CDMB
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA
unidos por el ambiente

CDMB_0001087
2022FEB15PM3:17

Bucaramanga,

Doctor
CESAR ARMANDO LOZADA DURAN
Alcalde Municipal de Matanza
alcalde@matanza-santander.gov.co
Matanza – Santander

OSCAR HERNAN DURAN ARDILA
Coordinador Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Matanza
gestiondelriesgo@matanza-santander.gov.co
Carrera. 5 N° 5-85
Matanza - Santander

EFRAIN ANDRES RIOS CALDERON
Asesor Oficina de Planeación
Carrera. 5 N° 5-85
planeacion@matanza-santander.gov.co
Matanza – Santander

ANGELA VANESSA PEÑATES GONZALES
Representante Centro Educativo Escuela Rural Provincias de Bremen – Coltecnuspaz
vanepgonza17@gmail.com
Matanza - Santander

ASUNTO: Remisión del Informe de Visita de Inspección Ocular a la problemática evidenciada en centro educativo ubicado en la Vereda Bremen del Municipio de Matanza.

Cordial Saludo,

En atención a la solicitud del Coordinador del Consejo de Gestión del Riesgo del Municipio de Matanza. La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB, con el fin de dar respuesta a su amable solicitud, se permite indicar que en cumplimiento de sus funciones en materia ambiental establecidas por la Ley 99 de 1993, así como sus funciones en materia de conocimiento del Gestión del Riesgo establecidas por la Ley 1523 de 2012, brindó asesoría técnica y apoyo por parte de sus funcionarios mediante visita de inspección ocular el día 10 de febrero del año 2022 de la cual se generó un informe con fecha de salida del día 15 de febrero del 2022, evidenciando el estado actual del centro educativo objeto de la visita en la Vereda Bremen, Municipio de Matanza; así mismo sugiriendo las correspondientes conclusiones y recomendaciones en cuanto a dicha problemática (Anexo 1).

Esta respuesta da alcance al Plan de Acción 2020 – 2023 El Agua Siempre Contigo, hacia la sostenibilidad, Linea Estratégica 3: Seguridad Hídrica, Atmosférica y Geológica un reto Común para la Jurisdicción de la CDMB, Programa 5. "Una CDMB resiliente, adaptada y preparada para sus riesgos"; Proyecto 5.1. "Territorios conocedores, preparada y resilientes frente al riesgo en la jurisdicción de la CDMB" Actividad 5.1.1. "Fortalecer el conocimiento de las amenazas naturales en la Jurisdicción de la CDMB, en el marco de los instrumentos de planificación de ordenamiento territorial y de cuencas hidrográficas".

Atentamente,

LEONEL ENRIQUE HERRERA ROA
Subdirector (E) de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial – SURYT, CDMB

Anexo: Informe técnico de la visita de inspección ocular

Elaboró:	DANIEL FELIPE AYALA PLATA	Geólogo, Contratista. SURYT - CDMB	
Revisó:	PEDRO MIGUEL CACUA SANCHEZ	Coordinador Gestión del Riesgo –SURYT - CDMB	
Dependencia:	Subdirección de Gestión de Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT) – CDMB.		

1. GENERALIDADES

1.1. SERVIDOR QUE REALIZA LA VISITA

NOMBRE COMPLETO: Johan Sebastián Bautista Vesga
CARGO: Ing. Civil – Contratista – CDMB

NOMBRE COMPLETO: Daniel Felipe Ayala Plata
CARGO: Geólogo – Contratista – CDMB

DEPENDENCIA: Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial - SURYT

1.2. FECHA

FECHA DE LA VISITA REALIZADA: 10 de febrero de 2022

FECHA EN QUE SE GENERA EL INFORME: 14 de febrero de 2022

1.3. LOCALIZACIÓN

COORDENADAS: 7°20'21.58"N -73° 5'55.77"E

DIRECCION: Escuela Provincias de la Vereda Bremen – Municipio de Matanza, Santander

DESCRIPCION: Se realizó visita de inspección ocular, a los deslizamientos ocurridos sobre los taludes colindantes a la Escuela Provincias ubicada en la Vereda Bremen, Municipio de Matanza, Santander (Ver imagen 1).

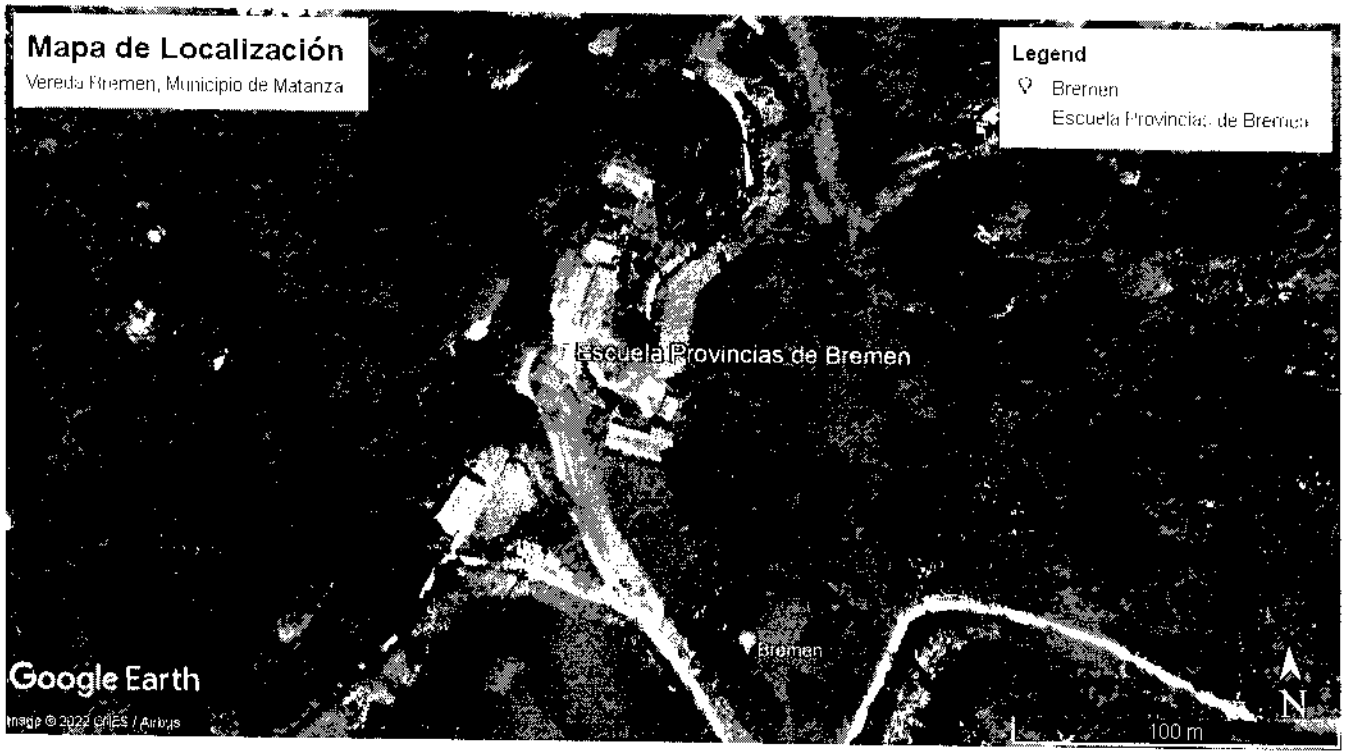


Imagen 1: Localización de los deslizamientos en la vereda Cartagena, municipio de Piedecuesta. (Fuente Google Earth 2021)

1.4. NECESIDAD QUE MOTIVA LA VISITA

Atención a solicitud por parte del Coordinador del Consejo Municipal de Matanza.

1.5. ANTECEDENTES

Se realizó visita técnica mediante inspección ocular a la Escuela Provincias de la Vereda Bremen – Municipio de Matanza, Santander, el dia 10 de febrero de 2022 por parte de funcionarios adscritos a la Subdirección De Gestión Del Riesgo Y Seguridad Territorial (SURYT) – (CDMB).

2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS / GEOMORFOLÓGICAS / MORFODINÁMICAS GEOTÉCNICAS

2.1 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

El lugar objeto de estudio (Vereda Bremen – Municipio de Matanza), se localiza Geológicamente sobre las unidades geológicas de Rocas Metamórficas, Neis de Bucaramanga (Pcab), basado en la Memoria Explicativa de la plancha 109 Rionegro a escala 1:100.000 del Servicio Geológico Colombiano SGC (antiguo Ingeominas), sobre el sitio objeto de la visita Municipio de Matanza (Ver imagen 2). las cuales se describen a continuación:

- **Rocas Metamórficas**

Neis de Bucaramanga (Pcab+Jgd)

Nombre propuesto por Goldsmith y otros (1971, en Ward et al. 1973), para el conjunto de rocas cristalinas de edad Precámbrico que aflora al oriente del Área Metropolitana de Bucaramanga. Se localiza al oriente del sistema de fallas Bucaramanga-Santa Marta, siendo su límite occidental fallado en dirección N30° W; de acuerdo con Mancera y Salamanca (1993).

