

Apoyo a las Actividades del Equipo de Gestión del Riesgo de Desastres del Municipio de
Paipa, Boyacá

Milly Tatiana González Benítez

Trabajo De Grado Modalidad Practica Empresarial
Para Optar Por El Titulo De Geóloga

Director

Juan Diego Colegial Gutiérrez

Geólogo PhD. en Ciencias Geológicas

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Químicas

Escuela de Geología

Bucaramanga

2024

Dedicatoria

*A mis papás, Claudia Benítez y Wilfer Gonzalez,
por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificio,
que ha sido el motor que impulsó cada paso de este camino.*

*A mis hermanos, Tania y Mathias, por alegrarme
los días en que todo parecía difícil y porque nada me hace
más feliz que vean en mi un ejemplo a seguir.*

*A mi novio, Andrés, quien a pesar de la distancia
me brindo su amor y apoyo incondicional en los días difíciles.*

Sin ustedes, nada de esto hubiera sido posible.

Gracias por creer en mí siempre.

Tabla de contenido

Introducción	10
1. Justificación.....	11
2. Objetivos	12
2.1. Objetivo general	12
2.2. Objetivos específicos.....	12
3. Localización	13
4. Marco geológico.....	14
5. Marco teórico	18
5.1. Conceptos básicos de la gestión del riesgo de desastres	18
5.2. Marco legal.....	22
6. Metodología	23
7. Actividades desarrolladas.....	25
7.1. Conocimiento del riesgo.....	25
7.1.1. Revisión de información y visitas de campo	25
7.1.2. Identificación y caracterización de escenarios de riesgo.....	33
7.1.3. Análisis de riesgos de desastres.....	36
7.1.4. Monitoreo del riesgo.....	37
7.1.5. Comunicación del riesgo (participación en reuniones, capacitaciones, conferencias).....	40

7.2. Reducción del riesgo	43
7.2.1. Seguimiento a obras de mitigación del riesgo	43
7.2.2. Visitas de verificación a minas de carbón	44
7.3. Manejo de desastres	45
7.3.1. Participación y organización del simulacro nacional 2023	46
7.4. Actividades complementarias	47
8. Resultados	49
8.1. Aportes al Municipio de Paipa	49
8.2. Enseñanzas adquiridas en la práctica empresarial.....	50
9. Discusión.....	51
11. Recomendaciones.....	54
Referencias bibliográficas	56

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa de ubicación Municipio de Paipa, Boyacá.....	13
Figura 2. Mapa Geológico del Municipio de Paipa, Boyacá. Fuente de información SGC	18
Figura 3. Vía afectada por creciente súbita	27
Figura 4. Muro de Contención Afectado, Via La Trinidad.....	27
Figura 5. Mapa de Ubicación del Escenario de Riesgo de Desastre	29
Figura 6. Deslizamiento Vereda El Salitre.....	30
Figura 7. Vivienda con grietas en muros y pisos	31
Figura 8. Restaurante escolar con grietas en muros y pisos.....	32
Figura 9. Visor IDEAM Puntos de Calor.....	34
Figura 10. Mapa de Susceptibilidad a Incendios Forestales Rurales	35
Figura 11. Ejemplo descripción escenario de riesgo PMGRD, 2023.....	37
Figura 12. Mapa Interactivo Municipio de Paipa.....	40
Figura 13. Asistencia Técnica para la Incorporación del Conocimiento del Riesgo de Desastres	41
Figura 14. Asistencia Reunión Ordinaria CMGRD	41
Figura 15. Asistencia Mesas de Trabajo Veredas	42
Figura 16. Certificado Curso SENA Cambio Climático.....	43
Figura 17. Seguimiento Obras de Mitigación del Riesgo	44
Figura 18. Visitas Verificación Minas	45
Figura 19. Asistencia Simulacro Nacional 2023.....	46
Figura 20. Asistencia Simulacro Aeropuerto	47
Figura 21. Mapa DRMI Vereda Tunal	47
Figura 22. Asistencia Socialización DRMI.....	48

Lista de Apéndices

Ver apéndices adjuntos y pueden ser consultados en la

base de datos de la Biblioteca UIS

Apéndice A. Certificado de Practica Empresarial

Apéndice B. Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2024

Glosario

ANM: Agencia Nacional de Minería

CMGRD: Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres

CORPOBOYACA: Corporación Autónoma Regional de Boyacá

DRMI: Distrito Regional de Manejo Integrado

EMRE: Estrategia Municipal para la Respuesta a Emergencias

GRD: Gestión del Riesgo de Desastres

IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

PMGRD: Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres

SNGRD: Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

UAEGRD: Unidad Administrativa Especial para la Gestión del Riesgo de Desastres

UNGRD: Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

Resumen

Título: Apoyo A Las Actividades Del Equipo De Gestión Del Riesgo Del Municipio De Paipa, Boyacá *

Autor: Milly Tatiana Gonzalez Benítez **

Palabras Clave: Municipio de Paipa, Gestión del Riesgo de Desastres, Plan Municipal de Gestión del Riesgo, Sistema de Alertas Tempranas, Ley 1523 de 2012.

Descripción: El presente trabajo detalla las actividades realizadas durante la práctica empresarial llevada a cabo en el marco del convenio entre la Escuela de Geología de la Universidad Industrial de Santander y la Alcaldía del Municipio de Paipa, Boyacá. Enfocada en el equipo de gestión del riesgo de desastres municipal, la práctica proporcionó apoyo técnico, legal y administrativo, centrándose en la identificación, evaluación y mitigación de riesgos naturales y antropogénicos en el municipio. La aplicación práctica de conocimientos teóricos de geología contribuyó significativamente a la gestión del riesgo local, resaltando la importancia de fortalecer la planificación y gestión del riesgo mediante la revisión, evaluación y comprensión de distintos escenarios de riesgo. Además, se brindó apoyo técnico para integrar aspectos geológicos en los planes de respuesta y emergencia, actualizar productos cartográficos para una mejor planificación ante desastres, y mejorar los instrumentos de planeación existentes como el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres y la Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias, siguiendo la guía proporcionada por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, con el fin de dar cumplimiento a la ley 1523 de 2012. El desarrollo de la práctica empresarial facilitó el fortalecimiento de habilidades en la interpretación, caracterización y análisis de escenarios de riesgo de desastres en el municipio, abarcando tanto factores naturales como antropogénicos. Asimismo, permitió ofrecer recomendaciones concretas dirigidas a la mitigación y reducción de riesgos de desastres.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Geología. Director: Juan Diego Colegial Gutiérrez. Geólogo PhD. en Ciencias Geológicas

Abstract

Title: Support for the Activities of the Risk Management Team of the Municipality of Paipa, Boyacá *

Author(s): Milly Tatiana Gonzalez Benítez **

Key Words: Municipality of Paipa, Disaster Risk Management, Municipal Risk Management Plan, Early Warning System, Law 1523 of 2012.

Description: This paper details the activities carried out during the internship conducted under the agreement between the School of Geology of the Universidad Industrial de Santander and the Mayor's Office of the Municipality of Paipa, Boyacá. Focused on the municipal disaster risk management team, the internship provided technical, legal and administrative support, focusing on the identification, assessment and mitigation of natural and anthropogenic risks in the municipality. The practical application of theoretical knowledge of geology contributed significantly to local risk management, highlighting the importance of strengthening risk planning and management by reviewing, evaluating and understanding different risk scenarios. In addition, technical support was provided to integrate geological aspects into response and emergency plans, update cartographic products for better disaster planning, and improve existing planning instruments such as the Municipal Disaster Risk Management Plan and the Municipal Emergency Response Strategy, following the guidance provided by the National Unit for Disaster Risk Management, in order to comply with Law 1523 of 2012. The development of business practice facilitated the strengthening of skills in the interpretation, characterization and analysis of disaster risk scenarios in the municipality, covering both natural and anthropogenic factors. Likewise, it made it possible to offer concrete recommendations aimed at mitigating and reducing disaster risks.

* Degree Work

**Faculty of Physical-Chemical Engineering. School of Geology. Director: Juan Diego Colegial Gutiérrez. Geologist PhD. In Geological Sciences

Introducción

Este documento consigna las actividades de apoyo llevadas a cabo para la realización de trabajo de grado en la modalidad de practica empresarial, esta experiencia se materializa gracias al convenio en vigor entre la Escuela de Geología de la Universidad Industrial de Santander y la Alcaldía del Municipio de Paipa, Boyacá; en el periodo comprendido entre el 22 de agosto y el 21 de diciembre de 2023.

La práctica empresarial se realizó en el marco de las actividades del equipo de gestión del riesgo de desastres del mencionado municipio, el desarrollo de la práctica permitió la interacción con diversos programas y proyectos en desarrollo de carácter regional y local del municipio. Teniendo en cuenta que los aspectos que abarca la gestión del riesgo de desastres son un área del conocimiento de los fenómenos naturales en el campo de las ciencias de la tierra, constituyen un campo de desarrollo profesional en el cual se aplican y/o fortalecen competencias profesionales y personales.

En este contexto, el equipo de gestión del riesgo de la alcaldía municipal requiere asistencia en el desarrollo de sus actividades específicas, que abarcan aspectos técnicos, legales y administrativos. Estas actividades están orientadas hacia la identificación, evaluación y mitigación de riesgos, ya sean de origen natural o antropogénicos, presentes en el municipio.

Asimismo, este periodo de práctica propicio el desarrollo de habilidades especializadas y destrezas necesarias en el ámbito de la geología, permitiendo aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la universidad a situaciones prácticas del entorno real. Es una oportunidad para contribuir activamente en la gestión del riesgo de desastres en un contexto local, generando un impacto positivo en la comunidad.

1. Justificación

La práctica empresarial tiene como base la necesidad de fortalecer la gestión del riesgo en el municipio de Paipa, dada la creciente vulnerabilidad que enfrenta la comunidad ante diversos escenarios de riesgo de desastres, tales como desastres naturales, crisis sanitarias, y otros eventos que pueden tener un impacto adverso en la seguridad y bienestar.

En el municipio de Paipa se ha identificado que la capacidad de respuesta y prevención ante estas situaciones no está suficientemente consolidada. Además, se observa la falta de actualización y optimización en los instrumentos de planificación existentes, así como también en la adecuada caracterización y priorización de los escenarios de riesgo de desastres presentes en el municipio. Estos factores han generado la necesidad de mejorar y fortalecer la planificación y gestión del riesgo en el municipio. A través de la revisión y evaluación de información, se fortaleció la habilidad para identificar, analizar y comprender los distintos escenarios de riesgo a los que está expuesta la comunidad.

