a estar preparados y tomar decisiones informadas.

Asimismo, se están analizando y compartiendo las buenas prácticas y experiencias pasadas en la gestión de eventos volcánicos. Esto incluye el estudio de casos exitosos en otras regiones que han enfrentado situaciones similares, con el objetivo de aprender de sus estrategias y aplicarlas en la gestión de riesgos en Cotopaxi.

En resumen, el Gobierno Provincial de Cotopaxi está llevando a cabo talleres, escenarios de riesgo y la difusión de buenas prácticas para fortalecer la gestión de eventos volcánicos en la región. Estas acciones buscan mejorar la preparación y respuesta ante una posible erupción volcánica, involucrando a instituciones y a la comunidad en general en la gestión de riesgos.

Tabla 11
Matriz del Modelo de Gestión de Riesgos del GAD Provincial de Cotopaxi

Componente del Modelo	Descripción	Herramientas Utilizadas	Actividades	Responsables
Monitoreo y Alerta Temprana	Sistema avanzado para vigilar la actividad volcánica y emitir alertas tempranas.	Vigilancia sísmica, medición de deformaciones del terreno, análisis de gases volcánicos, imágenes satelitales.	Instalación y mantenimiento de equipos de monitoreo, análisis de datos en tiempo real, emisión de alertas tempranas.	Instituto Geofísico, Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, GAD Provincial.
Evaluación y Planificación de Riesgos	Evaluación exhaustiva de los riesgos volcánicos y planificación estratégica para su mitigación.	Mapas de riesgo, simulaciones de escenarios, modelos numéricos.	Identificación de zonas de riesgo, elaboración de planes de mitigación y respuesta, simulaciones y ejercicios de planificación.	GAD Provincial, COE Provincial, EIGER.
Educación y Participación Comunitaria	Programas para capacitar y preparar a la comunidad	Talleres, simulacros, materiales educativos,	Realización de talleres y simulacros, difusión de	GAD Provincial, instituciones educativas,

	en la gestión de riesgos volcánicos.	campañas de sensibilización.	información, creación de materiales educativos, desarrollo de campañas de sensibilización.	organizaciones comunitarias.
Coordinación Interinstitucional	Coordinación efectiva entre diferentes instituciones y actores para una respuesta integrada.	Reuniones interinstitucionales, protocolos de actuación, plataformas de comunicación.	Organización de reuniones periódicas, establecimiento de protocolos de respuesta, mantenimiento de canales de comunicación efectivos.	COE Provincial, GAD Provincial, cuerpos de seguridad, entidades de salud.
Revisión y Mejora Continua	Evaluación regular y actualización del modelo de gestión de riesgos para asegurar su eficacia.	Auditorías, evaluaciones post-evento, revisiones periódicas.	Realización de auditorías y evaluaciones, implementación de mejoras basadas en las lecciones aprendidas, actualización de planes y procedimientos.	GAD Provincial, auditorías externas, expertos en gestión de riesgos.

Descripción Detallada de Cada Componente

1. Monitoreo y Alerta Temprana: Este componente se centra en la vigilancia constante de la actividad volcánica a través de diversas tecnologías avanzadas. Los equipos de monitoreo incluyen estaciones sísmicas, sistemas de medición de deformaciones del terreno y análisis de gases volcánicos. Además, se utilizan imágenes satelitales para obtener una visión global de la actividad volcánica. Las actividades principales incluyen la instalación y mantenimiento de estos equipos, el análisis continuo de los datos recolectados y la emisión de alertas tempranas para la población en caso de actividad volcánica inminente.

2. Evaluación y Planificación de Riesgos: Este componente implica la identificación y evaluación de las áreas de riesgo volcánico mediante la elaboración de mapas de riesgo y la simulación de posibles escenarios eruptivos. Utilizando modelos numéricos, se pueden predecir los impactos potenciales de las erupciones. Las actividades incluyen la identificación de zonas vulnerables, la creación de planes de mitigación y respuesta y la realización de simulaciones y ejercicios de planificación para preparar a las comunidades y a las autoridades.

