Bucaramanga,

CDMB_16462
09/09/2025

Ingeniera
MARÍA DEL ROSARIO TORRES
Secretaría de infraestructura municipal
Calle 35 # 10-43 Bucaramanga
Correo: mrtorresv@bucaramanga.gov.co; secretariainfraestructura@bucaramanga.gov.co;
E. S. B.

Doctora:
LYDA XIMENA RODRIGUEZ ACEVEDO
Secretaría de Planeación de Bucaramanga
Correo: secretariaplaneacion@bucaramanga.gov.co
E. S. B.

Señores:
AREA MUNICIPAL PARA LA GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES
Calle 35 # 10-43
Correo: gestiondelriesgo@bucaramanga.gov.co
E. S. B.

ASUNTO: Atención a la solicitud registrada bajo radicado CDMB No. **19481-2025** del 28 de agosto de 2025. "*Convocatoria a visita ocular en el sector de Paso Malo*". (Municipio de Bucaramanga)

Cordial Saludo.

En atención al asunto de la referencia, la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), se permite informar que el día 28 de agosto de 2025 personal adscrito a la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial de la CDMB se efectuó una visita técnica en el sector denominado Paso Malo, ubicado al norte de Bucaramanga, con el fin de verificar de manera directa las problemáticas señaladas por la comunidad y emitir el informe técnico solicitado por la Secretaría de Infraestructura del municipio de Bucaramanga, mediante oficio con radicados de entrada CDMB No. 19481 (2025).

Conforme a lo observado durante la visita de campo mencionada, y con base en la consulta de información secundaria disponible, se plantearon un conjunto de observaciones, conclusiones y recomendaciones, algunas de las cuales se relacionan a continuación:

- El sector "Paso Malo" se encuentra categorizado con un nivel de amenaza media por movimientos en masa, lo que implica la posibilidad de ocurrencia de deslizamientos localizados y esporádicos. Esta condición requiere que se realicen monitoreos periódicos y medidas preventivas para evitar afectaciones mayores, realizando un control urbano constante por parte del ente territorial.

- En el sector de estudio se presenta la Unidad de origen Denudacional (Dp) la cual, según el Instituto Internacional para la Percepción Remota y Ciencias de la Tierra (ITC) de Holanda, se define como geo formas producto de la acción climática que degrada el terreno montañoso (in-situ), lo meteoriza y desgasta hasta producir depósitos de ladera y morfologías denudadas de expresión redondeada a relativamente suave.

- La zona está comprendida dentro de unidades geotécnicas que presentan características como erosión activa, suelos coluviales inestables y saturación frecuente del terreno, factores que contribuyen a fenómenos de inestabilidad superficial, sobre todo en épocas de lluvias o ante eventos sísmicos.

- Se ha evidenciado un alto grado de deterioro en la infraestructura del sector occidental del coluvión (parte baja del terreno), con viviendas que presentan daños estructurales significativos, como grietas en muros y pisos, y otras que han sido completamente deshabitadas por afectaciones irreversibles. Estas condiciones constructivas se ven agravadas por procesos activos de deformación del terreno, manifestados en grietas amplias en la superficie, lo que confirma la existencia de movimientos recientes y continuos que comprometen la estabilidad del sector "Paso Malo".

- La inestabilidad del terreno también ha afectado severamente la vía nacional, con una diferencia de nivel de varios metros entre sus dos calzadas, lo cual dificulta el tránsito vehicular, y puede generar accidentes de tránsito por el mal estado de la vía.

- Se recomienda al municipio de Bucaramanga revisar los estudios previos que existan en el sector, como insumo para determinar si el área afectada presenta riesgo mitigable o no mitigable; estudios que debieron ser adelantados en su momento, previos a la realización de las áreas urbanas legalmente constituidas de la zona objeto del presente informe técnico.

- No obstante, si dichos estudios no fueron ejecutados, se recomienda al ente territorial su realización, a fin de delimitar el área real del movimiento en masa activo, verificar si las construcciones legalmente constituidas en el sector pueden llegar a presentar amenaza y determinar si la amenaza es mitigable o no mitigable.

- Se exhorta al municipio de Bucaramanga, como ente territorial encargado de ejercer control sobre las construcciones de su jurisdicción, requerir a los diferentes actores responsables a realizar un adecuado manejo de las aguas lluvias de las cubiertas, de modo que se evite la descarga de flujos concentrados de escorrentía sobre taludes expuestos y vías destapadas.

- Si los estudios determinan que el riesgo en el sector es mitigable, se recomienda al ente territorial, definir y ejecutar las medidas pertinentes para la estabilización y control de la erosión en la ladera, con el propósito garantizar un adecuado factor de seguridad de los taludes, mitigando las condiciones de riesgo de las edificaciones del sector, de modo que se cumpla con lo establecido por las Normas Geotécnicas CDMB (Resolución N°1294 de 2009) y las Normas Sismo-Resistentes NSR-10.

- Es indispensable adelantar gestiones y acciones de control urbano para impedir la ocupación y urbanización de áreas de ladera con pendientes superior a 30° (talud), sus zonas inmediatamente adyacentes y terrenos con deslizamientos activos, con el propósito de evitar la exposición y afectaciones por eventos de amenazas naturales (carcavamiento, movimientos en masa, agrietamiento cosísmico), así como en las zonas en donde se encuentren los suelos de protección municipal.

- Se advierte que, en ausencia de medidas correctivas efectivas, la posible ocurrencia de movimientos en masa y procesos de erosión podría generar pérdida de taludes, afectación de viviendas y deterioro progresivo del terreno. La falta de control urbano ha facilitado la proliferación de construcciones no autorizadas, muchas de las cuales ya presentan afectaciones, y cuya permanencia incrementa la posibilidad de colapso. Además, al estar el sector colindante con una vía principal, existe la probabilidad de que se presenten deslizamientos que ocasionalmente obstruyan la vía y causen daños materiales o comprometan la seguridad de los transeúntes.

- Siguiendo el principio de precaución de la Ley 1523 de 2012, se exhorta al municipio a ejercer control urbano en el sector, evitando que se realicen nuevas construcciones en el área delimitada por el presente informe como un movimiento en masa activo. Así mismo, se recomienda al ente territorial, realizar una evaluación de la vulnerabilidad de las construcciones afectadas en la zona del coluvión, y adelantar las acciones de su competencia encaminadas a garantizar y salvaguardar la integridad física y los bienes de los habitantes del sector, teniendo

en cuenta que varias de las viviendas que presentan afectaciones continúan siendo habitadas.

Para cualquier inquietud y/o información adicional, con gusto serán atendidas en las instalaciones de la CDMB en la Carrera 23 No 37-63, Bucaramanga, y/o mediante el correo electrónico info@cdmb.gov.co

Cordialmente,

CARLOS ALBERTO DIAZ BARRERA
Subdirector de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial

Anexo: Concepto Técnico emitido por la Oficina de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT) – CDMB (54 páginas)

Copia: Gustavo Ramírez – Correo: asoagrovivi@gmail.com; humanosjuridicoscolombia@gmail.com

Proyectó:	Libny Rocío Caballero Sarmiento	Ingeniera Civil – Contratista CDMB	
Revisó:	Jesús Evelio Sánchez Sánchez	Coordinador Grupo Gestión del Riesgo	
Dependencia:	Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT) – CDMB.		

1. GENERALIDADES

1.1. SERVIDOR QUE REALIZA LA VISITA

NOMBRE COMPLETO: DANIEL FELIPE AYALA PLATA
CARGO: Geólogo – CPS SURYT-CDMB

NOMBRE COMPLETO: EDGAR JAVIER LEAL ARCHILA
CARGO: Ing. Civil – CPS SURYT-CDMB

NOMBRE COMPLETO: EDISSON FERNEY PEÑA VALENCIA
CARGO: Ing. Civil – CPS SURYT-CDMB

NOMBRE COMPLETO: LIBNY ROCIO CABALLERO SARMIENTO
CARGO: Ing. Civil – CPS SURYT-CDMB

DEPENDENCIA: Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial SURYT

1.2. FECHA

FECHA DE LA VISITA REALIZADA: 28 de agosto de 2025

FECHA EN QUE SE GENERA EL INFORME: 08 de septiembre de 2025

1.3. LOCALIZACIÓN

COORDENADAS:

Punto	Coordenada Norte	Coordenada Oeste	Cota	Referencia
1	7° 9’15.77”N	73° 8’35.19”W	653	Hundimiento en Vía nacional
2	7° 9’18.99”N	73° 8’34.66”W	643	Escurrimiento de Aguas negras
3	7° 9’19.58”N	73° 8’35.79”W	637	Caja de Inspección Alcantarillado
4	7° 9’18.40”N	73° 8’36.80”W	633	Vivienda en construcción Colapsada
5	7° 9’17.78”N	73° 8’37.18”W	632	Pozo obstruido (sin funcionamiento)
6	7° 9’17.38”N	73° 8’37.24”W	631	Estructura en abandono de Conducción de las aguas provenientes del Colegio
7	7° 9’16.37”N	73° 8’37.45”W	634	Talud de la parte posterior del colegio afectado por procesos erosivos
8	7° 9’15.85”N	73° 8’38.76”W	633	Viviendas afectadas (presencia de grietas de gran tamaño e inclinación de las estructuras)
9	7° 9’16.52”N	73° 8’39.33”W	619	Corona de la Terraza aluvial del Rio de Oro
10	7° 9’14.07”N	73° 8’39.94”W	635	Vivienda en construcción Afectada
11	7° 9’13.72”N	73° 8’40.15”W	635	Vivienda en construcción Afectada
12	7° 9’12.37”N	73° 8’40.83”W	638	Talud con procesos erosivos
13	7° 9’11.41”N	73° 8’41.60”W	636	Pozo de alcantarillado

14	7° 9’8.47”N	73° 8’43.69”W	626	Zona posterior de la Guardería (Fisuras en el muro de cerramiento)
15	7° 9’7.89”N	73° 8’44.06”W	626	Gavión en buenas condiciones
16	7° 9’6.99”N	73° 8’39.90”W	651	Construcciones sobre margen del drenaje
17	7° 9’10.86”N	73° 8’37.60”W	656	Cuneta perimetral del talud con acumulación de escombros y basuras
18	7° 9’11.98”N	73° 8’36.62”W	655	Fin de la cuneta perimetral
19	7° 9’13.66”N	73° 8’35.32”W	661	Grieta de grandes dimensiones afectando al talud y las escaleras presentes
20	7° 9’14.10”N	73° 8’35.24”W	657	Cuneta perimetral afectada por desplazamiento del terreno
21	7° 9’14.72”N	73° 8’34.98”W	653	Fin de la cuneta perimetral, evidencia de grietas y taludes con erosión
22	7° 9’14.50”N	73° 8’34.31”W	661	Grieta de grandes dimensiones en el terreno afectando a la infraestructura presente
23	7° 9’15.04”N	73° 8’34.43”W	656	Grieta de grandes dimensiones

Tabla 1. Coordenadas de los puntos visitados. Fuente propia.

DIRECCIÓN: Sector denominado Paso Malo – Norte de Bucaramanga. (Figura 1).



Figura 1. Localización Sector Objeto de Visita Técnica. (**Fuente:** Imagen satelital Google Earth 2025)

DESCRIPCIÓN: El sitio visitado es accesible mediante las carreteras principales pavimentadas de la ciudad de Bucaramanga, particularmente la Calle 45 y vía Girón. Iniciando recorrido desde las instalaciones de la CDMB, se toma la Avenida la Rosita y la Calle 45, luego se gira a la derecha y se toma la vía Girón pasando por el conjunto Reserva la Inmaculada Fase 2, se continua por toda la vía principal hasta llegar al sector villas de San Ignacio, donde se ubica la zona llamada Paso Malo – Norte de Bucaramanga.

1.4. MOTIVO DE LA VISITA

La visita realizada el pasado 28 de agosto de 2025, tuvo como objetivo verificar la situación reportada por la Secretaria de Infraestructura del municipio de Bucaramanga, Ingeniera **MARIA DEL ROSARIO TORRES VARGAS**, mediante el oficio con Radicado de entrada No. **019481** del **22 de agosto de 2025**, "*Convocatoria a visita ocular en el sector de Paso Malo*". (Municipio de Bucaramanga).

1.5. ANTECEDENTES

En el Sistema de Información Corporativo de la CDMB (SIC), se encontraron antecedentes de visita de campo realizadas por personal adscrito a la CDMB en el sector de "Paso Malo" (Bucaramanga), con referencia a problemas relacionados con amenazas naturales. Los antecedentes encontrados se mencionan a continuación:

Oficio con radicado de entrada CDMB No. 8264 (2024): La Alcaldía de Bucaramanga Remite un informe cuyo objeto es: "ESTUDIOS Y DEISEÑOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO GEOTECNICO DE LOS SUELOS DE FUNDACION Y PATOLOGIA ESTRUCTURAL DEL BARRIO VILLAS DE SAN IGNACIO Y COLEGIO VILLAS DE SAN IGNACIO DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.