El desarrollo de la práctica empresarial permitió fortalecer habilidades en la interpretación, caracterización y análisis de escenarios de riesgo de desastres en el municipio, considerando tanto factores naturales como antropogénicos. Además, ha permitido brindar recomendaciones específicas orientadas a la mitigación y reducción de riesgos de desastres.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Apoyar en las actividades específicas del equipo de Gestión del Riesgo del Municipio de Paipa mediante el desempeño de labores de apoyo técnico, legal y administrativo, en relación con la identificación, evaluación y mitigación de riesgos de desastres tanto naturales como antropogénicos que se presenten en el Municipio de Paipa, Boyacá.

2.2. Objetivos Específicos

Proporcionar apoyo técnico para la incorporación de aspectos geológicos en los planes de respuesta y emergencia, contribuyendo a una planificación eficaz ante desastres.

Revisar, actualizar y/o elaborar productos cartográficos con el propósito de garantizar una cartografía actualizada y en consonancia con los instrumentos de planificación existentes, para una respuesta adecuada ante posibles desastres.

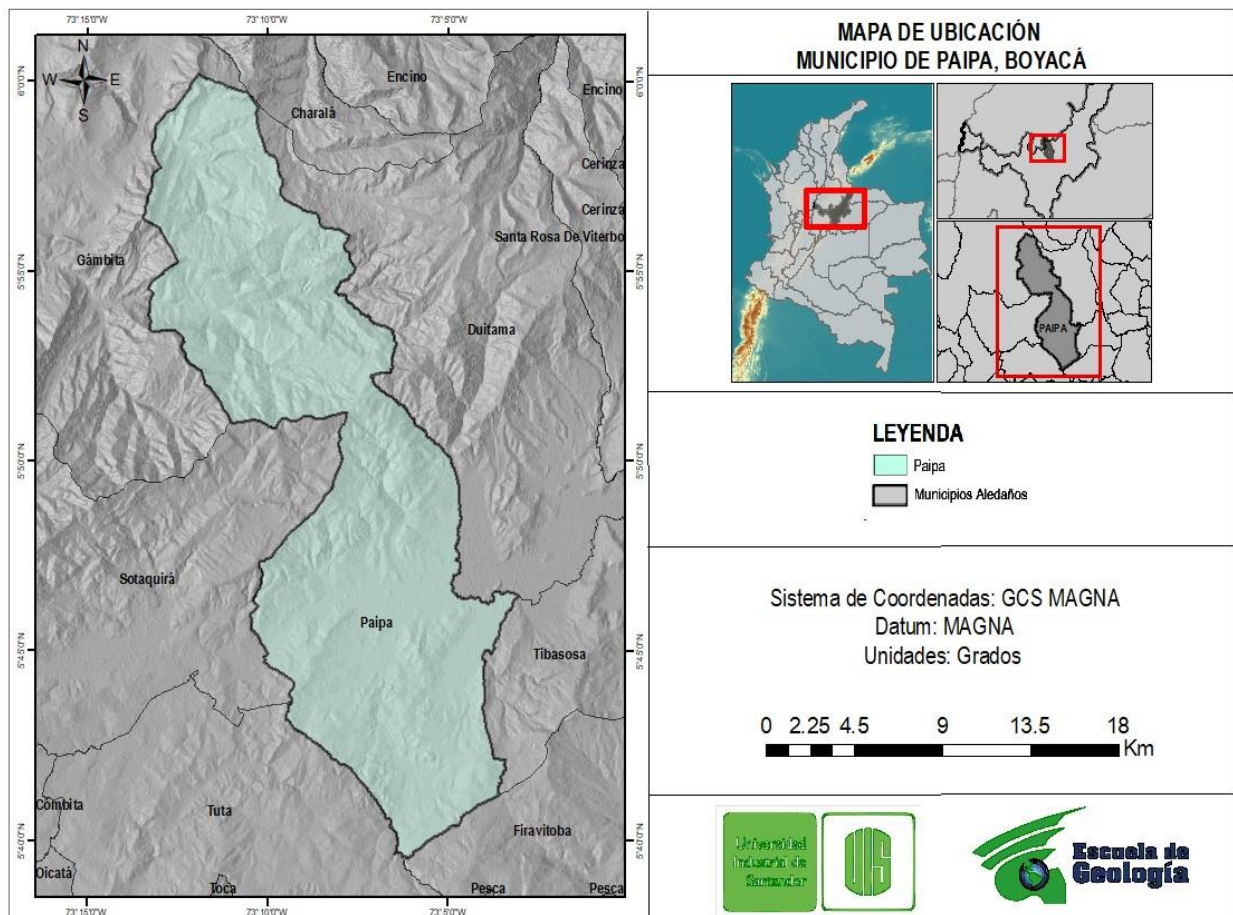
Complementar y actualizar los instrumentos de planeación existentes, tales como el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) y la Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias (EMRE), mediante la aplicación precisa de la guía suministrada por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD).

3. Localización

El desarrollo de esta práctica empresarial tiene lugar en el Municipio de Paipa, situado en el departamento de Boyacá, en la región andina de Colombia. Específicamente, se encuentra en el Altiplano Cundiboyacense, que forma parte de la cordillera Oriental de los Andes. Las coordenadas geográficas aproximadas de este municipio son una latitud de $5^{\circ}46'48''$ N y una longitud de $73^{\circ}07'03''$ O. Además, Paipa está ubicado a una altitud de 2.525 m.s.n.m. La ubicación geográfica del municipio se representa de manera detallada en la Figura 1.

Figura 1.

Mapa de ubicación Municipio de Paipa, Boyacá. Cartografía tomada del (IGAC, 2023)



4. Marco Geológico

4.1. Geología del municipio

El municipio de Paipa se distingue por su notable diversidad geológica, que se manifiesta a través de una variada sucesión de formaciones y grupos que dan cuenta de distintos períodos de la historia geológica de la región. A continuación, se presenta desde lo más antiguo a lo más reciente la geología de Paipa tomado de la Geología del cuadrángulo J-12, Tunja (RENZONI, 1981), poniendo en conocimiento las formaciones que están presentes en el municipio:

Formación Palermo (TrJp): La Formación Palermo se encuentra mayormente compuesta por conglomerados, shales negros y areniscas de grano fino a medio, exhibiendo tonos de colores rojizos, verdes y violáceos. Esta formación posee una columna tipo en el Corregimiento de Palermo, extendiéndose cerca del Río Chontales y constituyendo el núcleo erosionado del Anticlinal de Arcabuco. Su espesor se estima en 530 metros, sin que se haya determinado la base, (RENZONI, 1981).

Formación Montebel (Jlm): La Formación Montebel está dominada por lutitas y areniscas, formando parte importante de la secuencia sedimentaria regional. De origen jurásico, se distribuye extensamente al norte del municipio de Paipa y en las inmediaciones del Corregimiento de Palermo. Comprende shales negros, limolitas de tonalidades café a rojizas, intercaladas con areniscas arcillosas y feldespáticas de tonos grises, rojizos y verdosos. Su espesor en la región se calcula en cerca de 400 metros, (RENZONI, 1981).

Formación La Rusia (Jru): La Formación La Rusia se caracteriza por capas de areniscas rojizas y blancas finas, areniscas conglomeráticas y limolitas rojizas a verdes. Su espesor se calcula

en aproximadamente 344 metros en la sección aflorante entre Palermo y Paipa, (REZONI, 1981). La edad de esta formación es jurásica, posterior al Liásico Superior, (LANGENHEIM, R.L., 1959).

Formación Arcabuco (Jar): Con una deposición de carácter continental, la Formación Arcabuco está constituida principalmente por areniscas cuarzosas blancas e intercalaciones de shales rojizos. En la zona de estudio, su espesor se estima en aproximadamente 520 metros. Se presentan afloramientos notables en la carretera Paipa-Palermo. Esta formación se data en el Jurásico Superior, (REZONI, 1981).

Formación Ritoque (Kiri): La Formación Ritoque está compuesta mayormente por limolitas amarillo-rojizas y calizas. Su espesor se encuentra en el rango de 75 a 110 metros y contiene equinidos, trigonias y amonitas. Su antigüedad se estima en el Cretáceo inferior basándose en estudios paleontológicos, (REZONI, 1981).

Formación Los Medios: La Formación Los Medios presenta dos miembros cartografiados conocidos como Miembro conglomerático inferior (Kimi) y Miembro limolítico superior (Kims). El Miembro conglomerático inferior consta de conglomerados, arenisca conglomerática y limolitas con un espesor aproximado de 120 metros. Por otro lado, el Miembro limolítico superior está compuesto principalmente de limolitas con algunas intercalaciones de areniscas, alcanzando un espesor cercano a los 150 metros en la zona, (REZONI, 1981).

Formación Tibasosa: El Miembro Calcáreo Superior (Kmt1) de esta formación se caracteriza por una parte inferior de shales grises oscuros, calizas lumaquéllicas ricas en equinoides y ostreas, así como de areniscas. Su espesor disminuye en sentido sur-norte y varía de 574 a 355 metros, (REZONI, 1981).

Formación Une (Kv2): La Formación Une, ubicada al suroriente de la región de Paipa, se compone de areniscas blancas a amarillas e intercalaciones de shales negros, (REZONI, 1981). En el municipio se presenta en contactos discordantes con los sedimentos Terciarios de la Formación Tilatá (Tst) y un cuerpo ígneo intrusivo (Ta).

Formación Churuvita (Ksch): La Formación Churuvita se caracteriza por una arenisca basal de 105 m, por una alternancia, en la parte intermedia, de arcillolitas, areniscas y calizas repletas de exogiras u ostreas, de 75 m y por una parte superior de arenisca y calizas de 225 m, (REZONI, 1981).

Formación Conejo (Kscn): La Formación Conejo, propuesta por Renzoni G. (1981), está compuesta principalmente por areniscas intercaladas con shales negros y limolitas, con esporádicas capas de calizas. Su exposición se localiza entre Oicatá y Chivata (Boyacá), con un espesor cercano a los 280 metros, yace por debajo de la Formación Plaeners (Kg2).

Formación Plaeners (Kg2): La Formación Plaeners, en el sector de Paipa, se compone principalmente de chert y arcillolitas. Presenta afloramientos bien expuestos al suroriente del área, y su espesor en la zona se calcula alrededor de 100 metros. Esta unidad se correlaciona con parte del Grupo Guadalupe de la Sabana de Bogotá, (REZONI, 1981).