Dicha unidad forma parte del Macizo de Santander, el cual se distingue por presentar relieve marcadamente sobresaliente por su elevada topografía, pendientes abruptas (entre 25° y 40°) y un patrón de drenaje dendrítico a subdendrítico y subparalelo.

Esta unidad consta de rocas metamórficas de alto grado, con fábrica orientada y textura gruesa a media. Está compuesta, principalmente, de neis semipelítico, neis hornbléndico, anfibólita y esquisto; incluye también zonas de migmatitas (Ward et al., 1973) y es posible la existencia de rocas cataclásticas, cerca de los planos de las fallas principales. También se han detectado pequeñas cantidades de mármol.

Se encuentran dos tipos de neis: Uno de color blanco a rosado, constituido esencialmente por plagioclasa, cuarzo y feldespato potásico (Chaparro y Guerrero 1991). Debido a su aspecto masivo y a la ausencia de estratificación, Ward et al. (1973), suponen un origen ígneo intrusivo primario y lo clasifican como Ortoneis. El otro es un paraneis, de color gris verdoso y alternancia de bandas máficas, principalmente anfibólicas y bandas félsicas cuarzofeldespáticas.

De los minerales constituyentes el único que se conserva casi inalterado es el cuarzo y la muscovita; esta última se presenta en láminas muy finas. Los feldespatos y ferromagnesianos, por

lo general, se encuentran en estado de meteorización alta.

La mayoría de los afloramientos del Neis de Bucaramanga se encuentran parcialmente saprolitizados, en estado de meteorización entre moderada y alta. Esta unidad litológica, en especial dentro de una franja aproximada de unos 500 metros paralela al sistema de fallas Bucaramanga-Santa Marta, se presenta intensamente fracturada y es altamente susceptible a fenómenos de remoción en masa que involucran saprolito y fragmentos de roca de tamaño diverso. Los desprendimientos ocurren en las laderas o cortes de talud y la roca superficial descompuesta es variable en espesor, con un promedio entre 3 y 8 metros.

Hacia el oriente del sistema de fallas Bucaramanga-Santa Marta, y sobre las cotas alrededor de 1400 y 1600 m.s.n.m, el Neis de Bucaramanga se presenta intruído por una masa de origen ígneo denominada Cuarzomonzonita de La Corcova (JRcg). Ward et al. (1973), le han asignado al Neis de Bucaramanga una edad de 940-945 m.a, debido a que puede reflejar el ciclo de Orogenia del Pre-Cámbrico.

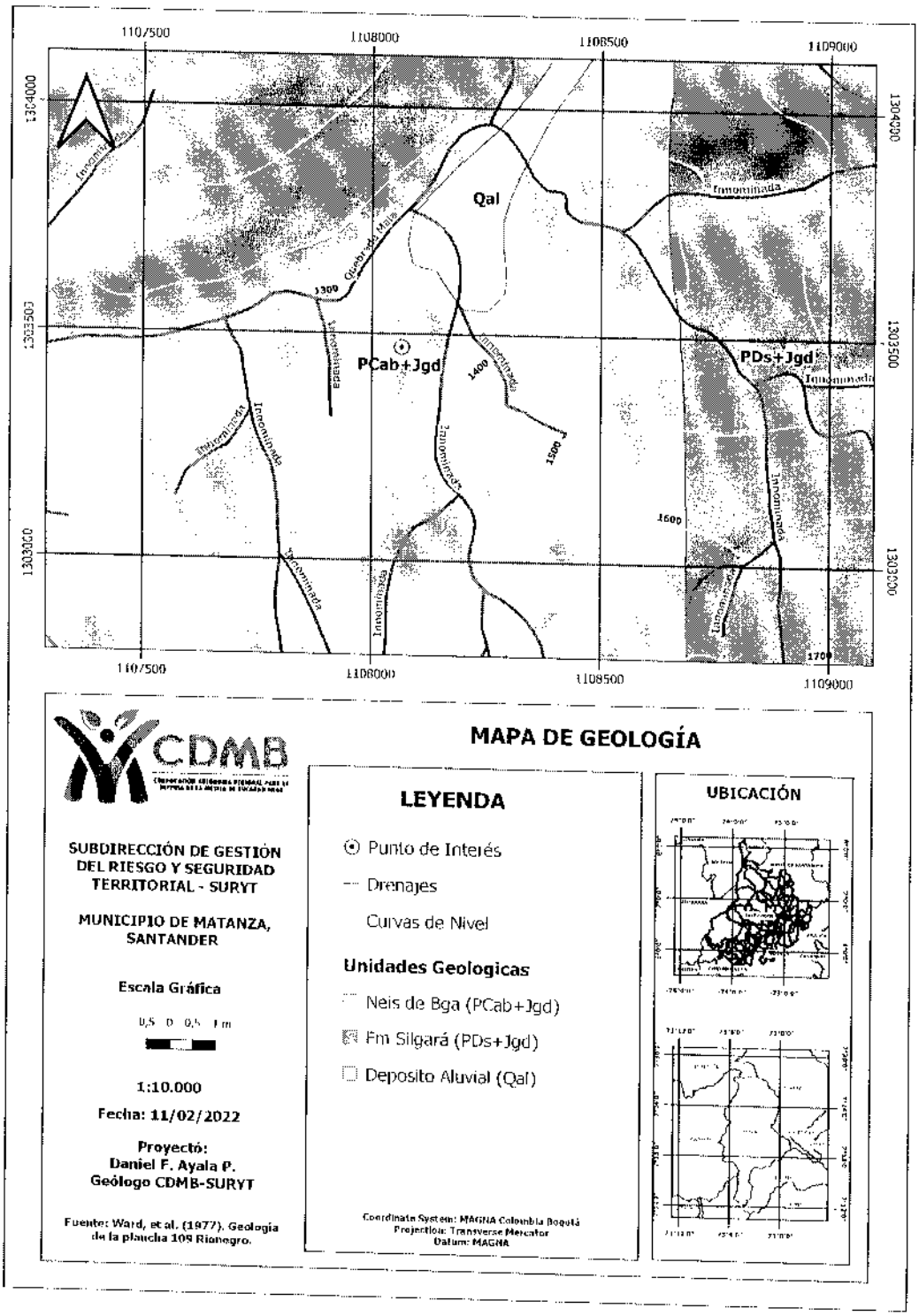


Imagen 2: Mapa geológico de Colombia, plancha 109 Rionegro a escala 1:100.000

2.2 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

El sitio objeto de la visita Municipio de Matanza, se encuentra localizado geomorfológicamente en un ambiente estructural, del cual se evidencia la subunidad geomorfológica de Sierra y Lomo de presión (Sslp) (Ver imagen 3); en donde a continuación, se realizará su debida descripción:

- ***Ambiente Estructural.***

Sierra y Lomo de Presión (Sslp)

Cerro de forma alomada, elongada, limitado por fallas. Se presenta sobre rocas sedimentarias de las formaciones Tambor y Girón que han sido verticalizadas en el sector S de la Falla Sardinas. Presenta procesos locales de erosión en terracetas y algunos movimientos en masa de tipo flujos.