Oficio con radicado de entrada CDMB No. 19434 (2024): Denuncia por parte de la comunidad por vertimientos en el sector las parcelas, colegio Villas de San Ignacio "Paso Malo", informan que bajan por los senderos peatonales. Oficio con radicado de salida CDMB No. 22733 (2024): "La CDMB como Autoridad Ambiental informa que, en la visita del 24 de octubre de 2024, se observan 4 alcantarillas totalmente tapadas con material de arrastre, así mismos e informa que se ha desarrollado un crecimiento acelerado de construcciones de las cuales se desconoce si cuentan con permisos y no cuentan con sistemas de saneamiento básico.

Oficio con radicado de entrada CDMB No. 10851 (2025): El señor William Duarte Pico, reporta un nuevo accidente en la vía "Paso Malo" e indica que no se han dado acciones sobre la Acción Popular 68001333300320190000300.

2. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA EVIDENCIADA

La CDMB en cumplimiento de las funciones de Gestión del Riesgo, realizó a través de funcionarios y contratistas adscritos a la Subdirección de Gestión de Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT), visita de inspección técnica el día 28 de agosto de 2025, en el sector denominado "Paso Malo", Municipio Bucaramanga, para verificar las condiciones de amenaza del sitio anteriormente expuesto (Figura 2).

Durante el recorrido a lo largo del sector se observó lo siguiente:

- El sector de interés denominado como "Paso Malo", localizado al norte de Bucaramanga, se encuentra principalmente sobre depósitos coluviales (Ql) y en menor proporción sobre afloramientos del Miembro Órganos de la Formación Bucaramanga Miembro Órganos (Qbo). Los depósitos coluviales están constituidos principalmente por bloques y cantos de conglomerados y areniscas cuarzo-feldespáticas rojizas, subangulares y de baja esfericidad, embebidos en una matriz areno-arcillosa, los cuales se caracterizan por su baja cohesión, heterogeneidad y limitada capacidad de soporte, con espesores promedio entre 5 y 10 m, lo que los hace altamente susceptibles a procesos de asentamiento y deslizamiento

- Durante la visita técnica se constató la presencia de un proceso de asentamiento de gran escala que ha generado un desplazamiento progresivo del terreno en dirección al valle del río de Oro, el cual se evidencia en la afectación de edificaciones: viviendas con inclinaciones diferenciales y/o en ciertas ocasiones volcamientos, grietas superiores a cinco centímetros en muros y pisos, separación de elementos estructurales, e incluso colapsos parciales o totales de construcciones.

- En la parte superior del deslizamiento, la morfología escalonada del terreno se refleja en la presencia de grietas longitudinales y transversales, que comprometen la estabilidad de escaleras y vías peatonales.

- Por otro lado, la vía nacional adyacente muestra hundimientos diferenciales de gran magnitud que afectan la transitabilidad, mientras que en sectores colindantes se observan deformaciones topográficas y pérdida de capacidad portante del terreno, comprometiendo no solo la infraestructura urbana, sino que incrementan la exposición al riesgo de transeúntes y habitantes del sector.

- En atención al radicado de entrada CDMB No. 19481–2025, se realizó una visita técnica al sector denominado “Paso Malo”, ubicado al norte de la vía Bucaramanga – Rionegro, colindante con el área conocida como “Parcelas del Progreso”. Esta zona presenta características topográficas y urbanísticas mixtas, donde existen tramos pavimentados y vías terciarias sin formalización, además de un entorno con presencia de asentamientos humanos y elementos de infraestructura artesanal.

- Durante la inspección ocular se establecieron 23 puntos de referencia geoespacial, los cuales fueron objeto de observación directa con el acompañamiento de representantes de la comunidad, personal técnico adscrito a la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), y funcionarios de la Empresa Pública de Alcantarillado (EMPAS). Las observaciones realizadas en cada punto se detallan a continuación, iniciando desde el punto de acceso principal hacia el interior del sector.

- En el punto de inicio del recorrido (Punto 1), se identificó una vía pavimentada con deterioro progresivo del pavimento flexible. Se evidenció además un flujo vehicular constante, lo cual podría estar contribuyendo al desgaste estructural de la carpeta asfáltica. En este mismo tramo, se observó un separador vial colapsado por el hundimiento, con la base del mismo

expuesta en tierra suelta, sin confinamiento estructural, lo que genera inestabilidad en los bordes y podría presentarse casos de erosión o deslizamientos por escorrentía superficial. La diferencia de nivel en ambas calzadas, aparentemente se debe a un hundimiento y deformación del terreno, por su localización sobre un coluvión, por su conformación en un material de baja consolidación.



Fotografía 1. Vía principal con pavimentos flexible. Fuente: Propia



Fotografía 2. Vía principal con abundante tráfico pesado. Fuente: Propia

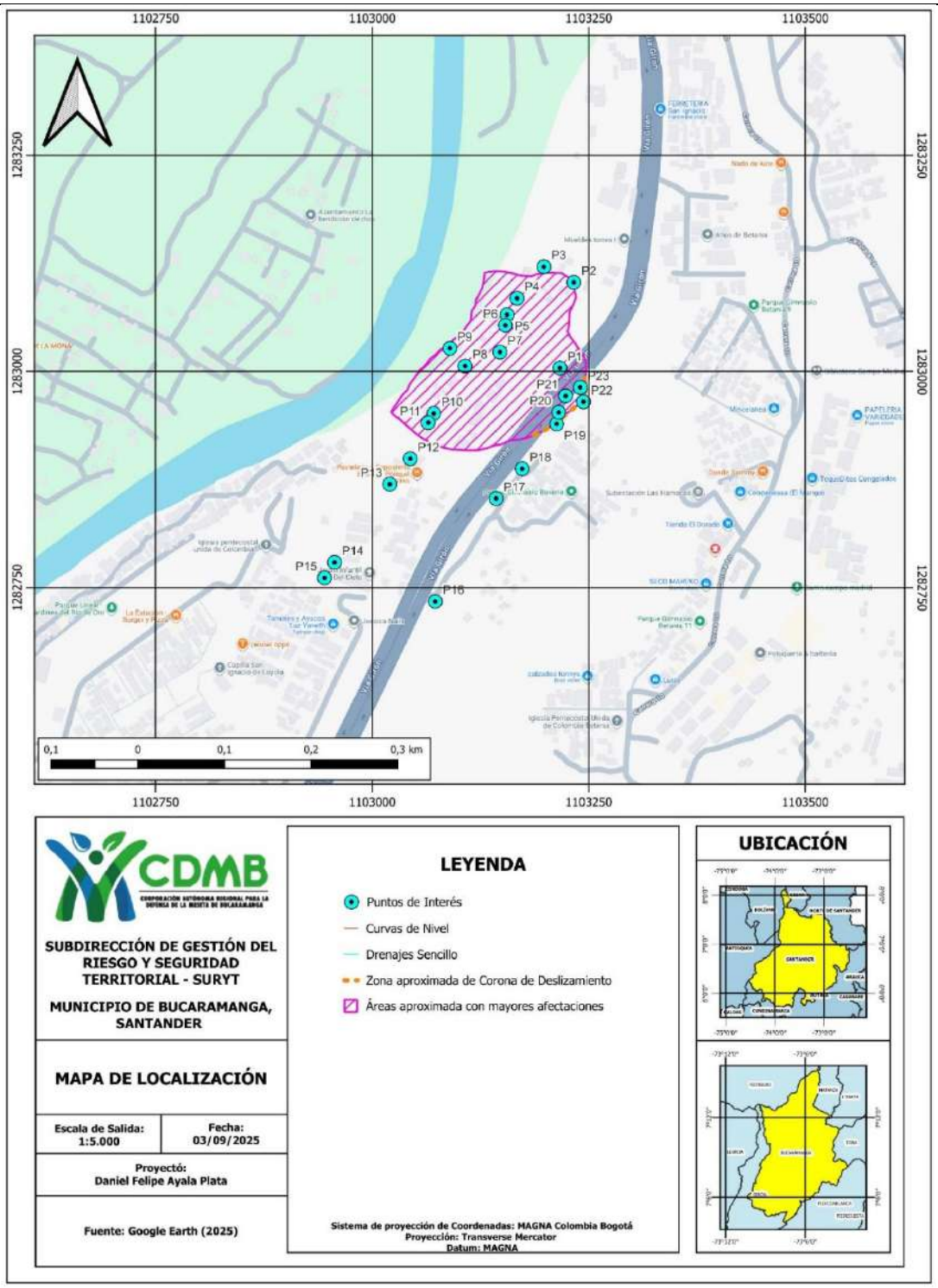


Figura 2. Localización General del Sector de interés en el municipio de Bucaramanga. (**Fuente:** Google Earth 2025)



Fotografía 3. Vía principal con separador colapsado por hundimiento, ausencia de berma, canal de drenaje, ni demarcación vial. Fuente: Propia

- A continuación del tramo pavimentado, se continuó el recorrido por una vía destapada. En este trayecto (punto 2), los funcionarios fueron acompañados por miembros de la comunidad, quienes manifestaron la existencia de afloramientos de agua utilizados como fuente de abastecimiento doméstico mediante sistemas de captación improvisados. Se identificó la presencia de una canaleta construida artesanalmente por los residentes, sobre la cual se ha dispuesto una tubería de PVC aparentemente destinada a la conducción de aguas residuales domésticas. Estos afloramientos de agua no se constituyen como manantiales, ya que se trata de agua proveniente del nivel freático del subsuelo en una franja hundida de terreno sobre un área de coluvión.

- Así mismo, la comunidad informó sobre la presencia de una red de alcantarillado sanitario informal, conformada por mangueras negras que descargan en un pozo (punto 3) de origen no técnico, utilizado como punto de recolección de aguas no caracterizadas. Según manifestaciones de los habitantes, dicha estructura ha existido por varias décadas y ha sido intervenida de manera artesanal por la comunidad. Durante la visita, los residentes retiraron una tapa de concreto que cubría el pozo, con el fin de permitir la observación directa de su interior por parte del equipo técnico.



Fotografía 4. Vía destapada con aparentes nacimientos de agua utilizados para captación doméstica. Fuente: Propia



Fotografía 5. Tubería PVC transportando agua hacia las viviendas del asentamiento humano. Fuente: Propia



Fotografía 6. Acompañamiento de la comunidad, Empas y CDMB en la visita ocular sector Paso Malo. Fuente: Propia



Fotografía 7. Tubería PVC de 4” con manejo aparente de aguas negras. Fuente: Propias



Fotografía 8. Tubería PVC de 4” con manejo aparente de aguas negras. Fuente: Propias



Fotografía 9. Pozo identificado en el punto 3. Fuente: Propia



Fotografía 10. Comunidad del sector acompañando la visita. Fuente: Propia

- Avanzando a lo largo del asentamiento humano, se identificó una vivienda en proceso constructivo que presenta una inclinación visible hacia un costado (punto 4 mostrado en Fotografías 11, 12 y 13), lo que evidencia posibles afectaciones estructurales. Según lo observado, la construcción fue detenida debido a dichas afectaciones, y actualmente la vegetación ha comenzado a invadir parte de la edificación. De acuerdo con las condiciones del terreno y la morfología del entorno, se presume la ocurrencia de movimientos de masa o asentamientos diferenciales que han comprometido la estabilidad de la estructura.