Formación Labor y Terna (Kg1): La Formación Labor y Tierna está compuesta principalmente por shales gris oscuro y areniscas de grano medio a fino. Estas sucesiones yacen por debajo de la Formación Guaduas (Ktg) y por encima de la Formación Plaeners (Kg2) y se distingue por su presencia en la carretera Paipa-Pantano de Vargas y el carretable hacia la Vereda el Tunal, con un espesor estimado de 170 metros, (REZONI, 1981).

Formación Guaduas (Ktg): La formación Guaduas en esta región está constituida de lutitas grises, con intercalaciones de areniscas sobre todo en la parte superior, y contiene mantos de carbón en la mitad superior. El espesor cambia de 220 a 500 metros, (VAN DER HAMMEN, T., 1957). Palinológicamente la edad fue establecida como Maestrichtiano (GARCÍA BARRIGA, C., 1956).

Formación Bogotá (Tb): La Formación Bogotá, al suroccidente de Paipa, presenta afloramientos de areniscas friables y arcillas de tonalidades rojizas a amarillentas. Esta sucesión yace sobre la Formación Guaduas y está cubierta discordantemente por la Formación Tilatá. Se estima un espesor de alrededor de 250 metros y se asocia con la era Paleoceno, (RENZONI, 1981).

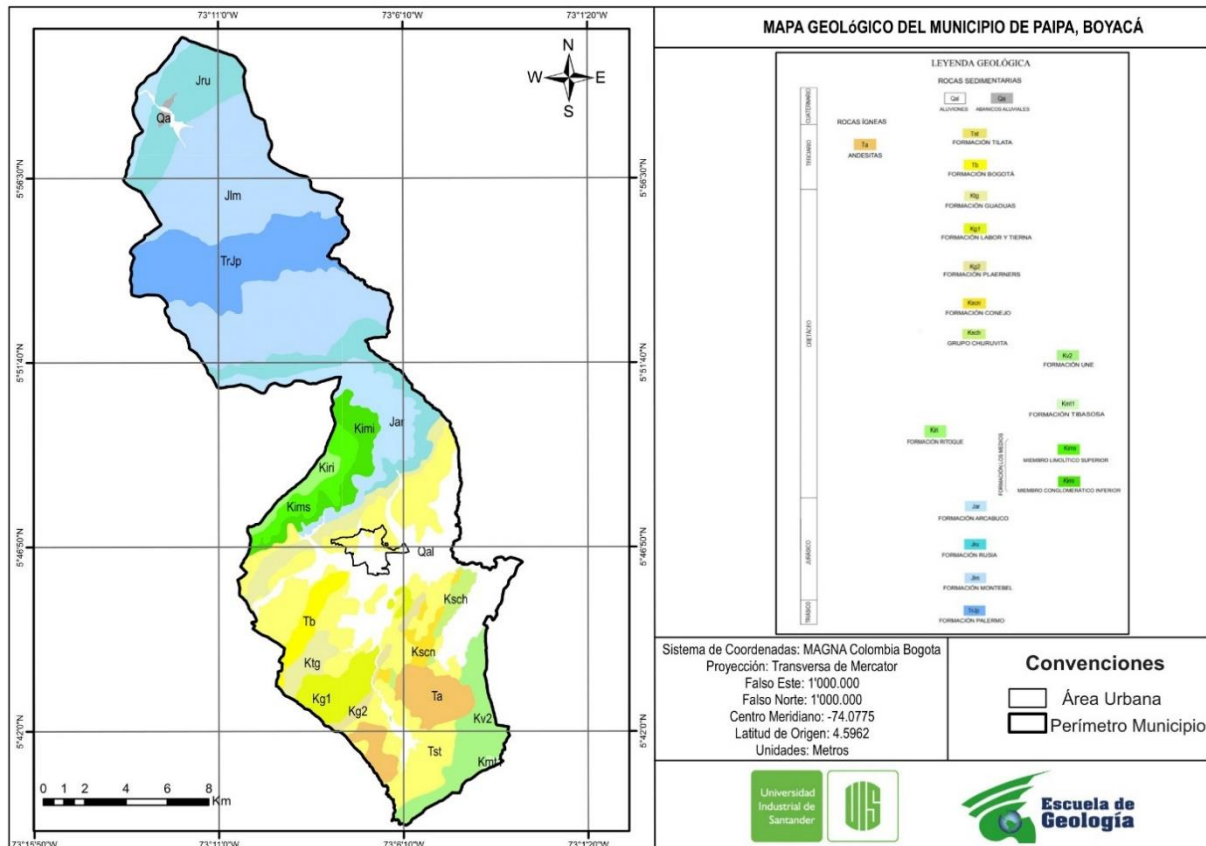
Andesitas (Ta): Dos cuellos volcánicos de rocas altamente alteradas de tipo andesítico afloran al sur del municipio de Paipa, atravesando la Formación Conejo y la Formación Churuvita y subyaciendo a la Formación Tilatá, (RENZONI, 1981).

Formación Tilatá (Tst): La Formación Tilatá, según estudios palinológicos de edad Plioceno a Pleistoceno, está conformada por capas de gravas, conglomerados, arenas y arcillas.

Su espesor estimado es de cerca de 150 metros y yace discordantemente sobre todas las formaciones comprendidas entre la Formación Bogotá y la Formación Une, (RENZONI, 1981).

Figura 2.

Mapa Geológico del Municipio de Paipa, Boyacá. Cartografía tomada y modificada del (SGC, 2023)



5. Marco Teórico

5.1. Conceptos básicos de la gestión del riesgo de desastres

Gestión del riesgo

Es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación, entiéndase:

rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible, (Ley 1523, 2012).

Riesgo

Medida de la probabilidad y severidad de un efecto adverso a la vida, salud, propiedad o el ambiente. Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a eventos físicos peligrosos de origen natural, socio natural, o antrópico no intencional, en un periodo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad. Según la manera como se defina el elemento en riesgo, el riesgo puede medirse según la pérdida económica esperada, según el número de vidas perdidas o según la extensión del daño físico a la propiedad, (Servicio Geológico Colombiano, 2016).

Vulnerabilidad

Según la Ley 1523 de 2012 la vulnerabilidad se define como la susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.

Amenaza

Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de

vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales, (Ley 1523, 2012).

Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres

La Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres, en cumplimiento de lo establecido por la Ley 1523 del 24 de abril de 2012, está llevando a cabo la implementación de una Política de Gestión del Riesgo. El objetivo primordial es promover y ejecutar el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, considerado una herramienta esencial en los procesos de gestión del riesgo en el Municipio de Paipa, (ALCALDÍA MUNICIPAL PAIPA, 2019).

Este Plan Municipal de Gestión del Riesgo constituye un instrumento fundamental mediante el cual el municipio puede priorizar, formular, programar e implementar acciones destinadas a abordar los procesos de gestión del riesgo, (UNGRD, 2021). Su finalidad es contribuir al desarrollo social, económico y ambiental sostenible del Municipio, a través de la reducción del riesgo asociado a fenómenos de origen natural y antrópico, integrándose al ordenamiento territorial y al desarrollo general.

Dicho plan municipal se compone de una sección de caracterización general, en esta sección se describen las generalidades del municipio, se identifican y priorizan los escenarios de riesgo. Luego, se lleva a cabo una caracterización de los escenarios de riesgo en tres etapas: histórica, actual y un análisis futuro con medidas de intervención. Esto permite comprender las condiciones de riesgo del municipio de manera detallada e identificar medidas de intervención alternativas.

La siguiente sección es programática, en la cual se establece el impacto o cambio deseado para el desarrollo local. Se agrupan las medidas que el municipio se propone ejecutar para alcanzar

los objetivos establecidos, formulando acciones específicas para los programas que garantizarán los resultados en la gestión del riesgo, en particular respecto a los escenarios caracterizados. Este componente incluye obras y medidas correctivas y prospectivas que apuntan a la mitigación del riesgo.

Es importante destacar que el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) es un instrumento dinámico. Este ordena las prioridades municipales en relación con las condiciones de riesgo, por lo que la Oficina Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres debe mantener actualizado este documento de manera constante, ajustándose en función de nuevos escenarios que puedan surgir, ya sea de origen natural o antrópico.

Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI)

El espacio geográfico se define como aquel en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, a pesar de que su estructura haya sido modificada, y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute (Decreto 2372 de 2010, Art. 14).

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 3570 de 2011, la declaración que involucra la reserva y administración, así como la delimitación, alinderación y sustracción de los Distritos de Manejo Integrado que contengan paisajes y ecosistemas estratégicos a nivel nacional, es responsabilidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. En este contexto, dichos distritos se denominarán Distritos Nacionales de Manejo Integrado. La administración puede llevarse a cabo a través de Parques Nacionales de Colombia o mediante la delegación a otra autoridad ambiental.

Por otro lado, la reserva, delimitación, alinderación, declaración, administración y sustracción de los Distritos de Manejo Integrado que alberguen paisajes y ecosistemas estratégicos a nivel regional, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales, bajo la dirección de sus Consejos Directivos. En este caso, se denominarán Distritos Regionales de Manejo Integrado (Decreto 2372 de 2010, Art. 14).

5.2. Marco Legal

A continuación, se presenta la normativa por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres con el fin de mejorar las actividades de identificación, mitigación y reducción del riesgo de desastres con la finalidad de garantizar seguridad, calidad de vida y desarrollo sostenible.