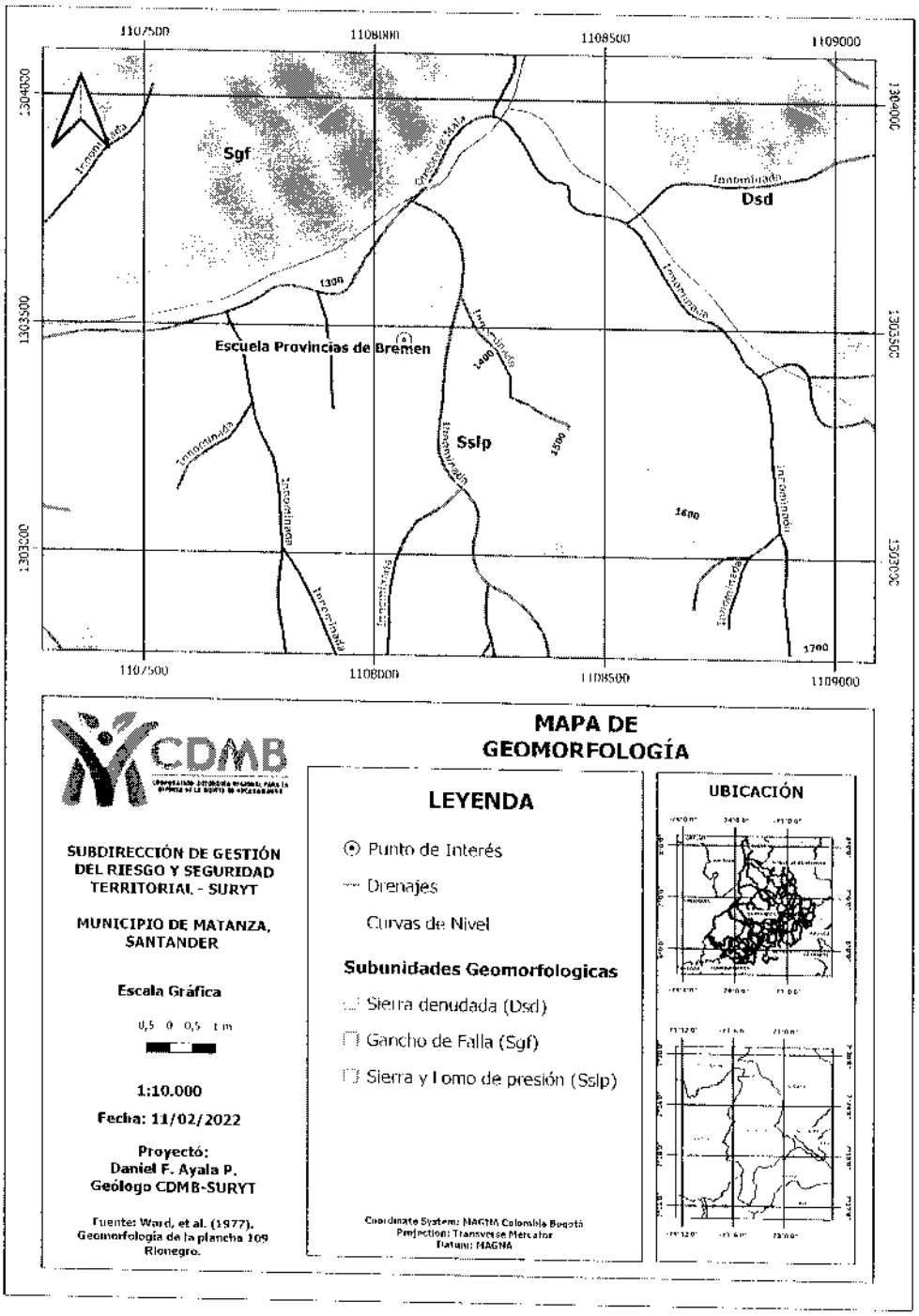


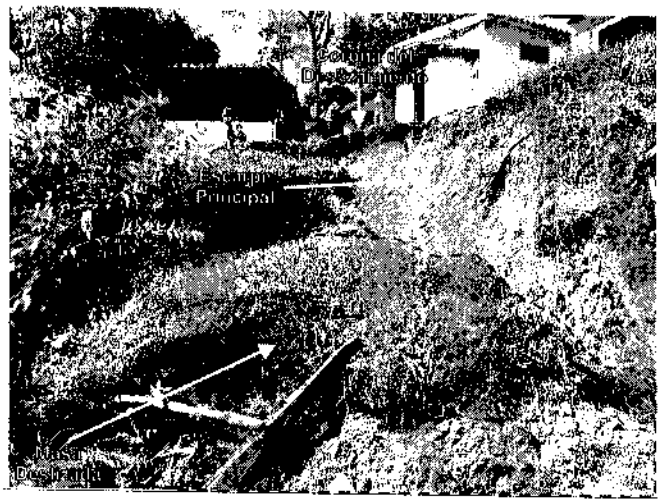
Imagen 3: Mapa Geomorfológico de Colombia, planchas 109 Rionegro a escala 1:100.000

3. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA EVIDENCIADA Y ANÁLISIS DE AMENAZA

La CDMB por medio de funcionarios adscritos a la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT) y en conjunto con funcionarios de la Oficina de Gestión del Riesgo y la Oficina de Planeación del Municipio de Matanza, se realizó visita técnica de inspección ocular el día 10 de febrero del 2022, en donde se evidencia:

- ✓ Se realizó un recorrido por las instalaciones del centro educativo se observaron varios puntos críticos, sucedieron fenómenos de remoción en masa, así como varios muros colapsados y estructuras en malas condiciones, dichos fenómenos ocurrieron el pasado martes 8 de febrero debido a la alta intensidad de las lluvias en el sector según lo mencionado por la comunidad.

- ✓ Inicialmente se observó un fenómeno de remoción en masa sobre el talud, colindante entre la vía y el terreno en donde se encuentran ubicadas las edificaciones del centro educativo objeto de la visita. Este fenómeno de remoción en masa se trata de un deslizamiento rotacional de tierra (suelo residual de la formación del Neis de Bucaramanga, ver imagen 2), caracterizado porque su superficie de rotura que es curvada y cóncava y la falla no está controlada estructuralmente. El material dispuesto en la cabeza del deslizamiento se mueve casi verticalmente hacia abajo, mientras que la superficie del terreno se inclina hacia el escarpe de la corona, por lo anterior este tipo de deslizamiento también es conocido como hundimiento.







Imágenes 4-5: *Deslizamiento ocurrido en el talud colindante entre la vía y el centro educativo del sector. Se evidencia la masa desplazada y el talud expuesto producido por el deslizamiento. Fuente propia.*

- ✓ Además se debe destacar que en el centro educativo hay presencia de zanjas longitudinales (cunetas) sin embargo estas se encuentran vertiendo el agua directamente sobre el talud, generando una saturación del terreno y procesos erosivos superficiales, cabe resaltar que las estructuras de la escuela no poseen los correspondientes sistemas de canalización de aguas lluvias, dicha escorrentía superficial se vierta directamente sobre el talud, acelerando así la generación de procesos superficiales.



Imágenes 6-7: *Cunetas del centro educativo que vierten el agua directamente sobre el talud afectado. Fuente propia.*

- ✓ Se evidencia otro sector afectado, en la parte posterior de un salón de clases, que consiste en un desprendimiento de material, así mismo sobre la cual hay cultivos de plátano los cuales se encuentran inclinados evidenciado la posibilidad de fenómeno de reptación, exhibiendo que el terreno se encuentra en un estado activo.



Imágenes 8-9: Segundo deslizamiento, el cual se basa en un deslizamiento de flujo y reptación. Fuente propia.

- ✓ Por otro lado, se observaron varios muros colapsados, en diferentes puntos del. El primero se observa que no fue recientemente, sin embargo, nos demuestra que en el sector la inestabilidad del terreno se ha presentado con anterioridad, se contempla que sobre dicho muro se presentaba un enmallado con postes de los cuales uno cayó en el colapso del muro.



Imágenes 10: Muros colapsados, los cuales presentaban fisuras y agrietamientos. Fuente propia.

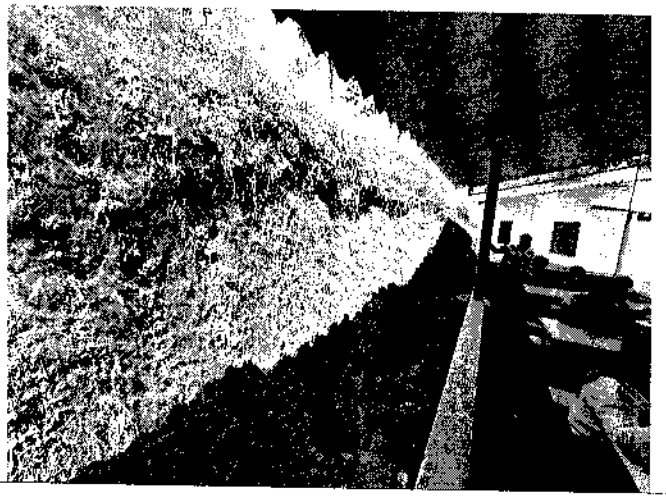
- ✓ En cuanto al otro muro se observa que este hecho fue reciente y según lo informado por los docentes ocurrió el martes 8 de febrero al mismo tiempo que los otros sucesos, en este caso se percibe que dicha estructura presentaba agrietamiento y desprendimiento debido a un proceso de erosión leve coadyuvado por las intensas lluvias, generando así el colapso.



Imágenes 11: *Muros colapsados, los cuales presentaban fisuras y agrietamientos. Fuente propia.*

- ✓ Por otra parte, en la gran mayoría de dichas edificaciones carecen de los sistemas de canalización de aguas lluvias provocando así que el agua lluvia se vierta directamente sobre las zonas de afectación.

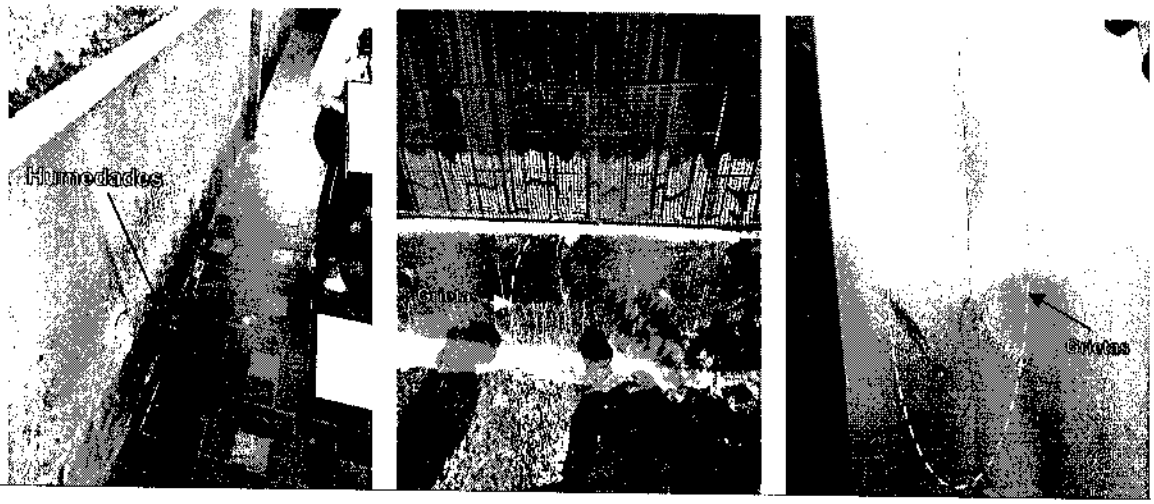






Imágenes 12-13: Ausencias de canaletas, por lo cual el agua de escorrentía es vertida incorrectamente. Fuente propia.

