

APOYO TÉCNICO A SURYT

Apoyo técnico a la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad

Territorial (SURYT) de la CDMB en el análisis y seguimiento de movimientos en masa

Carmen Juliana Blanco Matta

Trabajo de Grado Modalidad Práctica Empresarial

Para Optar al Título de Geóloga

Director

Juan Diego Colegial Gutiérrez

Doctor en Ciencias Geológicas

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas

Escuela de Geología

Geología

Bucaramanga

2026

APOYO TÉCNICO A SURYT

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, por ser mi guía en cada etapa de mi vida y darme fortaleza para alcanzar este logro. A mi madre Nadya Matta, quien es el motor y pilar fundamental de mi vida, por su apoyo incondicional y sacrificio constante, que han sido esenciales para convertirme en la persona que soy hoy. A mis amigas por su compañía, apoyo y por estar presentes en cada momento importante de este camino. A mis profesores que, con su vocación y compromiso, aportaron significativamente a mi formación, brindándome conocimientos y enseñanzas que contribuyeron a mi crecimiento profesional y personal. Finalmente, a todas las personas que han hecho parte de este proceso, quienes de una u otra manera dejaron una huella en mi camino.

APOYO TÉCNICO A SURYT

Agradecimientos

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), por brindarme la oportunidad de realizar mis prácticas en una entidad tan importante para la gestión ambiental.

A la Subdirección de Gestión de Riesgo y Seguridad Territorial, por su acogida, disposición y acompañamiento durante el desarrollo de la práctica.

A los geólogos Leonardo Villalobos y Daniel Ayala, por su orientación y acompañamiento constante, fundamentales en mi proceso de aprendizaje y crecimiento profesional durante la práctica.

A mi director de trabajo de grado Juan Diego Colegial, por su asesoría y guía en cada etapa de este proceso.

A la Universidad industrial de Santander, por ser la institución que me permitió formarme como profesional y por contribuir a mi desarrollo académico y profesional.

A mi madre y a mi familia por su amor y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

Finalmente, a mis amigas, por su compañía, apoyo y palabras de aliento a lo largo de este proceso.

Tabla de contenido

Introducción	14
1. Objetivos	16
1.1 Objetivo General	16
1.2 Objetivos específicos	16
2. Justificación	17
3. Marco corporativo de la entidad de la práctica	18
3.1 Propósito Organizacional.....	18
3.1.1 Misión	19
3.1.2 Visión.....	19
3.2 Organigrama	19
3.3 Área de Jurisdicción de la CDMB.....	20
4. Marco legal.....	22
5. Marco geológico de la jurisdicción de la CDMB	23
5.1 Geología local	23
5.2 Marco estructural regional	25
6. Metodología	26
6.1 Fase de planeación y ejecución de visitas técnicas	26
6.2 Fase de seguimiento de movimientos en masa previamente registrados	27
6.3 Análisis de la información y la elaboración del informe técnico.....	27
6.4 Verificación y consolidación de información institucional	29
7. Actividades desarrolladas	30
7.1 Apoyo a la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT) en las visitas técnicas asociadas a la observación, la identificación, y el análisis de movimientos en	

APOYO TÉCNICO A SURYT

masa	30
7.1.1 Primera visita técnica.....	31
7.1.2 Segunda visita técnica.....	33
7.1.3 Tercera visita técnica	35
7.1.4 Cuarta visita técnica.....	37
7.1.5 Quinta visita técnica.....	39
7.2 Apoyo a la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT) en las visitas de seguimiento de movimientos en masa.	42
7.2.1 Primera visita de seguimiento.....	43
7.2.2 Segunda visita de seguimiento.....	45
7.3 Apoyo en la elaboración de cartografía temática y representación espacial mediante el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG)	47
7.4 Apoyo en la consolidación de una base de datos de fenómenos naturales interna de SUTYT.	50
7.5 Otras actividades.....	53
7.5.1 Apoyo técnico a otros profesionales	53
7.5.2 Elaboración de informes técnicos	56
8. Aportes a la CDMB en el desarrollo de la práctica profesional	58
9. Aprendizaje como futura profesional de Geología	58
10. Fortalezas demostradas en la práctica profesional.....	59
11. Debilidades identificadas en la práctica profesional.....	60
12. Recomendaciones para futuros practicantes y profesionales.....	60
13. Conclusiones.....	61

APOYO TÉCNICO A SURYT

Referencias Bibliográficas	65
----------------------------------	----

APOYO TÉCNICO A SURYT

Lista de tablas

Tabla 1. Normativa que rige a la CDMB.	22
Tabla 2. Resultados del proceso de revisión y verificación de antecedentes.	52
Tabla 3. Visitas de apoyo técnico a otros profesionales de la Subdirección.	53
Tabla 4. Mapas realizados para profesionales dentro de la Subdirección.	55

Lista de figuras

Figura 1. Estructura organizacional de la CDMB en donde se resalta a la Subdirección de Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT).	20
Figura 2. Área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB).....	21
Figura 3. Perfil típico y espesores promedio de la Formación Bucaramanga	25
Figura 4. Caída y flujo de detritos observados en campo.	32
Figura 5. Deslizamiento traslacional planar de detritos observado en campo.....	34
Figura 6. Rejilla y canaleta provenientes del conjunto residencial sobre la corona del talud. ...	35
Figura 7. Deslizamiento traslacional planar de detritos en la vía de acceso de la vereda Alsacia-Malabar.	37
Figura 8. Talud de corte donde se presentó una pequeña caída de detritos sobre la calle 36 del sector Pantano I.....	39
Figura 9. Fotografía suministrada por el peticionario del deslizamiento de detritos ocurrido el 18 de octubre de 2025, en la que se observa el material movilizado, un árbol arrancado de raíz y la afectación generada sobre la vivienda localizada al pie del talud. B) Estado actual del punto visitado el día de la visita técnica, donde se evidencia la afectación de las escaleras de acceso y de la vivienda localizada en la corona del talud, así como la instalación de una cubierta plástica temporal para reducir la erosión.	40
Figura 10. A) Colapso parcial del muro perimetral de la terraza de la vivienda ubicada sobre la corona del talud. B) Grietas tensionales en los pisos de esta.	41
Figura 11. A) Muro de contención en gaviones ubicado en la Cra 19 del barrio San Cristóbal. B). Canal de drenaje de aguas superficiales identificado durante la visita técnica. Ambas obras	

APOYO TÉCNICO A SURYT

corresponden a las medidas de estabilización ejecutadas por la CDMB.	44
Figura 12. A) Terracetas formadas en la ladera. B) Leve inclinación de los árboles que podría estar asociada a una deformación lenta del terreno.	45
Figura 13. Fotografías de los respectivos informes técnicos realizados el 22 de marzo y el 7 de julio de 2023 respectivamente.	46
Figura 14. Obra de mitigación en construcción del barrio La Feria observada desde diferentes ángulos.	47
Figura 15. Mapa geológico que sirvió como insumo en el informe técnico de la segunda visita técnica (7.1.2).	49
Figura 16. Captura de pantalla del Sistema de Información de Normatización y Calidad Ambiental de la CDMB.	50
Figura 17. Información a verificar en el formato Excel.	51
Figura 18. Tabla de verificación del registro de antecedentes.	51

Glosario

Amenaza: evento físico o condición peligrosa de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, capaz de 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 (Servicio Geológico Colombiano, 2017, p.21)

Análisis preliminar de la amenaza: proceso técnico mediante el cual se realiza un diagnóstico integral de un área, incorporando variables del territorio como la configuración geológica y geomorfológica, el uso del suelo, la cobertura vegetal y las condiciones climáticas predominantes. Para ello, se emplean actividades como la interpretación de imágenes satelitales y el levantamiento de información en campo, las cuales permiten identificar las características del sector evaluado y determinar los factores que inciden en la amenaza por movimientos en masa (Servicio Geológico Colombiano, 2017).

Clasificación de movimientos en masa: es el sistema utilizado para categorizar los movimientos en masa según el tipo de movimiento (caída, volcamiento, deslizamiento, propagación lateral y flujo) y las características del material involucrado (roca, detritos o suelo) (Varnes, 1978, citado en Montero Olarte, 2017, p. 48). Además, esta clasificación incorpora criterios como la actividad (estado, distribución y estilo), la tasa de movimiento, el contenido de agua y la combinación de nombres de acuerdo con la secuencia en que ocurren los movimientos (Cruden y Varnes, 1996, citado en Montero Olarte, 2017, p. 48).

Factores condicionantes: son las características geoambientales que configuran la predisposición del terreno a la ocurrencia de movimientos en masa. Están representados principalmente por la

APOYO TÉCNICO A SURYT

geología, la geomorfología y la cobertura de la tierra y uso del suelo, y se consideran factores intrínsecos o inherentes al área de estudio debido a que presentan escasa variación en el tiempo. Entre ellos se incluyen variables como la litología, la pendiente, la meteorización, la morfología, la vegetación y el uso del suelo (Servicio Geológico Colombiano, 2017).

Factores detonantes: son los factores naturales que modifican las condiciones de estabilidad de una ladera y desencadenan la ocurrencia de un movimiento en masa cuando el terreno presenta condiciones favorables para ello. Los detonantes más comunes son la lluvia y los sismos, cuya frecuencia de ocurrencia permite incorporar el componente temporal en los análisis de amenaza (Servicio Geológico Colombiano, 2017).

Inestabilidad: condición en la cual una ladera pierde o disminuye su equilibrio mecánico cuando las fuerzas que favorecen el movimiento igualan o superan las fuerzas resistentes del terreno. La estabilidad depende del balance entre estas fuerzas, expresado mediante el factor de seguridad (FoS), definido como la relación entre las fuerzas resistentes y las fuerzas impulsoras que actúan sobre una ladera. Un factor de seguridad elevado indica mayor estabilidad, mientras que su disminución refleja un incremento de la susceptibilidad a la ocurrencia de movimientos en masa (McCool, 2015, como se citó en Davies, 2015).

Movimiento en masa: el término *movimiento en masa* incluye todos aquellos movimientos ladera abajo de masas de roca, detritos o tierras por efecto de la gravedad (Cruden, 1991, citado en Montero Olarte, 2017, p. 17). Estos procesos ocurren como deformaciones del terreno, movimientos de tipo viscoso y otros desplazamientos de masas en diferentes partes del planeta (Juan Montero Olarte, 2017, p. 17).

Resumen

Título: Apoyo técnico a la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT) de la CDMB en el análisis y seguimiento de movimientos en masa*

Autor: Carmen Juliana Blanco Matta**

Palabras clave: Amenaza geológica, Movimiento en masa, Sistemas de Información Geográfica (SIG), CDMB

Descripción:

Como resultado del trabajo de grado realizado en la modalidad de práctica empresarial en la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), específicamente en la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT) se presenta el informe final cuyo objetivo principal fue apoyar los procesos técnicos asociados al reconocimiento, análisis y seguimiento de movimientos en masa en el marco de las actividades desarrolladas por la subdirección en el área de jurisdicción de la CDMB. La práctica empresarial responde a la necesidad de fortalecer la evaluación de las condiciones de amenaza por movimientos en masa mediante la información técnica que sirva como apoyo para la toma de decisiones orientadas a la protección del territorio.

La metodología utilizada, en primer lugar, fue la participación en visitas técnicas para la evaluación y seguimiento de movimientos en masa, donde se recolectó información geológica, geomorfológica, morfodinámica y antrópica, como base para la evaluación de condiciones de amenaza y la elaboración de informes técnicos. Posteriormente, la información obtenida fue procesada mediante herramientas SIG para la elaboración de cartografía temática, utilizada como insumo para complementar la interpretación de las condiciones del terreno y respaldar la elaboración de informes técnicos. De manera complementaria, se brindó apoyo a otros profesionales de la SURYT mediante el acompañamiento a diferentes requerimientos técnicos asociados a procesos erosivos, contribuyendo al fortalecimiento de la respuesta técnica de la subdirección frente a estas problemáticas. Finalmente, se participó en la verificación y consolidación de antecedentes institucionales, contribuyendo al mejoramiento de la calidad y la organización de la información utilizada como soporte para la gestión del riesgo.

*Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físicoquímicas - Escuela de Geología - Director Juan Diego Colegial Gutiérrez.

Abstract

Title: Technical support to the CDMB Sub-Directorate of Risk Management and Territorial Security (SURYT) in the analysis and monitoring of mass movements*

Author(s): Carmen Juliana Blanco Matta**

Key words: Geological hazards, Mass movements, Geographic Information Systems (SIG), CDMB

Description:

As a result of the undergraduate thesis carried out through the professional internship modality at the Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), specifically within the Subdirectorate for Risk Management and Territorial Safety (SURYT), this final report presents the activities undertaken to support the technical processes associated with the identification, analysis, and monitoring of mass movements within the jurisdiction of the CDMB. The internship addressed the need to strengthen the assessment of mass movement hazard conditions through the generation of technical information to support decision-making aimed at territorial protection.