Ley 1523 de 2012

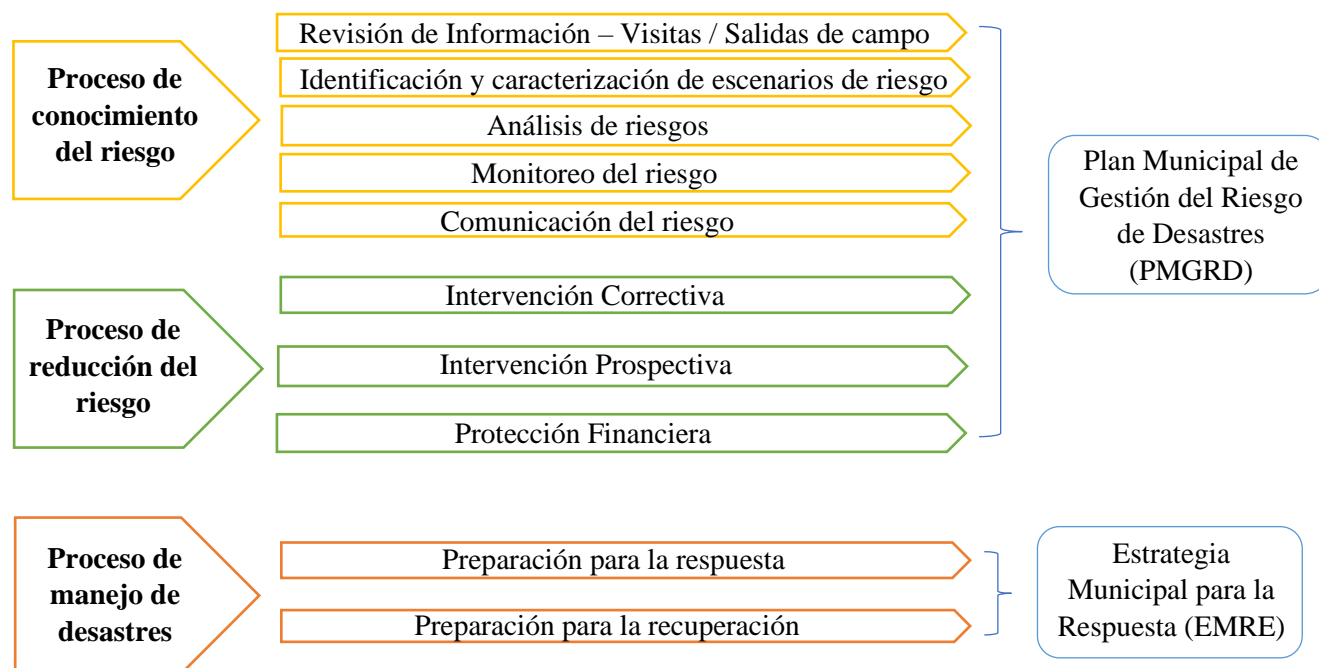
La Ley 1523 de 2012 es una normativa colombiana que establece el marco legal para la gestión del riesgo de desastres en el país. Su objetivo principal es establecer políticas, estrategias y estructuras institucionales que permitan la identificación, prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación frente a desastres. Esta ley define los términos clave relacionados con la gestión del riesgo y establece el ámbito de aplicación de la ley. Así mismo, establece los principios, objetivos, enfoques y directrices para la formulación e implementación de la política de gestión del riesgo de desastres en Colombia. Establece la estructura organizativa y funcional del SNGRD, incluyendo la creación de entidades y comités encargados de coordinar las acciones de gestión del riesgo a nivel nacional, departamental y municipal. Incluye además la creación de planes, programas y proyectos de gestión del riesgo a nivel nacional, departamental y municipal, así como la coordinación entre estos niveles. Todo lo anterior teniendo en cuenta la participación activa de

la comunidad en la identificación, prevención y manejo del riesgo de desastres y finalmente establece mecanismos de financiamiento para la gestión del riesgo a nivel nacional y territorial.

La Ley 1523 de 2012 representa un marco jurídico fundamental en Colombia para la gestión del riesgo de desastres y busca fortalecer la capacidad del país para enfrentar eventos adversos y garantizar la seguridad y bienestar de la población.

6. Metodología

La metodología empleada para el desarrollo de la práctica empresarial se dividió en distintas etapas que se ejecutaron como se muestra en el siguiente esquema:



Adicionalmente, como actividades complementarias, se contemplaron las siguientes acciones para enriquecer aún más el desarrollo de la práctica empresarial:

Revisión de información continua: Se llevo a cabo una verificación de información preliminar mediante consultas, revisión de documentos almacenados en la base de datos de la alcaldía, análisis de publicaciones, mapas, informes y otros recursos disponibles. La ejecución de esta etapa se extendió a lo largo de toda la práctica, permitiendo una constante actualización y corroboración de la información.

Visitas y salidas de campo: Durante el transcurso de la práctica, se realizaron visitas con el propósito de verificar y evaluar los posibles escenarios de riesgo que podrían afectar al municipio y su comunidad. Además, se llevaron a cabo salidas de campo para hacer seguimiento a los puntos críticos identificados, recopilando datos e información esencial para la posterior caracterización del escenario. Este análisis se integró luego en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.

Trabajo en la oficina: Se realizo una revisión y actualización de los instrumentos de planificación existentes en el municipio. Se incorporo la información obtenida de bibliografía y los datos recopilados en visitas de campo. El objetivo era caracterizar y priorizar los diferentes escenarios de riesgo que se presentan en el municipio. De esta manera, se garantizó que estos instrumentos fueran funcionales, brindando la información necesaria para la prevención adecuada o para una respuesta eficaz frente a desastres.

Elaboración del informe final: Se procedió a la presentación detallada de los resultados obtenidos, la discusión y la formulación de conclusiones derivadas del desarrollo de la práctica empresarial. Se incluyeron los productos cartográficos elaborados utilizando herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) de código abierto, específicamente QGIS. Estos productos cartográficos fueron esenciales para visualizar y comunicar de manera efectiva la información recopilada durante la práctica.

7. Actividades Desarrolladas

Durante el desarrollo de la práctica, se dividieron las actividades en tres aspectos clave con el fin de mejorar la organización y evaluación de los resultados obtenidos. Estos indicadores se enfocaron en aspectos específicos de las actividades desarrolladas: Conocimiento del Riesgo, Reducción del Riesgo y Manejo de Desastres.

7.1. Conocimiento del riesgo

El objetivo principal de este aspecto fue la revisión y actualización del Plan Municipal de Gestión del Riesgo del Municipio de Paipa, para lo cual se llevaron a cabo las siguientes actividades:

7.1.1. Revisión de Información y Visitas de Campo

La revisión de la información existente y las visitas de campo constituyen un proceso que se llevó a cabo con el propósito de obtener una comprensión detallada de la realidad del municipio en términos de gestión del riesgo. Este enfoque se fortaleció al considerar informes de visitas de campo anteriores, actas e informes, lo que permite recopilar antecedentes importantes para cada escenario de riesgo presente en el municipio.

Durante este proceso, se tuvieron en cuenta informes previos de visitas, aprovechando la experiencia acumulada y los datos recopilados. Este enfoque histórico añadió profundidad al análisis, proporcionando una visión más completa de la evolución de los escenarios de riesgo en el tiempo.

Las visitas de campo, respaldadas por la revisión de información existente, no solo se limitaron a la identificación de riesgos, sino que también respondieron activamente a las PQRS (Peticiónes, Quejas, Reclamos y Sugerencias) presentadas por la comunidad, además en algunos

casos se realizaron las visitas en conjunto con las entidades correspondientes para darle el manejo adecuado al escenario de riesgo como lo son la Agencia Nacional de Minería, Corpoboyacá y la Unidad Administrativa Especial para la Gestión del Riesgo de Desastres.

Es importante destacar que estas visitas de campo no solo cumplieron con el propósito de identificar riesgos, sino que también fueron vitales en el proceso de actualización del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. La inclusión de información derivada de estas visitas garantizó la relevancia y la precisión del plan, al tiempo que se incorporaron las preocupaciones y necesidades expresadas por la comunidad.

En el desarrollo de la práctica se llevaron a cabo 28 visitas las cuales se enfocaron en diferentes aspectos relacionados con la oficina municipal de gestión del riesgo como lo eran el seguimiento a puntos críticos, movimientos en masa, incendios, inundaciones, riesgo en infraestructura escolar; algunas de las visitas más relevantes se describen a continuación:

Visita de Inspección a Punto Crítico – Creciente Súbita

La visita se llevó a cabo por parte del equipo de gestión del riesgo en conjunto con la secretaria de infraestructura y los presidentes de la junta de acción comunal de las veredas afectadas el día 25 de agosto de 2023 en la vía que conduce del casco urbano del Municipio de Paipa a la Vereda La Trinidad, en las coordenadas 5°49'29.1'' N, 73°04'45.3'' W se evidencia que la carretera adyacente al río Surba ha experimentado una pérdida de banca debido al aumento del caudal del río causado por las intensas precipitaciones registradas en el municipio. El cauce del río se ha desplazado hacia la carretera, erosionando el material que la constituye y afectando la accesibilidad de la comunidad residente en esta vereda y áreas circundantes. Al momento de la

visita no se encuentra habilitado el paso vial y se llevó a cabo la respectiva señalización de la zona de riesgo.

Figura 3.

Vía afectada por creciente súbita, Vereda La Trinidad



Ante esta situación, se sugirió la pronta ejecución de trabajos de relleno para corregir provisionalmente el daño, además de la disposición de bolsas Big Bag aseguradas con pilotes con el fin de proteger la vía de los daños que pueda ocasionar el cauce del río y asegurar el desplazamiento seguro de la comunidad afectada.

Figura 4.

Muro de Contención Afectado, Vía La Trinidad – Rincón de Españoles.



En la misma área, ubicada a 500 metros del punto mencionado anteriormente, se encuentra ubicado un muro de contención, en el lugar se evidencio un proceso de socavación causado por la acción del caudal del río Surba, con infiltración de agua que está provocando el agrietamiento y colapso de ciertas secciones de la vía.

Se recomendó realizar rellenos en las áreas afectadas por la infiltración con el objetivo de prevenir el aumento de presión debido al agua infiltrada, lo que podría desencadenar el colapso del muro de contención. Además, de la realización de estudios hidráulicos para comprender la dinámica del río y encontrar soluciones a largo plazo que beneficien a la comunidad, dado que la pérdida de banca en esta carretera es un problema recurrente cada vez que el caudal del río aumenta.

Visita de Inspección Escenario de Riesgo – Movimiento en Masa

La visita se desarrolló el día 13 de septiembre de 2023 en la Vereda El Salitre Alto específicamente en las coordenadas 5°44'15.5'' N, 73°08'35.5'' W, esta se desarrolló en conjunto con la ANM, Corpoboyacá, UAEGRD y la comunidad afectada, en el lugar se observa un deslizamiento traslacional con movimiento lento de materiales arcillosos y flujos de lodo, afectando una longitud de aproximadamente 350 metros y un ancho de unos 50 metros. El escarpe es de alrededor de 3 metros, con una pendiente inclinada. Algunos árboles fueron arrastrados y otros tienen raíces expuestas. El movimiento en masa se desarrolla en la Formación Guaduas la cual se caracteriza por sus arcillas con alta plasticidad y baja consolidación lo que las hace susceptibles a la acción del agua.

Figura 5.