- ✓ Otro aspecto por destacar es el estado de las edificaciones del centro educativo las cuales se encuentran deterioradas, esto notado a través de la ocurrencia de grietas y humedades en pisos y paredes, demostrando así la vulnerabilidad que presentan en cuanto a una amenaza como la evidenciada anteriormente.



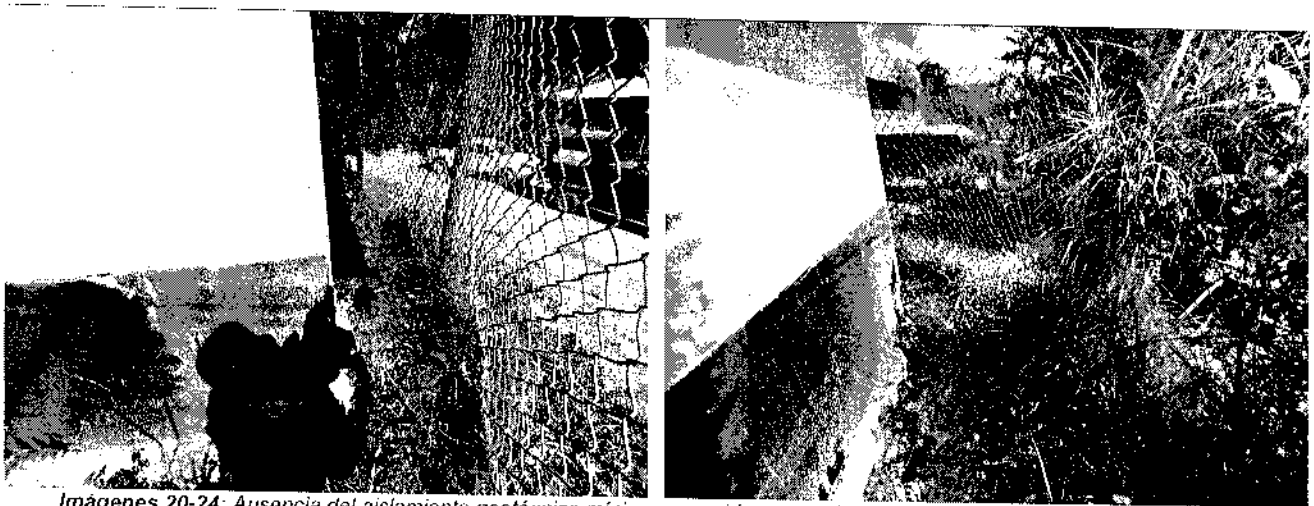


Imágenes 14-19: *Presencia de gritas y humedades en las estructuras del centro educativo. Fuente propia.*

- ✓ De igual manera se observo que los pisos de varias edificaciones se encuentran sin confinamiento, demostrando así la saturación de agua presente en el terreno.

- ✓ Por ultimo se debe mencionar que las edificaciones no cumple con el reglamento de construcción expedido por la ley 400 de 1997 (NSR-10 o anteriores), con ausencia de elementos estructurales, dichas estructuras presentan ausencia de cimentación, agrietamiento y fisuración en los muros principales, mala conexión entre muros disminuyendo así la restricción lateral, provocando inestabilidad de los elementos no estructurales verticales ante cargas perpendiculares y falta de confinamiento de pisos, algunas cubierta no cuenta con una estructuración adecuada generando posibles deflexiones y sobreesfuerzos, tampoco cuenta con el respectivo aislamiento mínimo requerido con respecto a la corona y pie del talud, generando un gran grado de susceptibilidad a ser afectados por los fenómenos anteriormente mencionados.





Imágenes 20-24: Ausencia del aislamiento geotécnico mínimo requerido en cuanto a la corona y pie del talud. Fuente propia.

ANÁLISIS DE LA AMENAZA

Con base en las características geológicas sobre el sitio objeto de la visita, vereda Bremen, municipio de Matanza, se localizan geológicamente en el saprolito y/o suelos residuales pertenecientes a las Rocas metamórficas, Neis de Bucaramanga. (Ver imagen 2).

Las laderas y taludes de alta pendiente conformadas por estas rocas, se encuentran parcialmente saprolitizados, en un estado de meteorización entre moderado y alto, la zona es susceptible a fenómenos de remoción en masa en este caso como lo son, el deslizamiento rotacional y reptación, así mismo, se le atribuye algunas alteraciones climáticas como lo son las lluvias que se han presentado, ya que estos eventos de precipitación prolongados saturan el suelo, facilitando la perdida de cohesión de las particulas del mismo.

De acuerdo con la geomorfologia de la zona se resalta que principalmente la zona de interés presenta una subunidad geomorfológica de ambiente estructural denominada como Sierra y lomo de presión (Sslp), la cual se caracteriza por ser un cerro de forma alomada, elongada, limitado por fallas, además presenta procesos locales de erosión en terracetas y algunos movimientos en masa de tipo flujos y así mismo gran inestabilidad geotécnica.

Dicho lo anterior se destaca que el sector de interés presenta antecedentes por este tipo de fenómenos por lo cual es muy susceptible a la ocurrencia de otros y más con la gran intensidad de las lluvias, la cual es un factor detonante principal. Por lo mismo, las infraestructuras, población y terreno adyacente y/o colindante a esta zona se encuentran susceptibles a sufrir cualquier tipo de afectación por lo cual la alternativa viable es el cumplimiento de los aislamientos minimos establecidos por las Normas Geotécnicas de la CDMB, tal como se cita:

"7.4 AISLAMIENTOS MINIMOS EN TALUDES"

El aislamiento es el área en la cual no se permite localizar edificaciones, vías peatonales o vehiculares, andenes obras de urbanismo o estructuras más cercanas al borde y/o pie de los taludes aledaños al proyecto. Esta zona de aislamiento deberá quedar por fuera del paramento del desarrollo

arquitectónico y no se permite la construcción de ningún tipo de estructuras diferentes a las requeridas para garantizar la estabilidad del talud.

El aislamiento se debe mantener independientemente de que se construyan o no muros de contención.

7.4.1 Aislamientos en edificaciones localizadas arriba de la corona de un talud o ladera
De acuerdo con la pendiente del talud o ladera se puede estimar la distancia de aislamiento de la siguiente forma:

Pendiente del terreno superior a 45º

Aislamiento mínimo medido desde el pie del talud = 1.5 H

Dónde: H = Altura del talud

En todos los casos el aislamiento de la corona del talud debe ser superior a 5 metros.

El aislamiento máximo exigido medido desde la corona del talud será de 30 metros a menos que los estudios de estabilidad de taludes exijan aislamientos mayores para garantizar los factores de seguridad superiores a 1.5.

Pendiente del terreno entre 30º y 45º

Aislamiento mínimo medido desde la corona del talud = H/4.

En todos los casos el aislamiento de la corona del talud debe ser superior a 5 metros.

El aislamiento en edificaciones localizadas arriba de la corona de un talud o ladera, no se exigirá en taludes de altura total inferior a 5 metros, si se construye un muro de contención en estructura rígida (concreto simple, ciclópeo o reforzado, o pantalla atirantada) con una altura igual o superior a la altura total del talud y la pendiente general del terreno abajo del pie y arriba de la cabeza del muro del muro no es superior a 3%, en una longitud superior a 3 veces la altura del muro. Este muro debe diseñarse con factores de seguridad a deslizamiento y a volcamiento superiores a 1.5".