3. Educación y Participación Comunitaria: La educación y la participación comunitaria son esenciales para la gestión efectiva de los riesgos volcánicos. Este componente se enfoca en capacitar a la población a través de talleres, simulacros y campañas de sensibilización. Se desarrollan materiales educativos y se llevan a cabo actividades de difusión para informar a la comunidad sobre las medidas de autoprotección y comportamiento seguro ante una erupción. Las actividades incluyen la organización de talleres y simulacros, la creación y distribución de materiales educativos y la ejecución de campañas de sensibilización.

4. Coordinación Interinstitucional: Para una respuesta eficaz a los eventos volcánicos, es crucial la coordinación entre diferentes instituciones y actores. Este componente se asegura de que haya una colaboración efectiva a través de reuniones interinstitucionales, el establecimiento de protocolos de actuación y el uso de plataformas de comunicación. Las actividades principales incluyen la organización de reuniones periódicas para coordinar esfuerzos, el establecimiento de protocolos de respuesta conjunta y el mantenimiento de canales de comunicación eficientes entre las diferentes entidades involucradas.

5. Revisión y Mejora Continua: La revisión y mejora continua del modelo de gestión de riesgos garantiza su adaptabilidad y eficacia a largo plazo. Este componente incluye la realización de auditorías y evaluaciones periódicas, tanto internas como externas, y la implementación de mejoras basadas en las lecciones aprendidas de eventos pasados. Las actividades incluyen la ejecución de auditorías regulares, evaluaciones post-evento y la actualización constante de planes y procedimientos para incorporar nuevas tecnologías y mejores prácticas.

5.1.1. Resultado según objetivo 3:

Objetivo 3. Adaptar herramientas de gestión de riesgos y aplicaciones para el fortalecimiento institucional del Gobierno provincial de Cotopaxi ante erupción volcánica

modelamientos, resaltando lo más importante de cada uno y proporcionando una descripción más detallada junto con una tabla resumen más extensa.

1. Modelamiento de la Secretaría de Gestión de Riesgos y Desastres (SGRD):

La Secretaría de Gestión de Riesgos y Desastres (SGRD) ha desarrollado un enfoque integral para la gestión de riesgos y desastres en Ecuador. Su modelo se centra en la identificación, evaluación, control y monitoreo de los riesgos, con el objetivo de prevenir y mitigar los efectos adversos de eventos naturales y antropogénicos. La SGRD proporciona directrices claras y herramientas prácticas para implementar un modelo de gestión de riesgos efectivo a nivel institucional, incluyendo la identificación de amenazas, la evaluación de vulnerabilidades, la planificación de medidas de mitigación y la respuesta ante emergencias. Su

enfoque proactivo y participativo promueve la colaboración entre todas las partes interesadas y la mejora continua del proceso de gestión de riesgos.

Tabla12
Modelamiento de la SGRD:

Característica	Descripción
Enfoque integral	Identificación, evaluación, control y monitoreo de riesgos.
Prevención y preparación	Enfoque en la prevención y preparación ante eventos adversos.
Participación y colaboración	Promoción de la colaboración entre todas las partes interesadas.
Herramientas prácticas	Proporciona directrices y herramientas prácticas para implementar un modelo efectivo de gestión de riesgos.
Mejora continua	Fomenta la mejora continua del proceso de gestión de riesgos.