Mapa de Ubicación Deslizamiento Vereda El Salitre

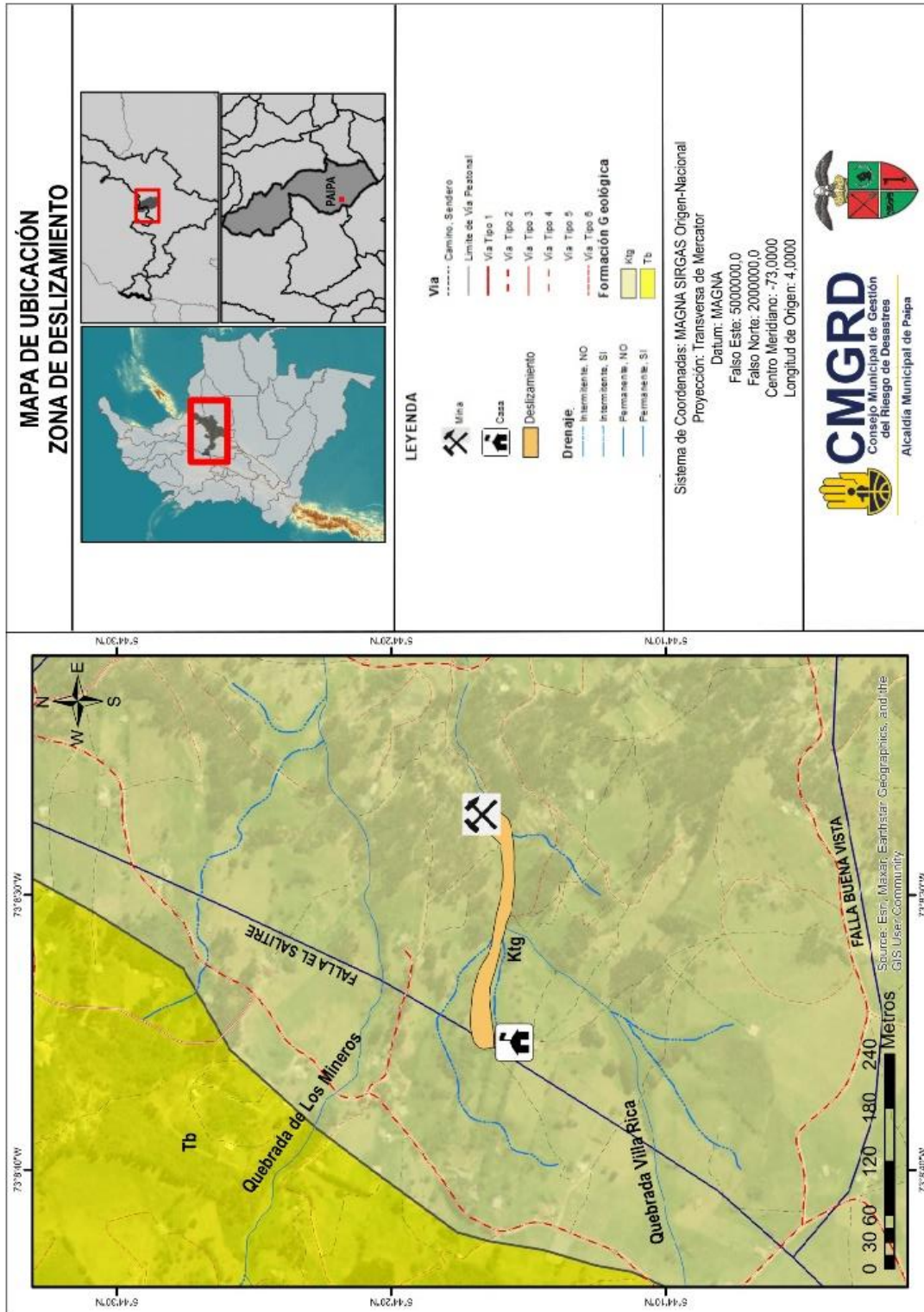


Figura 6.*Deslizamiento Vereda El Salitre*

A 50 metros de la corona de deslizamiento se ubica una vivienda donde habita una persona de la tercera edad, la estructura presenta agrietamientos en los muros y en los pisos, además se evidencia el asentamiento del terreno a consecuencia de la saturación del terreno por la humedad. Se recomendó el desalojo de la vivienda ya que presenta daños considerables y no cumple con normas básicas de construcción.

Se detectaron fugas de agua en mangueras de riego y cunetas perimetrales sin impermeabilizar, contribuyendo a la saturación del suelo y desestabilización del terreno. Además, hay nacimientos de agua en la parte superior de la montaña, generando saturación del terreno cerca del deslizamiento.

Figura 7.

Vivienda con grietas en muros y pisos



En la base del deslizamiento se encontró en operación una mina de carbón llamada Cisquera II, en donde el patio de la bocamina se encuentra cubierto por material arcilloso, se sugirió la limpieza del lugar y un mayor control de los niveles de agua subterránea. Finalmente, se recomendó llevar a cabo estudios geológicos y geotécnicos en el área afectada por la remoción en masa para determinar las medidas necesarias y evitar mayores daños en la ladera y las viviendas cercanas, incluyendo la bocamina Cisquera II. Se insto a un adecuado manejo de aguas de escorrentía para evitar la saturación del suelo y afectaciones estructurales.

Visita de Inspección Escenario de Riesgo – Infraestructura Escolar

La visita se lleva a cabo en conjunto con la UAEGRD y profesores el día 5 de octubre de 2023 en la Institución educativa Técnica Agrícola ubicada en la Vereda Salitre en las coordenadas 5°44'0.59" N, 73° 7'55.66" W, la estructura del restaurante escolar es el objeto de la visita en la cual se evidenciaron problemas estructurales significativos en la edificación de un solo nivel, que utiliza pórticos de concreto sin acero de refuerzo, por lo cual surgieron preocupaciones en cuanto a su resistencia, especialmente ante eventos sísmicos. Se identificaron grietas en los muros de

mampostería, posiblemente causadas por asentamientos diferenciales, cambios de temperatura o mala calidad en la construcción inicial. La falta de acero de refuerzo en columnas y elementos estructurales es una violación grave de las normas y representa un riesgo de seguridad. Grietas en columnas y pisos indican daños considerables, mientras que la ausencia de malla electrosoldada en la losa de piso agrava la situación. La humedad y los hundimientos en el andén también son problemas que afectan la integridad de la estructura.

Figura 8.

Restaurante escolar con grietas en muros y pisos



Se recomendó una evacuación preventiva urgente del restaurante y su cocina debido a daños graves en elementos estructurales como columnas, ausencia de acero de refuerzo, grietas en columnas y pisos, y desprendimiento de muros de mampostería, representando un riesgo inminente para la seguridad de las personas que lo usan recurrentemente.

Como alternativa, se sugiere trasladar temporalmente las operaciones del restaurante a un salón provisional en buen estado, mientras se realizan las reparaciones necesarias en la estructura principal.

Se planteo la posible adaptación de dos salones adyacentes como restaurante escolar y cocina, pero se enfatiza la importancia de realizar un análisis estructural detallado antes de realizar cambios. Esto incluye estudios de vulnerabilidad sísmica, patología estructural y geotécnicos.

7.1.2. Identificación y Caracterización de Escenarios de Riesgo

A partir de la revisión de información previa y las visitas realizadas como complemento, se determinó la necesidad de priorizar determinados escenarios de riesgo en el marco del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. La selección se fundamentó en la revisión de informes históricos y antecedentes, conformando una respuesta estratégica a través de la experiencia acumulada. Según las directrices proporcionadas por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), se ha seguido una guía sólida que ha permitido estructurar la priorización de los riesgos de manera coherente y alineada con las mejores prácticas.

Los escenarios de riesgo identificados para priorizar en el plan incluyen crecientes súbitas, movimientos en masa, incendios forestales, artículos pirotécnicos, infraestructura social y minería. La atención específica a estos escenarios se justifica por su relevancia y la probabilidad de ocurrencia, así como por los posibles impactos que podrían tener en la comunidad y el entorno.

Los escenarios de riesgo identificados y caracterizados se encuentran en el Anexo del presente informe en el documento del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2023.

Además, teniendo en cuenta el progreso del fenómeno del niño, se tomó la directriz de elaborar un mapa de susceptibilidad a incendios forestales con ayuda del software libre QGIS, se aplicaron índices de cobertura vegetal y se tuvieron en cuenta factores como los puntos de calor proporcionados por el IDEAM, pendientes, accesibilidad a la zona, vías y cuerpos de agua.

Figura 9.

Visor Sistema de Monitoreo de puntos de calor identificados satelitalmente (IDEAM, 2023)