Asi mismo de acuerdo al estudio de zonificación del mapa de amenaza por fenómenos de remoción en masa del municipio de Matanza, realizado por el Servicio Geológico Colombiano el sector objeto de vista se clasifica en la siguiente zona. (Ver imagen 25):

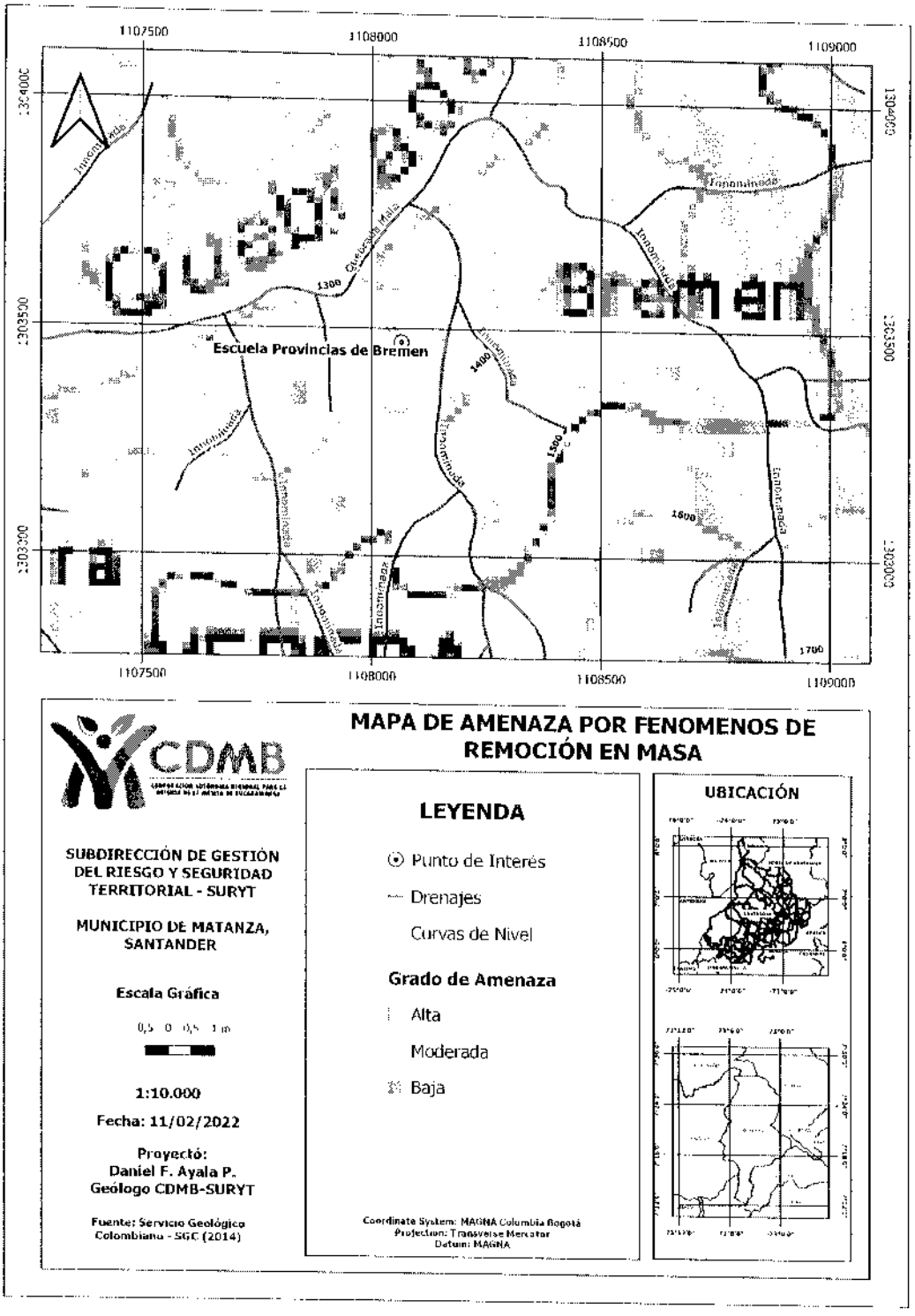


Imagen 25: Mapa de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa, Servicio Geológico Colombiano a escala 1:10.000

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, la CDMB se permite concluir y recomendar lo siguiente:

- ✓ De acuerdo con las características geológicas y geomorfológicas, el sector de interés se encuentra sobre el saprolito y/o suelos residuales de la formación del Neis de Bucaramanga, los cuales presentan un estado de meteorización entre moderado y alto. En cuanto a su geomorfología la zona se trata de una sierra y/o lomo de presión (Sslp); según lo anteriormente dicho, el sector presenta una gran susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa por lo cual, si no se plantea una solución a esto, existe gran posibilidad de la ocurrencia de nuevos movimientos en el sector.

- ✓ Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentra el terreno, en donde se están presentando dos movimientos en masa (Deslizamientos rotacionales de tierra y en cierto puntos flujo de suelo), 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 Matanza realizar las actividades adecuadas para mejorar el manejo escorrentía superficial del centro educativo (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.

- ✓ Atendiendo los principios de AUTOPROTECCIÓN, PRECAUCIÓN y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL mencionados en la Ley 1523 de 2012, se advierte a las comunidades que el riesgo de desastre se deriva de procesos de uso y ocupación insostenible del territorio, por tanto, se recomienda mantener los respectivos aislamientos de los taludes, con el objeto de evitar afectaciones por el desencadenamiento de fenómenos naturales, lo anterior teniendo en cuenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Resolución CDMB N°1294 de 2009 y lo establecido en el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Matanza.

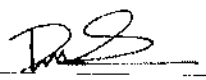
- ✓ En este sentido la CDMB recomienda al Municipio de Matanza, en atención al principio de PRECAUCIÓN mencionado anteriormente, analizar la posibilidad de la reubicación del centro educativo mediante la implementación de aulas portátiles (carpas, entre otros) en un lugar y/o zona que presente las condiciones adecuadas para dicho fin, teniendo en cuenta que el fenómeno actualmente está ACTIVO, y que el fenómeno de lluvias intensas puede actuar como detonante para su generación.

- ✓ 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.

- ✓ El presente informe técnico se remite a la Alcaldía de Matanza, oficinas de Gestión del Riesgo y Planeación, así como al Centro Educativo para conocimiento y fines pertinentes de cada dependencia de acuerdo con sus competencias.

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.

Proyecto aspectos técnicos:	Daniel Felipe Ayala Plata Geólogo– Contratista SURYT -CDMB	
Proyecto aspectos técnicos:	Johan Sebastián Bautista Vesga Ing. Civil– Contratista SURYT -CDMB	Johan Sebastian Bautista V.
Vo. Bo:	Pedro Miguel Cacua Sánchez Coordinador - SURYT -CDMB	

1. GENERALIDADES

1.1. SERVIDOR QUE REALIZA LA VISITA

NOMBRE COMPLETO: Johan Sebastián Bautista Vesga
CARGO: Ing. Civil – Contratista – CDMB

NOMBRE COMPLETO: Daniel Felipe Ayala Plata
CARGO: Geólogo – Contratista – CDMB

DEPENDENCIA: Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial - SURYT

1.2. FECHA

FECHA DE LA VISITA REALIZADA: 10 de febrero de 2022

FECHA EN QUE SE GENERA EL INFORME: 14 de febrero de 2022

1.3. LOCALIZACIÓN

COORDENADAS: 7°20'21.58"N -73° 5'55.77"E

DIRECCION: Escuela Provincias de la Vereda Bremen – Municipio de Matanza, Santander

DESCRIPCION: Se realizó visita de inspección ocular, a los deslizamientos ocurridos sobre los taludes colindantes a la Escuela Provincias ubicada en la Vereda Bremen, Municipio de Matanza, Santander (Ver imagen 1).



Imagen 1: *Localización de los deslizamientos en la vereda Cartagena, municipio de Piedecuesta. (Fuente Google Earth 2021)*

1.4. NECESIDAD QUE MOTIVA LA VISITA

Atención a solicitud por parte del Coordinador del Consejo Municipal de Matanza.

1.5. ANTECEDENTES

Se realizó visita técnica mediante inspección ocular a la Escuela Provincias de la Vereda Bremen – Municipio de Matanza, Santander, el día 10 de febrero de 2022 por parte de funcionarios adscritos a la Subdirección De Gestión Del Riesgo Y Seguridad Territorial (SURYT) – (CDMB).

2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS / GEOMORFOLÓGICAS / MORFODINÁMICAS GEOTÉCNICAS

2.1 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

El lugar objeto de estudio (Vereda Bremen – Municipio de Matanza), se localiza Geológicamente sobre las unidades geológicas de Rocas Metamórficas, Neis de Bucaramanga (Pcab), basado en la Memoria Explicativa de la plancha 109 Rionegro a escala 1:100.000 del Servicio Geológico Colombiano SGC (antiguo Ingeominas), sobre el sitio objeto de la visita Municipio de Matanza (Ver imagen 2). las cuales se describen a continuación:

- **Rocas Metamórficas**

Neis de Bucaramanga (Pcab+Jgd)

Nombre propuesto por Goldsmith y otros (1971, en Ward et al. 1973), para el conjunto de rocas cristalinas de edad Precámbrico que aflora al oriente del Área Metropolitana de Bucaramanga. Se localiza al oriente del sistema de fallas Bucaramanga-Santa Marta, siendo su límite occidental fallado en dirección N30° W; de acuerdo con Mancera y Salamanca (1993).

Dicha unidad forma parte del Macizo de Santander, el cual se distingue por presentar relieve marcadamente sobresaliente por su elevada topografía, pendientes abruptas (entre 25° y 40°) y un patrón de drenaje dendrítico a subdendrítico y subparalelo.

Esta unidad consta de rocas metamórficas de alto grado, con fábrica orientada y textura gruesa a media. Está compuesta, principalmente, de neis semipelítico, neis hornbléndico, anfibólita y esquisto; incluye también zonas de migmatitas (Ward et al., 1973) y es posible la existencia de rocas cataclásticas, cerca de los planos de las fallas principales. También se han detectado pequeñas cantidades de mármol.