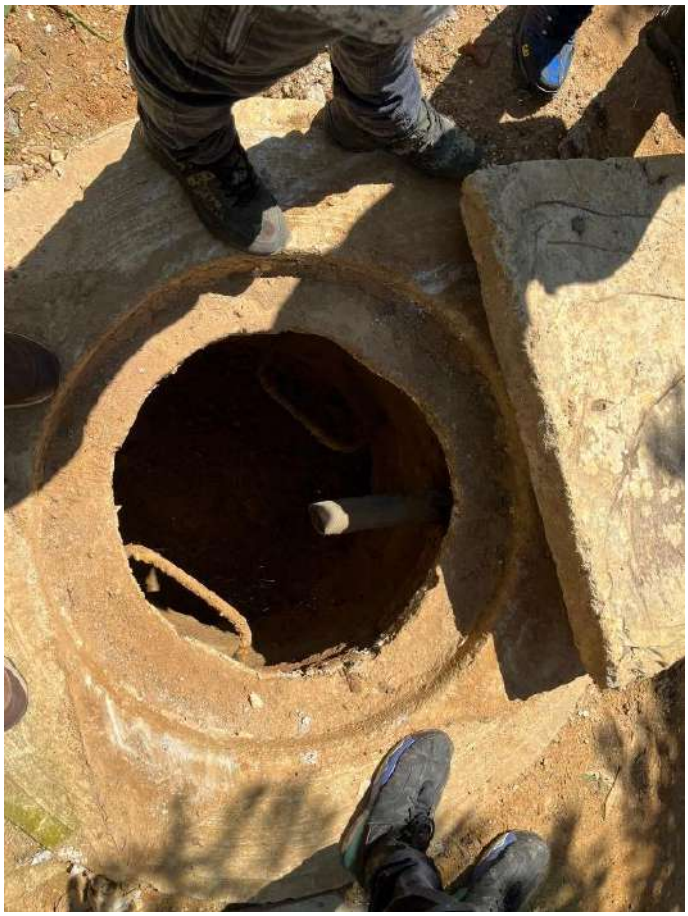
Fotografía 11. Vivienda en construcción abandonada por daños. Fuente: Propia



Fotografía 12. Trayecto aledaño a la vivienda afectada. Fuente: Propia



Fotografía 13. Estructura en abandono con avance de cobertura vegetal. Fuente: Propia



Fotografía 14. Pozo fuera de servicio punto de control No. 5. Fuente: Propia

- En el punto 5 del recorrido, se identificó la presencia de un pozo que actualmente se encuentra sellado y fuera de operación. Según lo manifestado por la comunidad, existe un conflicto persistente entre los residentes respecto a su funcionalidad, ya que algunos aseguran que fue clausurado por la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander (EMPAS), mientras que otros expresan la intención de reactivarlo (existe actualmente problemas y demandas entre vecinos por este tema). No obstante, durante la visita, los funcionarios de EMPAS aclararon que dicho pozo no hace parte de su infraestructura operativa, y que, al tratarse de una zona de asentamiento humano, la entidad no tiene competencia ni presta servicios de alcantarillado en ese sector. Adicionalmente, se confirmó que en el área no se expiden facturas por servicios públicos domiciliarios, lo que reafirma la ausencia de cobertura oficial por parte de las empresas prestadoras de servicios (ver Fotografía 14).



Fotografía 15. Daños en estructuras. Fuente: Propia

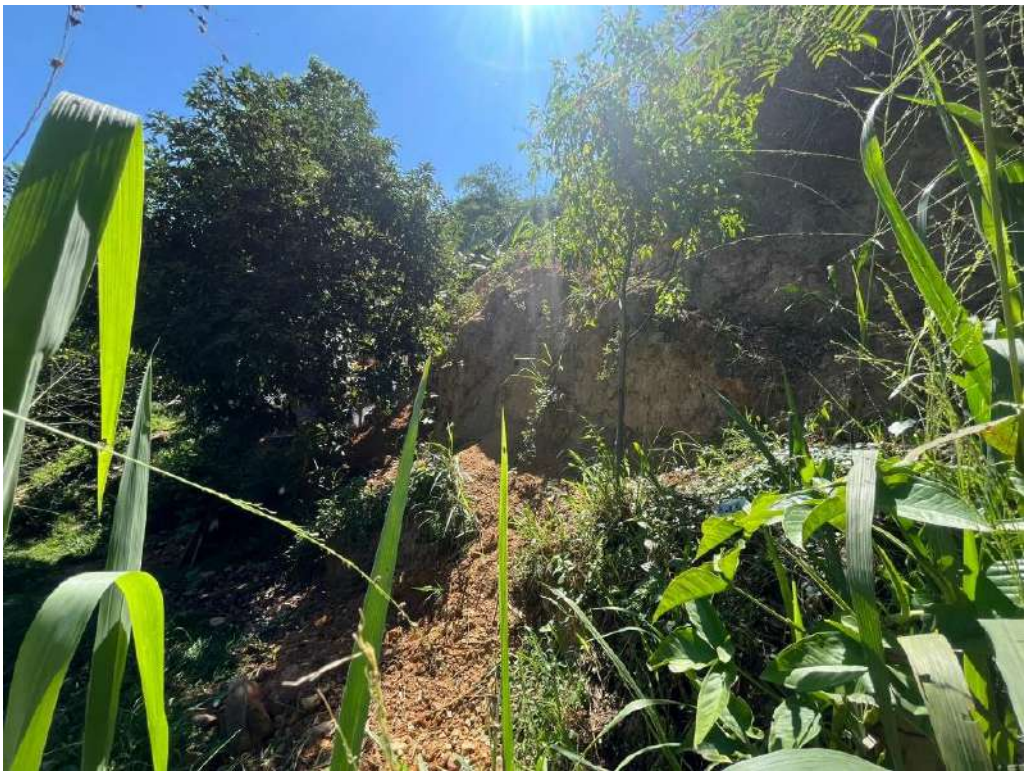
- Continuando con el recorrido, se observaron otras viviendas que presentan daños estructurales visibles, así como edificaciones en estado de abandono. De igual manera, se identificaron taludes con afectaciones evidentes por procesos erosivos, los cuales han generado pérdida de estabilidad del terreno, como se documenta en los registros fotográficos tomados durante la visita. La comunidad manifestó que, en evaluaciones previas, se realizó un sondeo geotécnico a una profundidad aproximada de 20 metros, donde se determinó que el suelo firme se encuentra a partir de los 15 metros (ver Fotografías 15, 16, 17 y 18).



Fotografía 16. Zona de sondeo para estudios. Fuente: Propia



Fotografía 17. Zona señalada por la comunidad como punto de sondeo de suelo. Fuente: Propia



Fotografía 18. Área con evidencia de deslizamientos y afectación en taludes. Fuente: Propia

- En el punto 8 (Fotografías 19 a 28) del recorrido se identificaron dos viviendas contiguas con afectaciones estructurales significativas. La primera corresponde a una edificación de un nivel, mientras que la segunda cuenta con tres niveles. Ambas presentan fisuras en los muros con aperturas superiores a los 5 centímetros, lo que evidencia un avanzado estado de deterioro. En particular, la vivienda de tres niveles muestra fallas adicionales en elementos estructurales como las escaleras, comprometiendo aún más su integridad. Asimismo, se observaron grietas de gran amplitud en el suelo, pérdida de componentes estructurales y, según información suministrada por los residentes, el colapso reciente de un muro. A pesar del riesgo evidente, una de las viviendas continúa habitada. Las fisuras no presentan intervenciones correctivas, y se evidencia un marcado desnivel en el piso de concreto, lo que sugiere movimientos del terreno que han afectado de manera directa la estabilidad de la edificación. Estas dos construcciones se consideran, como las más críticamente afectadas a lo largo del recorrido.



Fotografía 19. Daños en estructura de edificación de 3 niveles. Fuente: Propia



Fotografía 20. Daños en estructura de edificación de 3 niveles. Fuente: Propia



Fotografía 21. Vivienda de un nivel con afectaciones. Fuente: Propia



Fotografía 22. Vivienda de un nivel con afectaciones. Fuente: Propia



Fotografía 23. Grietas en los muros de vivienda de un nivel. Fuente: Propia



Fotografía 24. Vivienda de un nivel con grandes afectaciones. Fuente: Propia



Fotografía 25. Vivienda de un nivel con grandes afectaciones en el suelo. Fuente: Propia



Fotografía 26. Vivienda con separación de muros de aproximadamente 15 centímetros. Fuente: Propia



Fotografía 27. Separación de muros vivienda de 1 nivel. Fuente: Propia



Fotografía 28. Separación de muros vivienda de 1 nivel. Fuente: Propia

- En la parte posterior de las dos viviendas con mayor afectación estructural, se evidenció que estas se encuentran localizadas cerca de la corona de la terraza aluvial del río de Oro (ver Fotografías 29 y 30). Aunque presentan un aislamiento aproximado de 10 metros respecto a la corona de la margen derecha del cauce, la cercanía con el río representa un factor adicional que podría incidir en la estabilidad del terreno. La conformación geológica propia de las terrazas aluviales, caracterizadas por suelos poco consolidados y alta susceptibilidad a procesos de socavación o saturación por infiltración, podría estar contribuyendo al deterioro progresivo de las edificaciones (punto 9).

- En los puntos 10 y 11 del recorrido se observaron varias estructuras conformadas por columnas y muros en mampostería sin acabados (sin friso), las cuales presentan un avanzado estado de deterioro. Algunas de estas estructuras han colapsado parcialmente, mientras que otras muestran deformaciones visibles, grietas extensas y elementos desplazados o torcidos. Las edificaciones han sido abandonadas por sus ocupantes debido a los daños y pérdidas sufridas, quedando únicamente los restos estructurales expuestos al ambiente. La comunidad manifestó que este sector corresponde a un asentamiento humano, donde algunos lotes fueron adquiridos mediante compraventas irregulares, mientras que otros fueron objeto de ocupación por invasión. Esta situación evidencia la falta de planificación urbana y control sobre el uso del suelo en la zona (ver Fotografías 31, 32, 33, 34 y 35).



Fotografía 29. Aislamiento de viviendas con respecto a la Corona del rio de Oro. Fuente: Propia



Fotografía 30. Aislamiento de viviendas con respecto a la Corona del rio de Oro. Fuente: Propia



Fotografía 31. Zona con estructuras colapsadas y viviendas abandonadas. Fuente: Propia



Fotografía 32. Zona con estructuras colapsadas y viviendas abandonadas. Fuente: Propia



Fotografía 33. Zona con estructuras colapsadas y viviendas abandonadas. Fuente: Propia



Fotografía 34. Restos estructurales de viviendas en abandono por fallas del terreno. Fuente: Propia



Fotografía 35. Restos estructurales de viviendas en abandono por fallas del terreno. Fuente: Propia

- En el punto 12 del recorrido se evidenció un talud con signos de deslizamiento activo. Como medida de protección temporal, se tiene parte del talud cubierto de plástico negro, con el fin de minimizar la infiltración de agua y reducir la saturación del terreno. Sin embargo, a pesar de esta intervención, el talud continúa presentando movimientos, lo que indica que el material del terreno mantiene condiciones de inestabilidad y que las acciones implementadas no son suficientes para mitigar el constante deslizamiento de material.



Fotografía 36. Talud con deslizamiento cubierto con plástico negro como medida temporal. Fuente: Propia.



Fotografía 37. Talud con deslizamiento cubierto con plástico negro como medida temporal. Fuente: Propia.

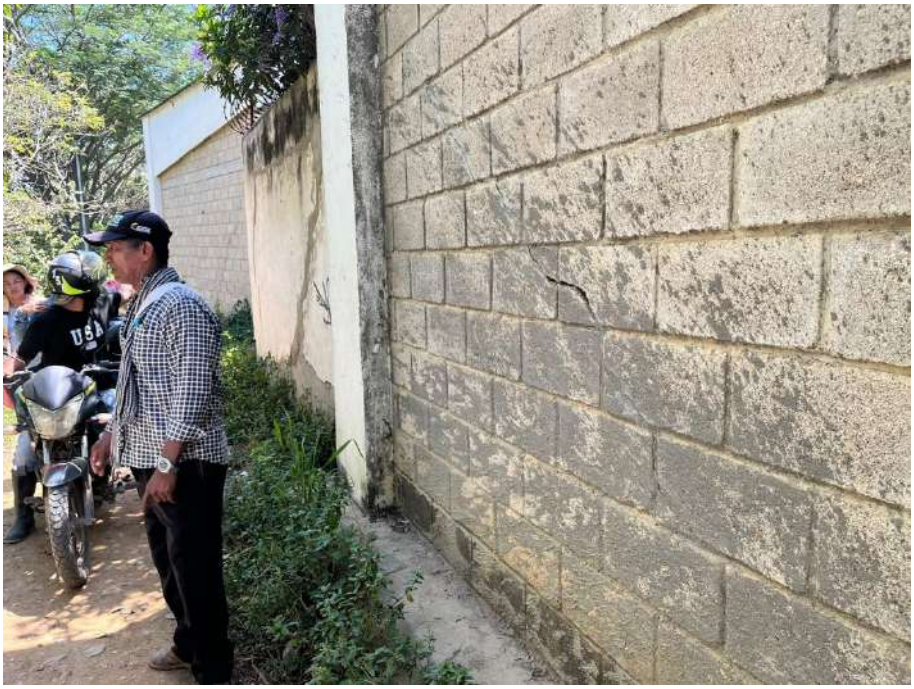
- Continuando con el recorrido, en el punto 13 se observó un pozo de inspección ubicado en el sector denominado “Parcelas del Progreso”. En esta zona, las viviendas se encuentran localizadas en la parte superior del talud (ver fotografía 38).