The methodology initially involved participation in technical field inspections for the assessment and monitoring of mass movements, during which geological, geomorphological, morphodynamic, and anthropogenic information was collected as the basis for hazard assessment and the preparation of technical reports. Subsequently, the collected information was processed using Geographic Information System (GIS) tools to produce thematic maps that supported the interpretation of terrain conditions and the preparation of technical reports. Additionally, technical support was provided to other SURYT professionals through participation in activities related to erosion processes, thereby contributing to the strengthening of the Subdirectorate's technical response to these issues. Finally, the internship included the verification and consolidation of institutional records, contributing to the improvement of the quality and organization of the information used to support risk manage

*Bachelor Thesis

** Facultad de Ingenierías Físicoquímicas - Escuela de Geología - Director Juan Diego Colegial Gutiérrez.

Introducción

La configuración física de la provincia de Soto, en el departamento de Santander, presenta una complejidad dinámica determinada por la interacción constante entre sus condiciones geomorfológicas, la naturaleza geológica del terreno y un régimen climático variable. Dentro de este contexto, los movimientos en masa se consolidan como una de las amenazas de origen geológico que más afectan la estabilidad del terreno en el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB).

La CDMB como autoridad ambiental, en el ejercicio de sus funciones, ha consolidado a la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT) como la dependencia técnica encargada de liderar el reconocimiento, el análisis y el seguimiento de estos procesos geológicos, estos eventos que comprometen la integridad de la infraestructura y la seguridad de las poblaciones asentadas en zonas de alta pendiente o intervenidas de manera antrópica.

La gestión del riesgo de desastres en Colombia se fundamenta en el conocimiento del riesgo como uno de sus procesos principales, es por esto que, la Ley 1523 de 2012 establece que este proceso comprende la identificación de escenarios de riesgo, su análisis y evaluación, así como el monitoreo y seguimiento de sus componentes, constituyéndose en la base para orientar las acciones de reducción del riesgo y manejo de desastres. En este sentido, las actividades de reconocimiento, análisis y seguimiento de movimientos en masa adquieren especial relevancia dentro de las funciones desarrolladas por la CDMB, al aportar información técnica para la comprensión de estas amenazas en su jurisdicción.

Bajo esta premisa, la práctica empresarial desarrollada en la SURYT no solo respondió a una necesidad de acompañamiento administrativo, sino que se integró a una línea de trabajo orientada a la generación de información técnica precisa, necesaria para el soporte de decisiones

en situaciones de emergencia y planificación territorial.

La estructura de este trabajo de práctica profesional se organiza de manera lógica, comenzando con una fase de fundamentación que contextualiza el ejercicio en la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB). Los primeros capítulos establecen el marco de referencia al detallar el propósito institucional, la estructura organizacional y las particularidades geológicas y legales de la jurisdicción. Esta base teórica, complementada por un glosario técnico, permite comprender la complejidad de las amenazas por movimientos en masa que afectan a la provincia de Soto, proporcionando así el soporte necesario para abordar las labores técnicas que fueron ejecutadas durante el periodo de práctica.

Posteriormente, el documento se centra en el componente práctico, desglosando las actividades desarrolladas bajo el acompañamiento de la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT). Esta sección documenta de forma detallada las visitas técnicas, el seguimiento a eventos de movimientos en masa y el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la cartografía temática y la gestión de bases de datos. Finalmente, el trabajo cierra con una reflexión analítica sobre el impacto de estos aportes en la entidad, evaluando los aprendizajes adquiridos, el desarrollo de competencias profesionales y el contraste entre fortalezas y debilidades identificadas, culminando con recomendaciones orientadas a optimizar futuras intervenciones en el ámbito de la gestión del riesgo.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Apoyar a la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT) en los procesos técnicos asociados al reconocimiento y análisis de movimientos en masa, en el marco de las actividades específicas desarrolladas por la subdirección.

1.2 Objetivos específicos

Brindar soporte en las visitas técnicas de campo realizadas por la Subdirección para la observación, identificación, análisis de movimientos en masa, así como, en la elaboración de los informes técnicos correspondientes.

Apoyar en la elaboración de cartografía temática y en la representación espacial de eventos de movimientos en masa, mediante el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), como insumo para los productos técnicos de la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial.

Apoyar la consolidación de una base de datos de fenómenos naturales interna que facilite el acceso y consulta de informes y documentos técnicos.

2. Justificación

El desarrollo de esta práctica empresarial surge como una respuesta técnica necesaria ante la creciente demanda de fortalecer la evaluación de la amenaza por movimientos en masa dentro de la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT) de la CDMB. La jurisdicción de esta entidad ambiental enfrenta desafíos complejos debido a condiciones geológicas, geomorfológicas y climáticas que favorecen la ocurrencia de movimientos en masa, entre las que se encuentran la presencia de laderas de alta pendiente, materiales geológicos susceptibles y la influencia de eventos de precipitación. A esta realidad natural se le suma un factor humano crítico: la intervención antrópica, que se refleja en la construcción de taludes de corte sin medidas para el control de la erosión, sistemas de drenaje deficientes y la pérdida progresiva de cobertura vegetal, situaciones que, en conjunto, potencian la inestabilidad de las laderas.

Bajo este panorama, la Corporación asume el reto de desarrollar actividades de análisis, seguimientos, prevención y gestión del riesgo de desastres, en coordinación con las administraciones territoriales, así como apoyar programas de adecuación de áreas urbanas en condición de amenaza mediante acciones como el control de erosión, el manejo de cauces y la reforestación (CDMB, s.f.). Ante esta responsabilidad, la participación en la entidad se fundamenta en la necesidad de aplicar criterios geológicos especializados para caracterizar estos eventos. Como señala el Servicio Geológico Colombiano (2016), los movimientos en masa son uno de los eventos naturales más peligrosos en nuestro país, que poseen una gran capacidad destructiva, y que impactan gravemente a la población, a la infraestructura y a los servicios básicos; por ende, documentar estos eventos no es solo un ejercicio académico, sino una estrategia práctica para reducir el riesgo en las comunidades urbanas.

Esta práctica se constituye como un apoyo al desarrollo de las actividades adelantadas por la SURYT, contribuyendo a los procesos de atención de solicitudes, en la elaboración de cartografía temática, en el análisis de información geológica, en la redacción de informes técnicos y en la organización de antecedentes institucionales. Estas actividades constituyen un componente fundamental para fortalecer la evaluación técnica de las condiciones de amenaza y apoyar la toma de decisiones dentro de la jurisdicción de la CDMB.

3. Marco corporativo de la entidad de la práctica

La práctica se desarrolló en la Subdirección de Gestión de Riesgo y Seguridad Territorial de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga.

3.1 Propósito Organizacional

“La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB-, es un ente corporativo autónomo creado por la ley 99 de 1993, de carácter público, que se relaciona con el nivel nacional, departamental y municipal, integrado por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica” (CDMB, s.f.).

“Dotada de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargada por la ley de administrar dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables, y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial” (CDMB, s.f.).

3.1.1 Misión

“La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB, es un ente corporativo de carácter público, creada por ley, encargada de la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos en materia de ambiente, recursos naturales renovables y cambio climático, aplicando las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento” (CDMB, s.f.).

3.1.2 Visión

“En el año 2031, la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB, será una entidad de referencia por su gestión ambiental eficiente y eficaz en su jurisdicción, contribuyendo a la protección de la vida de hoy y garantizando la del mañana” (CDMB, s.f.).

3.2 Organigrama

“La CDMB tiene órganos de dirección, encabezados por la Asamblea General o Asamblea Corporativa. Su organización se basa en Subdirecciones y sus respectivos grupos internos de trabajo que permiten una gestión efectiva y eficiente acorde a las necesidades y retos que se le encomiendan” (CDMB, s.f.).

Figura 1.

Estructura organizacional de la CDMB en donde se resalta a la Subdirección de Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT).



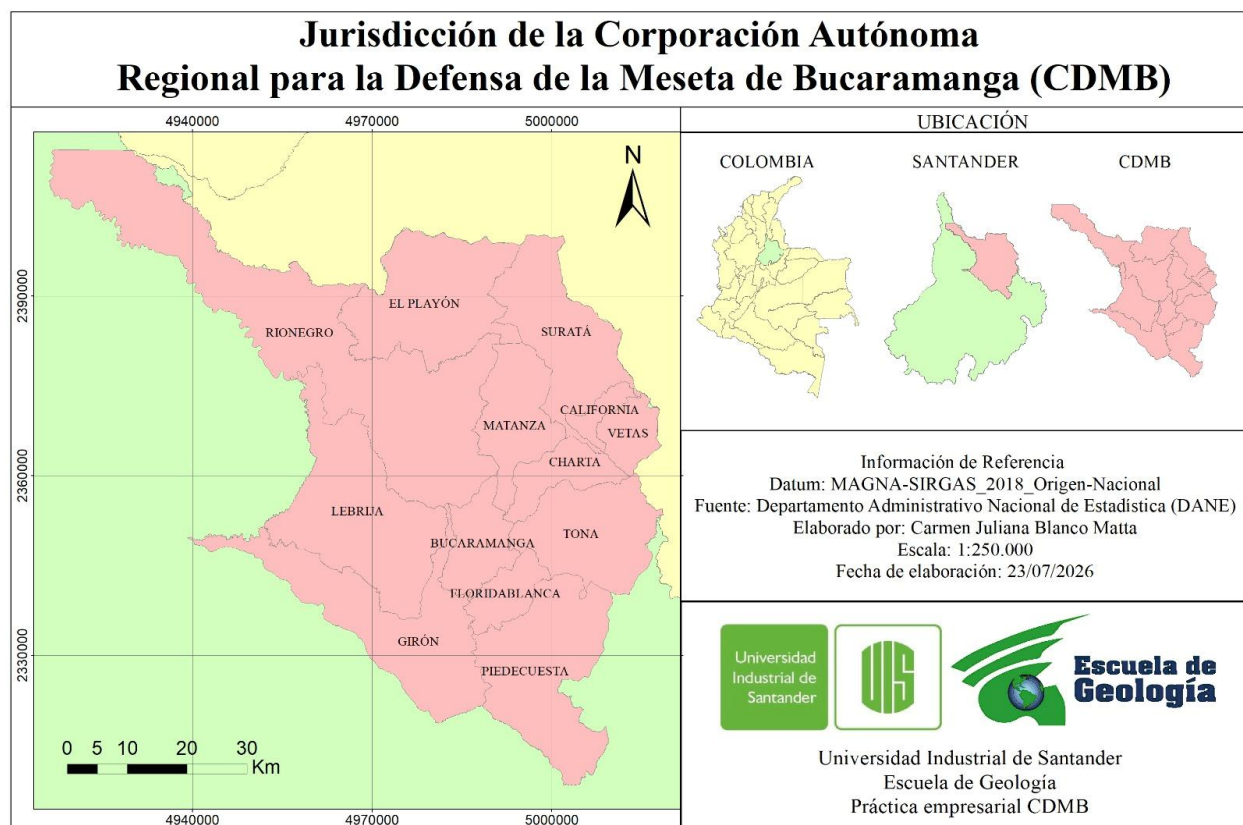
Nota. Modificado de CDMB (s.f.)

3.3 Área de Jurisdicción de la CDMB

La jurisdicción de la CDMB hace parte del nororiente del departamento de Santander, comprendiendo una superficie de 486.360 hectáreas, las cuales equivalen al 15,9% de la totalidad del Departamento de Santander. El área de influencia de la CDMB está integrada por trece (13) municipios a saber: Bucaramanga, Floridablanca, Girón, Piedecuesta, Vetás, California, Suratá, Matanza, Charta, Tona, El Playón y Rionegro y Lebrija (CDMB, s.f.).

Figura 2.

Área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB)



De manera regional, la CDMB organiza y gestiona el territorio de su jurisdicción tomando como unidad las cuencas hidrográficas, las cuales son objetos de estudio mediante las herramientas denominadas Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS), que según el artículo 316 del Decreto 2811 de 1974 “*se entiende por ordenación de una cuenca la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna, y por manejo de la cuenca, la ejecución de obras y tratamientos*”. Estos constituyen instrumentos de planificación ambiental para la gestión integral de las cuencas hidrográficas y fueron reglamentadas mediante el Decreto 1640 de 2012.

En la actualidad, la corporación dispone de los siguientes POMCAS revisados y actualizados (CDMB, s.f.):

POMCA ALTO LEBRIJA

POMCA LEBRIJA MEDIO

POMCA CACHIRA SUR

POMCA RÍO SOGAMOSO

4. Marco legal

En la Tabla 1 se presenta la principal normatividad que sustenta las actividades de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de Bucaramanga (CDMB) en relación con los procesos de amenazas naturales y gestión de riesgo que se llevan a cabo en la jurisdicción.

Tabla 1.

Normativa que rige a la CDMB

Norma	Entidad	Descripción
Ley 99 de 1993	Congreso de la República	Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA).
Ley 1523 de 2012	Congreso de la República	Adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y dicta otras disposiciones.
Resolución 1294 de 2009	CDMB	Adopta el manual de normas técnicas para el control de erosión y para la realización de estudios geológicos, geotécnicos e hidrológicos en el área de jurisdicción de la CDMB.