Se encuentran dos tipos de neis: Uno de color blanco a rosado, constituido esencialmente por plagioclasa, cuarzo y feldespato potásico (Chaparro y Guerrero 1991). Debido a su aspecto masivo y a la ausencia de estratificación, Ward et al. (1973), suponen un origen ígneo intrusivo primario y lo clasifican como Ortoneis. El otro es un paraneis, de color gris verdoso y alternancia de bandas máficas, principalmente anfibólicas y bandas félsicas cuarzofeldespáticas.

De los minerales constituyentes el único que se conserva casi inalterado es el cuarzo y la muscovita; esta última se presenta en láminas muy finas. Los feldespatos y ferromagnesianos, por

lo general, se encuentran en estado de meteorización alta.

La mayoría de los afloramientos del Neis de Bucaramanga se encuentran parcialmente saprolitizados, en estado de meteorización entre moderada y alta. Esta unidad litológica, en especial dentro de una franja aproximada de unos 500 metros paralela al sistema de fallas Bucaramanga-Santa Marta, se presenta intensamente fracturada y es altamente susceptible a fenómenos de remoción en masa que involucran saprolito y fragmentos de roca de tamaño diverso. Los desprendimientos ocurren en las laderas o cortes de talud y la roca superficial descompuesta es variable en espesor, con un promedio entre 3 y 8 metros.

Hacia el oriente del sistema de fallas Bucaramanga-Santa Marta, y sobre las cotas alrededor de 1400 y 1600 m.s.n.m, el Neis de Bucaramanga se presenta intruído por una masa de origen ígneo denominada Cuarzomonzonita de La Corcova (JRcg). Ward et al. (1973), le han asignado al Neis de Bucaramanga una edad de 940-945 m.a, debido a que puede reflejar el ciclo de Orogenia del Pre-Cámbrico.

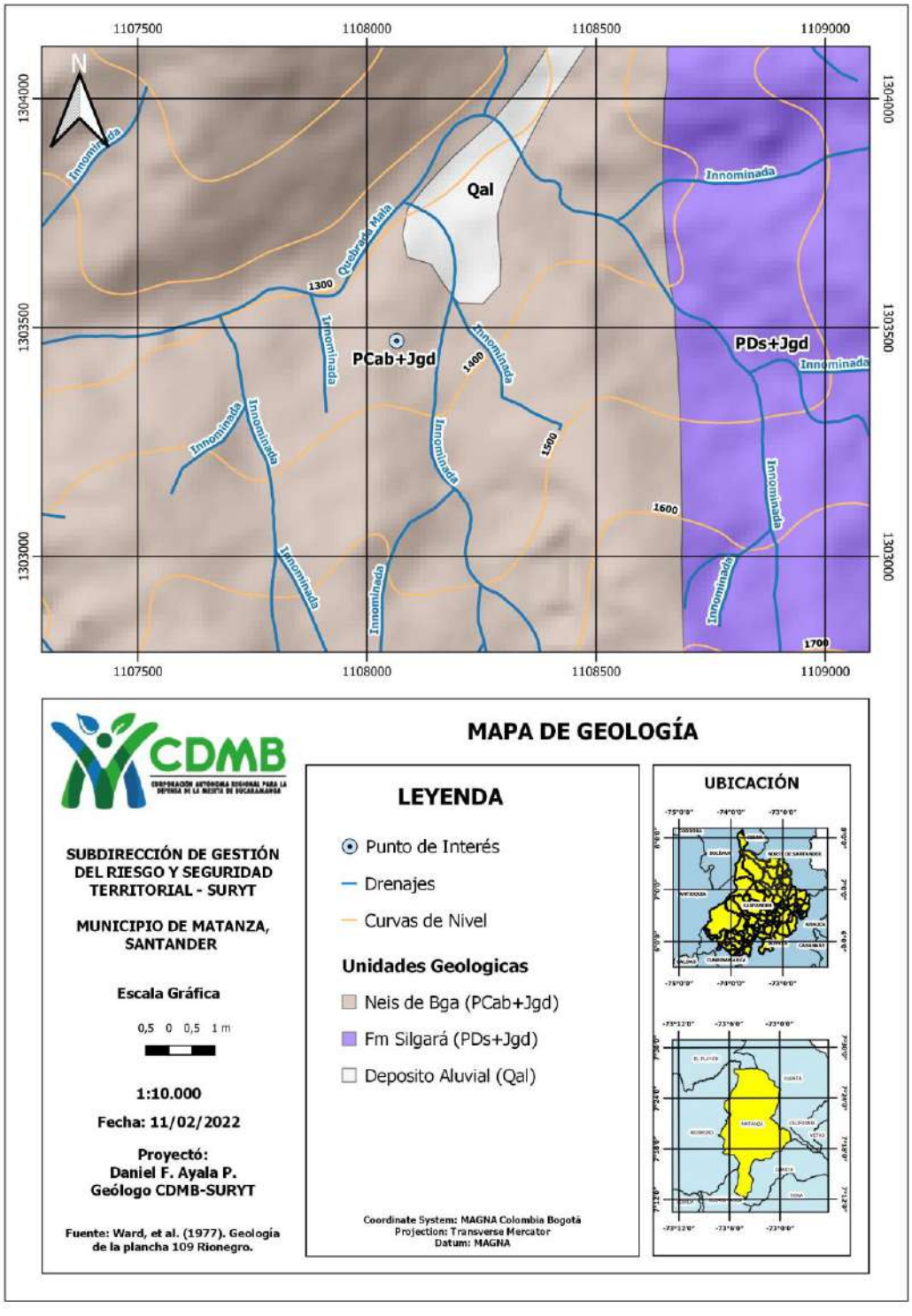


Imagen 2: *Mapa geológico de Colombia, plancha 109 Rionegro a escala 1:100.000*

2.2 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

El sitio objeto de la visita Municipio de Matanza, se encuentra localizado geomorfológicamente en un ambiente estructural, del cual se evidencia la subunidad geomorfológica de Sierra y Lomo de presión (Sslp) (Ver imagen 3); en donde a continuación, se realizará su debida descripción:

- ***Ambiente Estructural.***

Sierra y Lomo de Presión (Sslp)

Cerro de forma alomada, elongada, limitado por fallas. Se presenta sobre rocas sedimentarias de las formaciones Tambor y Girón que han sido verticalizadas en el sector S de la Falla Sardinas. Presenta procesos locales de erosión en terracetas y algunos movimientos en masa de tipo flujos.

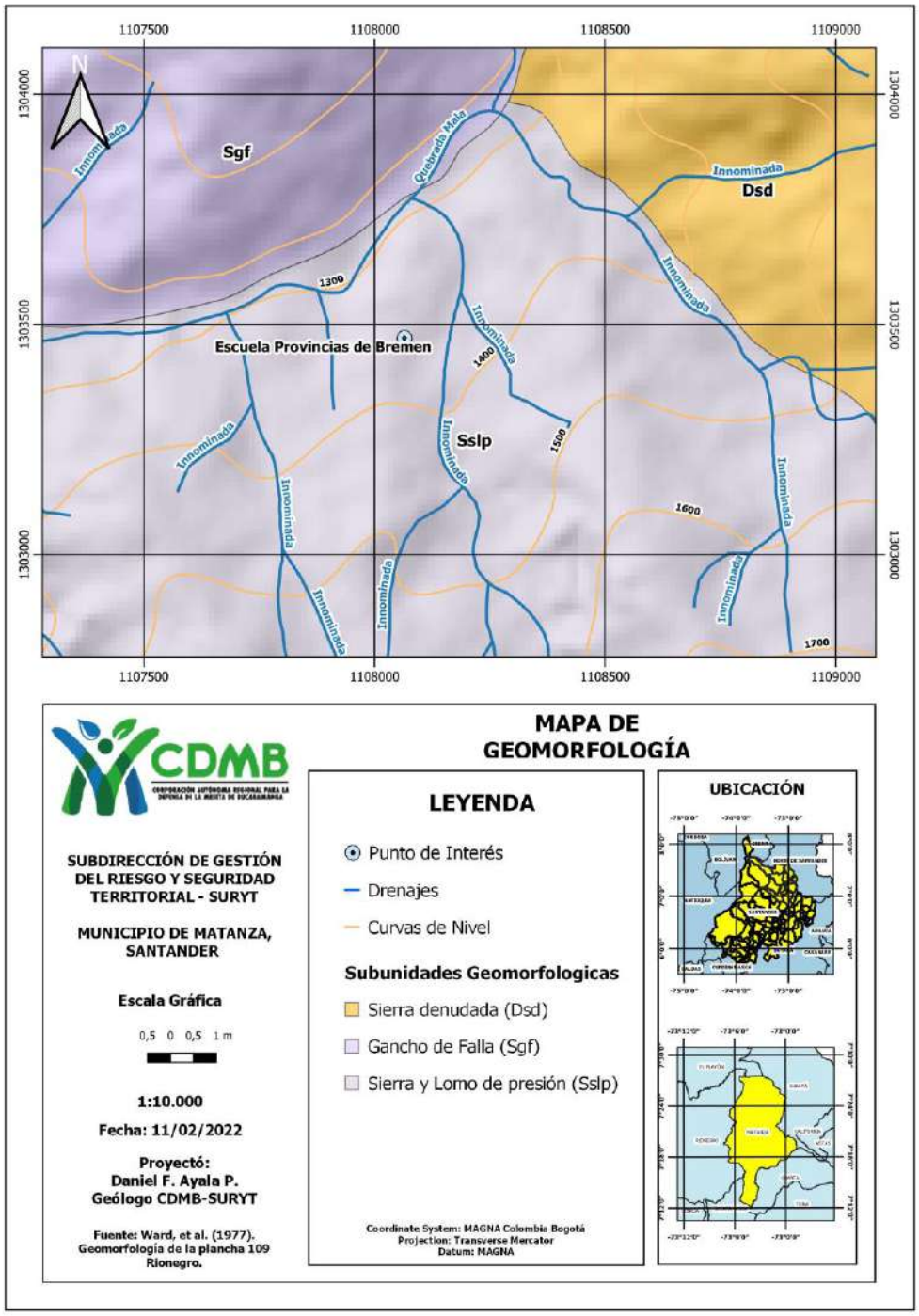


Imagen 3: *Mapa Geomorfológico de Colombia, planchas 109 Rionegro a escala 1:100.000*

3. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA EVIDENCIADA Y ANÁLISIS DE AMENAZA

La CDMB por medio de funcionarios adscritos a la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial (SURYT) y en conjunto con funcionarios de la Oficina de Gestión del Riesgo y la Oficina de Planeación del Municipio de Matanza, se realizó visita técnica de inspección ocular el día 10 de febrero del 2022, en donde se evidencia:

- ✓ Se realizó un recorrido por las instalaciones del centro educativo se observaron varios puntos críticos, sucedieron fenómenos de remoción en masa, así como varios muros colapsados y estructuras en malas condiciones, dichos fenómenos ocurrieron el pasado martes 8 de febrero debido a la alta intensidad de las lluvias en el sector según lo mencionado por la comunidad.

- ✓ Inicialmente se observó un fenómeno de remoción en masa sobre el talud, colindante entre la vía y el terreno en donde se encuentran ubicadas las edificaciones del centro educativo objeto de la visita. Este fenómeno de remoción en masa se trata de un deslizamiento rotacional de tierra (suelo residual de la formación del Neis de Bucaramanga, ver imagen 2), caracterizado porque su superficie de rotura que es curvada y cóncava y la falla no está controlada estructuralmente. El material dispuesto en la cabeza del deslizamiento se mueve casi verticalmente hacia abajo, mientras que la superficie del terreno se inclina hacia el escarpe de la corona, por lo anterior este tipo de deslizamiento también es conocido como hundimiento.







Imágenes 4-5: *Deslizamiento ocurrido en el talud colindante entre la vía y el centro educativo del sector. Se evidencia la masa desplazada y el talud expuesto producido por el deslizamiento. Fuente propia.*

- ✓ Además se debe destacar que en el centro educativo hay presencia de zanjas longitudinales (cunetas) sin embargo estas se encuentran vertiendo el agua directamente sobre el talud, generando una saturación del terreno y procesos erosivos superficiales, cabe resaltar que las estructuras de la escuela no poseen los correspondientes sistemas de canalización de aguas lluvias, dicha escorrentía superficial se vierta directamente sobre el talud, acelerando así la generación de procesos superficiales.



Imágenes 6-7: *Cunetas del centro educativo que vierten el agua directamente sobre el talud afectado. Fuente propia.*

- ✓ Se evidencia otro sector afectado, en la parte posterior de un salón de clases, que consiste en un desprendimiento de material, así mismo sobre la cual hay cultivos de plátano los cuales se encuentran inclinados evidenciado la posibilidad de fenómeno de reptación, exhibiendo que el terreno se encuentra en un estado activo.





Imágenes 8-9: *Segundo deslizamiento, el cual se basa en un deslizamiento de flujo y reptación. Fuente propia.*

- ✓ Por otro lado, se observaron varios muros colapsados, en diferentes puntos del. El primero se observa que no fue recientemente, sin embargo, nos demuestra que en el sector la inestabilidad del terreno se ha presentado con anterioridad, se contempla que sobre dicho muro se presentaba un enmallado con postes de los cuales uno cayó en el colapso del muro.



Imágenes 10: *Muros colapsados, los cuales presentaban fisuras y agrietamientos. Fuente propia.*

- ✓ En cuanto al otro muro se observa que este hecho fue reciente y según lo informado por los docentes ocurrió el martes 8 de febrero al mismo tiempo que los otros sucesos, en este caso se percibe que dicha estructura presentaba agrietamiento y desprendimiento debido a un proceso de erosión leve coadyuvado por las intensas lluvias, generando así el colapso.



Imágenes 11: *Muros colapsados, los cuales presentaban fisuras y agrietamientos. Fuente propia.*

- ✓ Por otra parte, en la gran mayoría de dichas edificaciones carecen de los sistemas de canalización de aguas lluvias provocando así que el agua lluvia se vierta directamente sobre las zonas de afectación.







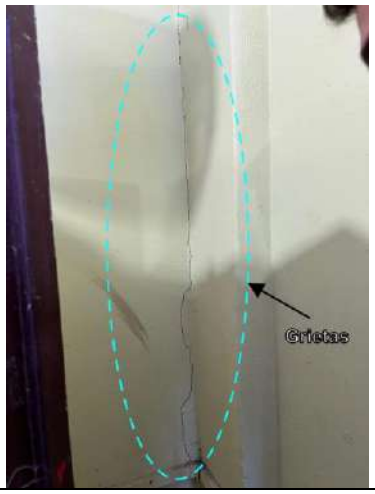


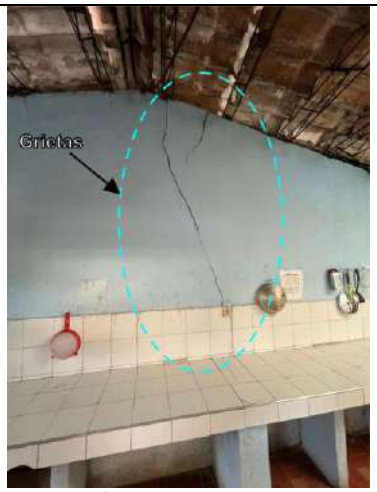
Imágenes 12-13: *Ausencias de canaletas, por lo cual el agua de escorrentía es vertida incorrectamente. Fuente propia.*

- ✓ Otro aspecto por destacar es el estado de las edificaciones del centro educativo las cuales se encuentran deterioradas, esto notado a través de la ocurrencia de grietas y humedades en pisos y paredes, demostrando así la vulnerabilidad que presentan en cuanto a una amenaza como la evidenciada anteriormente.













Imágenes 14-19: *Presencia de gritas y humedades en las estructuras del centro educativo. Fuente propia.*

- ✓ De igual manera se observo que los pisos de varias edificaciones se encuentran sin confinamiento, demostrando así la saturación de agua presente en el terreno.

- ✓ Por ultimo se debe mencionar que las edificaciones no cumple con el reglamento de construcción expedido por la ley 400 de 1997 (NSR-10 o anteriores), con ausencia de elementos estructurales, dichas estructuras presentan ausencia de cimentación, agrietamiento y fisuración en los muros principales, mala conexión entre muros disminuyendo así la restricción lateral, provocando inestabilidad de los elementos no estructurales verticales ante cargas perpendiculares y falta de confinamiento de pisos, algunas cubierta no cuenta con una estructuración adecuada generando posibles deflexiones y sobreesfuerzos, tampoco cuenta con el respectivo aislamiento mínimo requerido con respecto a la corona y pie del talud, generando un gran grado de susceptibilidad a ser afectados por los fenómenos anteriormente mencionados.








Imágenes 20-24: *Ausencia del aislamiento geotécnico mínimo requerido en cuanto a la corona y pie del talud. Fuente propia.*

ANÁLISIS DE LA AMENAZA

Con base en las características geológicas sobre el sitio objeto de la visita, vereda Bremen, municipio de Matanza, se localizan geológicamente en el saprolito y/o suelos residuales pertenecientes a las Rocas metamórficas, Neis de Bucaramanga. (Ver imagen 2).

Las laderas y taludes de alta pendiente conformadas por estas rocas, se encuentran parcialmente saprolitizados, en un estado de meteorización entre moderado y alto, la zona es susceptible a fenómenos de remoción en masa en este caso como lo son, el deslizamiento rotacional y reptación, así mismo, se le atribuye algunas alteraciones climáticas como lo son las lluvias que se han presentado, ya que estos eventos de precipitación prolongados saturan el suelo, facilitando la perdida de cohesión de las partículas del mismo.

De acuerdo con la geomorfología de la zona se resalta que principalmente la zona de interés presenta una subunidad geomorfológica de ambiente estructural denominada como Sierra y lomo de presión (Sslp), la cual se caracteriza por ser un cerro de forma alomada, elongada, limitado por fallas, además presenta procesos locales de erosión en terracetas y algunos movimientos en masa de tipo flujos y así mismo gran inestabilidad geotécnica.