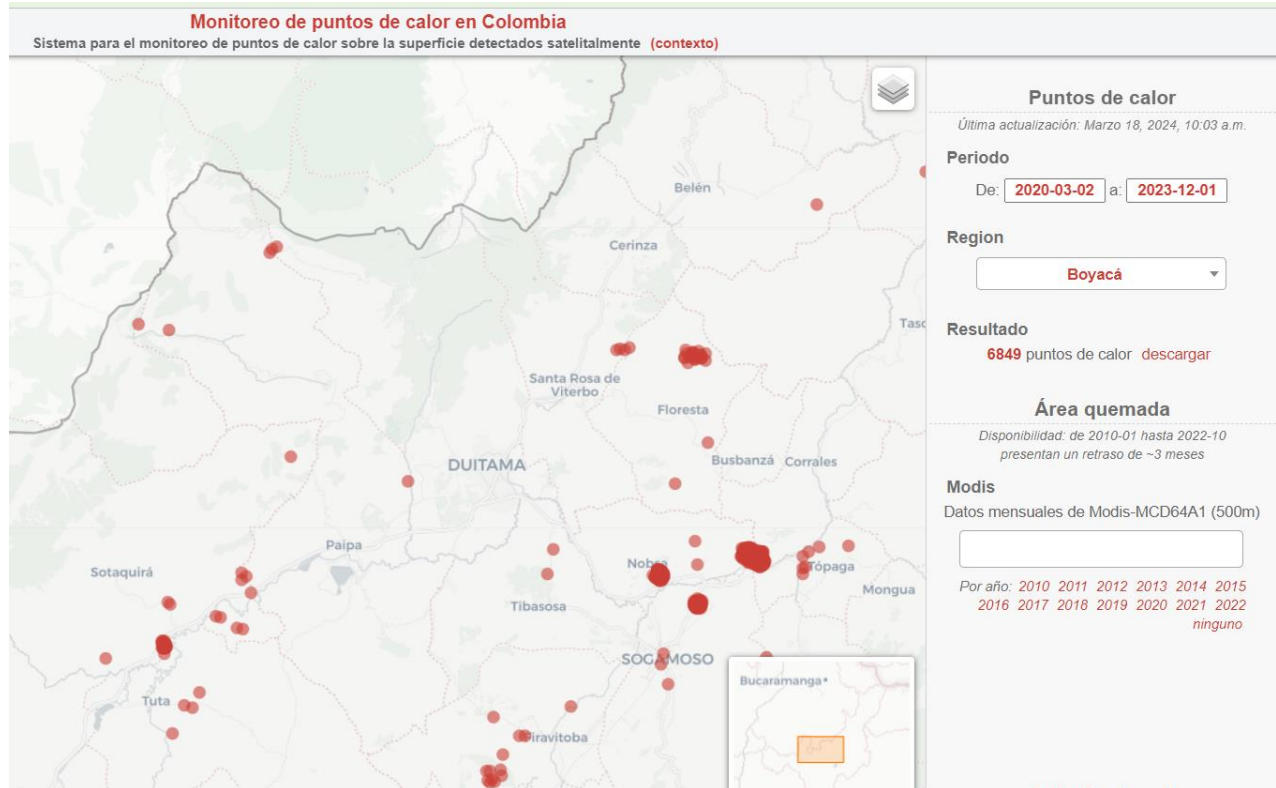
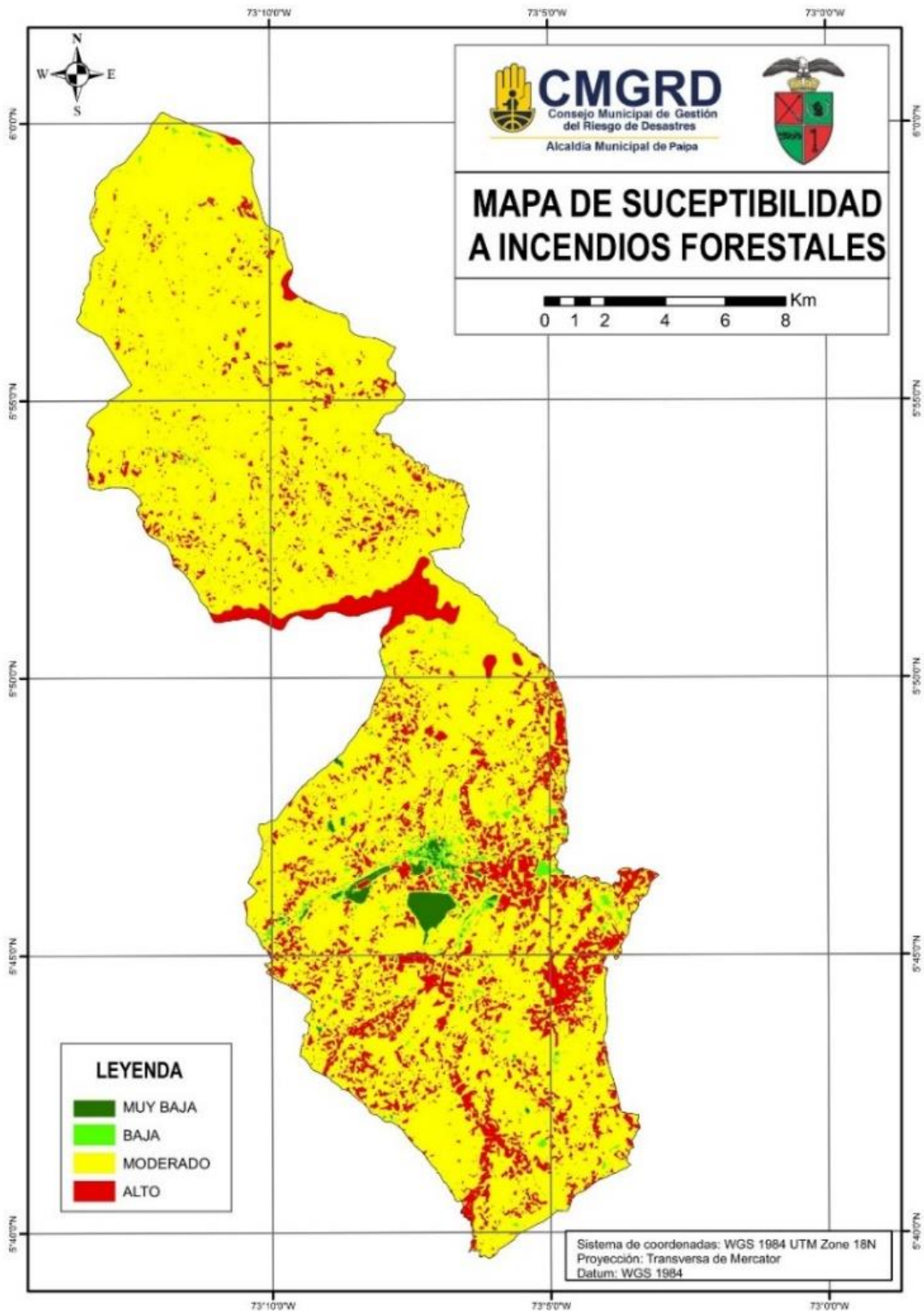


Figura 10.

Mapa de Susceptibilidad a Incendios Forestales Rurales



7.1.3. Análisis de riesgos de desastres

El análisis de riesgos realizado fue orientado a proporcionar una comprensión completa de la naturaleza y magnitud de los riesgos identificados. Este enfoque se estructuró considerando factores como la amenaza, vulnerabilidad, probabilidad de ocurrencia, el impacto potencial y las posibles consecuencias, contribuyendo de manera significativa a una evaluación integral de los riesgos en cuestión.


Para cada escenario de riesgo identificado, se llevó a cabo una descripción detallada y profunda. Este análisis comprende no solo la simple identificación del riesgo, sino también la exploración de los fenómenos asociados con la situación. Además, se han considerado los factores que favorecieron la ocurrencia del fenómeno, identificando así las condiciones y desencadenantes subyacentes.

En el proceso analítico, se ha prestado atención a los diversos actores involucrados en cada escenario de riesgo, reconociendo la multiplicidad de partes interesadas y sus posibles roles en la gestión y mitigación de riesgos. La evaluación de daños y pérdidas presentadas ha sido parte integral del análisis, permitiendo una comprensión detallada de las posibles consecuencias.

Este proceso se encuentra en el Anexo del presente informe en el documento del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2023.

Figura 11.

Ejemplo descripción escenario de riesgo PMGRD, 2023

Formulario 1. DESCRIPCIÓN DE SITUACIONES DE DESASTRE O EMERGENCIA ANTECEDENTES	
SITUACIÓN No. 1	<p>Se presenta un deslizamiento en la vereda El Salitre de tipo traslacional, se observa un movimiento lento de materiales arcillosos el cual tiene flujos de lodos en donde arrastró parte de la capa vegetal, a 50 m del deslizamiento se encuentra una vivienda con afectaciones y en la parte final del pie del deslizamiento se encuentra la bocamina Cisquera II la cual está en inminente riesgo por el avance del deslizamiento.</p> 
1.1. Fecha: 25 de mayo de 2023	1.2. Fenómeno(s) asociado con la situación: - Lluvias constantes que se presentaron y mal manejo de aguas superficiales. - Minería ubicada en cauce intermitente de la quebrada Villa Rica.
1.3. Factores que favorecieron la ocurrencia del fenómeno: - Mal manejo de aguas superficiales por parte de la comunidad. - Construcción sin licencia ni normas de sismo resistencia. - Características litológicas del terreno el cual se encuentra en la formación Guaduas.	
1.4. Actores involucrados en las causas del fenómeno: - Comunidad que lleva a cabo un mal manejo de aguas superficiales. - Minería sobre el cauce intermitente de la quebrada Villa Rica	
1.5. Daños y pérdidas presentadas:	En las personas: - Trauma psicológico de los habitantes de la vivienda en riesgo por tener que evacuar.
	En bienes materiales particulares: - La casa ubicada a 50 m de la corona del deslizamiento presenta grietas en paredes y suelo.
	En bienes materiales colectivos: - Los bienes materiales colectivos no se vieron afectados por este fenómeno.
	En bienes de producción: - Los bienes de producción que se vieron afectados son el desarrollo de actividad ganadera y aprovechamiento de los lotes afectados por el deslizamiento.

7.1.4. Monitoreo del Riesgo:

La implementación de un sistema de monitoreo continuo representa una estrategia clave para llevar a cabo una supervisión activa de los puntos críticos identificados. Este enfoque proactivo no solo se limita a la identificación inicial de riesgos, sino que también permite una detección temprana de cambios en los niveles de riesgo, estableciendo así las bases para una respuesta más ágil y efectiva ante situaciones emergentes.

Es crucial destacar que, a pesar de la implementación del monitoreo constante, el municipio carece actualmente de sistemas de alerta temprana. Este vacío identificado en la capacidad de

respuesta se ha reconocido y se deja una base para la formulación e implementación de sistemas de alerta temprana.

El escenario de riesgo de desastre principal en el municipio se centra en la zona del río Chicamocha, donde se han identificado varios puntos críticos propensos a inundaciones debido a crecientes súbitas. Estos puntos críticos se ubican en zonas como el puente Mirabal, el barrio San Daniel y barrio Villa Panorama. Estas áreas han experimentado emergencias por inundaciones en repetidas ocasiones.

El monitoreo constante es crucial, especialmente en áreas específicas como el tramo del río Chicamocha cerca de instituciones educativas como el colegio Armando Solano y el colegio El Rosario, así como en puntos clave como EBAR (Estación de Bombeo y Alcantarillado), el Lago Sochagota, lagos de enfriamiento y diversas quebradas, incluyendo la Quebrada Honda, Quebrada Rejalgar, Quebrada Varguitas, y Quebrada Toibita.

Esta descripción sugiere una vulnerabilidad significativa a inundaciones en el municipio, destacando la importancia de un monitoreo constante, alertas tempranas y medidas preventivas para gestionar y mitigar los riesgos asociados a las crecidas del río y las precipitaciones intensas en la zona.

La central termoeléctrica TERMOPAIPA utiliza un sistema de medición de niveles en centímetros para las piscinas de enfriamiento y el río Chicamocha. Este proceso se lleva a cabo mediante una regleta aforada, que sirve como herramienta de referencia. La referencia principal para estas mediciones es una cota establecida en la compuerta de desagüe, y esta cota se designa como 0.0 cm.

Se plantea a corto plazo afianzar las relaciones entre la administración municipal y la termoeléctrica por medio de convenios que proporcionen una comunicación directa y continua de las variaciones en los niveles del río Chicamocha, además buscar mejorar la infraestructura y tecnología para un monitoreo más preciso, implementando sistemas de alerta temprana más avanzados y efectivos. ya que es importante llevar a cabo acciones concretas para salvaguardar la comunidad.

Mapa Interactivo Municipio de Paipa

Con el propósito de cumplir con el artículo 46 de la Ley 1523 de 2012, se emprendió la iniciativa de implementar un visor que no solo facilite la visualización y monitoreo de los puntos críticos presentes en el municipio, sino que también potencie la efectividad de la planificación estratégica. Este visor se desarrolló por medio de Google My Maps e integra diversas capas de información geoespacial, incluyendo la geología del municipio, vías, drenajes, líneas de alta tensión y las redes de acueducto y alcantarillado.