- También se identificó un muro perimetral de cerramiento perteneciente a un centro educativo para niños (punto 14). Esta estructura presenta fisuras visibles a lo largo de su longitud, lo que evidencia posibles afectaciones estructurales asociadas a movimientos del terreno o asentamientos, cabe resaltar que este lugar, carece de aislamiento preventivo para taludes conforme a los términos de la Resolución CDMB No.1294 del 2009 (normas técnicas para el control de erosión), en el lateral del muro afectado (ver fotografía 39 y 40).

- Asimismo, se observó una serie de estructuras de gaviones adyacentes al centro educativo (punto 15), las cuales se encuentran en buen estado general. Algunos de estos elementos presentan crecimiento de vegetación rastrera desde su interior (ver fotografía 41). También se identificó una estructura escalonada, cuyos laterales están revestidos con gaviones y cuya base de muro se encuentra recubierta en concreto. Esta infraestructura forma parte de un sistema de manejo de aguas superficiales que discurre por la zona (ver fotografía 42).



Fotografía 38. Pozo de inspección en el sector “Parcelas del Progreso”, con viviendas en la parte alta del talud. Fuente: Propia.



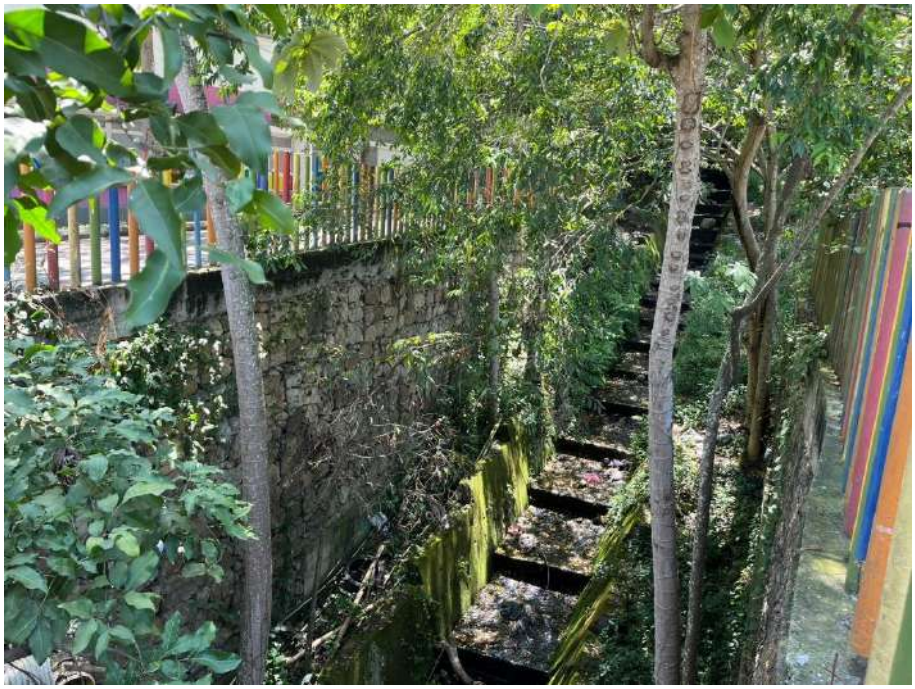
Fotografía 39. Muro perimetral de centro educativo con fisuras visibles. Fuente: Propia.



Fotografía 40. Columna de cerramiento con acero expuesto por deterioro del concreto. Fuente: Propia.



Fotografía 41. Gaviones en buen estado. Fuente: Propia.



Fotografía 42. Estructura escalonada, algunos tramos con recubrimiento en concreto para manejo de aguas. Fuente: Propia.

- Posterior al recorrido inicial, se cruzó la vía principal del sector denominado “Paso Malo” en dirección occidente, con el fin de continuar la inspección en los puntos comprendidos entre el 16 y el 23, ampliando así el radio de observación y evaluación de la zona en general.

- En el punto 16 se identificó una obra en construcción de dos niveles, como se evidencia en el registro fotográfico correspondiente (ver fotografía 43, 44 y 45). Esta edificación no cuenta con aislamiento preventivo conforme a lo establecido en la Resolución CDMB No. 1294 de 2009, lo que indica incumplimiento de la normativa ambiental, aumento de la inestabilidad del terreno y la seguridad de la estructura. La construcción colinda directamente con un talud que presenta algunos cultivos de plátano, lechosa y escasa vegetación natural, condiciones que incrementan la susceptibilidad del talud a procesos de erosión y posibles deslizamientos.

- En el punto de control 17 se identificó la presencia de una cuneta perimetral ubicada en la corona del talud, destinada al manejo de aguas lluvias superficiales. Sin embargo, se evidenció una acumulación considerable de residuos sólidos y sedimentos en su interior, lo cual obstruye el flujo normal del agua. Esta condición compromete la funcionalidad del sistema de drenaje y puede agravar la inestabilidad del terreno en eventos de precipitaciones. Se recomienda realizar labores de limpieza y mantenimiento correctivo de manera inmediata para restablecer su capacidad hidráulica (ver fotografía 46).

- En el punto de coordenadas 18 se identificó el tramo final de la cuneta perimetral observada previamente. En esta zona, se evidencia que el agua discurre directamente sobre el talud, sin un canal de conducción definido, lo que incrementa un posible proceso erosivo. Según información suministrada por un residente del sector, la cuneta originalmente era de mayor longitud; sin embargo, con el paso del tiempo y debido a procesos de inestabilidad del terreno, la estructura se fracturó y los fragmentos se deslizaron ladera abajo, lo que resultó en la pérdida parcial del canal (ver fotografía 47).

- Continuando con el recorrido, en el punto 19 se identificó un acceso peatonal conformado por pasos escalonados de gran longitud, utilizados frecuentemente por los habitantes de un nuevo asentamiento humano. A mitad del tramo recorrido se evidencian escalones con desniveles irregulares, losas partidas y un sector crítico donde se presenta una socavación profunda en la corona del talud, lo cual constituye un indicio de inestabilidad del terreno. Esta condición se agrava con el amplio flujo peatonal, dado que el sendero representa una de las principales vías de acceso al asentamiento. La comunidad manifestó que, debido al deterioro de esta vía, varias personas han sufrido caídas con consecuencias graves, incluyendo fracturas. Esta situación requiere una intervención urgente que garantice condiciones seguras de movilidad peatonal (ver Fotografías 48, 49, 50 y 54). En este punto se identificó la posible corona del deslizamiento activo que ha afectado los puntos anteriormente descritos; el área del deslizamiento activo se delimita en color rosado en la Figura 1 del presente informe técnico.

- En el punto de control 20 se identificó un talud ubicado en el costado occidental, colindante con la vía principal pavimentada. Este talud presenta grietas verticales, aparentemente asociadas a un corte vertical realizado para habilitar un paso peatonal que permite el acceso directo desde la vía al asentamiento humano. Sin embargo, dadas las condiciones de

inestabilidad del terreno, la presencia de procesos erosivos y las características del tipo de suelo, este tipo de intervenciones no se deberían realizar. La ejecución de cortes sin medidas de contención o protección contribuyen a nuevas zonas de socavación, aumentando de deslizamientos del talud y agravando los procesos de erosión (ver fotografías 51, 52 y 53). En este punto continúa la posible corona del deslizamiento activo.



Fotografía 43. Obra en construcción sin aislamiento preventivo. Fuente: Propia.



Fotografía 44. Talud intervenido. Fuente: Propia.



Fotografía 45. Talud intervenido con cultivos. Fuente: Propia.



Fotografía 46. Cuneta perimetral obstruida por sedimentos y residuos sólidos en corona de talud. Fuente: Propia.



Fotografía 47. Tramo final de cuneta colapsada. Fuente: Propia.



Fotografía 48. Acceso peatonal. Fuente: Propia.



Fotografía 49. Acceso peatonal con socavación y escales fracturados. Fuente: Propia.



Fotografía 50. Acceso peatonal con socavación y escales fracturados. Fuente: Propia.



Fotografía 51. Corte vertical sobre talud occidental. Fuente: Propia.



Fotografía 52. Grietas sobre talud de corte. Fuente: Propia.



Fotografía 53. Zona peatonal con corte vertical de talud. Fuente: Propia.



Fotografía 54. Zona peatonal con socavación de aproximadamente 1.5m. Fuente: Propia.



Fotografía 55. Grieta sobre el terreno que evidencia la presencia de falla geológica. Fuente: Propia.

- En los puntos de control 20 y 21 se identificó un canal de aguas lluvias con afectaciones estructurales significativas, producto de los movimientos del terreno ocurridos en los últimos años. Las grietas formadas en el suelo han comprometido la obra hidráulica, presentando fracturas y perdida de parte del canal. Como consecuencia, el flujo de agua pluvial se está descargando directamente sobre la superficie del terreno, lo que está generando procesos de infiltración y saturación progresiva en el talud colindante al asentamiento humano y a la vía principal. Esta situación incrementa la susceptibilidad del terreno a procesos de inestabilidad y deslizamientos.

- En los puntos 22 y 23, correspondientes al área del asentamiento humano, se observaron grietas de gran amplitud distribuidas en diferentes sectores del terreno. Estas fisuras evidencian la presencia de desplazamientos o posibles procesos activos de remoción en masa, lo cual ha comprometido la estabilidad del terreno, generando condiciones de alta vulnerabilidad estructural. Adicionalmente, se constató que la vía colindante presenta deterioro en la carpeta asfáltica, falta de demarcación vial y ausencia de un sistema de drenaje superficial para el manejo de aguas lluvias. Estas condiciones incrementan las afectaciones de la infraestructura vial y del entorno a sufrir nuevos daños.

3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS / GEOMORFOLÓGICAS / GEOTÉCNICAS / AMBIENTALES

3.1 CARACTERISTICAS GEOLÓGICAS

GEOLOGÍA BÁSICA

El área de estudio se encuentra ubicada en la provincia fisiográfica y tectónica de la Cordillera Oriental (Royero & Clavijo, 2001). En el departamento de Santander, en el sector occidental de la Cordillera Oriental se presentan los siguientes tipos principales de rocas (Arias & Vargas, 1981; Ward *et. al*., 1973; Royero & Clavijo, 2001):

1) Basamento metamórfico de edad proterozoico (*Neis de Bucaramanga*, *Ortoneis de Berlín*) y rocas metasedimentarias paleozoicas (*Formación Silgará*).

2) Granitoides de edad paleozoico (*Granito de Durania*) y mesozoico (*Grupo Plutónico de Santander*).

3) Cubierta sedimentaria paleozoica (formaciones *Floresta, Diamante*), triásica (*Formación Tiburón*), jurásica (Formaciones *Bocas, Jordán* y *Girón*), cretácica (formaciones *Tambor*, *Rosablanca*, *Paja*, *Tablazo*, *Simití*, *La Luna*, y *Umir*) y terciaria (formaciones *Lisama*, *La Paz*, *Esmeralda*, *Mugrosa*, *Colorado*, y *Grupo Real*).

4) Depósitos inconsolidados cuaternarios (*Grupo Mesa*, *Depósitos Glaciales*, *Depósitos de Terraza & Cono de Deyección*, *Depósito de Coluvión*, y *Depósitos Aluviales*).

En el sector de interés y áreas circundantes están expuestas las siguientes unidades geológicas (Ingeominas, 2001; Royero & Clavijo, 2001; Ward *et. al*., 1973) **(Figura No. 3)**:

Formación Bucaramanga

Inicialmente descrita por De Porta (1958). Se trata de un importante depósito sedimentario de edad Cuaternaria que morfológicamente corresponde a un abanico aluvial erosionado, posiblemente asociado en su mayor parte al río Suratá, acumulado sobre una depresión de origen tectónico. Este abanico limita al nororiente y oriente con el Macizo de Santander, al noroccidente y occidente con el Cerro de Palonegro y el Río de Oro, y al sur con la Mesa de Ruitoque. Presenta una superficie suavemente ondulada, con pendiente ligeramente inclinada al occidente, entre 2º y 7º, y una extensión aproximada de 60 a 80 km^2. La Formación Bucaramanga es disectada por varias quebradas, la mayoría afluentes del Río de Oro, conformando un drenaje dendrítico subparalelo.

El espesor del depósito aumenta de oriente a occidente y aunque el valor real de éste se desconoce, siendo actualmente motivo de investigación, algunos cortes geológicos permiten estimar, en los sectores más profundos, valores promedios cercanos a los 250 m.

De acuerdo con la granulometría, morfología, agentes de transporte y fuentes de los materiales, esta unidad se acumuló en un ambiente típicamente fluvial, donde alternan materiales de origen aluvial tipo cono de deyección, flujos de escombro, canal y lagunar (INGEOMINAS - CDMB, 2001).