5. Marco geológico de la jurisdicción de la CDMB

5.1 Geología local

A continuación, se especificarán las unidades geológicas de mayor trascendencia identificadas dentro del área de jurisdicción de la CDMB durante los recorridos de campo realizados en el desarrollo de la práctica empresarial.

Neis de Bucaramanga: Corresponde a una unidad metamórfica de edad Precámbrica conformada por una secuencia de paraneises cuarzofeldespáticos, hornbléndicos, micáceos y granitíferos, con cantidades subordinadas de anfibolitas, migmatitas, cuarcitas y mármoles (Royero & Clavijo, 2001).

Formación Bucaramanga: Corresponde a un depósito sedimentario de edad Cuaternaria. Morfológicamente, constituye a un abanico aluvial erosionado acumulado sobre una depresión de origen tectónico asociado en su mayor parte al río Suratá, sobre el cual se desarrolla el área urbana de la ciudad de Bucaramanga. (INGEOMINAS, 2001).

De acuerdo con la propuesta presentada por INGEOMINAS (2001) la Formación Bucaramanga se subdivide de base a techo en los miembros Órganos (Qbo), Finos (Qbf), Gravoso (Qbg) y Limos Rojos (Qblr), los cuales se describen a continuación:

Miembros Órganos (Qbo): Aflora principalmente en las laderas y escarpes de la parte occidental de la Meseta de Bucaramanga y en diferentes sectores del área metropolitana, incluyendo los alrededores del municipio de Girón y la Mesa de Ruitoque. Litológicamente está conformado por depósitos gravosos y bloques polimícticos poco consolidados, con intercalaciones de niveles y lentes limo-arenosos que presentan variaciones laterales y verticales en composición

y textura. Los fragmentos corresponden principalmente a areniscas, así como a rocas ígneas y metamórficas inmersas en una matriz arcillosa pardo amarillenta (INGEOMINAS, 2001).

Miembro Finos (Qbf): Se ubica estratigráficamente entre el nivel inferior de la Formación Bucaramanga (Miembro Órganos) y el nivel superior (Miembro Gravoso) en contactos netos plano- paralelos. Es una capa lenticular horizontal con alternancia de niveles arcillosos, limo-arenosos y areno-limosos, de colores gris verdosos con un espesor promedio de 15m. Estos niveles presentan una geometría tabular de estratificación paralela, cruzada y ondulosa, con espesores que oscilan entre 5 y 40 cm. Hacia la base el Miembro Finos presenta material arcillo-limoso, masivo, de colores grises a verdes, con estratificación plana paralela, con gran variación de espesor. Hacia el techo presenta alternancia entre niveles arenolimosos con niveles limo arenosos arcósicos de colores amarillento a pardo amarillento (INGEOMINAS, 2001).

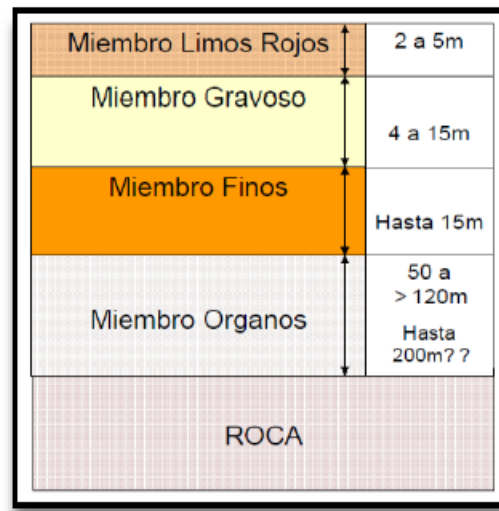
Miembro Gravoso (Qbg): Aflora principalmente en la escarpa occidental y norte de Bucaramanga. Presenta espesores que varían entre 8 y 30 m y está constituido por depósitos gravosos, gravo-arenosos y gravo-lodosos, conformados por cantos y bloques inmersos en una matriz areno-arcillo-limosa de tonalidades rojizas a ocre. Los fragmentos corresponden principalmente a rocas metamórficas e ígneas del Macizo de Santander, así como a areniscas y limolitas provenientes de unidades sedimentarias regionales (INGEOMINAS, 2001).

Miembro Limos Rojos (Qblr): Se encuentra localizado de forma no uniforme en el sector urbano de Bucaramanga y continúa hacia el sur, hasta el sector norte del municipio de Floridablanca. Presenta arenas arcillosas gravosas y limos de colores rojizos, amarillentos y naranjas. En algunos sectores se aprecian bloques angulares de arenisca meteorizados, embebidos dentro de limos rojos y se asocian superficialmente a este miembro. Este depósito se encuentra suprayaciendo el Miembro Gravoso en contacto gradacional. La parte más superficial de este

miembro presenta un alto grado de meteorización formando niveles de oxidación (INGEOMINAS, 2001).

Figura 3.

Perfil típico y espesores promedio de la Formación Bucaramanga



Nota. (Tomado de INGEOMINAS, 2001).

5.2 Marco estructural regional

En el área de jurisdicción de la CDMB, el rasgo más sobresaliente es la *Falla Bucaramanga*, la cual atraviesa la provincia en sentido norte-sur. Royero y Clavijo (2001) la describen como “el rasgo estructural más evidente y de gran extensión que cruza la región centro-oriental del Departamento de Santander, en dirección aproximada N20°W” (p. 47). Se trata de una falla de rumbo con movimiento sinistral, que además presenta componentes verticales que localmente la hacen inversa o incluso de cabalgamiento (Royero & Clavijo, 2001, p. 50). Asociadas a esta estructura se reconocen otras fallas locales como la de Suratá y la de Umpalá.

Por otra parte, se destaca también la *Falla del Suárez*, localizada hacia el sector centro-

oriental del departamento. De acuerdo con Royero y Clavijo (2001), “se extiende por unos 120 km desde Barbosa al sur hasta la Falla de Bucaramanga- Santa Marta, [...] su trazo tiene dirección N20°E a N25°E, con inclinación al occidente y sigue el curso de los ríos Suárez y Río de Oro” (p. 53). Es una falla inversa de ángulo alto, con movimiento sinistral, y un desplazamiento vertical calculado entre 400 y 2.300 m (Royero & Clavijo, 2001, p. 52).

6. Metodología

La práctica empresarial se desarrolló mediante una metodología estructurada en cuatro fases que integraron actividades de campo y oficina, siguiendo el procedimiento técnico utilizado por la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT) para la atención de las solicitudes relacionadas con movimientos en masa y otras problemáticas geológicas en el área de jurisdicción de la Corporación, así como en el apoyo a procesos internos de la Subdirección.

6.1 Fase de planeación y ejecución de visitas técnicas

Esta fase comprende todas las actividades relacionadas con la atención puntual de solicitudes radicadas ante la SURYT de eventos asociados a movimientos en masa y procesos erosivos dentro de la jurisdicción de la Corporación. Este proceso se iniciaba con la recepción del radicado de entrada, el cual correspondía a la solicitud presentada por un ciudadano, entidad o dependencia para atender alguna de estas problemáticas, con base en esto, se programaba la visita técnica por parte del profesional responsable, quien suministraba la información básica disponible sobre el área a visitar, incluyendo la ubicación, el motivo de la solicitud y las observaciones preliminares.

Posteriormente se realizaba la inspección de campo, mediante la evaluación visual de las condiciones geológicas, geomorfológicas y antrópicas presentes en el terreno. Durante esta

actividad se efectuaba el registro fotográfico, la toma de coordenadas mediante un GPS portátil de marca Garmin, que se encontraba programado para tomar los datos en coordenadas geográficas expresada en grados, minutos y segundos con el datum WGS84 y el levantamiento de información relacionada con la litología, la geoforma, la cobertura vegetal, los procesos morfodinámicos, las afectaciones observadas y demás características relevantes del sitio. De igual manera, se adjuntaba la información suministrada por la comunidad respecto a los antecedentes y las condiciones por las cuales se pudo presentar el evento, todo esto era diligenciado en un formato institucional denominado “hoja de visita”, que funcionaba como soporte para la elaboración de los informes técnicos.

6.2 Fase de seguimiento de movimientos en masa previamente registrados

Esta fase estuvo orientada al seguimiento de movimientos en masa registrados y atendidos por las entidades competentes cuando ocurrieron dichos eventos, con el propósito de verificar la evolución de los procesos y evaluar el comportamiento de las medidas de mitigación implementadas. A diferencia de las visitas técnicas, estas correspondían a la revisión de sitios que contaban con antecedentes técnicos y requerían verificar sus condiciones actuales de estabilidad. Durante las visitas de seguimiento se realizaba la inspección de las condiciones actuales del terreno, el registro fotográfico, la toma de coordenadas geográficas mediante GPS y la actualización de la información consignada en las fichas de seguimiento técnico.

6.3 Análisis de la información y la elaboración del informe técnico

Finalizadas las actividades de campo, se desarrollaba la fase de oficina, en la cual se iniciaba el análisis de la información recopilada durante la inspección de campo. Como primera actividad, se consultaban los antecedentes disponibles del sitio en el Sistema de Información

Corporativo (SIC), con la finalidad de identificar visitas técnicas e informes previos para conocer las intervenciones realizadas anteriormente y recopilar la información necesaria para la elaboración del apartado de antecedentes del informe técnico.

Posteriormente, se elaboraban los productos cartográficos requeridos para cada visita utilizando la base cartográfica y temática recopilada por la SURYT, para esto se incorporaban las coordenadas obtenidas en los puntos visitado, esto permitía localizar espacialmente el sitio evaluado y superponerlo en diferentes capas temáticas disponibles. A partir de este procedimiento se generaban los mapas de localización, geología, geomorfología, cobertura y uso del suelo, amenaza por movimientos en masa, entre otros, estos insumos eran necesarios para caracterizar las condiciones del terreno. Con base en lo anterior, se identificaban las unidades geológicas, geomorfologías y demás características espaciales del área permitiendo complementar la información levantada en campo mediante la consulta de las descripciones técnicas asociadas a las fuentes oficiales utilizadas para la elaboración de la cartografía temática, entre ellas se destacan, el Servicio Geológico Colombiano, los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), INGEOMINAS y demás información institucional. La integración de esta información permitió interpretar las condiciones del terreno, los posibles factores condicionantes y detonantes asociados a la problemática evaluada y sustentar técnicamente el análisis cualitativo de la amenaza.

Adicionalmente, las pendientes de las laderas asociadas a cada movimiento en masa fueron estimados mediante el análisis de curvas de nivel y herramientas de medición en Google Earth, para esta estimación se identificaron los sectores de mayor y menor inclinación dentro de la ladera asociada al evento, calculando los valores a partir de la relación entre la diferencia de elevación (ΔY) y la distancia horizontal (ΔX) medida entre curvas de nivel consecutivas. Los resultados se

expresan como un rango de pendiente representativo de las condiciones geomorfológicas observadas en el sitio.

Finalmente, se elaboraba el informe técnico, documento que integraba la descripción del sitio, los antecedentes consultados, la cartografía temática elaborada, el análisis de la problemática, las conclusiones y recomendaciones. Estos informes eran revisados por el coordinador de la Subdirección antes de ser incorporados al trámite de respuesta dirigido al peticionario. Este procedimiento se aplicó de manera sistemática durante el desarrollo de las visitas y seguimientos realizadas en el marco de la práctica empresarial, adaptándose únicamente a las características particulares de cada caso atendido.

De manera complementaria, durante esta fase se brindó apoyo a otros profesionales de la Subdirección en diferentes requerimientos técnicos, mediante la elaboración de cartografía temática, el análisis de la información geológica y el aporte a la redacción de apartados específicos de informes técnicos derivados de otras visitas de campo desarrolladas dentro de la jurisdicción de la CDMB.

6.4 Verificación y consolidación de información institucional

Esta fase se llevó a cabo mediante la verificación de la información registrada en hojas de cálculo de Excel frente a los antecedentes del Sistema de Información de Normatización y Calidad Ambiental (SINCA). Para ello se consultaban los registros correspondientes al municipio y periodo de interés, localizando cada visita técnica y comparando la información consignada en ambas fuentes.

Durante este proceso se verificaban aspectos como la vigencia del registro, fecha del informe técnico, la fecha de la visita, el código del archivo, el municipio, el barrio, vereda o

dirección, las coordenadas geográficas, el tipo y subtipo del fenómeno registrado, la clasificación de la amenaza cuando aplicaba y las observaciones asociadas a cada visita. Con base en esta revisión, los registros eran clasificados de acuerdo con su estado de consistencia, permitiendo identificar aquellos que se encontraban completos, los que requerían ser complementados y aquellos que presentaban inconsistencias que debían ser corregidas.