La implementación del modelo de gestión de riesgos del GAD Provincial de Cotopaxi, caracterizado por un enfoque integral que incluye la identificación, evaluación, control y monitoreo de riesgos, fortalece significativamente a la institución. Este enfoque integral permite una evaluación exhaustiva y continua de los riesgos volcánicos, facilitando una planificación estratégica efectiva para la mitigación y respuesta ante eventos peligrosos. La prioridad en prevención y preparación asegura que tanto las autoridades como la comunidad estén mejor equipadas para manejar emergencias volcánicas, reduciendo el impacto negativo en la sociedad. La promoción de la participación y colaboración entre todas las partes interesadas, desde instituciones gubernamentales hasta la comunidad local, mejora la coordinación y la respuesta conjunta en situaciones de crisis. Las herramientas prácticas y directrices proporcionadas por el modelo facilitan la implementación de estrategias efectivas de gestión de riesgos, mientras que el énfasis en la mejora continua garantiza que el proceso de gestión de riesgos se actualice y optimice regularmente. Estos elementos combinados refuerzan la capacidad institucional del

GAD Provincial de Cotopaxi para anticipar, preparar y responder eficazmente a las amenazas volcánicas, protegiendo mejor a la población y los recursos locales.

2. Norma ISO 31000:

La norma ISO 31000 establece los principios, marcos y procesos para la gestión de riesgos en cualquier organización. Su enfoque se centra en la identificación, análisis, evaluación y tratamiento de los riesgos, con el objetivo de mejorar la toma de decisiones y el logro de los objetivos estratégicos. La ISO 31000 proporciona una estructura sólida para desarrollar un enfoque sistemático y proactivo hacia la gestión de riesgos, promoviendo la participación de todas las partes interesadas y la mejora continua del proceso.

Tabla13
Norma ISO 31000:

Característica	Descripción
Principios y marcos	Establece los principios y marcos para la gestión de riesgos en cualquier organización.
Proceso sistemático y proactivo	Enfoque en la identificación, análisis, evaluación y tratamiento de los riesgos.
Mejora de la toma de decisiones	Objetivo de mejorar la toma de decisiones y el logro de los objetivos estratégicos.
Participación de las partes interesadas	Promueve la participación de todas las partes interesadas en el proceso de gestión de riesgos.
Mejora continua	Fomenta la mejora continua del proceso de gestión de riesgos.

Mejoras para Implementar el Modelo ISO 31000 en la Gobernación de Cotopaxi:

Personalización a la Realidad Local: Adaptar los principios y marcos de la norma ISO 31000 a la realidad y contextos específicos de la Gobernación de Cotopaxi para una implementación efectiva.

Capacitación y Concienciación: Brindar formación continua al personal de la gobernación sobre los procesos y beneficios de la gestión de riesgos según la norma ISO 31000.

Involucramiento Activo de las Partes Interesadas: Promover una participación activa y colaborativa de todas las partes interesadas, incluyendo la comunidad local, en el proceso de gestión de riesgos.

Establecer Indicadores de Desempeño: Implementar indicadores clave de desempeño para monitorear la efectividad de la gestión de riesgos y garantizar la mejora continua.

Revisiones y Actualizaciones Regulares: Realizar revisiones periódicas para evaluar la eficacia del modelo y realizar actualizaciones según sea necesario para alinear con los objetivos estratégicos de la Gobernación de Cotopaxi.

Integración con Planes de Contingencia: Integrar el modelo ISO 31000 con planes de contingencia específicos para eventos de riesgo en Cotopaxi, fortaleciendo la preparación y respuesta ante posibles crisis.

3. Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU):

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha desarrollado una serie de directrices y recomendaciones para fortalecer la capacidad de los gobiernos locales en la gestión de riesgos y desastres. Estas recomendaciones incluyen la implementación de sistemas de alerta temprana, la promoción de la resiliencia comunitaria, la integración de consideraciones de riesgo en la planificación urbana y el fortalecimiento de la coordinación interinstitucional. La ONU también destaca la importancia de la educación y la concienciación pública en la reducción del riesgo de desastres.

Tabla14
Recomendaciones de la ONU:

Característica	Descripción
Fortalecimiento de la capacidad	Directrices y recomendaciones para fortalecer la capacidad de los gobiernos locales en la gestión de riesgos y desastres.
Implementación de sistemas de alerta temprana	Promoción de la implementación de sistemas de alerta temprana para prevenir y mitigar los efectos de desastres naturales.
Promoción de la resiliencia comunitaria	Fomento de la resiliencia comunitaria para hacer frente a eventos adversos y recuperarse de manera efectiva.
Integración de consideraciones de riesgo en la planificación urbana	Incorporación de consideraciones de riesgo en la planificación urbana para reducir la vulnerabilidad ante desastres.
Coordinación interinstitucional	Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para una respuesta más eficaz ante emergencias y desastres.