Considerando algunos trabajos recientes dentro de los cuales se encuentran las clasificaciones hechas por Hubach (1952) y Niño & Vargas (1993), se propuso dividir la formación Bucaramanga, de base a techo, en los siguientes miembros: Miembro Organos (Qbo), Miembro Finos (Qbf), Miembro Gravoso (Qbg) y Miembro Limos Rojos (Qblr).

De acuerdo con las dataciones paleomagnéticas publicadas en el proyecto hidroeléctrico Fonce-Suárez, la parte más antigua de la Formación Bucaramanga tiene unos 730.000 años ubicándola dentro del Pleistoceno Medio – Superior (INGEOMINAS - CDMB, 2001).

Miembro Órganos (Qbo). Definido por Hubach (1952). Aflora en las laderas y escarpes de la parte occidental de la Meseta de Bucaramanga y el Área Metropolitana.

Con base en las columnas realizadas, correlaciones estratigráficas y cortes topográficos, se estima que su espesor podría superar los 180 m, siendo el nivel más potente de la Formación Bucaramanga (Mancera y Salamanca, 1994). Morfológicamente este miembro constituye valles en “V”, interfluvios de filos ondulados con crestas agudas ramificadas.

Se caracteriza por erosionarse fácilmente, formando surcos, cárcavas y tierras malas que dan formas de estoraques que alcanzan alrededor de 15 m de altura y sobre el se desarrolla un drenaje dendrítico subparalelo.

De acuerdo con Bueno y Solarte (1994), corresponde a una serie monótona de niveles polimícticos de fragmentos gruesos, de aspecto conglomerático, en alternancia con capas y lentes limo arenosos, con variaciones laterales y verticales en composición y textura. Hubach (1952) describe niveles lenticulares limo arenosos, con espesores hasta de 5 m.

Los niveles de aspecto “conglomerático” conforman depósitos de gravas y bloques, débilmente consolidados, clastos soportados (60%) y grano soportados (40%), dispuestos en forma de capas gruesas a muy gruesas, con espesores hasta de 15 metros. El tamaño de los cantos varía entre 10 y 30 cm, alcanzando bloques mayores de 1 metro de diámetro. Estos se componen en su mayoría de areniscas silíceas de grano medio, bien cementadas y en menor proporción de fragmentos de rocas ígneas ácidas de textura fanerítica, neis micáceo de color amarillo a rosado, areniscas lodosas rojizas de grano fino y alto contenido de micas, cuarzo lechoso, liditas y cherts. Todos los fragmentos tienen formas redondeadas a sub redondeadas, esfericidad baja a media y mala selección. Los niveles gravosos presentan matriz arcillosa, pardo amarillento, con algunas variaciones a gris amarillento. Los feldespatos en las rocas se encuentran moderadamente meteorizados (INGEOMINAS - CDMB, 2001).

Los niveles finos corresponden a arcillas arenosas y arenas arcillosas compactas, de consistencia firme, ligeramente micáceas, con trazas de materia orgánica. Su origen se relaciona con depósitos cíclicos intercanales. El mayor espesor de los niveles limo arenosos se presentan hacia la base, lo que explica periodos más largos de retrabajamiento, bajo un régimen fluvial constante. El predominio de lentes hacia la parte superior y los contactos irregulares podrían indicar periodos de erosión por corrientes intermitentes (Bueno y Solarte, 1994).

Los depósitos se encuentran medianamente meteorizados, presentando poca compactación de éstos, con alta permeabilidad y son fácilmente erodables, lo que facilita el desprendimiento de bloques y cantos

en las épocas de fuertes precipitaciones.

El ambiente de depositación de este miembro se relaciona con flujos de escombros y flujos torrenciales, e interdigitación de facies de corrientes de canal, correspondiendo a la parte proximal y media del Abanico de Bucaramanga. La edad del Miembro Órganos podría abarcar el Pleistoceno medio (INGEOMINAS - CDMB, 2001).

Depósitos Coluviales o de Ladera (Ql)

Son depósitos acumulados por lo general, en la base de escarpes, y provienen del desprendimiento de materiales de laderas adyacentes, por la acción de la fuerza de gravedad. La mayoría se originan por fenómenos de remoción en masa de tipo caída de rocas, deslizamientos y volcamiento. Son de común ocurrencia en escarpes de roca muy fracturada, saprolitos y depósitos de suelos finos.

La mayor parte de estos depósitos están localizados hacia el occidente del área de estudio, entre el escarpe del cerro de Palonegro y la margen izquierda del río de Oro. En dicho sector los coluviones están asociados con rocas meteorizadas y fracturadas de la formación Girón, localizadas sobre el sistema de la traza de la Falla de Suarez.

Son depósitos de color amarillo claro y rojizo, en el que los cantos y bloques son principalmente de conglomerados y areniscas cuarzo feldespáticas rojizas, subangulares, de baja esfericidad. Los cantos están en proporción de un 60% embebidos en una matriz arenosa a areno-arcillosa que ocupa el 40% del volumen total del depósito. El tamaño y espesor de los coluviones es variables, pero relativamente pequeño si se compara con los depósitos aluviales. Su extensión promedio es inferior a 0.5 hectáreas y su espesor esta entre 5 y 10 metros.

También son muy comunes estos materiales sobre la vía que comunica a Bucaramanga con el municipio de Matanza. Allí son más policmíticos y están representados por bloques angulares de 1.5 m de diámetro máximo, dentro de una matriz arenosa.

Otros depósitos coluviales se presentan dispersos por toda el área de estudio; algunos se relacionan con roca muy fracturada del Neis de Bucaramanga, a lo largo de la Falla del mismo nombre, otros con areniscas y arcillolitas de las formaciones Jordán, Tambor y Girón.

Por la carretera que parte hacia la Mesa de Ruitoque se observan coluviones a partir de Formación Girón, los cuales presentan coloración café rojizo; están compuestos por gravas y bloques de arenisca y conglomerado, en matriz de arena media (80%) y finos (20%) que además muestran contenidos de humedad del orden de 20%.

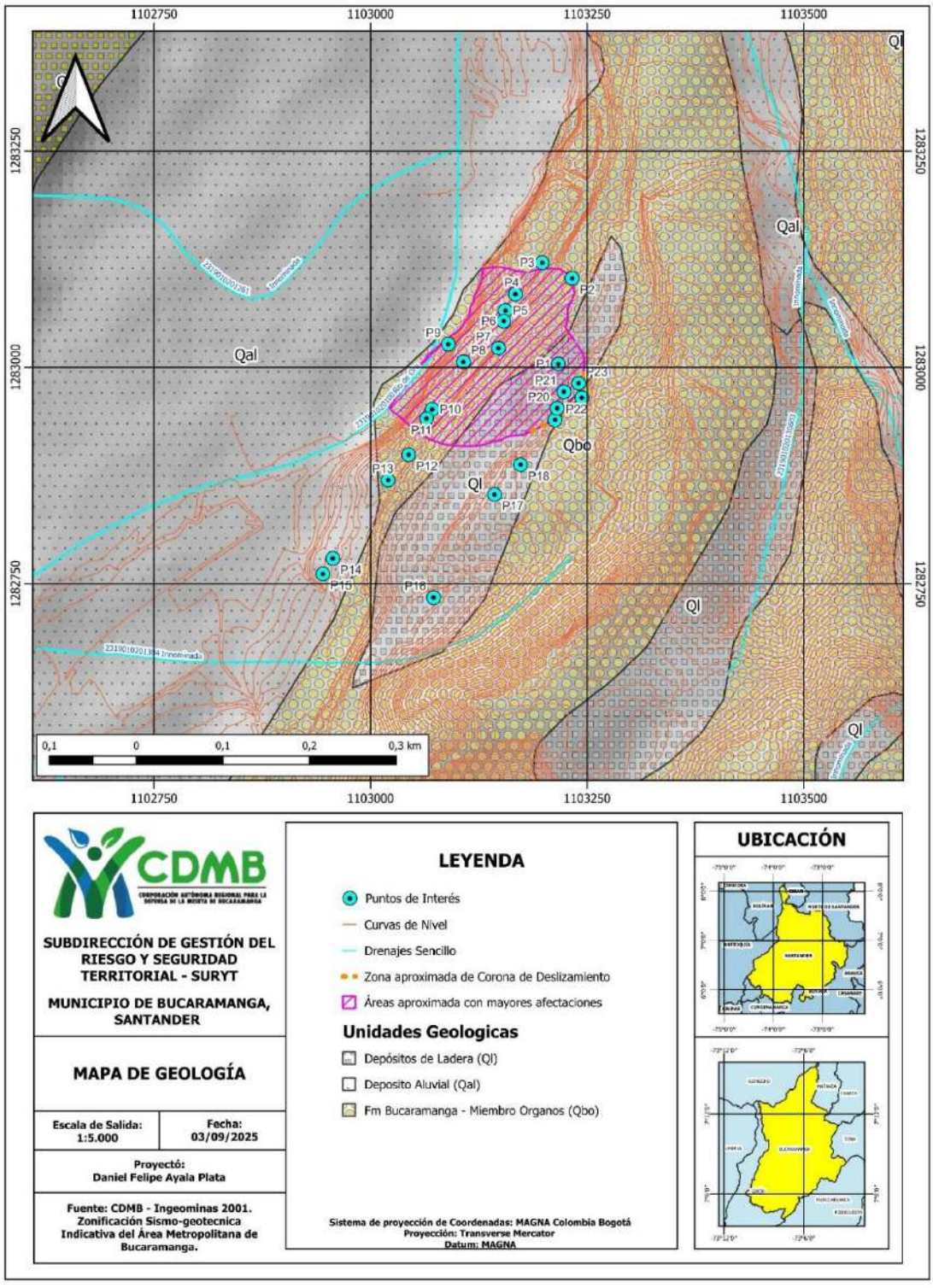


Figura 3. Mapa Geológico del Sector de interés en el municipio de Bucaramanga. Fuente: CDMB – INGEOMINAS, 2001.

3.2 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

El lugar objeto de estudio en el sector de interés ubicado del Municipio de Bucaramanga, presenta las siguientes Subunidades geomorfológicas (Servicio Geológico Colombiano, 2014) (Figura 4):

Ladera Erosiva (Dle): Superficie muy inclinada de longitud moderada a larga, de forma irregular a cóncava y patrón de drenaje sub-dendrítico a sub-paralelo con alto grado de disección. Dichas laderas han sido afectadas por intensos procesos de erosión, lo que ha dado lugar a formación de cárcavas y surcos sobre depósitos fluviotorrenciales del abanico distal de la terraza de Bucaramanga.

ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA

De acuerdo con la zonificación geotécnica del estudio *Zonificación Sismogeotécnica Indicativa del Área Metropolitana de Bucaramanga* del Servicio Geológico Colombiano, el sector donde se localiza el punto visitado se encuentra ubicado en la *Zo*na *6B Valles Aluviales de los Ríos Afectados por Procesos de Erosión, Zona 7 Depósitos de Coluvión y Zona 8ª Zona susceptible a deslizamientos en el Norte de Bucaramanga.* (Ingeominas, 2001) (Figura No. 5).

ZONA 6B Valles Aluviales de los Ríos Afectados por Procesos de Erosión

Descripción General

En esta zona se incluyen las áreas de depósitos aluviales de los ríos de Oro, río Frío y quebrada de La Iglesia entre otros, afectados directamente por procesos de erosión relacionados con la dinámica de las corrientes de agua. Las áreas correspondientes a la zona 6B se encuentran localizadas en las riberas de los ríos y quebradas en toda el Área Metropolitana, entre estas áreas están: Riberas del río de Oro desde Bahondo hasta el Café Madrid y riberas del río Frío desde la planta de tratamiento de aguas residuales hasta su desembocadura.

El río de Oro y el río Frío presentan una historia reciente de divagación, en un ancho de más de 200 metros, de acuerdo con el análisis de fotografías aéreas desde 1.957 a 1.993. Estos ríos se encuentran en un proceso dinámico acelerado por el desarrollo urbano del Área Metropolitana de Bucaramanga. Existen una gran cantidad de asentamientos humanos en riesgo junto a estos ríos.

Las áreas que comprende esta zona presentan una morfología de valles aluviales, semiplanos, con escarpes verticales junto a las riberas de los ríos y litológicamente se encuentran en los Depósitos Aluviales principales (Qal).