Posteriormente, se realizaba la actualización de la información cuando los datos estaban disponibles en el SINCA, permitiendo corregir o complementar los registros verificados. En aquellos casos en los que se identificaban inconsistencias que no podían resolverse con la información disponible, estas eran registradas y reportadas al profesional responsable de la Subdirección para su posterior revisión y corrección.

7. Actividades desarrolladas

7.1 Apoyo a la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT) en las visitas técnicas asociadas a la observación, la identificación, y el análisis de movimientos en masa

Durante el periodo evaluado, se brindó apoyo a la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad territorial (SURYT) en las visitas de campo relacionadas con la identificación y análisis de movimientos en masa, realizando una evaluación cualitativa de estos escenarios de amenaza dentro de la jurisdicción de la CDMB. Estas actividades comprendieron el reconocimiento preliminar de las condiciones geológicas, geomorfológicas y antrópicas del terreno, así como la información suministrada por la comunidad, diligenciando esta información en formatos institucionales de la Corporación, sirviendo como soporte para la generación de informes técnicos emitidos por la SURYT para la seguridad territorial de la Provincia de Soto.

7.1.1 Primera visita técnica

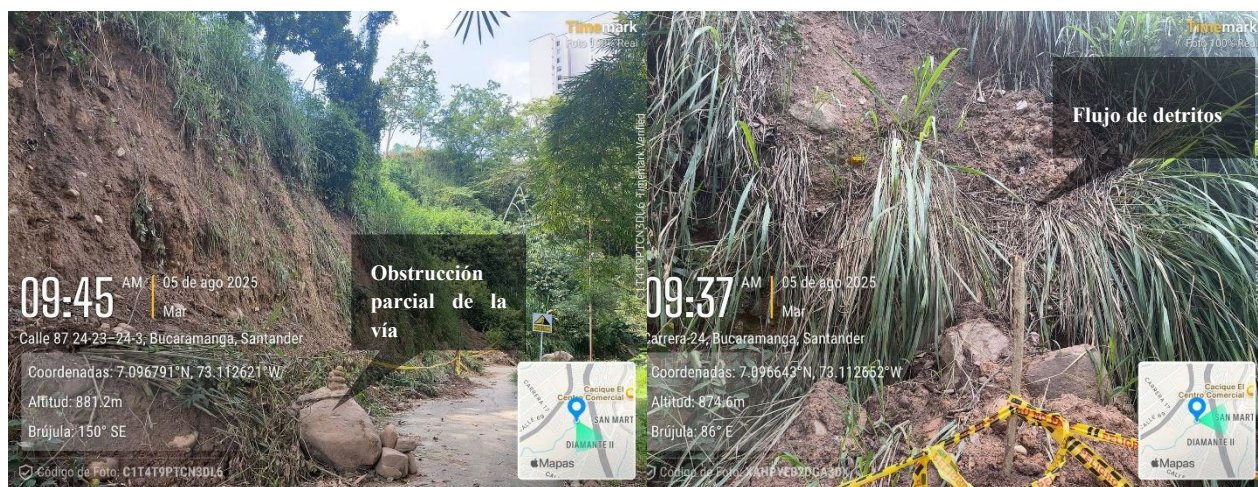
Realizada el 05 de agosto de 2025 en el municipio de Bucaramanga en el sendero peatonal del Parque Lineal Quebrada La Iglesia con coordenadas geográficas 7°05'48.1"N, 73°06'46.7"W con el sistema de referencia WGS84, en atención al oficio con radicado de entrada CDMB No. 17165 (2025) mediante el cual se solicitó la verificación de las condiciones en el sendero peatonal del parque tras los eventos de fuertes precipitaciones registrados durante el mes de julio del mismo año. Por lo tanto, se efectuó el reconocimiento del área, mediante la observación directa del terreno, con el fin de identificar y describir procesos asociados a movimientos en masa.

El punto visitado localizado en el talud de corte adyacente al sendero peatonal, se identificaron movimientos en masa de tipo caída y flujo de detritos, que presentan un estado activo y un estilo múltiple de actividad, los cuales involucraron el desprendimiento y desplazamiento de material no consolidado, cobertura vegetal y restos herbáceos, los cuales fueron depositados sobre el sendero peatonal generando su obstrucción parcial. También se reconocieron procesos activos de erosión superficial, manifestados en la formación de surcos y cárcavas.

El sector corresponde a una ladera de pendiente pronunciada con valores aproximados entre 34° a 51°. El talud presenta una altura de 4 metros y está constituido por un depósito sedimentario no consolidado de baja cohesión asociado al Miembro Órganos de la Formación Bucaramanga (INGEOMINAS, 2001), de tamaño de grano que varían entre gravas y bloques, con variaciones entre matriz soportado y clasto soportado.

Figura 4.

Caída y flujo de detritos observados en campo.



Al momento de la visita el talud no presentaba las medidas orientadas al control de la erosión ni al manejo de escorrentía superficial. En este sentido, la conformación del talud no evidencia la implementación de acciones de manejo acordes con los lineamientos generales establecidos en la Resolución CDMB No. 1294 de 2009, relacionados con el manejo de cortes y estabilización de taludes.

Teniendo en cuenta lo anterior, se estimó que los procesos de inestabilidad y de movimientos en masa identificados en el sector se encuentran asociados a diversos factores, el principal es la ausencia de obras de mitigación, condición que, sumada a la acción de las aguas de escorrentía asociadas al incremento de las precipitaciones, favorece la saturación del material y el desarrollo de procesos morfodinámicos activos. En este contexto, se recomendó la implementación de medidas de estabilización del talud y de manejo de cortes según lo establecido en la resolución CDMB No. 1294 de 2009.

7.1.2 Segunda visita técnica

Realizada el 14 de agosto de 2025 en el municipio de Bucaramanga en el asentamiento La Libertad parte baja con coordenadas geográficas 7°05'39.64"N, 73°06'28.78"W con el sistema de referencia WGS84, en atención al oficio con radicado de entrada CDMB No. 017127 (2025) con el fin de revisar las afectaciones que podrían estar generando el inadecuado manejo de aguas lluvias de un conjunto residencial en el área evaluada.

Durante la inspección de campo se encontró un talud al margen occidental de la quebrada El Macho, donde se identificó un movimiento en masa de tipo deslizamiento traslacional planar de detritos, que presenta un estado activo y un estilo de actividad individual o único, que provocó el desprendimiento y desplazamiento de material superficial del talud, incluyendo suelo, cobertura vegetal y restos arbóreos que fueron arrastrados ladera abajo y depositados en forma de coluvión dentro del cauce de la quebrada mencionada. Según la peticionaria, el movimiento en masa se presentó como consecuencia de las fuertes precipitaciones registradas en el mes de julio de 2025, evento durante el cual también se registró la caída de un árbol que generó afectaciones en una vivienda colindante con la quebrada mencionada.

El talud presenta una altura de 8 metros y está constituido por un depósito sedimentario no consolidado perteneciente al Miembro órganos de la Formación Bucaramanga (INGEOMINAS, 2001), caracterizado por materiales de baja cohesión, con una matriz arcillo-lodosa de grano fino de color pardo ocre a pardo amarillento y con una textura matriz-soportada. El área afectada se localiza en una geoforma de escarpe erosivo asociado al valle de drenaje de la Quebrada El Macho donde se registraron pendientes del área del escarpe aproximadas entre 22° a 54°.

En el sector evaluado se evidenció un proceso de urbanización asociado a la ocupación del área del cauce, estas construcciones se localizan en proximidad directa con el eje del drenaje, sin que se observen la implementación de elementos de aislamiento para cauce secundario ni aislamientos para taludes según los términos de la Resolución CDMB No. 1294 de 2009.

Figura 5.

Deslizamiento traslacional planar de detritos observado en campo

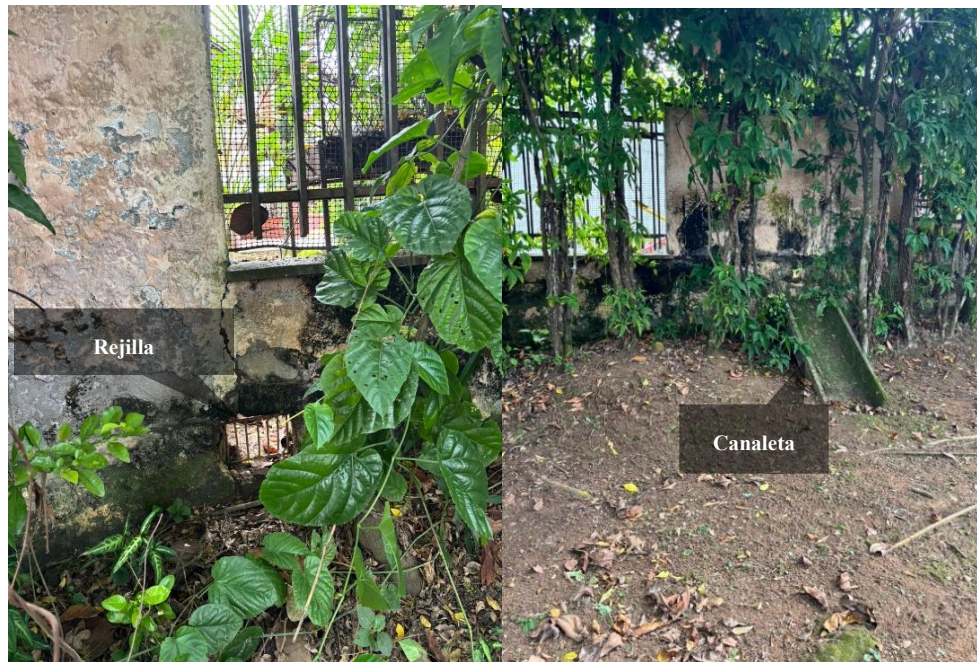


En la parte superior del talud, se evidenció la presencia de canaletas y rejillas destinadas a la evacuación de aguas lluvias provenientes del conjunto residencial, las cuales descargan directamente sobre la corona del talud. Esta condición favorece la concentración de escorrentía superficial y la infiltración localizada actuando como un condicionante en el proceso del movimiento en masa observado.

Adicionalmente, las características del material no consolidado que conforma el talud favorecen su saturación durante periodos de precipitación intensa, por lo que tanto las lluvias naturales contribuyeron a la activación del proceso de remoción en masa observado.

Figura 6.

Rejilla y canaleta provenientes del conjunto residencial sobre la corona del talud.



Teniendo en cuenta lo anterior, se recomendó mejorar el manejo y conducción de las aguas de lluvias provenientes del conjunto residencial, evitando su descarga directa sobre el talud, así como la implementación de medidas de control de la erosión y estabilización en el sector del cauce donde se presenta la ocupación urbana.

7.1.3 Tercera visita técnica

Realizada el 14 de agosto de 2025 en el municipio de Floridablanca en la vereda Alsacia – Malabar, perteneciente al predio La Esperanza de la CDMB, en un punto localizado junto a la vía de acceso veredal y cercano al cauce de la quebrada La Carbona con coordenadas geográficas 7°04'3.72"N, 73°3'45.12"W con el sistema de referencia WGS84, en atención al oficio con radicado de entrada CDMB No. 17407 (2025), con el fin de verificar las afectaciones de la vía veredal asociadas a procesos de movimientos en masa que causaron desprendimientos de material

rocoso y caída de árboles desde la ladera contigua a la quebrada.

Durante la inspección de campo se identificó un movimiento en masa de tipo deslizamiento traslacional planar de detritos, localizado en la ladera adyacente a la vía, que presenta un estado activo y un estilo de actividad individual o único, el cual involucró el desplazamiento de suelos residuales y material rocoso meteorizado y fracturado, acumulándose en forma de coluvión sobre la vía de acceso y parcialmente dentro del cauce de la quebrada en mención. Según la información suministrada por habitantes del sector, el evento ocurrió durante el periodo de precipitaciones intentas registradas en el mes de julio de 2025.

El movimiento en masa se localiza en una ladera de pendiente pronunciada con valores máximos aproximados a 61° correspondiente a un relieve montañoso asociado al valle de drenaje de la Quebrada La Carbonada. En el sector predominan suelos residuales desarrollados sobre rocas metamórficas pertenecientes al Neis de Bucaramanga (Ward et al., 1977), el cual presenta evidencias de meteorización y fracturamiento, lo cual favorece la generación de material suelto en la superficie de la ladera y la infiltración de agua.

En el sector no se evidenciaron obras de control de la erosión ni medidas de estabilización del talud, pese a tratarse de un corte generado para la construcción de la vía. Asimismo, se observó que corresponde a una vía terciaria no pavimentada, la cual no se encuentra en óptimas condiciones y no cuenta con sistemas de manejo de escorrentía superficial.

Teniendo en cuenta lo anterior, se recomendó implementar medidas orientadas en la estabilización del talud adyacente a la vía y al manejo adecuado de las aguas superficiales, así como el mejoramiento de la vía debido a que no presenta condiciones óptimas de transitabilidad y realizar un seguimiento al comportamiento del terreno durante periodos de lluvia intensa, con el

fin de contribuir a mejorar las condiciones de seguridad para la comunidad que transita en el sector.