Estas tablas resumen las características principales de cada modelo y proporcionan una visión general más detallada de cómo pueden contribuir al fortalecimiento institucional del Gobierno Provincial de Cotopaxi en la gestión de riesgos y desastres. La adaptación e implementación de estas herramientas y aplicaciones ayudarán a mejorar la capacidad de respuesta y la resiliencia ante eventos peligrosos, como una erupción del volcán Cotopaxi,

fortaleciendo así la capacidad institucional y protegiendo la seguridad y el bienestar de la población.

A continuación, realizo una propuesta de adaptación de un modelamiento para el Gobierno Provincial de Cotopaxi:

Basándome en las características y principios destacados de los diferentes modelamientos, propongo un modelo integral de gestión de riesgos adaptado específicamente para el Gobierno Provincial de Cotopaxi. Esta propuesta se enfoca en combinar las mejores prácticas de la Secretaría de Gestión de Riesgos y Desastres (SGRD), la norma ISO 31000 y las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para fortalecer la capacidad institucional y mejorar la preparación y respuesta ante una erupción del volcán Cotopaxi.

Identificación de riesgos y vulnerabilidades:

Utilizando los métodos de análisis de riesgos de la Secretaría de Gestión de Riesgos y Desastres (SGRD), se llevará a cabo un proceso exhaustivo de identificación de las amenazas relacionadas con una erupción del volcán Cotopaxi. Esto incluirá la evaluación de la probabilidad de ocurrencia y el impacto potencial de diferentes escenarios eruptivos, así como la identificación de las áreas geográficas y comunidades más vulnerables.

Además, se aplicarán los principios de la norma ISO 31000 para garantizar un enfoque sistemático y riguroso en la identificación y análisis de riesgos. Se involucrará a todas las partes interesadas relevantes, incluyendo a representantes de la comunidad, científicos, instituciones

gubernamentales y organizaciones no gubernamentales, para recopilar información y perspectivas diversas.

Planificación y preparación:

En base a los riesgos identificados, se desarrollarán planes de contingencia y respuesta detallados que establezcan acciones específicas para mitigar los efectos de una erupción del volcán Cotopaxi. Estos planes incluirán medidas preventivas, como la identificación de rutas de evacuación y la ubicación de refugios temporales, así como acciones de respuesta inmediata, como la movilización de recursos de emergencia y la atención médica de primeros auxilios.

Además, se integrarán consideraciones de riesgo en la planificación urbana y el desarrollo territorial, asegurando que las nuevas construcciones y proyectos de infraestructura estén ubicados de manera segura y que se promueva la resiliencia de las comunidades locales.

Capacitación y concienciación:

Se implementarán programas de capacitación y concienciación pública sobre la gestión de riesgos volcánicos, utilizando materiales educativos y campañas de sensibilización desarrolladas por la SGRD y la ONU. Estos programas se centrarán en brindar información práctica sobre cómo prepararse y responder ante una erupción del volcán Cotopaxi, incluyendo medidas de seguridad personal, primeros auxilios y evacuación.

Asimismo, se promoverá la participación activa de la comunidad en actividades de preparación y respuesta, fomentando la resiliencia comunitaria y fortaleciendo los lazos sociales y la solidaridad. Se establecerán comités locales de gestión de riesgos que trabajen en estrecha

colaboración con las autoridades provinciales para identificar necesidades específicas y coordinar acciones.

Monitoreo y evaluación:

Se establecerán sistemas de monitoreo y alerta temprana basados en tecnología avanzada y buenas prácticas internacionales, en colaboración con instituciones gubernamentales y científicas relevantes. Estos sistemas utilizarán una variedad de sensores y dispositivos de monitoreo para detectar cambios en la actividad volcánica y proporcionar alertas rápidas y precisas a la población.