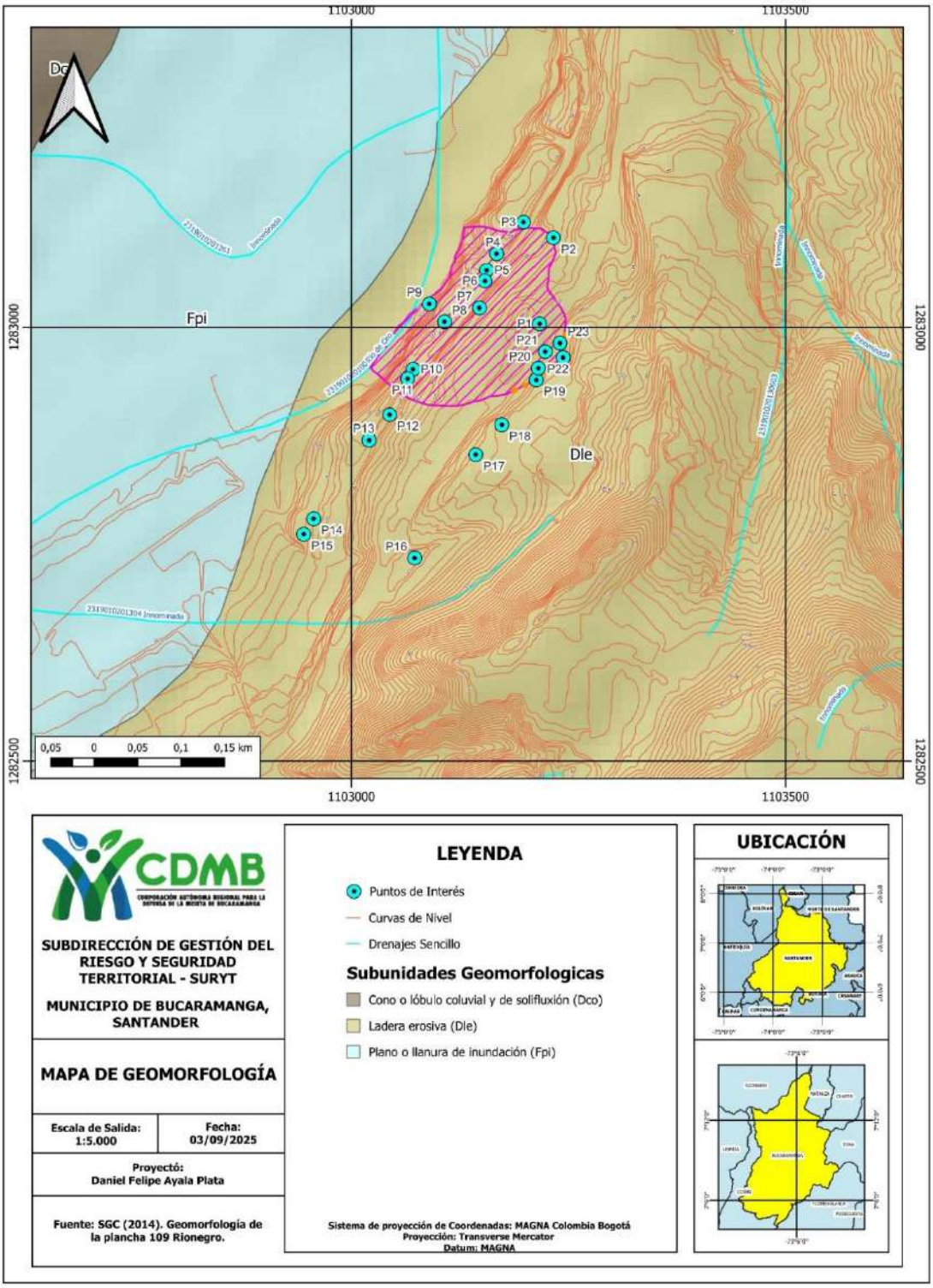


Figura 4. Mapa de Subunidades Geomorfológicas del Sector de interés en el municipio de Bucaramanga. Fuente: SGC (2014).

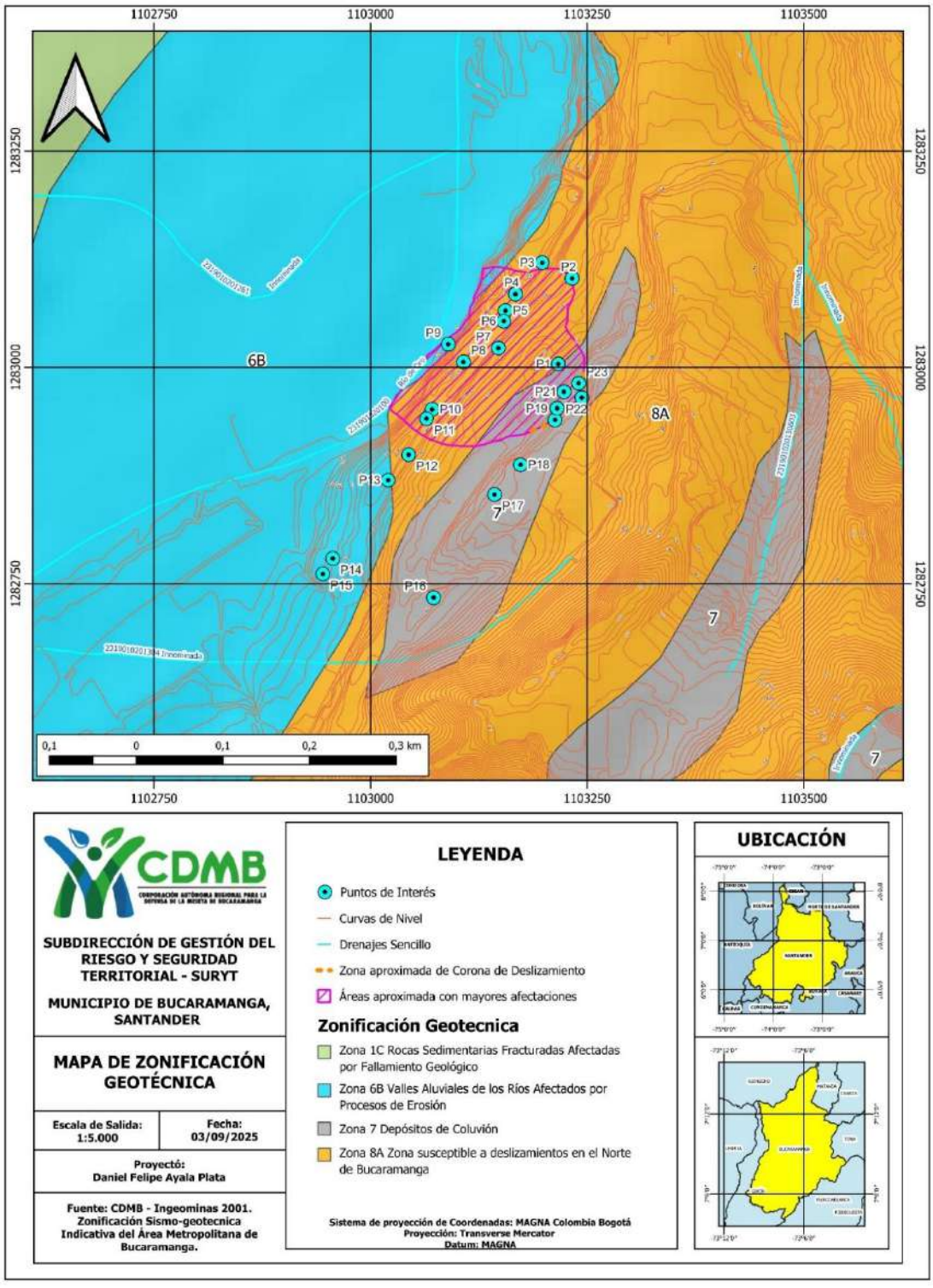


Figura 5. Mapa de Zonificación Geotécnica del Sector de interés en el municipio de Bucaramanga. Fuente: CDMB – INGEOMINAS, 2001.

Características geotécnicas

Los suelos subsuperficiales corresponden a arenas limpias, gravas y arenas limosas, en mantos subhorizontales. A profundidades según el sitio aparecen suelos duros o rocas.

Los niveles freáticos son poco profundos y están generalmente controlados por los niveles de agua en las cañadas, quebradas y ríos aledaños.

Problemas geotécnicos

La zona 6B presenta los siguientes problemas geotécnicos:

- Erosión por divagación lateral de los ríos. (Los ríos de Oro y Frío no se encuentran canalizados y han divagado considerablemente en los últimos 50 años).
- Inundación en épocas de lluvias.
- Baja capacidad de soporte de los depósitos aluviales recientes.

Observaciones Especiales

- Las características de la dinámica de los ríos de Oro y Frío no permiten garantizar la estabilidad de proyectos de desarrollo urbano. Por lo tanto, cualquier obra civil ubicada en esta área, podría ser afectada severamente por inundaciones o avenidas torrenciales.
- Se recomienda realizar un estudio detallado de la dinámica de los ríos de Oro y Frío y de la amenaza por inundación, con el objeto de diseñar e implementar proyectos de prevención y mitigación del riesgo para los asentamientos humanos que allí existen.

El ancho de la zona de amortiguación de los procesos de dinámica fluvial en los ríos de Oro y Frío debe ser definida con los resultados del estudio ya mencionado. Entre tanto se recomienda que este ancho no sea inferior a 100 metros a cada lado de la ribera actual, previo estudio detallado del sitio de interés.

ZONA 7 Depósitos de Coluvión

Descripción General

En esta zona se incluyen las áreas de depósitos coluviales sobre las pendientes de las laderas y en toda el Área Metropolitana de Bucaramanga existen una gran cantidad de coluviones principales localizados en: Piedemonte del macizo de Santander, laderas del cerro de Palonegro, escarpe occidental de la meseta de Bucaramanga, laderas de la mesa de Ruitoque, laderas de la colina de la Virgen en Piedecuesta y laderas laterales de los valles aluviales de las quebradas.

Las áreas que comprende esta zona presentan una morfología de laderas de mediana pendiente y colinas semiredondeadas con cauces de quebradas relativamente profundas y en V. Litológicamente corresponden a los Depósitos de Coluvión (Ql).

Cada coluvión tiene una composición específica de la matriz y clastos de los depósitos coluviales, dependiendo del tipo de roca de la cual se originan. Algunos coluviones son clastos-soportados y otros matriz-soportados.

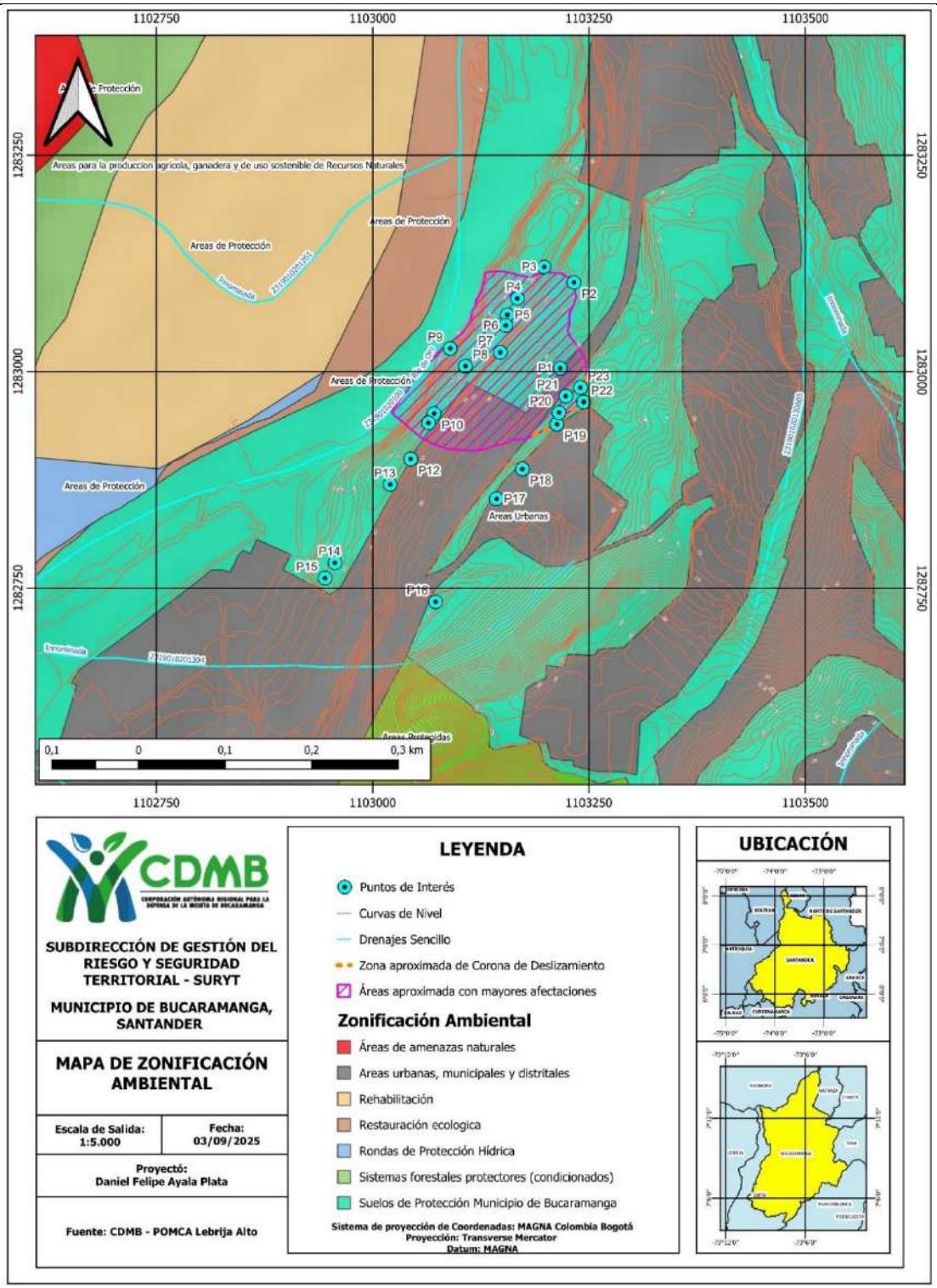


Figura 6. Mapa de Zonificación Ambiental del Sector de interés en el municipio de Bucaramanga. Fuente: CDMB – POMCA Lebrija Alto.