Figura 7.

Deslizamiento traslacional planar de detritos en la vía de acceso de la vereda Alsacia-Malabar.



7.1.4 Cuarta visita técnica

Realizada el día 20 de agosto de 2025 en el municipio de Bucaramanga en la vía peatonal de la calle 36 del sector Pantano I del barrio La Joya con coordenadas geográficas 7°06'39.91" N, 73°08'25.22" W con el sistema de referencia WGS84, en atención al oficio con radicado de entrada CDMB No. 16750 (2025) mediante el cual se reportó la ocurrencia de un movimiento en masa que estaba obstruyendo el paso peatonal en el sector. Durante la visita se efectuó el reconocimiento del área mediante observación directa del terreno y del talud de corte localizado en el margen del

sendero peatonal, con el propósito de identificar evidencias de procesos asociados a movimientos en masa y erosión que pudieran representar un riesgo para los habitantes que transitan por el sector.

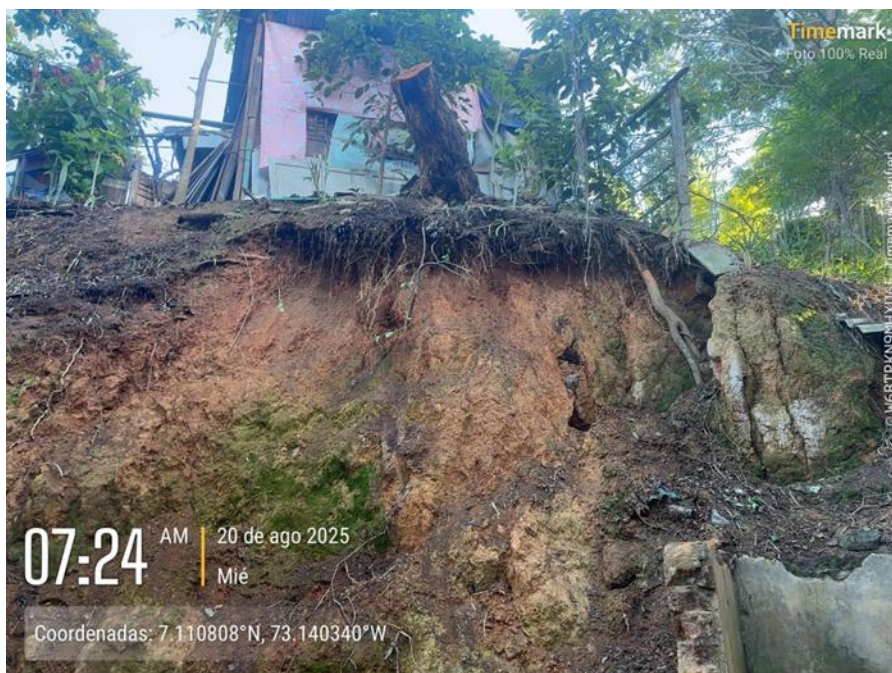
Durante la inspección de campo se identificó un movimiento en masa de tipo caída de detritos que presenta un estado activo y un estilo de actividad individual o único, localizado en el talud de corte adyacente a la vía peatonal. El evento involucró el desprendimiento de material superficial del talud, incluyendo sedimentos y restos de cobertura vegetal, los cuales se depositaron sobre el sendero peatonal, generando su obstrucción parcial. Al momento de la visita ya se había retirado gran parte de dicho material.

El talud presenta una altura de aproximadamente de 3 metros de altura y está constituido por un depósito sedimentario no consolidado perteneciente al Miembro Gravoso de la Formación Bucaramanga (INGEOMINAS, 2001), caracterizado por matriz areno-lodosa de color pardo ocre de grano fino. El sector corresponde a una ladera con pendiente pronunciada con valores aproximados entre 26° a 32° asociada a una morfología de mesa de abanico erosionada.

El punto visitado no contaba con las respectivas obras orientadas al manejo de cortes y de estabilización de taludes. Por otra parte, las viviendas ubicadas en el borde superior de la corona del talud no contaban con una zona de aislamiento preventivo conforme a los criterios establecidos en la Resolución CDMB No. 1294 de 2009. En este caso, la ocurrencia del evento se relacionó con la baja cohesión del material superficial, la pendiente del talud y su exposición producto de la intervención antrópica sumado a las precipitaciones previas que favorecieron la movilización del material suelto, actuando como detonante. Bajo estas condiciones, la ausencia de medidas para taludes de corte y control de la erosión facilita la recurrencia del proceso, por lo que se recomendó su implementación.

Figura 8.

Talud de corte donde se presentó una pequeña caída de detritos sobre la calle 36 del sector Pantano I.

**7.1.5 Quinta visita técnica**

Realizada el 7 de noviembre de 2025 en el municipio de Girón en el barrio Altos de Carrizal en el punto con coordenadas geográficas $7^{\circ}04'54.99''$ N, $73^{\circ}10'33.36''$ W con el sistema de referencia WGS84, en atención al radicado de entrada CDMB No. 25251 (2025), mediante el cual se reportó una emergencia asociada a la ocurrencia de un movimiento en masa y la caída de un árbol, que generó afectaciones en dos viviendas del sector.

De acuerdo con información reportada por el peticionario, en el sector se han presentado previamente eventos de caída y flujo de detritos, cuyos materiales se acumularon sobre la vía de acceso adyacente al talud. Durante la inspección de campo, el evento reportado objeto de la visita

ocurrió el 18 de octubre de 2025 y correspondió a una caída y deslizamiento de detritos, el cual presenta un estado activo y un estilo de actividad complejo. Este evento generó la movilización de material desde la corona del talud hasta la base, incluyendo un árbol, que provocaron daños en viviendas y obstrucción total de la vía de acceso peatonal.

Figura 9.

Fotografía suministrada por el peticionario del deslizamiento de detritos ocurrido el 18 de octubre de 2025, en la que se observa el material movilizado, un árbol arrancado de raíz y la afectación generada sobre la vivienda localizada al pie del talud. B) Estado actual del punto visitado el día de la visita técnica, donde se evidencia la afectación de las escaleras de acceso y de la vivienda localizada en la corona del talud, así como la instalación de una cubierta plástica temporal para reducir la erosión.



Nota. La Figura A fue tomada del peticionario el Señor Alirio Blanco.

En una vivienda ubicada en la parte inferior del talud se evidenció el impacto directo del material movilizado generando afectaciones en su estructura. Por otro lado, en la vivienda ubicada en la corona del talud se presentó la pérdida de una sección del muro perimetral de la terraza, y la aparición de grietas tensionales en los pisos y paredes de la vivienda asociadas a la inestabilidad del terreno. Al momento de la visita, ambas viviendas se encontraban desocupadas como medida preventiva ante el riesgo existente.

Figura 10.

A) Colapso parcial del muro perimetral de la terraza de la vivienda ubicada sobre la corona del talud. B) Grietas tensionales en los pisos de esta.



El talud de corte se localiza en una superficie urbanizada que hace parte de una geoforma de abanico aluvial, con alturas variables entre 4 y 7 metros, con inclinaciones subverticales a verticales, escasa cobertura vegetal y ausencia de obras de estabilización. Se encuentra conformado por un depósito sedimentario no consolidado asociado al miembro Órganos de la Formación Bucaramanga (INGEOMINAS, 2001), caracterizado por una disposición heterogénea

de materiales que evidencian diferentes niveles granulométricos, en la base predominio de gravas matriz-soportadas, en el medio gravas clasto-soportadas y en el techo igualmente gravas matriz-soportadas.

Los factores condicionantes anteriormente mencionados como lo son la conformación antrópica del talud, la presencia de materiales de baja cohesión, la escasa cobertura vegetal y la ausencia de obras de estabilización son condiciones que favorecen la degradación progresiva del terreno y la ocurrencia de estos movimientos en masa, por tal motivo, se recomendó implementar las respectivas obras de control de la erosión y estabilización del talud conforme a la Resolución 1294 de 2009.

7.2 Apoyo a la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT) en las visitas de seguimiento de movimientos en masa.

A diferencia de las visitas técnicas descritas en el apartado anterior, las actividades presentadas en esta sección estuvieron orientadas al seguimiento de movimientos en masa previamente registrados e intervenidos por las autoridades competentes, con el propósito de verificar su evolución y el comportamiento de las obras de mitigación implementadas. En el marco de las funciones asignadas a la SURYT, se realizaron visitas de verificación en campo para efectuar el levantamiento de información sobre las condiciones actuales del terreno y actualizar las fichas de seguimiento técnico de cada proceso. Esta labor realizada permitió identificar oportunamente cambios en la estabilidad de las zonas bajo seguimiento, suministrando información técnica para la actualización de las fichas de seguimiento y como apoyo para la toma de decisiones por parte de la SURYT.

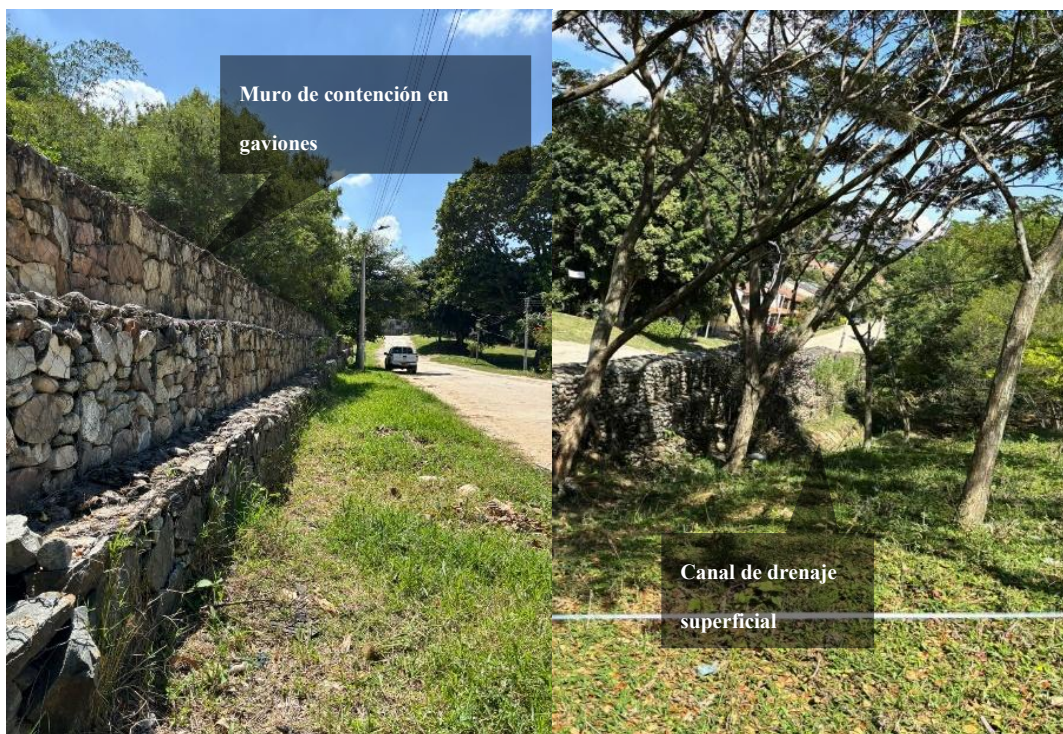
7.2.1 Primera visita de seguimiento

La visita se realizó el 09 de octubre de 2025 en el barrio San Cristóbal del municipio de Piedecuesta en la ladera con coordenadas geográficas 6°59'37.8" N, 73°2'33.5" W con el sistema de referencia WGS84 en atención al radicado CDMB No. 24838 (2025) con el propósito de verificar el estado actual de la ladera y de las obras de estabilización existentes en la misma.

Las obras de estabilización existentes en el sector fueron ejecutadas por la CDMB como respuesta a la ocurrencia de dos movimientos en masa durante las temporadas de lluvias de los años 2010 y 2011, correspondientes a deslizamientos rotacionales de tierra acompañados de flujos de tierra y detritos, los cuales generaron afectaciones en la vía de acceso, y daños en algunas viviendas y en redes de servicios públicos. Estos eventos estuvieron condicionados a las características geotécnicas como la presencia de materiales coluviales y roca con alto grado de fracturamiento y meteorización que favorecieron la infiltración y saturación del agua proveniente de las precipitaciones. En ese sentido, la CDMB ejecutó un conjunto de acciones de adecuación del terreno y construcción de obras de estabilización que incluyeron la remoción de gran parte del material deslizado, la conformación de terrazas, un muro de contención en gaviones y la implementación de sistemas de drenaje superficial y subterráneo.

Figura 11.

A) Muro de contención en gaviones ubicado en la Cra 19 del barrio San Cristóbal. B). Canal de drenaje de aguas superficiales identificado durante la visita técnica. Ambas obras corresponden a las medidas de estabilización ejecutadas por la CDMB.