La inclusión de la geología local en el visor proporciona un entendimiento más profundo de las características del terreno, permitiendo una evaluación más precisa de los posibles riesgos geológicos. Además, la representación cartográfica de las vías, drenajes y líneas de alta tensión contribuye a una visualización completa de la infraestructura crítica del municipio.

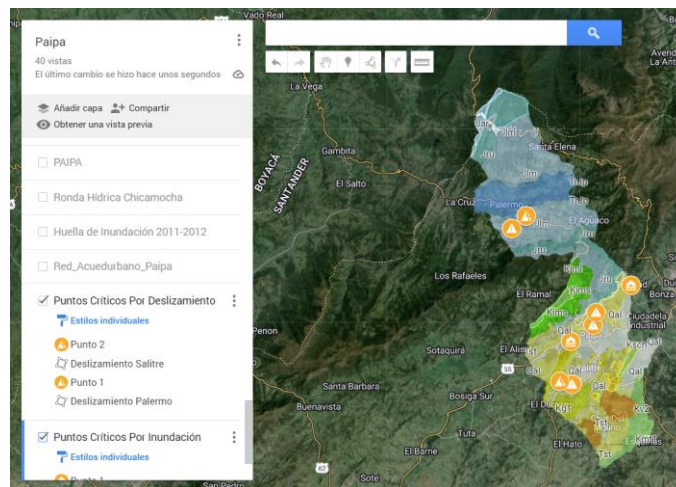
Uno de los aspectos destacados es la integración de los puntos críticos identificados en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres en este visor geoespacial. Esta integración proporciona una referencia visual directa y accesible para las autoridades locales y otros actores involucrados en la gestión del riesgo, facilitando la toma de decisiones informadas y la respuesta rápida ante situaciones de emergencia.

El mapa interactivo se encuentra a disposición de cualquier persona que desee informarse y se puede acceder al visor a través del siguiente link:

https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1AHmh01-t6ADYQXAB_46F_erX5aND8SI&ll=5.837266656466496%2C-73.1212950078125&z=11

Figura 12.

Mapa Interactivo Municipio de Paipa



7.1.5. Comunicación del Riesgo (Participación en Reuniones, Capacitaciones, Conferencias)

Se llevó a cabo un proceso efectivo de comunicación del riesgo, destacando la importancia de transmitir la información de manera clara y oportuna. Esto no solo implica la divulgación de riesgos a la comunidad, sino también la interacción continua con las partes interesadas y la continua capacitación.

Participación en la capacitación de Asistencia Técnica para la Incorporación del Conocimiento del Riesgo de Desastres en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) proporcionada por Corpoboyacá que se desarrolló el día 12 de septiembre de 2023, lo que proporcionó una base sólida para la revisión y actualización del PMGRD.

Figura 13.

Asistencia Técnica para la Incorporación del Conocimiento del Riesgo de Desastres



Asistencia a la reunión ordinaria del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo que se llevó a cabo el día 03 de noviembre de 2023 donde se expuso a los integrantes los puntos críticos presentes en el municipio, las condiciones actuales y posibles medidas de intervención.

Figura 14.

Asistencia Reunión Ordinaria CMGRD



Participación en mesas de trabajo con la comunidad con el fin de comunicar los escenarios de riesgo presentes en sus sectores y las medidas de posible intervención, teniendo en cuenta sus opiniones y puntos de vista. Se realizaron mesas de trabajo con la Vereda El Salitre el día 26 de septiembre de 2023, en la Vereda Sativa y Los Lagos el día 20 de noviembre de 2023.

Figura 15.

Asistencia Mesas de Trabajo Veredas



Asistencia y participación en el curso ofertado por el SENA llamado Mitigación y Adaptación al Cambio Climático a Nivel Local que se desarrolló en el mes de diciembre con el fin de adquirir mayor conocimiento en este enfoque de la gestión del riesgo.

Figura 16.*Certificado Curso SENA Cambio Climático***7.2. Reducción del riesgo**

El proceso de reducción del riesgo constituye un componente fundamental que se traduce en la formulación de recomendaciones estratégicas dentro del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD). Estas recomendaciones abarcan intervenciones correctivas y prospectivas, así como medidas de protección financiera diseñadas específicamente para cada uno de los puntos críticos identificados. El objetivo primordial es mitigar y minimizar las posibles afectaciones que podrían surgir en caso de surgir una situación de riesgo.

7.2.1. Seguimiento a obras de mitigación del riesgo

Se realizó la visita de seguimiento el día 10 de octubre de 2023 en la vía que conduce del casco urbano del Municipio de Paipa a la Vereda La Trinidad, en las coordenadas 5°49'29.1'' N, 73°04'45.3'' W, en el lugar en conjunto con la Secretaria de Infraestructura, Representantes de las JAC y el equipo de gestión del riesgo verificaron las obras que se estaban llevando a cabo con el fin de reestablecer el paso seguro de la comunidad y además se brindan recomendaciones con el

fin de reforzar las obras de mitigación incluyendo más bolsas Big Bag y pilotes que proporcionen mayor estabilidad a la obra.

Figura 17.

Seguimiento Obras de Mitigación del Riesgo



7.2.2. Visitas de verificación a minas de carbón

El equipo de gestión del riesgo de desastres en conjunto con la secretaria de agricultura realizaron visitas de seguimiento y control a varias minas en las veredas El Salitre, Jazminal, El Volcán, con el fin de verificar si cumplen con los requisitos mínimos para operar y las normas de seguridad obligatorias, al verificar que no cumplen con dichos requisitos se procedió a elaborar un informe para remitirlo a la Agencia Nacional de Minería para darle el debido proceso a este escenario de riesgo y se buscó la articulación intersectorial para darle solución a dicho problema. Lo que llevo a realizar dicha verificación fueron las quejas y peticiones de la comunidad aledaña que se estaba viendo afectada por el mal manejo de los residuos de las minas además de que sus viviendas estaban presentando grietas en suelos y paredes según ellos producto de la actividad minera que se desarrollaba en cercanías de sus lugares de vivienda además del transporte pesado que se usaba para transportar el carbón recolectado.

Figura 18.*Visitas Verificación Minas***7.3. Manejo de desastres**

Para el manejo de desastres, se prioriza la aplicación de la Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias (EMRE), que abarca la preparación para la respuesta y la fase de recuperación ante posibles eventos catastróficos. Esta estrategia se ejecuta mediante la actualización y la articulación con el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD), estableciendo así una base sólida para la gestión eficaz de situaciones críticas en el municipio.

Se reconoce la importancia de la implementación de sistemas de alerta temprana específicos para el río Chicamocha, y en ese sentido, se deja una base teórica para su formulación. Este enfoque proactivo busca anticipar y mitigar los posibles riesgos asociados a eventos relacionados con el río, contribuyendo así a una gestión del riesgo más efectiva y a la protección de la población y los recursos locales.

7.3.1. Participación y Organización del Simulacro Nacional 2023

Se participó de forma activa en el simulacro nacional que se desarrolló el día 4 de octubre de 2023, donde se simuló un sismo como escenario de riesgo. Este ejercicio se llevó a cabo en estrecha colaboración con entidades de salud, educación y sectores privados, quienes pusieron a prueba sus planes de emergencia. La articulación con diversas instituciones subraya la importancia de la cooperación intersectorial en la preparación y respuesta ante desastres, fortaleciendo la capacidad colectiva de afrontar situaciones de crisis.

Este compromiso con la participación en simulacros nacionales refleja la dedicación a la mejora continua y la validación práctica de los planes de emergencia. Además, permite identificar áreas de mejora, evaluar la eficacia de los protocolos establecidos y fomentar la coordinación efectiva entre las distintas entidades involucradas en la gestión de desastres.

Figura 19.

Asistencia Simulacro Nacional 2023



Asistencia y participación en el simulacro desarrollado de forma interna en el Aeropuerto Juan José Rondón el día 21 de septiembre de 2023, el objeto de este era simular una falla en el tren de aterrizaje de una aeronave que llevaba una tripulación de 8 personas, la finalidad del simulacro

era evaluar los tiempos y estrategias de respuesta de los organismos de socorro por lo que se trabajó en conjunto con el Hospital San Vicente de Paul, Defensa Civil, Cruz Roja, Bomberos Municipales, Bomberos Aeronáuticos, Ejército y Policía Nacional.

Figura 20.

Asistencia Simulacro Aeropuerto



7.4. Actividades Complementarias

Se brindo apoyo al Departamento Administrativo de Planeación y Desarrollo (DTI) específicamente al equipo de sistemas de información geográfica para la elaboración de 10 mapas que le brindaran a la comunidad interesada una visión de los cambios efectuados con el DRMI Acuerdo N° 018 de 2023 en comparación con el DRMI Acuerdo N° 04 de 2019 con el fin de tener apoyo visual que facilite a la comunidad evidenciar los cambios en las socializaciones llevadas a cabo en cada vereda además de informar a la comunidad interesada que solicitaba información en los puntos de atención de la alcaldía municipal de Paipa.

Figura 21.