Características geotécnicas

La mayoría de los coluviones presentes en el Área Metropolitana de Bucaramanga poseen niveles freáticos poco profundos.

Problemas geotécnicos

La zona 7 presenta los siguientes problemas geotécnicos:

- Deslizamientos de tierra por saturación en épocas de lluvias.
- Erosión en cárcavas.

Observaciones Especiales

- Las características geológicas, geotécnicas y morfológicas de estas áreas no permiten garantizar la estabilidad de proyectos de desarrollo urbano. Por lo tanto, cualquier edificación u obra de infraestructura que se localice en esta área, estará en grave peligro de ser afectada severamente por procesos de inestabilidad del terreno.
- Se recomienda realizar programas de establecimiento de cobertura vegetal con raíz profunda.

ZONA 8A Zona susceptible a deslizamientos en el Norte de Bucaramanga

Descripción General

En esta zona se incluyen las áreas del bloque hundido y erosionado del abanico de Bucaramanga al norte de la Meseta, la cual presenta susceptibilidad a la ocurrencia de deslizamientos de tierra de gran magnitud. El área susceptible a deslizamientos en la zona norte de la meseta de Bucaramanga se encuentra localizada al norte, nororiente y noroccidente del escarpe norte de la Meseta e incluye las siguientes áreas: Ciudad Norte desde la Universidad Industrial de Santander hasta el valle del río Suratá, ladera nororiental del Norte de Bucaramanga desde el barrio Los Pinos hasta Bosconia, ladera noroccidental del Norte de Bucaramanga desde el barrio María Paz hasta el valle del río de Oro, en esta zona no está incluido el sector del barrio Kennedy.

La morfología en general corresponde a laderas de alta pendiente con cauces de quebradas relativamente profundas y el sector de Ciudad Norte corresponde a un gran deslizamiento cuya corona principal presenta fuertes pendiente la cual se va suavizando en dirección del río Suratá. Litológicamente la zona corresponde en su mayor parte al miembro Órganos (Qbo) removido de la formación Bucaramanga.

Características geotécnicas

Los suelos subsuperficiales corresponden a gravas areno arcillosas, con gran cantidad de cantos redondeados, correspondientes al miembro Órganos.

Aparecen niveles freáticos poco profundos conformando un acuífero, colgado sobre un manto profundo de suelos arcillosos.

Problemas geotécnicos

La zona 8ª presenta los siguientes problemas geotécnicos:

- Deslizamientos de tierra por saturación en épocas de lluvias.
- Deslizamientos de tierra activados por sismos.
- Agrietamiento por movimiento del terreno.

Observaciones Especiales

- Las características geológicas, geotécnicas y morfológicas de estas áreas no permiten garantizar la estabilidad de proyectos de desarrollo urbano. Por lo tanto, cualquier edificación u obra de infraestructura que se localice en esta área, estará en grave peligro de ser afectada severamente por procesos de inestabilidad del terreno.

Se recomienda realizar un estudio detallado de amenaza por fenómenos de remoción en masa que permita diseñar e implementar programas de estabilización, manejo y control de las áreas ocupadas por asentamientos humanos

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Por último, el área de estudio también se encuentra en una zona de Áreas Urbanas, Municipales y Distritales y Suelos de Protección Municipio de Bucaramanga según la zonificación ambiental del POMCA Alto Lebrija.

4. ZONIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE AMENAZA

4.1 ZONIFICACIÓN DE LA AMENAZA

Según la cartografía detallada de amenaza relativa por movimientos en masa de la Plancha 109 Rionegro en escala 1:100.000 del Servicio Geológico Colombiano – SGC (2014), la zona de interés se categoriza en Amenaza Media, la cual se describe a continuación:

Amenaza Media: En general las lluvias diarias máximas pueden oscilar entre 100 - 150 mm y las precipitaciones medias anuales fluctúan entre 1000 mm y 1500 mm. Las aceleraciones máximas horizontales a nivel de roca se estiman entre 150 y 200 cm/s². Comprende principalmente las zonas de llanura valle del río Magdalena y río Lebrija (Sabana de Torres). A pesar de que en esta categoría los movimientos en masa que se incluyen son escasos y esporádicos flujos y deslizamientos traslacionales muy locales, estos sectores se deben mantener en constante monitoreo ya que los centros poblados del norte de Bucaramanga, se constituyen en zonas vulnerables a pérdidas económicas y destrucción total o parcial de infraestructuras (viviendas, cultivos y/o obras civiles en general) y lo más importante vidas humanas.

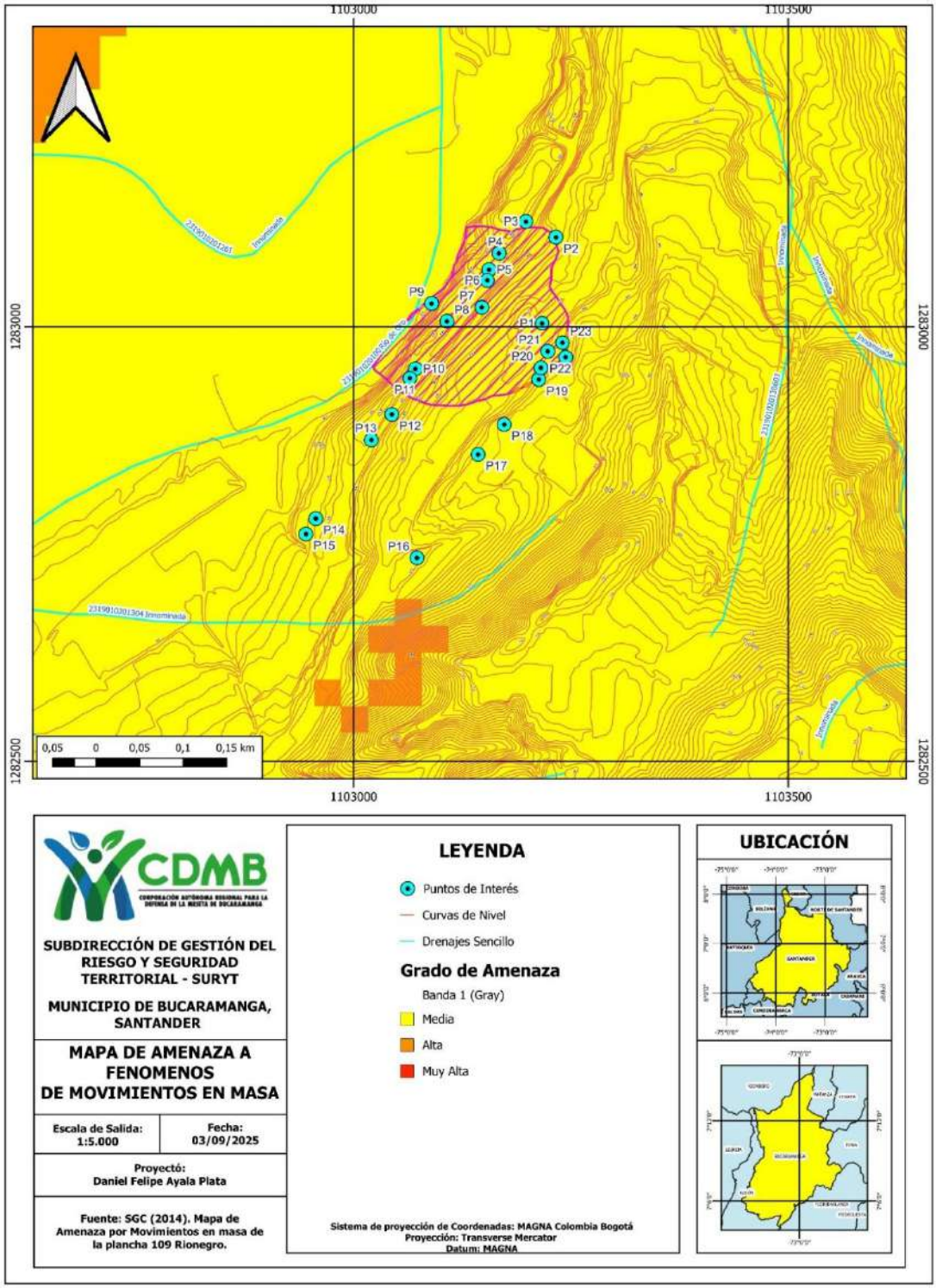


Figura 7. Mapa de Amenaza a Fenómenos de Movimientos en Masa del Sector de interés en el municipio de Bucaramanga. Fuente: SGC (2014).

4.2 ANÁLISIS DE AMENAZA

El sector conocido como “Paso Malo”, ubicado al norte de Bucaramanga, ha sido clasificado con un nivel de *Amenaza Media* por movimientos en masa, según la cartografía detallada de la Plancha 109 Rionegro en escala 1:100.000 del Servicio Geológico Colombiano – SGC (2014). Esta categorización implica una *mediana* probabilidad de ocurrencia de fenómenos como flujos y deslizamientos traslacionales muy localizados, aunque escasos y esporádicos. Se recomienda mantener el sector en constante monitoreo ya que los centros poblados del norte de Bucaramanga, se constituyen en zonas vulnerables a pérdidas económicas y destrucción total o parcial de infraestructuras (viviendas, cultivos y/o obras civiles en general) y lo más importante vidas humanas.

Por otra parte, de acuerdo con el estudio de *zonificación sismogeotécnica indicativa del Área Metropolitana de Bucaramanga* (Ingeominas 2001), el sector visitado, se localiza en un área de ladera con pendientes pronunciadas, comprendida dentro de tres unidades geotécnicas de especial atención: la *Zona 6B (Valles Aluviales de los Ríos Afectados por Procesos de Erosión), la Zona 7 (Depósitos de Coluvión) y la Zona 8A (Zona susceptible a deslizamientos en el Norte de Bucaramanga).* Estas zonas presentan problemas geotécnicos caracterizados en la zona 6B por erosión por divagación lateral de los ríos. (Los ríos de Oro y Frío no se encuentran canalizados y han divagado considerablemente en los últimos 50 años), inundación en épocas de lluvias y baja capacidad de soporte de los depósitos aluviales recientes. Por su parte las Zonas 7 y 8A se caracterizan por alta susceptibilidad a deslizamientos de tierra por saturación del suelo en épocas de lluvias, así como por eventos sísmicos. En particular, la Zona 8B también presenta movimiento del terreno.

Aunque el mapa de amenaza por movimiento en masa del Servicio Geológico Colombiano delimita el sector visitado con amenaza media, durante el recorrido de campo se identificó un movimiento en masa activo, cuya área aferente se delimita en las figuras anteriores. Una gran parte de las viviendas localizadas dentro de la franja delimitada del coluvión presenta afectaciones estructurales severas, así como la vía nacional que presenta un hundimiento de varios metros.

Las viviendas localizadas en la parte más occidental y baja del coluvión (sector occidental del deslizamiento) son las que presentan mayores afectaciones por los asentamientos del terreno, por lo cual varias han sido dejadas en el abandono por parte de sus constructores.

Los hundimientos en la vía nacional de varios metros de profundidad dificultan la transitabilidad, pese a que se observan trabajos de mitigación temporal, principalmente mediante rellenos y cobertura asfáltica, el terreno continúa presentando deformaciones.

Por lo anterior, se concluye que los mapas de amenaza por movimiento en masa del sector presentan incoherencias con lo observado durante el recorrido de campo, únicamente el mapa de sismo-geotecnia identifica el coluvión presente en el área.