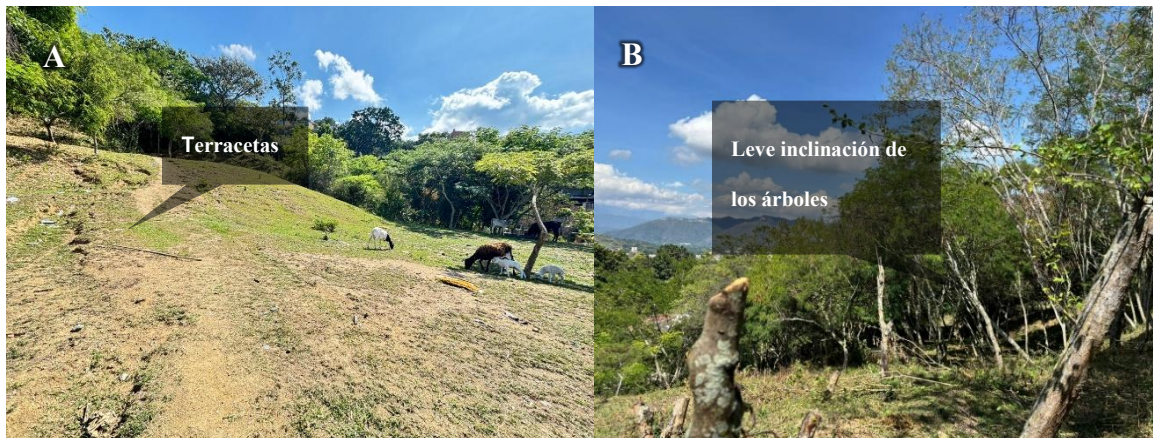


Durante la visita se identificaron procesos superficiales, correspondientes principalmente a reptación de suelos en zonas con baja cobertura vegetal y pequeños flujos que involucran capas superficiales del depósito coluvial. De igual manera, no se evidenciaron movimientos en masa activos ni rasgos del terreno que indicaran la presencia de un proceso activo de inestabilidad profundo, más allá de los procesos superficiales observados. Por otro lado, las obras de estabilización existentes, como el muro de contención en gaviones y el sistema de drenaje

superficial se encontraban en buen estado de conservación y cumpliendo su función.

Figura 12.

A) Terracetas formadas en la ladera. B) Leve inclinación de los árboles que podría estar asociada a una deformación lenta del terreno.



7.2.2 Segunda visita de seguimiento

La visita se realizó el 05 de diciembre de 2025 en el barrio La Feria en el municipio de Bucaramanga con coordenadas geográficas $7^{\circ}7'19.2''$ N, $73^{\circ}8'23.3''$ W con el sistema de referencia WGS84, con el propósito de verificar el estado actual del sector del movimiento en masa ocurrido en el año 2023.

La problemática en este sector se relaciona con un proceso de inestabilidad de carácter progresivo asociado a un deslizamiento rotacional, que inició en marzo de 2023, cuando se evidenciaron grietas tensionales en la corona del talud afectando viviendas, vías y zonas verdes del barrio La Feria. En visitas posteriores realizadas de mayo a julio de 2023, se constató la evolución del movimiento, caracterizada por el incremento del desplazamiento del terreno, la ampliación del escarpe y la afectación progresiva tanto en la parte superior como inferior de la ladera, comprometiendo también los asentamientos de Camilo Torres y la Cuyanita.

Figura 13.

Fotografías de los respectivos informes técnicos realizados el 22 de marzo y el 7 de julio de 2023 respectivamente.



Nota. Tomado de informes técnicos previos de la CDMB.

En respuesta a esta problemática, durante la visita de seguimiento se evidenció que el talud se encontraba en proceso de intervención a través de obras de mitigación conformadas por la construcción de una pantalla anclada con concreto lanzado, complementada con sistemas de anclaje y obras de drenaje superficial orientadas al control de los procesos erosivos y al manejo de la escorrentía superficial, contribuyendo a condiciones más favorables del talud en el sector intervenido.

Figura 14.

Obra de mitigación en construcción del barrio La Feria observada desde diferentes ángulos.



7.3 Apoyo en la elaboración de cartografía temática y representación espacial mediante el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Durante el desarrollo de las prácticas se elaboró cartografía temática mediante el uso de herramientas SIG con el Software ArcMap 10.8, para diferentes tipos de problemáticas, incluyendo principalmente movimientos en masa y procesos erosivos asociados a las visitas descritas en los numerales 7.1, 7.2 y 7.5.1. Además, se realizó apoyo cartográfico para otros requerimientos de la subdirección relacionado con incendios, obras civiles e inundaciones (Ver Tabla 4), todo esto de acuerdo con las necesidades técnicas establecida por los profesionales encargados de cada caso.

La elaboración de estos productos se realizó mediante el uso de plantillas cartográficas institucionales, en las cuales se integraba información georreferenciada mediante la incorporación de puntos o polígonos según el evento analizado. Estos productos cartográficos incluyeron mapas de localización, imagen satelital, geológicos, geomorfológicos, zonificación de amenaza, cobertura de la tierra y zonificación ambiental. De manera complementaria, se realizó la

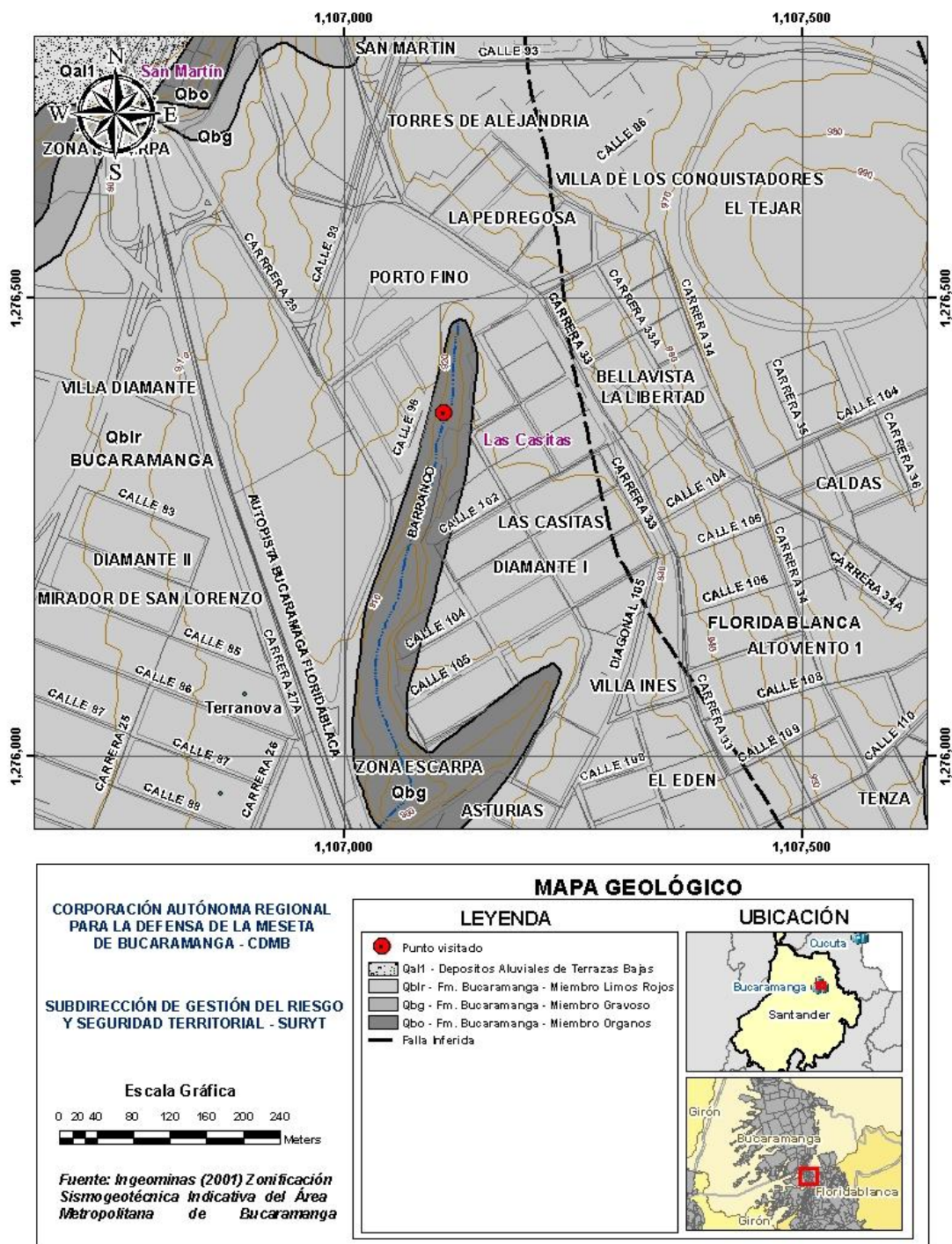
descripción técnica de las unidades representadas en los mapas.

Estos mapas se utilizaron como insumos técnicos para complementar la información de las visitas de campo aportando información relevante para la interpretación y análisis de las problemáticas evaluadas.

Como ejemplo de la temática cartográfica desarrollada, se presenta el mapa geológico correspondiente a la segunda visita técnica realizada en el asentamiento La libertad parte baja del municipio de Bucaramanga (7.1.2), en el cual se representa la ubicación del punto visitado sobre la cartografía geológica del sector, correspondiente a la Zonificación Sismogeotécnica Indicativa del Área Metropolitana de Bucaramanga (INGEOMINAS, 2001). En este caso, este mapa permitió contextualizar las condiciones geológicas del área evaluada lo que facilitó la interpretación técnica desarrollada durante la visita de campo, lo anterior se muestra a continuación:

Figura 15.

Mapa geológico que sirvió como insumo en el informe técnico de la segunda visita técnica (7.1.2).

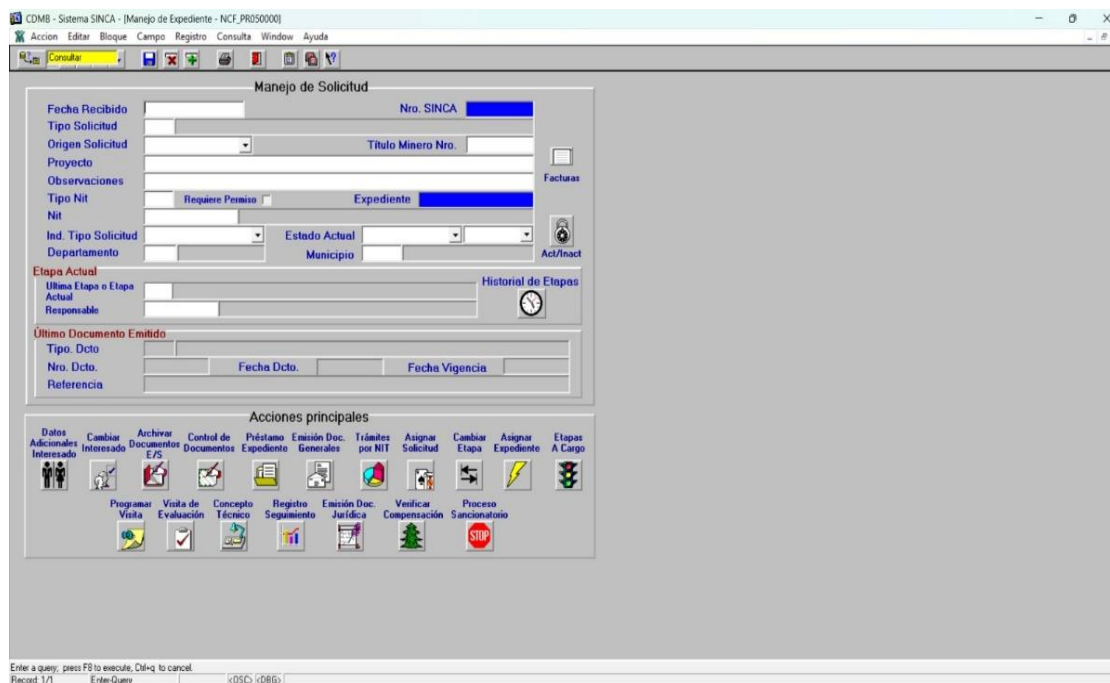


7.4 Apoyo en la consolidación de una base de datos de fenómenos naturales interna de SUTYT.

En el transcurso de la práctica se apoyó en la verificación de antecedentes registrados en el Sistema de Información Corporativo (SIC) de la CDMB, a partir de la revisión de una base de datos en formato Excel que contenían información asociada a conceptos técnicos y visitas de campo de los diferentes tipos de fenómenos abordados por SURYT. Esta actividad se desarrolló mediante la comparación directa entre la información consignada en el archivo Excel y la disponible en el SIC, específicamente a través del Sistema de Información de Normatización y Calidad Ambiental (SINCA), que es el módulo interno donde se realiza la consulta y visualización de los registros técnicos.

Figura 16.

Captura de pantalla del Sistema de Información de Normatización y Calidad Ambiental de la CDMB.



