1. GENERALIDADES

1.1. SERVIDOR QUE REALIZA LA VISITA

NOMBRE COMPLETO: DANIEL FELIPE AYALA PLATA
CARGO: GEOLOGO - CONTRATISTA, SURYT-CDMB

NOMBRE COMPLETO: CARLOS MARIO ALVAREZ GÓMEZ
CARGO: INGENIERO CIVIL- CONTRATISTA, SURYT-CDMB

NOMBRE COMPLETO: ANGIE GOMEZ
CARGO: GEOTECNISTA - PRACTICANTE, SURYT-CDMB

DEPENDENCIA: SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL RIESGO Y SEGURIDAD TERRITORIAL

1.2. FECHA

FECHA DE LA VISITA REALIZADA: 16 DE FEBRERO DE 2022

FECHA EN QUE SE GENERA EL INFORME: 02 DE MARZO DE 2022

1.3. LOCALIZACIÓN

COORDENADAS: 7° 04’ 22’’ N -73° 07’ 28’’ E

DIRECCION: Asentamiento Luz de Salvación del Municipio de Bucaramanga, Santander.

DESCRIPCIÓN: Se realizó visita técnica de inspección ocular en el sector del Barrio Luz de Salvación en el Municipio de Bucaramanga, Santander (Ver imagen 1)



Ilustración 1. *Localización del punto de interés en el Municipio de Bucaramanga, Santander. (Fuente Google Earth 2021)*

1.4. NECESIDAD QUE MOTIVA LA VISITA

Visita de inspección ocular en atención a la emergencia ocurrida el día 15 de febrero en el Barrio Luz de Salvación, Municipio de Bucaramanga.

1.5. ANTECEDENTES

Mediante una revisión del sistema de información corporativo y el sistema de correspondencia, no se encontraron comunicaciones o informes técnicos relacionados en el sector objeto de la visita y asunto del presente informe.

2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS / GEOMORFOLÓGICAS / GEOTÉCNICAS

2.1 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Los lugares objeto de estudio en el Asentamiento Luz de Salvación (Municipio de Bucaramanga), presenta las siguientes unidades geológicas (Ward, 1977) (Figura 1):

Formación Bucaramanga.

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).

- ***Miembro Órganos (Qbo)***

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.

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 él se desarrolla un drenaje dendrítico subparalelo.

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.

- ***Miembro Finos (Qbf)***

Es una extensa capa lenticular horizontal, más o menos continua, de unos 15 m de espesor promedio, donde alternan niveles arcillosos, limoarenosos y arenolimosos, de colores gris verdosos.

La geometría de sus niveles es tabular a lenticular, con espesores que oscilan entre 5 y 40 cm, de estratificación plana paralela, cruzada y ondulosa. La secuencia del miembro Finos se puede dividir en dos conjuntos: 1) Conjunto Arcilloso (arcillo-limoso, masivo, de colores grises a verdes, con estratificación plana paralela), 2) Conjunto Arenoso (alternancia de niveles arenolimosos con niveles limoarenosos arcósicos de colores amarillento a pardo amarillento).

En los sitios donde aflora su geomorfología corresponde a escarpes, observándose un grado de alteración moderada con consistencia plástica para el Conjunto Arcilloso. El Miembro Finos es, en gran parte del área, un nivel guía de baja permeabilidad.

- ***Miembro Gravoso (Qbg)***

Presenta niveles gravosos, gravoarenosos y gravolodosos. Los cantos son, en su mayor parte, tamaño grava de diámetro promedio 15 centímetros y bloques de roca, en menor cantidad, hasta de 0.8 metros de diámetro, subangulares a subredondeados, en matriz areno-lodosa, color pardo rojizo, rojizo y ocre pálido.

Los depósitos que conforman el Miembro Gravoso (Qbg) presentan un grado de meteorización medio a alto. Los bajos porcentajes de humedad natural (W< 15%), el predominio granular y el grado de meteorización sugiere que, al menos la parte superficial de este miembro tiene poca compactación y buena permeabilidad.

- ***Miembro Limos Rojos (Qblr)***

Constituye geomorfológicamente lo que anteriormente se denominaba como “Meseta de Bucaramanga”, con relieve semiplano y pendientes entre 2 y 7%. Está constituido por arenas arcillosas gravosas y limos de colores rojizos, amarillentos y naranjas.

La parte más superficial de este miembro se encuentra altamente meteorizada, formándose en algunos sectores niveles de oxidación que le ayudan a incrementar su compactación y resistencia a la erosión.

Deposito Aluvial (Qal).