Por otra parte, el barrio localizado por encima del deslizamiento no presenta afectaciones en sus viviendas ni en las áreas comunes; no obstante, de acuerdo con la zonificación sismo-geotécnica del Servicio Geológico Colombiano, algunas de las viviendas podrían estar sobre el mismo coluvión.
Teniendo en cuenta que este barrio es legal y cuenta con permisos constructivos, se recomienda al municipio de Bucaramanga revisar los estudios de suelo previos a su construcción, verificando que estas

viviendas se localicen por fuera del área con amenaza por remoción en masa.

La delimitación del deslizamiento se realizó con base en lo observado durante el recorrido; no obstante, el área del coluvión puede ser aún mayor y únicamente con estudios más detallados puede delimitarse con un adecuado nivel de detalle.

En resumen, la zona de interés presenta un fenómeno que corresponde a un movimiento en masa de tipo asentamiento profundo y reptación, condicionado por las características geotécnicas de los depósitos de ladera (Ql), que presentan suelos de alta plasticidad, baja resistencia al corte y un nivel freático poco profundo favoreciendo a los procesos de deformación progresiva y desplazamiento hacia el cauce del río de Oro. Estas características, sumadas a la cercanía al sistema de fallas regionales (Falla de Suárez), incrementan la inestabilidad intrínseca del terreno.

Geomorfológicamente, el área corresponde a laderas erosivas con pendientes pronunciadas y un patrón de drenaje subdendrítico, lo que propicia la concentración de escorrentía y la infiltración en el talud. El deficiente manejo de aguas residuales y lluvias (descargas directas sobre la ladera y cunetas colapsadas) incrementa la saturación del terreno, acelerando la pérdida de estabilidad.

Las fisuras escalonadas, los hundimientos en la vía nacional y la afectación estructural de viviendas demuestran que el movimiento se encuentra activo y en evolución. Este comportamiento se agrava en temporadas de altas precipitaciones o ante la ocurrencia de sismos, debido a la ubicación del sector dentro de las zonas 7 (Coluviones) y 8A (zona susceptible a deslizamientos) de la zonificación sismogeotécnica, zonificadas como áreas de alta susceptibilidad a deslizamientos y asentamientos diferenciales.

En consecuencia, la amenaza en el sector es elevada, pues compromete directamente la integridad de la infraestructura, la movilidad segura y, de manera crítica, la vida de los habitantes que permanecen en las edificaciones afectadas.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones se basan únicamente en lo identificado durante la visita Técnica ocular realizada el día 28 de agosto de 2025, y por lo tanto pueden existir condiciones que escapan a la simple observación, Ley 1523 de 2012 en su Artículo 31, Parágrafo 10 a. El papel de las corporaciones autónomas regionales es complementario y subsidiario respecto a la labor de alcaldías y gobernaciones, y estará enfocado al apoyo de las labores de gestión del riesgo que corresponden a la sostenibilidad ambiental del territorio y, por tanto, no eximen a los alcaldes y gobernadores de su responsabilidad primaria en la implementación de los procesos de gestión del riesgo de desastre.

Con base en las observaciones de la visita técnica mencionada y la consulta de estudios regionales de geología, geomorfología y amenaza relativa por movimientos en masa del Servicio Geológico Colombiano, se plantean las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El sector “Paso Malo” se encuentra categorizado con un nivel de amenaza media por movimientos en masa, lo que implica la posibilidad de ocurrencia de deslizamientos localizados y esporádicos. Esta condición requiere que se realicen monitoreos periódicos y medidas preventivas para evitar afectaciones mayores, realizando un control urbano constante por parte

del ente territorial.

- En el sector de estudio se presenta la Unidad de origen Denudacional (Dp) la cual, según el Instituto Internacional para la Percepción Remota y Ciencias de la Tierra (ITC) de Holanda, se define como geo formas producto de la acción climática que degrada el terreno montañoso (in-situ), lo meteoriza y desgasta hasta producir depósitos de ladera y morfologías denudadas de expresión redondeada a relativamente suave.

- La zona está comprendida dentro de unidades geotécnicas que presentan características como erosión activa, suelos coluviales inestables y saturación frecuente del terreno, factores que contribuyen a fenómenos de inestabilidad superficial, sobre todo en épocas de lluvias o ante eventos sísmicos.

- Se ha evidenciado un alto grado de deterioro en la infraestructura del sector occidental del coluvión (parte baja del terreno), con viviendas que presentan daños estructurales significativos, como grietas en muros y pisos, y otras que han sido completamente deshabitadas por afectaciones irreversibles. Estas condiciones constructivas se ven agravadas por procesos activos de deformación del terreno, manifestados en grietas amplias en la superficie, lo que confirma la existencia de movimientos recientes y continuos que comprometen la estabilidad del sector “Paso Malo”.

- La inestabilidad del terreno también ha afectado severamente la vía nacional, con una diferencia de nivel de varios metros entre sus dos calzadas, lo cual dificulta el tránsito vehicular, y puede generar accidentes de tránsito por el mal estado de la vía.

- Se recomienda al municipio de Bucaramanga revisar los estudios previos que existan en el sector, como insumo para determinar si el área afectada presenta riesgo mitigable o no mitigable; estudios que debieron ser adelantados en su momento, previos a la realización de las áreas urbanas legalmente constituidas de la zona objeto del presente informe técnico.

- No obstante, si dichos estudios no fueron ejecutados, se recomienda al ente territorial su realización, a fin de delimitar el área real del movimiento en masa activo, verificar si las construcciones legalmente constituidas en el sector pueden llegar a presentar amenaza y determinar si la amenaza es mitigable o no mitigable.

- Se exhorta al municipio de Bucaramanga, como ente territorial encargado de ejercer control sobre las construcciones de su jurisdicción, requerir a los diferentes actores responsables a realizar un adecuado manejo de las aguas lluvias de las cubiertas, de modo que se evite la descarga de flujos concentrados de escorrentía sobre taludes expuestos y vías destapadas.

- Si los estudios determinan que el riesgo en el sector es mitigable, se recomienda al ente territorial, definir y ejecutar las medidas pertinentes para la estabilización y control de la erosión en la ladera, con el propósito garantizar un adecuado factor de seguridad de los taludes, mitigando las condiciones de riesgo de las edificaciones del sector, de modo que se cumpla con lo establecido por las Normas Geotécnicas CDMB (Resolución N°1294 de 2009) y las Normas Sismo-Resistentes NSR-10.

- Es indispensable adelantar gestiones y acciones de control urbano para impedir la ocupación y urbanización de áreas de ladera con pendientes superior a 30° (talud), sus zonas inmediatamente adyacentes y terrenos con deslizamientos activos, con el propósito de evitar la exposición y afectaciones por eventos de amenazas naturales (carcavamiento, movimientos en masa, agrietamiento cosísmico), así como en las zonas en donde se encuentren los suelos de protección municipal.

- Se advierte que, en ausencia de medidas correctivas efectivas, la posible ocurrencia de movimientos en masa y procesos de erosión podría generar pérdida de taludes, afectación de viviendas y deterioro progresivo del terreno. La falta de control urbano ha facilitado la proliferación de construcciones no autorizadas, muchas de las cuales ya presentan afectaciones, y cuya permanencia incrementa la posibilidad de colapso. Además, al estar el sector colindante con una vía principal, existe la probabilidad de que se presenten deslizamientos que ocasionalmente obstruyan la vía y causen daños materiales o comprometan la seguridad de los transeúntes.

- Siguiendo el principio de precaución de la Ley 1523 de 2012, se exhorta al municipio a ejercer control urbano en el sector, evitando que se realicen nuevas construcciones en el área delimitada por el presente informe como un movimiento en masa activo. Así mismo, se recomienda al ente territorial, realizar una evaluación de la vulnerabilidad de las construcciones afectadas en la zona del coluvión, y adelantar las acciones de su competencia encaminadas a garantizar y salvaguardar la integridad física y los bienes de los habitantes del sector, teniendo en cuenta que varias de las viviendas que presentan afectaciones continúan siendo habitadas.

El presente informe se remite a la Unidad Municipal de Gestión del Riesgo, la Secretaría de Planeación y la Secretaría de Infraestructura del Municipio de Bucaramanga.

La CDMB, en conjunto con las comunidades y otras entidades públicas y privadas, apoyan los procesos de gestión del riesgo en el marco de sus competencias, ámbitos de actuación y jurisdicción, conforme a lo expresado en el artículo 2 de la ley 1523 de 2012, "*De la responsabilidad"*, el cual establece lo siguiente:

"*La gestión del riesgo es responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano. En cumplimiento de esta responsabilidad, las entidades públicas, privadas y comunitarias desarrollarán y ejecutarán los procesos de gestión del riesgo, entiéndase: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, en el marco de sus competencias, su ámbito de actuación y su jurisdicción, como componentes del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Por su parte, los habitantes del territorio nacional, corresponsables de la gestión del riesgo, actuarán con precaución, solidaridad, autoprotección, tanto en lo personal como en lo de sus bienes, y acatarán lo dispuesto por las autoridades*".

El *principio de la protección*, definido en la Ley 1523 de 2012, establece lo siguiente: "*los residentes en Colombia deben ser protegidos por las autoridades en su vida e integridad física y mental, en sus bienes y en sus derechos colectivos a la seguridad, la tranquilidad y la salubridad públicas y a gozar de un ambiente sano, frente a posibles desastres o fenómenos peligrosos que amenacen o infieran daño a los valores enunciados*"

El Articulo 14 de la Ley 1523 de 2012 establece lo siguiente: "*...el alcalde, como conductor del desarrollo local, es el responsable directo de la implementación de los procesos de gestión del riesgo en el distrito o municipio, incluyendo el conocimiento y la reducción del riesgo y el manejo de desastres en el área de su jurisdicción*"

La CDMB estará atenta a seguir brindando apoyo técnico complementario que pueda requerir con base en las funciones establecidas en materia de gestión del riesgo para las Corporaciones Autónomas Regionales, tal como se indica en la ley 1523 de 2012.

ADVERTENCIA: *En el presente diagnóstico las conclusiones y recomendaciones están basadas en el reconocimiento de campo efectuado; por tal razón pueden existir situaciones no previstas en él y que se escapan de su alcance.*

Proyecto aspectos técnicos:	Daniel Felipe Ayala Plata – Geólogo Contratista - SURYT	
	Edgar Javier Leal Archila – Ing. Civil Contratista – SURYT	
	Edisson Ferney Peña Valencia – Ing. Civil Contratista - SURYT	
	Libny Rocío Caballero Sarmiento – Ing. Civil Contratista - SURYT	
Vo. Bo.	Jesús Evelio Sánchez Sánchez - Coordinador Grupo de Gestión del Riesgo	

CDMB	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA - CDMB		
	ELABORÓ: Coordinador(a) Zona Piedemonte SUGAR	REVISÓ: Representante Dirección SIGC	APROBÓ: Director(a) General
CÓDIGO M-OA-F002 / VERSIÓN 03	**HOJA DE VISITA**		

MOTIVO DE LA VISITA: Atención al Radicado 19481 - 2025. Coordinación y acompañamiento de visita al sector Paso Malo - Bucaramanga.

FECHA DE VISITA: DÍA 28 | MES 08 | AÑO 2025

FINCA: / | VEREDA: / | MUNICIPIO: Bucaramanga | MICROCUENCA: /

COTA: 685 | 7°9' 14.93" | E: 73° 8' 34.32"

PROPIETARIO: / | C.C / NIT: /

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA: asoagroviui@gmail.com; humanosjuridicoscolombia@gmail.com | TELÉFONO FIJO: / | CELULAR: /

QUIEN ATIENDE LA VISITA: Gostavo Ramirez | CELULAR: 317 6275651

SITUACIÓN ENCONTRADA: Se realizó recorrido de Inspección ocular en compañía de la comunidad, funcionarios de Empas y Personal adscrito a Suryt - CDMB. En donde se evidenciaron las afectaciones en los diferentes sectores aledaños a "Paso Malo", donde se pudo observar viviendas con varios agrietamientos e inclinación, así mismo se observaron terrenos donde el suelo presenta hundimientos, tanto al oeste como el este de la vía nacional.

EVIDENCIAS: Hoja de visita, coordenadas, Registro Fotografico.

OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES: Se realizará el respectivo Informe.

LUNA CAÑAS
QUIEN ATIENDE LA VISITA - FIRMA / CÉDULA

Daniel F. Ayala | Jhony Caballero | Alexander Ortiz
NOMBRE Y FIRMA SERVIDOR PÚBLICO CDMB

Ruth Lopez
OTROS - NOMBRE / FIRMA / CÉDULA

OTROS - NOMBRE / FIRMA / CÉDULA