La revisión se realizó para el municipio de Piedecuesta, abarcando los registros de antecedentes de los años 2022 a 2025. A continuación, se presenta la Figura 20 con la información objeto de la revisión y la verificación:

Figura 17.

Información a verificar en el formato Excel.

VIGENCIA	FECHA INFORME	FECHA VISITA	ARCHIVO	MUNICIPIO	BARRIO/FINCA/ DIRECCION	VEREDA	X	Y	Z	TIPO DE FENOMENO	SUBTIPO DE FENOMENO	ZONIFICACION AMENAZA POMCAAVR	OBSERVACIONES
----------	---------------	--------------	---------	-----------	-------------------------	--------	---	---	---	------------------	---------------------	-------------------------------	---------------

A continuación, se presenta un ejemplo de la tabla empleada durante el proceso de revisión y verificación de antecedentes:

Figura 18.

Tabla de verificación del registro de antecedentes.

VIGENCIA	FECHA INFORME	FECHA VISITA	ARCHIVO	MUNICIPIO	BARRIO/FINCA/ DIRECCION	VEREDA	X	Y	Z	TIPO DE FENOMENO	SUBTIPO DE FENOMENO	ZONIFICACION AMENAZA POMCAAVR	OBSERVACIONES
2022	22-Jan-22	19-Jan-22	N:\Sd\4136_conc_epb0_de_202202\24_041113PM N:\Sd\4136_vist_a_de_20220225	PIEDECUESTA	N/A	GUATIGUARA	-73.07906667	7.00723333	1550	INCENDIO	INCENDIO	-	SE EVIDENCIÓ INCENDIO DE COBERTURA VEGETAL DE APROXIMADAMENTE ENTRE 60 A 70 HA, AFECTANDO LOS RECURSOS TURALES COMO: PSDTO, HELECHO Y ESPECIES TIVAS DE LA REGION, ASI COMO EL RECURSO AIRE POR LA COMBUSTION DE BIOMASA, SUELO, FAU-, Y AGUA, DEBIDO A QUE POR EL SECTOR DISCURREN DIFERENTES FUENTES HIDRICAS.
2022	8-Mar-22	1-Mar-22	N:\Sd\4136_conc_epb7_de_202203\8_080441AM	PIEDECUESTA	Carrera 15C entre calles 8 y 9	CABECERA	-73.04305833	6.98904444	1038	PROCESOS EROSIVOS	EROSION SUPERFICIAL	-	Procesos erosivos sobre talud que colinda con la vía -dio-L
2022	2-Mar-22		N:\Sd\4136_conc_epb7_de_202203\03_100451AM	PIEDECUESTA	Quebrada Cafetal	CANEYES				N/A	N/A		No se observan indicios de represamiento del cauce.
2022	14-Mar-22		N:\Sd\4136_conc_epb4_de_202203\4_111030AM	PIEDECUESTA	QUEBRADA GRANDE	N/A							se da respuesta al usuario relatando las acciones realizadas por la CDMB sobre la microcuenca Grande.
2022	16-Mar-22		N:\Sd\4136_conc_epb5_20220316_030351PM	PIEDECUESTA	N/A	EL MOLINO	-73.021904	6.932175	N/A	INUNDACION	INUNDACION		Visita de campo a la bocanilla del barrio el Molino del viento del municipio de Piedecuesta, ubicada bajo las coordenadas 06°59'78" N - 73°02'19.34" O donde captan el agua del río de Oro.
2022	16-Mar-22		N:\Sd\4136_conc_epb4_de_202203\6_110326AM	PIEDECUESTA	MICROCUEENCA QUEBRADA GRANDE	N/A				AVENIDA TORRENCIAL	AVENIDA TORRENCIAL		Amenaza por Avenida Torrencial
2022	28-Mar-22	16-Mar-22	N:\Sd\4136_conc_epb16_de_202203\28_030532PM N:\Sd\4136_vist_a_de_20220316	PIEDECUESTA	Via Piedecuesta - Curos	CANEYES	-73.01906289	6.93625556	1114	AVENIDA TORRENCIAL	N/A	MEDIA-ALTA	Saturación y acumulación de material líquido viscoso

La revisión de antecedentes realizada para el municipio de Piedecuesta comprendió un total de 122 registros correspondientes al periodo 2022-2025. Durante el proceso de verificación se identificaron diferentes situaciones relacionadas con la consistencia y disponibilidad de la información registrada. La Tabla 2 resume los resultados obtenidos durante esta actividad:

Tabla 2.*Resultados del proceso de revisión y verificación de antecedentes.*

Resultado de la verificación	Número de registros	Acción realizada
Información consistente en el Excel y el SINCA	102	Se verificó la correspondencia de la información y, cuando fue necesario, se complementaron los datos faltantes con base en la información disponible en el SINCA.
Información no verificable por ausencia de datos en el SINCA	16	Se registró la novedad debido a la imposibilidad de completar o validar la información requerida.
Registros pertenecientes a otros municipios	4	Se identificó la inconsistencia en la asignación municipal y se reportó para su corrección.

De los 122 registros revisados, 102 pudieron ser validados mediante la comparación entre la información contenida en la base de datos y la disponible en el SINCA, dentro de estos registros se encontraron casos en los que la información ya era consistente entre ambas fuentes y otros en los que fue posible completar los datos faltantes con la documentación disponible, permitiendo consolidar registros con información correcta y verificable. Adicionalmente, se identificaron 16 registros cuya información no pudo ser verificada debido a la ausencia o inaccesibilidad de los datos adquiridos, así como 4 registros que no correspondían al municipio objeto de revisión.

Este proceso de verificación permitió identificar errores, inconsistencias y vacíos de información en la base de datos, contribuyendo al mejoramiento de la calidad y organización de los datos. Asimismo, esta actividad contribuye como insumo para futuras etapas de integración de la información a través de SIG, orientadas a la visualización en la consulta de antecedentes mediante herramientas como Google Earth con la finalidad de facilitar el acceso a la información a los profesionales de la Subdirección.

7.5 Otras actividades

7.5.1 Apoyo técnico a otros profesionales

Durante el desarrollo de la práctica se realizaron actividades de acompañamiento a profesionales en visitas técnicas orientadas a la revisión de problemáticas asociadas a procesos de erosión en cauces naturales y en taludes de corte en zonas urbanas. Estas visitas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3.

Visitas de apoyo técnico a otros profesionales de la Subdirección.

Fecha Visita	Lugar	Tipo de problemática	Descripción general	Aporte realizado
26/09/25	Finca Miramar, vereda La Marta, Girón	Erosión fluvial activa y afectación de infraestructuras	Erosión fluvial activa en la quebrada Caño Marta, asociada a alteración de la dinámica hidráulica por presencia de batea, generando socavación, pérdida de material y afectación estructural en puente vehicular	Análisis de erosión y dinámica fluvial, evaluación de afectación en estructuras hidráulicas, y toma de coordenadas y registro fotográfico.
20/10/25	Transversal Malpaso, finca El Fical, Girón	Erosión en talud de corte	Talud de corte subvertical asociado a la vía Transversal Malpaso, con erosión superficial activa evidenciada por pérdida de material influenciada por deficiencias en el manejo de aguas lluvias.	Descripción geológica del talud y revisión de factores asociados como escorrentía, estado de protección (geotextil) del talud y condiciones de las viviendas en la corona.

23/10/25	Cárcel de Mujeres-Chimitá, Bucaramanga	Erosión fluvial activa (retroceso de escarpe)	Proceso de erosión fluvial activa en la quebrada La Rosita, generando retroceso progresivo del escarpe generando pérdida de terreno que afecta directamente la infraestructura como la vía y cercamiento del centro penitenciario.	Análisis geológico y geomorfológico y los procesos erosivos asociados a la dinámica fluvial del cauce.
26/11/25	Finca Peñitas, vereda Báchiga, Suratá	Erosión en talud de corte	Talud de corte subvertical con evidencias de erosión activa, localizado en proximidad de una vivienda, sin obras de control de la erosión y estabilidad de taludes, generando riesgo por desprendimiento e impacto directo sobre la infraestructura.	Descripción geológica y toma de coordenadas y registro fotográfico.
5/12/25	Tejar Norte II, Bucaramanga	Erosión en taludes de corte	Taludes de corte subverticales en proximidad al barrio Tejar Norte II, conformados por materiales no consolidados, con erosión superficial evidenciada por pérdida de material y exposición de la base de un poste de cerramiento.	Descripción geológica de los taludes, toma de coordenadas y registro fotográfico. Asimismo, se verificó el estado de las obras civiles para revisar condiciones de inestabilidad.

Adicionalmente, se brindó apoyo a otros profesionales de la subdirección en la elaboración de productos cartográficos para diferentes tipos de problemáticas, de acuerdo con los requerimientos específicos que cada profesional requería, los cuales se exponen a continuación:

Tabla 4.

Mapas realizados para profesionales dentro de la Subdirección.

Lugar	Tipo de problemática	Mapas realizados
Vereda Cantalta, Girón	Incendio	Geológico y geomorfológico del SGC a escala 1:100.000. Localización e imagen satelital. Cobertura de la tierra, uso de suelo y zonificación ambiental y zonificación de la amenaza por incendio del POMCA Alto Lebrija.
Vereda San Francisco Bajo, Piedecuesta	Obra de mitigación	Geológico y geomorfológico del SGC a escala 1:100.000. Localización e imagen satelital. Cobertura de la tierra y uso de suelo a del POMCA Alto Lebrija. Mapa de amenaza por movimiento en masa del SGC escala 1:100.000
Quebrada Leona, Bucaramanga	Obra de mitigación	Geológico y geomorfológico del SGC a escala 1:100.000. Localización e imagen satelital. Mapa de amenaza por movimiento en masa del SGC escala 1:100.000. Mapa de Inundación y avenida torrencial POMCA Sogamoso

Barrio Panorama, Floridablanca	Inundación	Geológico y geomorfológico del SGC a escala 1:25.000. Localización e imagen satelital. Cobertura de la tierra, uso de suelo y zonificación ambiental, zonificación de la amenaza y amenaza por movimiento en masa, inundación y avenida torrencial del POMCA Alto Lebrija.
Malpaso, Girón	Obra de mitigación	Geológico y geomorfológico del SGC a escala 1:100.000. Mapa de amenaza por movimiento en masa del SGC escala 1:100.000
Vereda Aguada Ceferino, Girón	La Incendio de	Geológico y geomorfológico del SGC a escala 1:100.000. Localización e imagen satelital. Cobertura de la tierra, uso de suelo y zonificación ambiental y zonificación de la amenaza por incendio del POMCA Alto Lebrija.
Brisas Piedecuesta	II, Obra de mitigación	Geológico y geomorfológico del SGC a escala 1:100.000. Localización e imagen satelital. Cobertura de la tierra y zonificación ambiental del POMCA Alto Lebrija. Mapa de amenaza por movimiento en masa del SGC escala 1:100.000

7.5.2 Elaboración de informes técnicos

Durante el desarrollo de la práctica se participó en la elaboración de los respectivos informes técnicos de las visitas anteriormente mencionadas, con el fin de dar respuesta a los peticionarios a través de radicados de salida CDMB, estos informes están conformados con información estructurada de la siguiente manera:

Generalidades

Servidor que realiza la visita: funcionarios, contratistas y/o practicantes de la CDMB que

atendieron la visita.

Fecha: En la cual se realiza la visita y se genera el informe técnico.

Localización: En este apartado se realiza la incorporación de coordenadas, la dirección y la descripción de acceso del área de visita.

Motivo de la visita: Corresponde a la justificación de la inspección técnica, generalmente asociada a un radicado.

Antecedentes: Consiste en la revisión de información previa en el Sistema de Información Corporativo (SIC), con el fin de identificar visitas anteriores en el sector de la visita.

Registro fotográfico: Inclusión de las imágenes tomadas durante la visita de campo.

Descripción de la problemática evidenciada

Presenta la descripción detallada de las condiciones observadas en campo, incluyendo información suministrada por la comunidad o el peticionario.

Características geológicas, geomorfológicas, ambientales y/o geotécnicas

Contiene la información obtenida a partir de mapas temáticos del área de la visita (ver 7.3).

Zonificación de la amenaza

Corresponde a la representación del nivel de amenaza, a partir de cartografía temática donde se identifican categorías como baja, media o alta.

Análisis de amenaza

Consiste en la interpretación de la problemática, relacionando la información

obtenida en campo con la cartografía temática, con el fin de comprender el comportamiento del terreno y las condiciones que influyen en la situación evaluada.

Conclusiones y recomendaciones

Resume los principales hallazgos de la visita y plantea recomendaciones orientadas al manejo de la problemática, teniendo en cuenta el marco normativo y las competencias de las entidades involucradas.

8. Aportes a la CDMB en el desarrollo de la práctica profesional

Participación y apoyo en visitas técnicas de la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT).

Elaboración de cartografía temática mediante el uso de herramientas SIG para insumos internos de SURYT.

Participación en la consolidación de una base de datos interna de fenómenos naturales de SURYT.

Acompañamiento técnico a profesionales de SURYT.