Esta unidad corresponde a los depósitos recientes que son producto de la acumulación de sedimentos por acción de una corriente de agua. Se caracterizan porque presentan material particulado heterométrico sub-redondeado a redondeado debido al transporte, embebido en matriz generalmente arenosa a areno-arcillosa (Ward et al., 1973).

En la zona de estudio, las áreas de mayor extensión que presentan depósitos de este tipo son las zonas aledañas al cauce de los ríos Lebrija, río de Oro, Sogamoso y en menor medida los ríos Suratá, Charta y Tona.

En términos de calificación de susceptibilidad de los depósitos aluviales, se consideran aquellas zonas con depósitos de cauce y llanuras (planicies de inundación) con la más baja categoría. Mientras tanto, aquellas zonas donde aparecen depósitos de conos de deyección y abanicos antiguos se consideran con la máxima categoría, debido a que representan una amenaza potencial, en el caso de que pueda reactivarse el movimiento de este tipo depósitos.

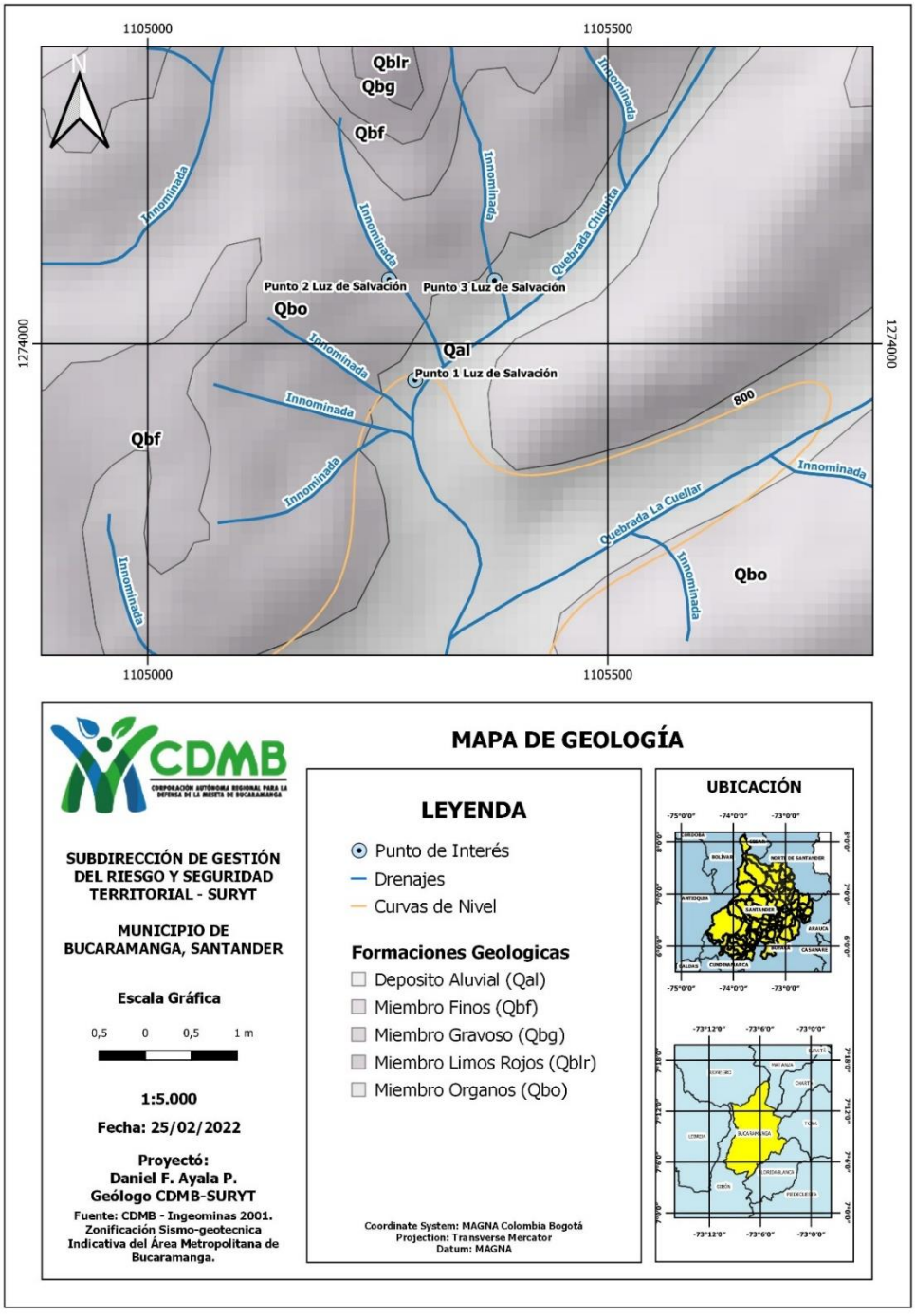


Ilustración 2: *Mapa geológico del sector de estudio.* ***Fuente: CDMB – INGEOMINAS 2001. Zonificación Sismogeotécnica Indicativa del Área Metropolitana de Bucaramanga. Mapa Geológico.***