Se llevarán a cabo evaluaciones periódicas del modelo de gestión de riesgos utilizando los principios de mejora continua de la norma ISO 31000. Estas evaluaciones identificarán áreas de mejora y garantizarán la eficacia y la adaptabilidad del modelo a medida que evolucionan los riesgos y las condiciones del entorno. Se establecerán indicadores de desempeño y se recopilarán datos relevantes para evaluar el impacto de las medidas de gestión de riesgos implementadas.

Esta descripción más detallada y ampliada proporciona una guía más clara y completa para la implementación del modelo integral de gestión de riesgos en el Gobierno Provincial de Cotopaxi, permitiendo una mejor preparación y respuesta ante una erupción del volcán Cotopaxi y otros eventos adversos.

Tabla resumen que incluye actividades, responsables y una descripción de cada componente del modelo integral de gestión de riesgos para el Gobierno Provincial de Cotopaxi:

Tabla15
Resumen del modelamiento propuesto

Componente	Actividades	Responsables	Descripción
Identificación de riesgos y vulnerabilidades	- Realizar análisis de riesgos utilizando métodos de la SGRD y principios de ISO 31000.	Equipo técnico de la GADPC, SGRD y expertos en gestión de riesgos	Identificar amenazas, evaluar la probabilidad de ocurrencia y el impacto potencial de diferentes escenarios eruptivos, y evaluar la vulnerabilidad de la población y los recursos.
	- Involucrar a todas las partes interesadas en el proceso de identificación y análisis de riesgos.	Equipo técnico de la GADPC, SGRD, Municipio representantes de la comunidad	Asegurar una perspectiva diversa y una comprensión completa de los riesgos y vulnerabilidades locales.
Planificación y preparación	- Desarrollar planes de contingencia y respuesta basados en los riesgos identificados.	Equipo técnico de la GADPC, SGRD autoridades locales	Establecer acciones específicas para mitigar los efectos de una erupción, incluyendo medidas preventivas y de respuesta inmediata.
	- Integrar consideraciones de riesgo en la planificación urbana y el desarrollo territorial.	Planificadores urbanos, autoridades municipales	Asegurar que la infraestructura y los proyectos de desarrollo estén ubicados de manera segura y promover la resiliencia de las comunidades locales.
Capacitación y concienciación	- Implementar programas de capacitación y concienciación pública sobre gestión de riesgos volcánicos.	Equipo de educación pública, ONGs locales, GADPC	Proporcionar información práctica sobre preparación y respuesta, incluyendo seguridad personal, primeros auxilios y evacuación.

	- Promover la participación activa de la comunidad en actividades de preparación y respuesta.	Comités locales de gestión de riesgos, líderes comunitarios,COE,GADpc	Fomentar la resiliencia comunitaria y la solidaridad para una respuesta efectiva ante una erupción.
Monitoreo y evaluación	- Establecer sistemas de monitoreo y alerta temprana en colaboración con instituciones científicas y gubernamentales.	Agencias científicas, gobierno provincial	Detectar cambios en la actividad volcánica y proporcionar alertas rápidas y precisas a la población.
	- Realizar evaluaciones periódicas del modelo de gestión de riesgos para identificar áreas de mejora.	Equipo de gestión de riesgos del GADPC, auditores internos	Garantizar la eficacia y la adaptabilidad del modelo a medida que evolucionan los riesgos y las condiciones del entorno.

Nota: Modelamiento que se propone para mejorar

Capitulo V

6.1. Conclusiones

1. Después de examinar detenidamente la situación teórica actual de los procesos de gestión de riesgo ante erupción volcánica, se observa una comprensión significativa de las amenazas y vulnerabilidades asociadas con el volcán Cotopaxi. La combinación de métodos de análisis de riesgos de la Secretaría de Gestión de Riesgos y Desastres (SGRD) y principios de la norma ISO 31000 proporciona un marco sólido para identificar y evaluar los riesgos potenciales. Esta comprensión teórica es fundamental para el desarrollo de estrategias de gestión de riesgos efectivas y la preparación adecuada para posibles eventos eruptivos.