Elaboración de informes técnicos de las visitas realizadas.

9. Aprendizaje como futura profesional de Geología

Fortalecimiento en la integración de la información de campo en la elaboración de informes técnicos bajo lineamientos institucionales.

Desarrollo de habilidades de redacción técnica, empleando un lenguaje claro, preciso y coherente en las diferentes componentes del informe técnico.

Desarrollo del pensamiento crítico en el análisis de problemáticas y en el planteamiento

de recomendaciones acordes al contexto de cada caso.

Reconocimiento del alcance y las competencias de las entidades territoriales en la atención de problemáticas a movimientos en masa y procesos erosivos.

Comprensión de la relación entre los procesos naturales y su incidencia en la afectación de comunidades e infraestructuras.

Reconocimiento de la importancia del buen manejo y control de la información institucional para la organización y consulta de antecedentes.

Fortalecimiento de las relaciones interpersonales e interdisciplinarias con profesionales de diferentes áreas, incluyendo funcionarios, contratistas y practicantes lo que permitió la adquisición de conocimientos en ámbitos profesionales y personales.

10. Fortalezas demostradas en la práctica profesional

Durante el desarrollo de la práctica en SURYT se demostraron las siguientes fortalezas:

Capacidad de adaptación a diferentes condiciones de trabajo, tanto en campo como en oficina, para cumplir con los objetivos propuestos.

Aplicación de conocimientos de geología, aportando conceptos técnicos, ideas y soluciones para el desarrollo de las actividades y el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Capacidad de redacción, interpretación y análisis de la información requerida en los documentos técnicos.

Responsabilidad y compromiso en las actividades asignadas durante la práctica logrando la entrega oportuna de resultados.

Capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos contribuyendo al crecimiento

profesional y personal.

Capacidad para trabajar en equipo mediante la organización, coordinación y participación activa logrando los objetivos comunes del grupo de trabajo.

11. Debilidades identificadas en la práctica profesional

Durante el desarrollo de la práctica en la SURYT se identificaron las siguientes dificultades:

Desconocimiento de las competencias, alcances y el marco corporativo, así como de los procesos internos de la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial, lo cual dificultó inicialmente la comprensión del funcionamiento institucional.

Desconocimiento de la Resolución CDMB No. 1294 de 2009 (Normas técnicas para el control de la erosión), por lo cual se necesitó fortalecer la comprensión de estos lineamientos para su adecuada aplicación en los informes técnicos.

Dificultad en la verificación de la información en el Sistema de Información Corporativo (SIC) debido a algunas inconsistencias y vacíos en la información registrada o ausencia de soportes documentales, lo cual limitó la validación de la información correspondiente en la base de datos en Excel.

12. Recomendaciones para futuros practicantes y profesionales

Durante el desarrollo de la práctica en la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial, se evidenció una limitación en la calidad y disponibilidad de la información registrada en el Sistema de Información Corporativo (SIC), ya que en algunos casos se identificaron inconsistencias, vacíos de información y registros en formato PDF mal cargados en el sistema. Esta situación dificultó el proceso de verificación y complementación de la información contenida

en la base de datos en formato Excel. Por lo anterior, se recomienda a la CDMB fortalecer los procesos de registro y gestión de la información en el SIC mediante la implementación de jornadas periódicas de capacitación dirigidas a profesionales y practicantes, orientadas en el adecuado diligenciamiento, cargue y verificación de la información para mejorar la calidad y la organización de la información de la Subdirección.

Se recomienda a los futuros practicantes de la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial de implementar el formato de inventario de movimientos en masa propuesto y modificado por el Servicio Geológico Colombiano (2016) como herramienta para la captura de información en campo, ya que permite estandarizar el proceso de recolección de datos durante las visitas técnicas, para garantizar un registro sistemático, ordenado y homogéneo de la información.

Se recomienda hacer uso de la práctica empresarial como modalidad de trabajo de grado, ya que esta experiencia permite no solo complementar la formación académica mediante la aplicación de conocimientos en situaciones reales, sino también fortalecer habilidades técnicas, interpersonales e interdisciplinarias.

13. Conclusiones

El desarrollo de la práctica empresarial en la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) constituyó una etapa fundamental para consolidar los conocimientos adquiridos durante mi formación como geóloga y fortalecer competencias técnicas e interpersonales requeridas para el ejercicio profesional. Durante este periodo, se concretó el cumplimiento de los objetivos proyectados mediante la integración activa en la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT). Esta etapa permitió la puesta en práctica de conocimientos académicos en escenarios reales y comprender la aplicación

de las herramientas utilizadas en la gestión pública para el reconocimiento, el análisis y los seguimientos a eventos de movimientos en masa y procesos erosivos, elementos que condicionan constantemente el desarrollo urbano y regional de la zona.

Sobre el primer objetivo, se realizó el apoyo técnico en cinco visitas asociadas a la evaluación de movimientos en masa, las cuales permitieron identificar zonas críticas en el área de jurisdicción de la CDMB, afectadas principalmente por deslizamientos traslacionales (Asentamiento La libertad parte baja y Vereda Alsacia), y caídas y flujos (Parque Lineal Quebrada La Iglesia, barrio la Joya y Altos de Carrizal) de detritos, estos eventos estuvieron condicionados por la falta de obras de estabilización y control de la erosión en los taludes de corte ubicados en estas áreas evaluadas, así como por la presencia de materiales de baja cohesión y alta permeabilidad de los depósitos coluviales de la Formación Bucaramanga (Miembro Órganos y Gravoso), y de manera puntual, al Neis de Bucaramana que se encontraba altamente fracturado y meteorizado. Estas condiciones sumadas a las pendientes pronunciadas, la escasa cobertura vegetal y en algunos casos, el inadecuado manejo de aguas de escorrentía, generaron condiciones favorables para el desarrollo de procesos de inestabilidad en los taludes donde las precipitaciones actuaron como el principal detonante incrementando la saturación de los materiales y reduciendo su resistencia al corte, propiciando la ocurrencia de los movimientos en masa identificados durante las visitas técnicas.

Las visitas de seguimiento permitieron evaluar el comportamiento de sectores donde previamente ocurrieron movimientos en masa y que fueron intervenidos mediante obras de estabilización, en donde se verificó su estado de conservación y su respuesta frente a las condiciones actuales del terreno. En el barrio La Feria se constató el avance de las obras de estabilización que se encontraban en ejecución, mientras que en el barrio San Cristobal se verificó

el adecuado funcionamiento de las obras implementadas, las cuales se encontraban en óptimas condiciones. Aunque es este último, se identificaron procesos superficiales localizados, como reptación de suelo, y pequeños flujos en sectores con escasa cobertura vegetal, no se evidenciaron indicios de movimientos en masa activos ni de inestabilidad profunda, lo que permitió inferir que las obras de estabilización y el manejo de las aguas de drenaje contribuyeron al control de la inestabilidad de la ladera. Estos resultados evidencian la importancia del seguimiento técnico para verificar la efectividad de las medidas implementadas y orientar oportunamente las acciones de mantenimiento o intervención cuando sean requeridas.

En cuanto al segundo objetivo, se elaboró cartografía temática correspondiente a siete visitas asociadas a movimientos en masa (cinco visitas técnicas y dos visitas de seguimiento), así como para doce requerimientos técnicos desarrollados por otros profesionales de la SURYT, de los cuales cinco correspondieron a acompañamientos en campo relacionados con diferentes procesos erosivos y siete a solicitudes de elaboración cartográfica para eventos específicos requeridos por la Subdirección. Este manejo técnico de herramientas geoespaciales permitió convertir datos primarios obtenidos en terreno en insumos visuales, facilitando una interpretación más precisa de las condiciones del terreno visitado. Esta gestión de información espacial no solo optimizó los productos técnicos de la subdirección, sino que permitió integrar las observaciones de gabinete y de campo en una visión analítica mucho más coherente y profesional.

Respecto al tercer objetivo, la verificación y consolidación de la base de datos interna de la SURYT permitió la revisión de 122 registros de antecedentes correspondientes al periodo 2022-2025, mediante la comparación de la información contenida en la base de datos institucional y el Sistema de Información de Normalización y Calidad Ambiental (SINCA). Este proceso permitió identificar 102 registros consistentes, 16 con información no verificable por la ausencia de datos

en el sistema y 4 registro que correspondían a otros municipios. La identificación de estas inconsistencias facilitó establecer cuales registros requerían complementación o corrección contribuyendo a mejorar la calidad, la organización y la consistencia de la información registrada, fortaleciendo la confiabilidad de la base de datos y consolidando la gestión documental como un pilar innegociable de la memoria técnica de la Subdirección.

Además de alcanzar las metas específicas, esta práctica fomentó un aprendizaje transversal significativo. La colaboración interdisciplinaria con profesionales de diversas áreas en el análisis de procesos erosivos y de inestabilidad enriqueció la perspectiva técnica, permitiendo desarrollar una visión sistémica de la geología aplicada. Se enfrentaron desafíos prácticos relacionados con la adaptación a protocolos institucionales lo cual fortaleció competencias claves como el trabajo en equipo, la responsabilidad profesional y el compromiso ético ante la comunidad.

Los resultados obtenidos durante la práctica empresarial evidenciaron la importancia del ejercicio geológico como herramienta de apoyo para la gestión del riesgo, al generar información técnica que respalda la toma de decisiones orientadas a la prevención, mitigación y protección del territorio frente a las amenazas naturales.

Referencias Bibliográficas

- Congreso de Colombia. (1993, diciembre 22). *Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente*. Diario Oficial No. 41.146.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>
- Congreso de Colombia. (2012, abril 24). *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 y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial No. 48.411.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47141>
- Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB). (2009, noviembre 25). *Resolución 1294 de 2009: Por la cual se adoptan normas técnicas para el control de la erosión y la rehabilitación de tierras en áreas de exploración minera*. Diario Oficial No. 47.553.
https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_1294_de_2009_corporacion_autonoma_regional_para_la_defensa_de_la_meseta_de_bucaramanga.aspx
- Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB). (s.f.). Página principal de la CDMB. Recuperado de <https://www.cdm.gov.co>
- Cruden & Varnes, 1996 Cruden, D. M., & Varnes, D. J. (s. f.). *Landslide types and processes* (Cap. 3). En *Landslides: Investigation and Mitigation*.
<https://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/sr/sr247/sr247-003.pdf>
- Davies, T. (2015). Landslide hazards, risks, and disasters [Peligros, riesgos y desastres por deslizamientos]. En T. Davies & T. Glade (Eds.), *Landslide hazards, risks and disasters* (pp. 19–23). Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/book/edited->

[volume/9780123964526/landslide-hazards-risks-and-disasters](#)

INGEOMINAS. 2001. Zonificación sismogeotécnica indicativa del área metropolitana de

Bucaramanga.

[https://roble.cdm.gov.co/cgi-bin/koha/opac-](https://roble.cdm.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=18642)

[detail.pl?biblionumber=18642](https://roble.cdm.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=18642)

Montero Olarte, J. (2017). *Clasificación de movimientos en masa y su distribución en terrenos*

geológicos

de

Colombia.

Servicio

Geológico

Colombiano. <https://doi.org/10.32685/9789585978218>

Presidencia de la República de Colombia. (1974, 18 de diciembre). Decreto-Ley 2811 de 1974,

por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección

al

Medio

Ambiente.

Diario

Oficial

No.

34.243.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>

Presidencia de la República de Colombia. (2012, 2 de agosto). Decreto 1640 de 2012, por medio

del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las

cuenas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No.

48.510. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49987>

Royero, J. M., & Clavijo, J. (2001). *Memoria explicativa: Mapa geológico generalizado del*

departamento de Santander, escala 1:400.000. INGEOMINAS. Recuperado de:

https://www.academia.edu/26408553/Memoria_Explicativa_del_Departamento_de_Santan

[der](https://www.academia.edu/26408553/Memoria_Explicativa_del_Departamento_de_Santan)

Servicio Geológico Colombiano. (2016). *Guía metodológica para estudios de amenaza,*

vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa (Versión 2). Bogotá, Colombia: SGC

Recuperado de: https://www2.sgc.gov.co/Noticias/boletinesDocumentos/1642_Guia-

[Metodologica-27-07-2016-SinGuias.pdf](#)

Servicio Geológico Colombiano. (2017). *Guía metodológica para la zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1: 25.000*. Recuperado de: [https://www2.sgc.gov.co/Archivos/GM\(2017\).pdf](https://www2.sgc.gov.co/Archivos/GM(2017).pdf)

Ward, D. E., Goldsmith, R., Jimeno V., A., Cruz B., J., Restrepo, H., & Gómez R., E. (1977). *Geología de la Plancha 109 Rionegro (Escala 1:100.000)*. Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Minera (INGEOMINAS) <https://www.studocu.com/co/document/universidad-industrial-de-santander/geologia-historica/geologia-de-la-plancha-109-rionegro-mapa-geologico/142364482?sid=2e6a7167-8bd6-4021-bed9-c4845148110b1783818965>