2.2 CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS

ZONA 4B Miembro Órganos Afectada por Procesos Erosivos

Descripción General

Esta zona conforma la escarpa occidental y sur del Abanico-Terraza de Bucaramanga, así como parte de las zonas norte y occidental de la mesa de Ruitoque, parte superior de los valles aluviales del río de Oro, río Frío y quebrada de la Iglesia.

El drenaje es dendrítico y subparalelo, con cañadas en V, con una densidad de drenaje muy alta y altas pendientes en los cauces laterales; generalmente cada quebrada presenta un cauce principal de pendientes variables de 3% a 10% y cañadas laterales con pendientes superiores al 10%. Las geoformas asociadas a esta zona corresponden a cárcavas y depresiones limitadas por colinas alargadas, algunos sectores están sometidos a erosión intensa (Bad Lands). Litológicamente está constituida por los denominados miembros Organos (Qbo) y Finos (Qbf) de la formación Bucaramanga.

Características geotécnicas

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

No aparecen niveles freáticos subsuperficiales, pero en la mayoría de los casos se presentan niveles freáticos profundos o acuíferos colgados sobre el basamento de la formación Órganos.

Problemas geotécnicos

- La zona 4B se encuentra amenazada por procesos muy intensos de erosión activa, los cuales no es posible estabilizar con obras normales de ingeniería.

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, contribuiría a magnificar el proceso erosivo.

- Se recomienda diseñar e implementar un programa para el establecimiento de cobertura vegetal protectora en toda el área afectada por procesos de erosión.