Dicho lo anterior se destaca que el sector de interés presenta antecedentes por este tipo de fenómenos por lo cual es muy susceptible a la ocurrencia de otros y más con la gran intensidad de las lluvias, la cual es un factor detonante principal. Por lo mismo, las infraestructuras, población y terreno adyacente y/o colindante a esta zona se encuentran susceptibles a sufrir cualquier tipo de afectación por lo cual la alternativa viable es el cumplimiento de los aislamientos mínimos establecidos por las Normas Geotécnicas de la CDMB, tal como se cita:

"7.4 AISLAMIENTOS MINIMOS EN TALUDES"

El aislamiento es el área en la cual no se permite localizar edificaciones, vías peatonales o vehiculares, andenes obras de urbanismo o estructuras más cercanas al borde y/o pie de los taludes aledaños al proyecto. Esta zona de aislamiento deberá quedar por fuera del paramento del desarrollo

arquitectónico y no se permite la construcción de ningún tipo de estructuras diferentes a las requeridas para garantizar la estabilidad del talud.

El aislamiento se debe mantener independientemente de que se construyan o no muros de contención.

7.4.1 Aislamientos en edificaciones localizadas arriba de la corona de un talud o ladera
De acuerdo con la pendiente del talud o ladera se puede estimar la distancia de aislamiento de la siguiente forma:

Pendiente del terreno superior a 45º

Aislamiento mínimo medido desde el pie del talud = 1.5 H

Dónde: H = Altura del talud

En todos los casos el aislamiento de la corona del talud debe ser superior a 5 metros.

El aislamiento máximo exigido medido desde la corona del talud será de 30 metros a menos que los estudios de estabilidad de taludes exijan aislamientos mayores para garantizar los factores de seguridad superiores a 1.5.

Pendiente del terreno entre 30º y 45º

Aislamiento mínimo medido desde la corona del talud = H/4.

En todos los casos el aislamiento de la corona del talud debe ser superior a 5 metros.

El aislamiento en edificaciones localizadas arriba de la corona de un talud o ladera, no se exigirá en taludes de altura total inferior a 5 metros, si se construye un muro de contención en estructura rígida (concreto simple, ciclópeo o reforzado, o pantalla atirantada) con una altura igual o superior a la altura total del talud y la pendiente general del terreno abajo del pie y arriba de la cabeza del muro del muro no es superior a 3%, en una longitud superior a 3 veces la altura del muro. Este muro debe diseñarse con factores de seguridad a deslizamiento y a volcamiento superiores a 1.5".

Así mismo de acuerdo al estudio de zonificación del mapa de amenaza por fenómenos de remoción en masa del municipio de Matanza, realizado por el Servicio Geológico Colombiano el sector objeto de vista se clasifica en la siguiente zona. (Ver imagen 25):

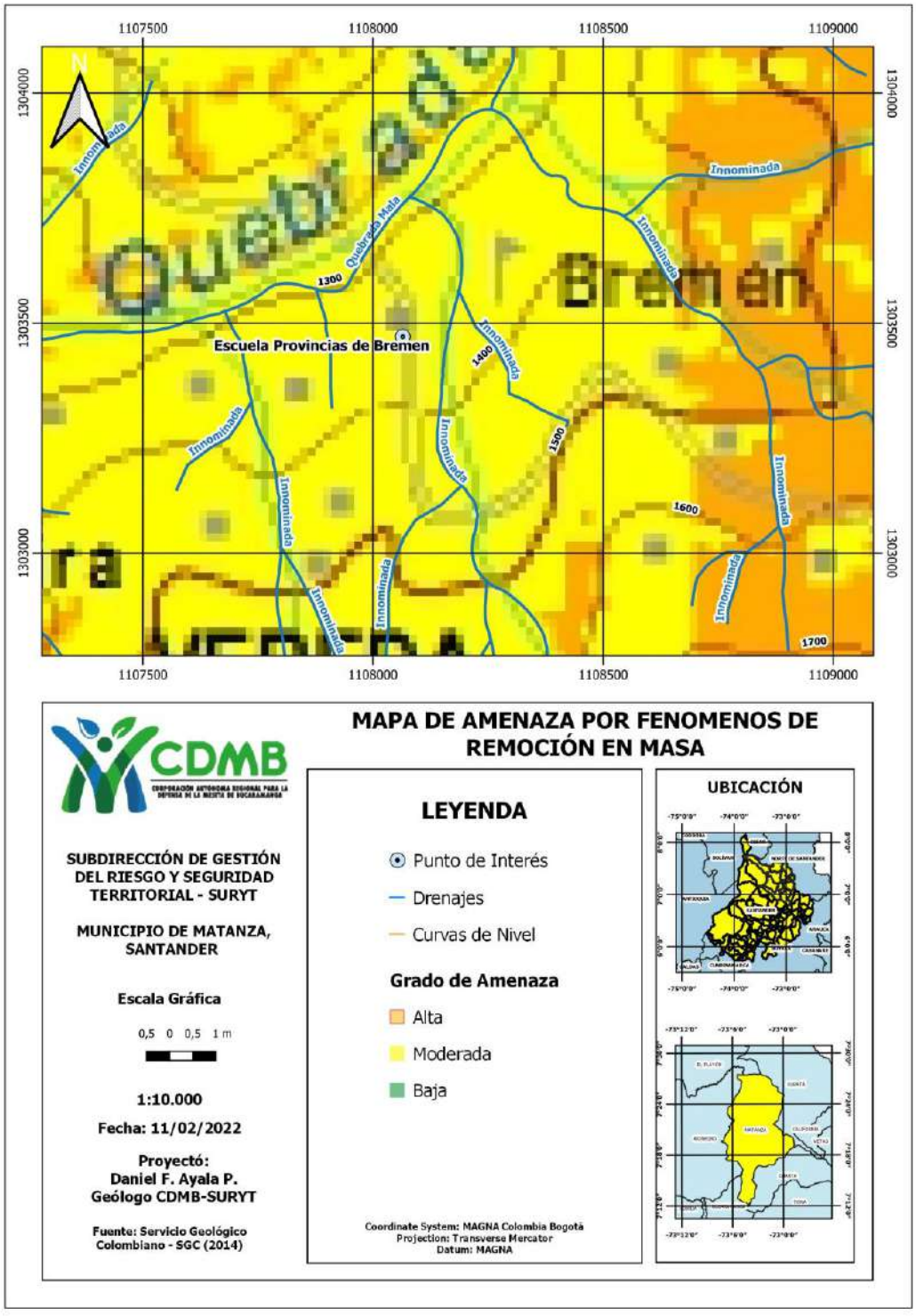


Imagen 25: *Mapa de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa, Servicio Geológico Colombiano a escala 1:10.000*

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, la CDMB se permite concluir y recomendar lo siguiente:

- ✓ De acuerdo con las características geológicas y geomorfológicas, el sector de interés se encuentra sobre el saprolito y/o suelos residuales de la formación del Neis de Bucaramanga, los cuales presentan un estado de meteorización entre moderado y alto. En cuanto a su geomorfología la zona se trata de una sierra y/o lomo de presión (Sslp); según lo anteriormente dicho, el sector presenta una gran susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa por lo cual, si no se plantea una solución a esto, existe gran posibilidad de la ocurrencia de nuevos movimientos en el sector.

- ✓ Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentra el terreno, en donde se están presentando dos movimientos en masa (Deslizamientos rotacionales de tierra y en cierto puntos flujo de suelo), 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 Matanza realizar las actividades adecuadas para mejorar el manejo escorrentía superficial del centro educativo (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.

- ✓ Atendiendo los principios de AUTOPROTECCIÓN, PRECAUCIÓN y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL mencionados en la Ley 1523 de 2012, se advierte a las comunidades que el riesgo de desastre se deriva de procesos de uso y ocupación insostenible del territorio, por tanto, se recomienda mantener los respectivos aislamientos de los taludes, con el objeto de evitar afectaciones por el desencadenamiento de fenómenos naturales, lo anterior teniendo en cuenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Resolución CDMB N°1294 de 2009 y lo establecido en el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Matanza.

- ✓ En este sentido la CDMB recomienda al Municipio de Matanza, en atención al principio de PRECAUCIÓN mencionado anteriormente, analizar la posibilidad de la reubicación del centro educativo mediante la implementación de aulas portátiles (carpas, entre otros) en un lugar y/o zona que presente las condiciones adecuadas para dicho fin, teniendo en cuenta que el fenómeno actualmente está ACTIVO, y que el fenómeno de lluvias intensas puede actuar como detonante para su generación.

- ✓ 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.
- ✓ El presente informe técnico se remite a la Alcaldía de Matanza, oficinas de Gestión del Riesgo y Planeación, así como al Centro Educativo para conocimiento y fines pertinentes de cada dependencia de acuerdo con sus competencias.

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.

Proyecto aspectos técnicos:	Daniel Felipe Ayala Plata Geólogo– Contratista SURYT -CDMB	
Proyecto aspectos técnicos:	Johan Sebastián Bautista Vesga Ing. Civil– Contratista SURYT -CDMB	
Vo. Bo:	Pedro Miguel Cacua Sánchez Coordinador - SURYT -CDMB	