Mapa DRMI Vereda Tunal

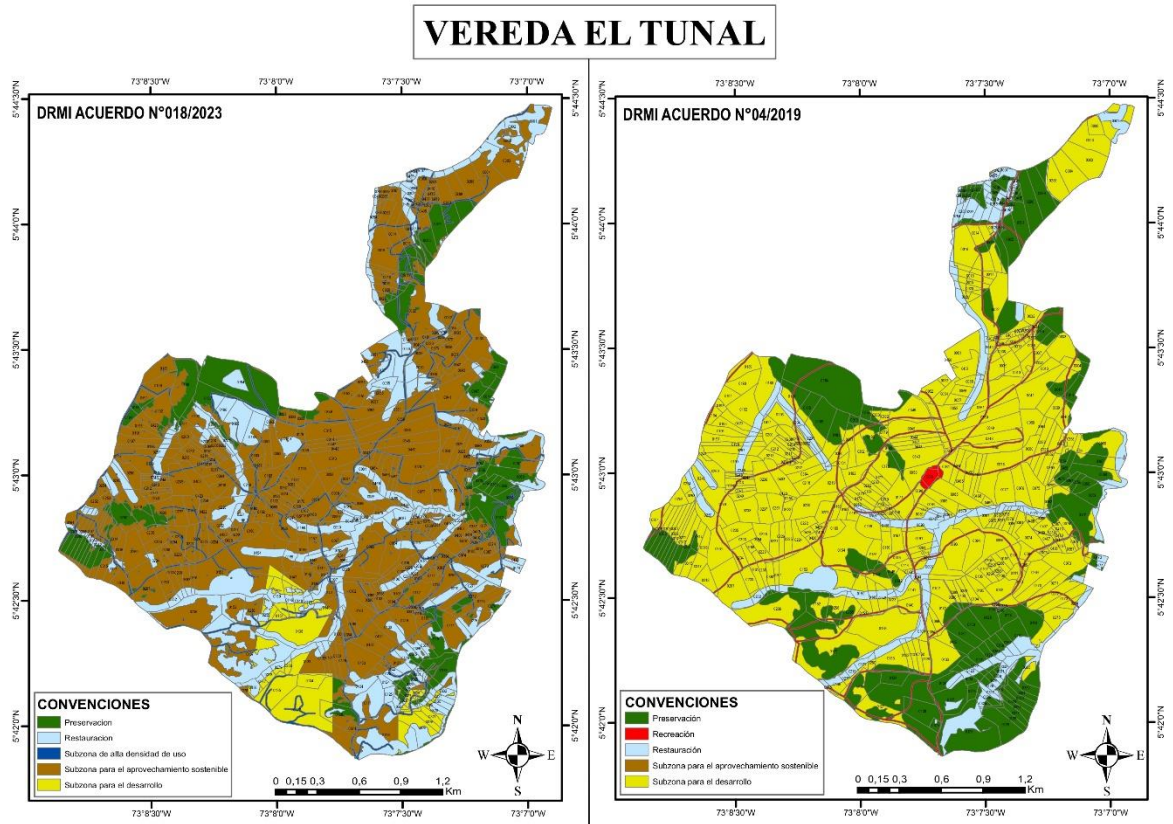


Figura 22.

Asistencia Socialización DRMI



8. Resultados

Los resultados obtenidos en la práctica empresarial representan aportes al Municipio de Paipa llevados a cabo en colaboración y acompañamiento del equipo de trabajo, estos aportes abarcan diferentes áreas y buscan contribuir de forma positiva al municipio.

8.1. Aportes al Municipio de Paipa

Complemento y actualización instrumentos de planeación, tales como el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) y la Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias (EMRE).

Participación y apoyo en reuniones y socializaciones del equipo interno de trabajo, con la comunidad y con el Concejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.

Participación en visitas técnicas de atención a PQRS y control y seguimiento a escenarios de riesgo de desastres.

Asistencia y participación en eventos, capacitaciones, cursos para mayor aprendizaje y capacitación para el desarrollo de las actividades asignadas.

Apoyo al equipo de Sistemas de Información Geográfica del Departamento Administrativo de Planeación DT y DI con la elaboración de 10 productos cartográficos enfocados al DRMI.

Asistencia y participación en los diferentes simulacros realizados en el municipio, contribuyendo con ideas y acciones durante las prácticas.

8.2. Enseñanzas adquiridas en la práctica empresarial

Colaborar de manera eficaz con funcionarios de diferentes áreas de trabajo para lograr objetivos comunes, desarrollando habilidades como el trabajo en equipo y la comunicación efectiva.

Conocimiento de los conceptos fundamentales en la gestión del riesgo de desastres, gracias a la revisión de informes técnicos, actas y la participación activa en reuniones, capacitaciones y socializaciones.

Conocimiento de la normativa que rige la gestión del riesgo de desastres a nivel municipal, además de los procesos internos para el manejo y respuesta a escenarios de riesgo de desastres que se llevan a cabo en una entidad pública.

Adquirir conocimientos generales del Municipio de Paipa y sus procesos internos, con la revisión de actas, informes y bibliografía se conoció información de los principales escenarios de riesgo de desastres en el municipio pasados y actuales.

9. Discusión

La realización de la práctica empresarial ha proporcionado una valiosa oportunidad para aplicar y fortalecer los conocimientos adquiridos en el ámbito de la gestión del riesgo de desastres. A través de un enfoque integral, se ha abordado el análisis y la gestión de riesgos en el municipio, centrandose la atención en varios indicadores y estrategias clave.

La fase de conocimiento del riesgo ha sido crucial para identificar y comprender los escenarios de riesgo presentes en el municipio. Los escenarios de riesgo de desastres identificados, caracterizados y priorizados responden a las necesidades que tenía el municipio hasta la fecha. La combinación de revisión de información y visitas de campo ha permitido una identificación precisa de los puntos críticos y una clasificación detallada de los riesgos. La priorización de escenarios, respaldada por antecedentes históricos, ha sentado las bases para la actualización efectiva del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD).

La identificación y caracterización detallada de escenarios de riesgo ha proporcionado una comprensión profunda de las amenazas a las que se enfrenta el municipio. La selección estratégica de escenarios prioritarios, como inundaciones, movimientos en masa e incendios forestales, demuestra un enfoque enfocado en mitigar los riesgos más relevantes.

El análisis de riesgos ha contribuido significativamente a la comprensión integral de la magnitud y la complejidad de los riesgos identificados. La evaluación de factores clave como probabilidad, impacto y consecuencias ha permitido una toma de decisiones informada. La profundización en cada escenario de riesgo, considerando fenómenos asociados, actores involucrados y daños ocasionados, ha enriquecido aún más la perspectiva.

El indicador de reducción del riesgo se ha abordado mediante la inclusión de recomendaciones específicas en el PMGRD. Las acciones de mitigación, las campañas educativas y los simulacros han sido priorizados para cada punto crítico, destacando el compromiso con la prevención y la preparación.

La implementación de un Sistema de Información Geográfica proporciona una herramienta valiosa para la visualización de puntos críticos y la planificación efectiva. La integración de capas geoespaciales, incluyendo la geología, vías y redes de servicios públicos, destaca el enfoque integral en la gestión del riesgo.

En conclusión, la práctica empresarial ha permitido abordar la gestión del riesgo de desastres desde múltiples perspectivas. Los resultados obtenidos y las acciones propuestas en este informe final demuestran el compromiso continuo con la seguridad del municipio frente a posibles amenazas naturales y eventos catastróficos. La práctica no solo ha sido un ejercicio de aplicación de conocimientos, sino también un aporte significativo a la capacidad de gestión del riesgo a nivel local.

10. Conclusiones

La revisión de escenarios de riesgo, las visitas de campo y la actualización del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) han proporcionado un conocimiento detallado y actualizado de los puntos críticos. Este entendimiento profundo es esencial para la toma de decisiones informadas y la implementación eficaz de medidas preventivas y correctivas.

Se ha completado la revisión y actualización del Plan Municipal de Gestión del Riesgo, al mismo tiempo que se ha integrado con éxito a la Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias. Esta integración ha logrado una conexión efectiva entre ambos documentos de planificación, lo que contribuirá significativamente a mejorar el proceso de gestión del riesgo en nuestra comunidad.

Los productos cartográficos generados y el mapa interactivo aportan una visión más detallada lo que permite optimizar la planificación, promoviendo un desarrollo sostenible y eficiente.

La práctica empresarial no solo ha sido un ejercicio académico, sino una acción con impacto real en la comunidad de Paipa. La colaboración entre la academia y la administración local ha demostrado ser fundamental para abordar los desafíos de manera integral.

11. Recomendaciones

- Se recomienda potenciar el uso de QGis ya que permite explorar diferentes herramientas y además garantizar su funcionalidad y relevancia a lo largo del tiempo. La actualización periódica de datos geográficos permitirá contar con información verídica y precisa sobre los escenarios de riesgo, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones y la planificación estratégica.

- Promover la participación continua de profesionales en ciencias de la tierra. Esto garantizará la autonomía y sostenibilidad de las iniciativas de gestión del riesgo a nivel municipal.

- Desarrollar estrategias educativas sostenibles y de largo plazo para la concientización y preparación comunitaria. Estas estrategias pueden incluir programas educativos en colegios, capacitaciones periódicas en comunidades y campañas de sensibilización pública. La participación activa de la comunidad es esencial para fortalecer la resiliencia ante desastres.

- Realizar actualizaciones periódicas del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) para asegurar su alineación con las condiciones cambiantes del entorno y la evolución de los riesgos. La revisión regular permitirá identificar áreas de mejora, actualizar estrategias y garantizar la efectividad continua del plan.

- Implementar un análisis detallado de la subsidencia del terreno provocada por actividades de minería subterránea, con el objetivo de evaluar los posibles riesgos asociados, como la deformación del suelo, cambios en la topografía y potenciales impactos en la infraestructura cercana.

- Llevar a cabo un estudio de la respuesta sísmica del terreno ante eventos sísmicos específicos, con el fin de comprender mejor la capacidad de absorción de energía del suelo y su comportamiento durante y después de un sismo.

- Llevar a cabo acercamientos y convenios con el sector privado aledaños al río Chicamocha con el fin de establecer una comunicación directa y continua de las variaciones en los niveles del río, además buscar mejorar la infraestructura y tecnología para un monitoreo más preciso, implementando sistemas de alerta temprana más avanzados y efectivos.

Referencias Bibliográficas

ALCALDÍA MUNICIPAL PAIPA. (2019). Plan de Desarrollo 2020 - 2023.

Decreto 2372 de 2010. Por medio del cual se reglamenta el artículo 14 de la ley 99 de 1993. Julio 01 de 2010.

GARCÍA BARRIGA, C. (1956). "Investigación Palinológica de la formación Guaduas del anticlinal de Guachetá-Lenguazaque-Tausa-Bogotá". Inf. número 1159, Inst. Geol. N al.; inédito.

LANGENHEIM, R.L. (1959). Preliminary report on the stratigraphy of the Giron formation in Santander and Boyaca. Boletín De Geología, (3), 35–50.

Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Abril 24 de 2012.

RENZONI, G. (1981). Geología del cuadrángulo J-12 Tunja. Boletín Geológico, 24(2), 31–54.
<https://doi.org/10.32685/0120-1425/bolgeol24.2.1981.66>

RODRÍGUEZ, A. & SOLANO O. (2000). Memoria explicativa. Mapa Geológico Del Departamento De Boyacá.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO. (2016). Guía Metodológica Para Estudios De Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo Por Movimientos En Masa.

UNGRD. (2021). Guía metodológica para la formulación y actualización de planes municipales de gestión del riesgo de desastres (PMGRD).

VAN DER HAMMEN, T. (1957). Estratigrafía del Terciario y Maastrichtiano continentales y tectogénesis de los Andes Colombianos. Bol. Geol. vol VI, No. 1-3, p 67-128, o Informe No. 1279 Servicio Geológico Nacional, Bogotá.