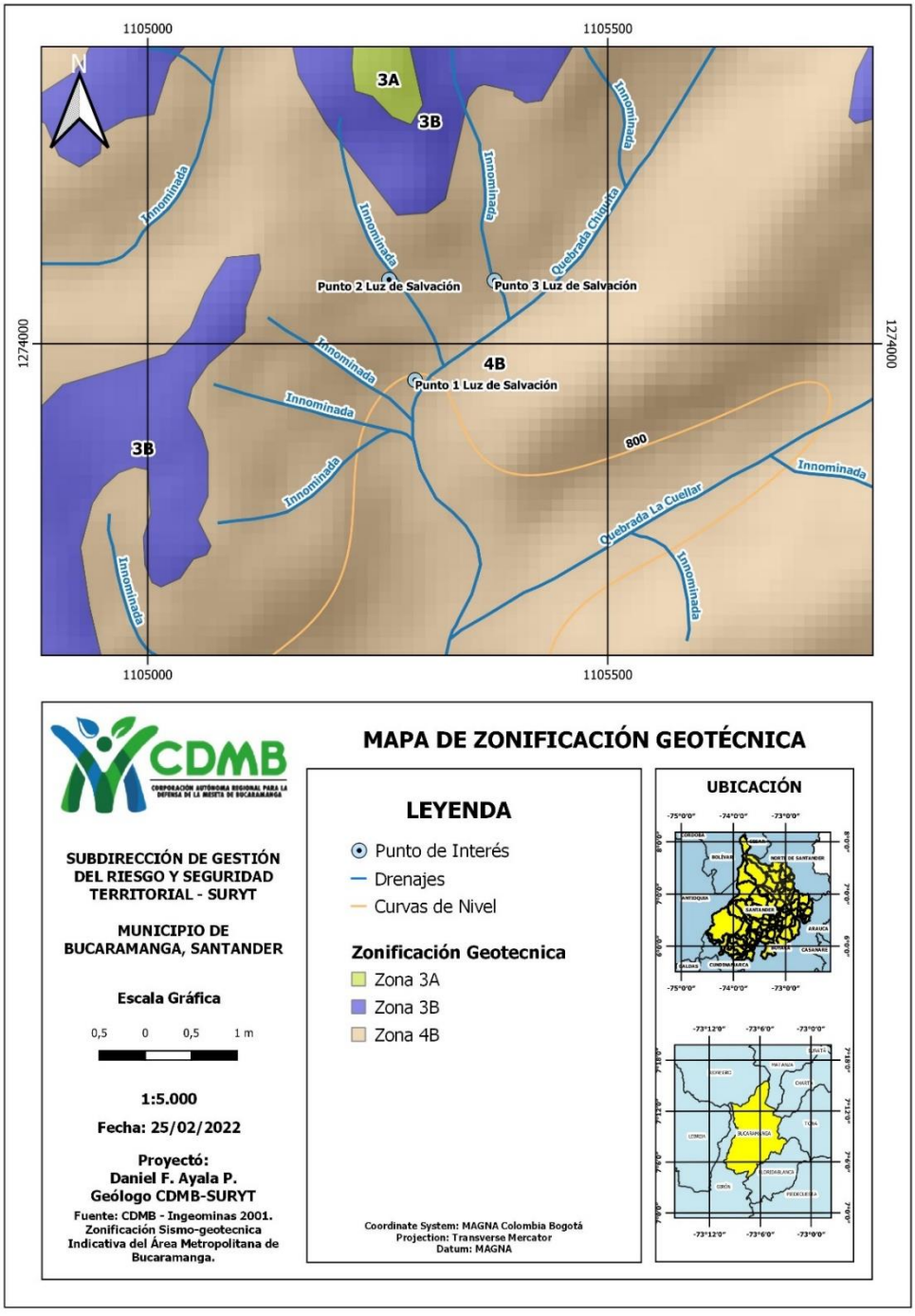


Ilustración 3: *Mapa de Zonificación Geotécnica del sector de estudio.* ***Fuente: CDMB – INGEOMINAS 2001. Zonificación Sismogeotécnica Indicativa del Área Metropolitana de Bucaramanga. Mapa de Zonificación Geotecnica.***

3. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA EVIDENCIADA Y ANÁLISIS DE AMENAZA

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA EVIDENCIADA

La CDMB por medio de funcionarios adscritos a la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial, realizaron una visita técnica de inspección ocular el día 16 de Febrero del 2022, atendiendo la emergencia ocurrida en el asentamiento Luz de Salvación, (Bucaramanga – Santander). De acuerdo con la visita técnica mediante inspección ocular realizada se evidenció:

- Los vestigios de varios tipos de fenómenos de remoción en masa, destacándose deslizamiento de tierra y avenidas torrenciales producto de las fuertes lluvias ocurridas el día 15 de febrero en el sector.



- Se realizo el recorrido empezando por la parte baja del asentamiento, la cual se vio mas afectada, debido a que según lo mencionado por la comunidad había presencia de una malla la cual retuvo los detritos y clastos de gran tamaño que se estaban desplazando por el fenómeno de avenida torrencial y de tal manera generándose un represamiento del material en la zona, haciendo que dicho flujo (avenida torrencial) se desbordara y afectara a las viviendas que se encontraban en su cercanía.








- En consecuencia, a dicho represamiento el flujo (avenida torrencial) intento buscar una salida, de tal manera que desemboco en varios tramos de la canalización del drenaje presente en la zona, por lo cual afecto a las estructuras de las barandas que esta canalización poseía.







- Así mismo, continuando el recorrido se evidenciaron los rastros del paso del flujo (Avenida torrencial) por el asentamiento Luz de Salvación, en donde se observaron clastos de rocas de tamaños grandes (35 cm – 60 cm aproximadamente) combinados con tierra que presentaba alto grado de humedad.











- Dicha humedad se presume que fue debida a las altas intensidades de lluvia ocurridas el día anterior, sin embargo, se observó que a lo largo de la vía se presentaban flujos de agua, los cuales correspondían vertimientos directos tanto de aguas de escorrentía como de aguas servidas, las cuales se disponían directamente sobre el terreno sin contar con un adecuado sistema de manejo de dichas aguas.