2. El Gobierno Provincial de Cotopaxi ha demostrado un compromiso significativo en fortalecer su capacidad de gestión de riesgos frente a una erupción volcánica, a través de la colaboración con entidades especializadas y la implementación de herramientas tecnológicas innovadoras. La firma de acuerdos interinstitucionales con la Universidad Santiago de Chile y CONGOPE refleja un enfoque proactivo en la adopción de metodologías avanzadas para la gestión de riesgos. Además, la adaptación de la matriz CAPWEB promete transformar la recopilación de información sobre capacidades institucionales en una herramienta integral y de gran utilidad para la provincia de Cotopaxi. Además, se resalta la importancia de la integración de consideraciones de riesgo en la planificación urbana y el desarrollo territorial para reducir la vulnerabilidad de las comunidades locales.

3. Tras examinar las características del modelamiento de gestión de riesgos con el que cuenta el Gobierno provincial de Cotopaxi, se identifican fortalezas significativas en el enfoque

integral adoptado. Esta diversidad de enfoques permite una evaluación exhaustiva de los riesgos y una planificación estratégica efectiva para la mitigación y respuesta ante posibles eventos eruptivos.

Se destaca la importancia de la mejora continua y la adaptabilidad del modelo de gestión de riesgos para garantizar su eficacia a largo plazo. La implementación de sistemas de monitoreo y alerta temprana, así como la realización de evaluaciones periódicas del modelo, son aspectos críticos que deben ser fortalecidos para mantener la capacidad de respuesta ante cambios en la actividad volcánica y las condiciones del entorno. Además, se resalta la necesidad de una mayor coordinación y colaboración entre todas las partes interesadas para garantizar una respuesta integrada y eficaz ante emergencias volcánicas.

6.2. Recomendaciones

Fortalecer la Investigación Teórica y Práctica:

Continuar y profundizar en la investigación teórica sobre la gestión de riesgos volcánicos, incorporando las últimas tendencias y avances en tecnologías de monitoreo y modelamiento. Se debe promover la colaboración con instituciones académicas y de investigación nacionales e internacionales para mantener actualizada la base teórica y práctica.

Desarrollar Programas de Capacitación:

Implementar programas de capacitación continua para los técnicos y responsables de gestión de riesgos del GAD Provincial de Cotopaxi, basados en las mejores prácticas y teorías actualizadas. Estas capacitaciones deben incluir talleres, seminarios y cursos sobre nuevas metodologías y herramientas en la gestión de riesgos volcánicos.

Optimizar el Enfoque Integral del Modelo:

Revisar y actualizar periódicamente el modelo de gestión de riesgos para garantizar que siga siendo efectivo y relevante. Esto incluye la incorporación de nuevas tecnologías de monitoreo y evaluación de riesgos, así como la integración de datos socioeconómicos y culturales para una comprensión más holística del impacto de los riesgos volcánicos.

Bibliografía

Álvarez, C., & Torres, J. (15 de 02 de 2023). *Propuesta del modelo de implementación de la gestión de riesgos de desastres en el Gobierno Autónomo Descentralizado municipal del cantón Déleg.* Universidad Politécnica Saleciana : http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24625

Cevallos, M. (01 de Junio de 2017). Como prepararse ante una posible erupción volcánica. Retrieved 18 de Marzo de 2024, from https://desastres.medicina.usac.edu.gt/documentos/docgt/pdf/spa/doc0107/doc0107-parte02.pdf

CONGOPE. (2015). El Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador. *CONGOPE*.

Cosano, R. (2016). La predictibilidad en la gestión de riesgos naturales:. *Ediciones complutense*. Retrieved 17 de Diciembre de 2023, from https://core.ac.uk/download/pdf/84820972.pdf

Díaz, L., Torruco, U., Martinéz, M., & Varela, M. (16 de Mayo de 2013). La entrevista un recurso flexible y dinámico. *El Silver*, 162-167. Retrieved 12 de Febrero de 2024, from https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf

ENAE. (7 de Marzo de 2020). Project Management Institute. *ENAE Scool*. Retrieved 13 de Diciembre de 2023, from https://www.enae.es/course/project-management-professional-pmp?gad_source=1&gclid=CjwKCAiArfauBhApEiwAeoB7qJtI7Lfc8iPFxZMISbATM_CBpP_tPO_HXI74_2VQTPDZSxXRWnaoLxoC0xcQAvD_BwE&_adin=11551547647

García, E. M. (12 de Diciembre de 2021). https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/49579.pdf. *Scielo, II*(3), 2-14. Retrieved 18 de Marzo de 2024, from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322021000300007

Guerrero, M. (15 de Febrero de 2016). La investigación cualitativa. *Innova Research Journal, I*(2), 1-9. Retrieved 14 de Febrero de 2024, from file:///C:/Users/ADMIN-MINEDUC/Downloads/Dialnet-LaInvestigacionCualitativa-5920538.pdf

Instituto Frances de Estados Andinos. (2009). Percepción del riesgo asociado al volcán Cotopaxi y vulnerabilidad en el Valle de Los Chillos (Ecuador). *Open Edition Journals*, 38. Retrieved 18 de Marzo de 2024, from https://journals.openedition.org/bifea/2522?lang=en

ISO-31000. (2020). *International Organization for Standardization.* https://www.iso.org/home.html

Martínez, C. (2018). Investigación descritiva: tipos y características. *Dialnet*. Retrieved 12 de Febrero de 2024, from file:///C:/Users/ADMIN-MINEDUC/Downloads/Investigaci%C3%B3n%20Descriptiva.pdf

Metzger, R. D. (10 de Enero de 2000). Diferenciaciones espaciales y sociales, representaciones y manejo del riesgo volcánico en Quito. *Cooperazione Internazionale*, 4-17. Retrieved 18 de Marzo de 2024, from https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/49579.pdf

Nájera, C. (15 de Septiembre de 2017). Identidad e Identificación: Investigación de Campo como Herramienta de aprendizaje en el diseño de marcas. *Dialnet, II*(10.1), 155-164. Retrieved 12 de Febrero de 2024, from file:///C:/Users/ADMIN-MINEDUC/Downloads/Dialnet-IdentidadEIdentificacion-6259170.pdf

Organización de las Naciones Unidas. (2015). Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastre. *OIM*, 1-3. Retrieved 5 de Enero de 2024, from https://www.iom.int/es/marco-de-sendai-para-la-reduccion-de-riesgos-de-desastre

Pirani. (16 de Mayo de 2020). *Checklist para la gestión de riesgos, según la ISO 31000*. piranirisk.com: https://www.piranirisk.com/es/academia/especiales/checklist-para-la-gestion-de-riesgos-iso-31000

Rodríguez, A., & Pérez, A. (13 de Julio de 2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Scielo, EAN*, 179-200. Retrieved 10 de Febrero de 2024, from http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n82/0120-8160-ean-82-00179.pdf

Sanchéz, S. (19 de Febrero de 2019). El método biográfico-narrativo. Una herramienta para la investigación narrativa. *Scielo; Universidad Veracruzana*, 1-16. Retrieved 12 de Febrero de 2024, from http://www.scielo.org.pe/pdf/educ/v28n54/a11v28n54.pdf

Secretaria de Riesgos. (6 de Mayo de 2019). Plan Institucional. *UPlaosd*. Retrieved 17 de Dicembre de 2023, from https://www.aea.ec/wp-content/uploads/2019/05/Plan_de_Emergencia_Institucional-SECRETARIA-NACIONAL-DE-RIESGOS.pdf

Secretaria Nacional de Gestión de Riesgo. (19 de Enero de 2018). Erupciones volcánicas. *El nuevo Ecuador*, 1-6. Retrieved 18 de Marzo de 2024, from https://www.gestionderiesgos.gob.ec/erupciones-volcanicas/