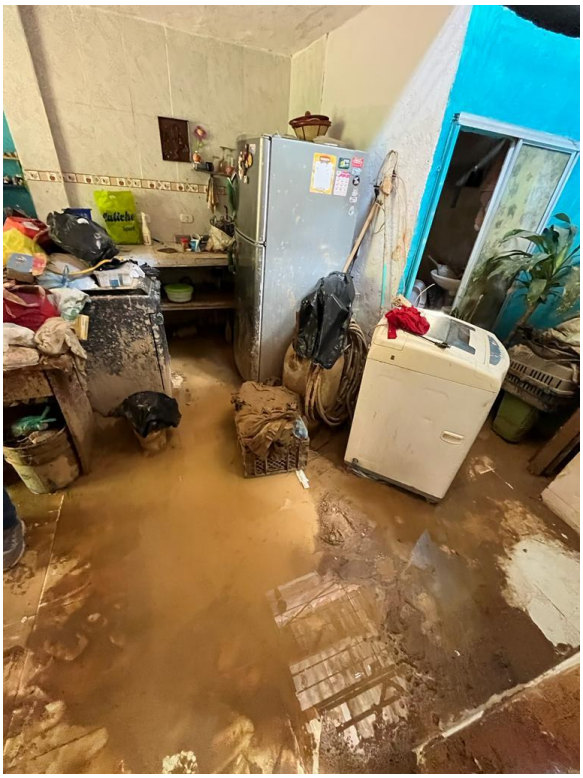


- También se evidenciaron daños en la parte media del asentamiento, afectando la estructura de viviendas y edificaciones, dejándolas con pérdidas materiales.









- Por otro lado, se evidenciaron deslizamientos de tierra y/o suelo, los cuales en su gran mayoría afectaron a las vías, ocasionando su cierre temporal con su material depositado, sin embargo, se

observó maquinaria en funcionamiento con el objetivo de retirar dicho material para evitar una obstrucción y/o represamiento en momentos de altas intensidades de lluvia.









4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones se basan únicamente en lo identificado durante la visita Técnica ocular, y por lo tanto pueden existir condiciones que escapan a la simple observación, Ley 1523 de 2012 en su Artículo 31, Parágrafo 1°. *"…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…"*. De conformidad a lo observado y en respuesta a su amable solicitud, la CDMB se permite realizar las siguientes conclusiones y recomendaciones:

De acuerdo con las características geológicas y al estudio de zonificación sismo geotécnico indicativa del área Metropolitana de Bucaramanga, la zona objeto de visita se encuentra sobre varios depósitos cuaternarios, una parte se encuentra sobre un depósito aluvial (Qal) y la otra sobre el depósito de la formación Bucaramanga más específicamente sobre el Miembro Órganos (Qbo), los cuales son más susceptibles a la afectación de fenómenos de remoción en masa debido a que no se encuentran consolidados. En cuanto a su zonificación geotécnica esta se trata de la zona 4B "*Miembro Órganos afectado por procesos erosivos"*, la cual por las características geológicas, geotécnicas y morfológicas se encuentra amenazada por procesos muy intensos de erosión activa, los cuales no es posible estabilizar con obras normales de ingeniería.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentra el terreno, en donde se están presentando fenómenos de remoción en masa (Deslizamientos de tierra y flujo de tierra o avenida torrencial), los cuales según la visita de inspección ocular en el mes de febrero se verificó que su estado es actualmente ACTIVO, se recomienda al Municipio de Bucaramanga realizar las actividades adecuadas para mejorar el manejo escorrentía superficial de los sectores más afectados (cunetas, canaletas), para así evitar que el agua no se escurra, lave o se infiltre y no genere procesos acelerados de erosión. Así mismo, como medida de mitigación inmediata se sugiere el uso de plásticos o lonas plásticas para proteger los sectores más críticos en donde ocurrieron los fenómenos, esto con el fin de proteger la zona.

Para los sectores afectados se recomienda realizar estudios geológicos y geotécnicos con el fin de garantizar algunas obras de mitigación que brinden una estabilidad geotécnica al sector de interés.

Se recomienda la socialización con las comunidades sobre corresponsabilidad en la gestión del riesgo de desastres, según lo contempla la Ley 1523 de 2012 en su artículo 2: "De la responsabilidad. 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".

Por otra parte, es importante indicar que conforme a lo establecido en Articulo 6 numeral 3 de la Ley 1551 de 2012 es competencia del Municipio Promover el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el progreso municipal; en tal sentido el Ente Territorial debe adelantar las gestiones necesarias a efectos de realizar obras de mitigación para el control de Movimiento en masa en el sector objeto de la visita.

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

ELABORÓ:	Nombre CARLOS MARIO ALVAREZ GÓMEZ	

	INGENIERO CIVIL-CONTRATISTA-SURYT-CDMB	
	Nombre DANIEL FELIPE AYALA PLATA GEÓLOGO-CONTRATISTA-SURYT-CDMB	
	Nombre ANGIE GOMEZ GEOTECNISTA-PRACTICANTE-SURYT-CDMB	
Vo. Bo.	Nombre PEDRO MIGUEL CACUA SÁNCHEZ COORDINADOR GESTIÓN DEL RIESGO-SURYT– CDMB	