TechTarget. (2023). *Marketing tecnológico global simplificado.* Retrieved 12 de Diciembre de 2023, from https://www.techtarget.com/global-markets/

EIRD. (2022). *Gestión del Riesgo de Desastres*. https://www.un-spider.org/es/riesgos-y-desastres/gestion-del-riesgo-de-desastres

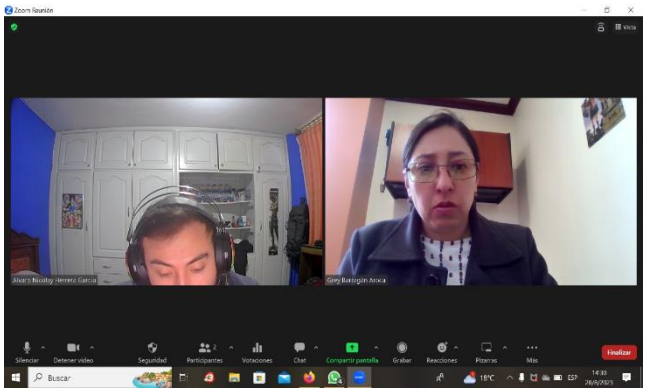
Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). Metodologia de la investigación: las rutas cuantativa, cualitativa y mixta. In *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2020). *Coordinación General de Asesoría Jurídica Página 1 de 4 LVA/CRM*. 4–7.

Anexos



Reunión con varios lideres de las MTT



Tutoría de tesis



Taller estado actual del volcán Cotopaxi



Encuestas a los lideres de las MTT

Nombre de la institución:				**Duración:**			
Fecha:				**Inspector:**			
Alcance:				**Descripción:**			
Número de ítems inspeccionados:				**Factores analizados:**			
Factor evaluado	**Ítems**	**Respuesta**			**Documento**		**Observación**
		S	**N**	**NA**	**Dc.**	**IP.**	
ALTA DIRECCIÓN	El modelo cuenta con la asignación de responsabilidades.						
	Está garantizada la institucionalidad del GADPC.						
	La competencias del GADPC., para la gestión de riesgos están debidamente estipuladas en el modelo.						
	Existe la normativa de un control periódico de la capacidad de respuesta de GADPC.						
	Se analiza el riesgo de una eventual erupción del volcán Cotopaxi.						
	Existe un cronograma de entrenamiento y tecnificación de la seguridad del personal para actual en situaciones de emergencia.						
	Está estipulado el centro de operaciones en el caso de una erupción.						
	Se ha considerado el plan de seguridad de personal y bienes patrimoniales						
OPERACIONES	Existen protocolos de acción para el control de la contaminación del aire.						
	Existen protocolos de acción para el control de la contaminación del agua.						
	Existen protocolos de acción para el control para garantizar el suministro de energía.						
	Están descriptos los procesos y accesos a la información en el caso de emergencia.						
	Existen protocolos de acción para el control de la humedad y temperatura.						
	Existen protocolos de acción para el control de los medios informáticos.						
	Existen protocolos de acción para el control de la maquinaria y equipos destinados por el GADPC para la emergencia.						
TÉCNICAS	Se garantiza el flujo de la comunicación.						
	Está normado la garantía del transporte de insumos y recursos.						
	Se ha determinado los controles y accesos en la toma de decisiones.						
	Se valora los niveles de emergencia.						

Check list

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO
CORRECCIONES 22-03-2024.docx

AUTOR
Alvaro Herrera

RECUENTO DE PALABRAS
15471 Words

RECUENTO DE CARACTERES
87989 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS
87 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO
737.5KB

FECHA DE ENTREGA
May 7, 2024 3:43 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME
May 7, 2024 3:45 PM GMT-5

5% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de Internet
- Base de datos de publicaciones
- Base de datos de trabajos entregados
- Material bibliográfico
- Material citado

Certificado de plagio