

La Gabriela, Bello

Ubicación

Municipio: Bello

Barrio/Vereda: La Gabriela, sector Calle Vieja

Latitud: 6.324886

Longitud: -75.546485

Dirección/ruta de acceso: Carrera 44 38-86 oriente de Bello, dirección de domicilio cercano al deslizamiento.



Figura 1: Ubicación del movimiento en masa La Gabriela y cámara instalada en el sitio.

Descripción del sitio

Características del movimiento en masa:

Se monitorea un sector donde previamente ocurrió el desastre por movimiento en masa conocido como La Gabriela o Calle Vieja, ocurrido en el año 2010. Este desastre resultó en la pérdida de 85 personas y alrededor de 40 edificaciones residenciales. Al momento del desastre, el sitio estaba conformado por un asentamiento urbano con alta vulnerabilidad física y económica. El movimiento en masa se caracterizó como flujo de lodo, el cual fue un movimiento de alta velocidad, con movimientos de masa de suelo desde aproximadamente 350 m ladera arriba, cerca de la autopista Medellín-Bogotá (ver Figura 2). En esta zona, se encontraba ubicado un lleno antrópico conformado antes del año 2005, el cual según reportes oficiales comunicados por la prensa, fue un botadero de escombros con escasos criterios técnicos en su conformación, estos desechos antrópicos obstruyeron el sistema de drenajes de la ladera. Posteriormente, el lleno antrópico fue explanado y usado como parqueadero y lavadero de autos hasta el momento del desastre, esta zona del parqueadero presentó agrietamientos previos al movimiento en masa.

Las causas probables del flujo de lodo fueron saturación del suelo, asociado a las precipitaciones recientes y la alteración del sistema del drenaje de la ladera, favorecido por las características mecánicas del suelo (lleno antrópico), degradación del suelo de la ladera, excavaciones y conformación de llenos antrópicos y la ocupación informal de la ladera.

Actualmente, el sitio se encuentra parcialmente ocupado, la mayor zona del flujo de lodo se encuentra cubierta por vegetación arbustiva; sin embargo, en la zona del depósito, cerca de la Carrera 44, se encuentran edificaciones residenciales y productivas. Se observan otros procesos morfodinámicos activos en la ladera.

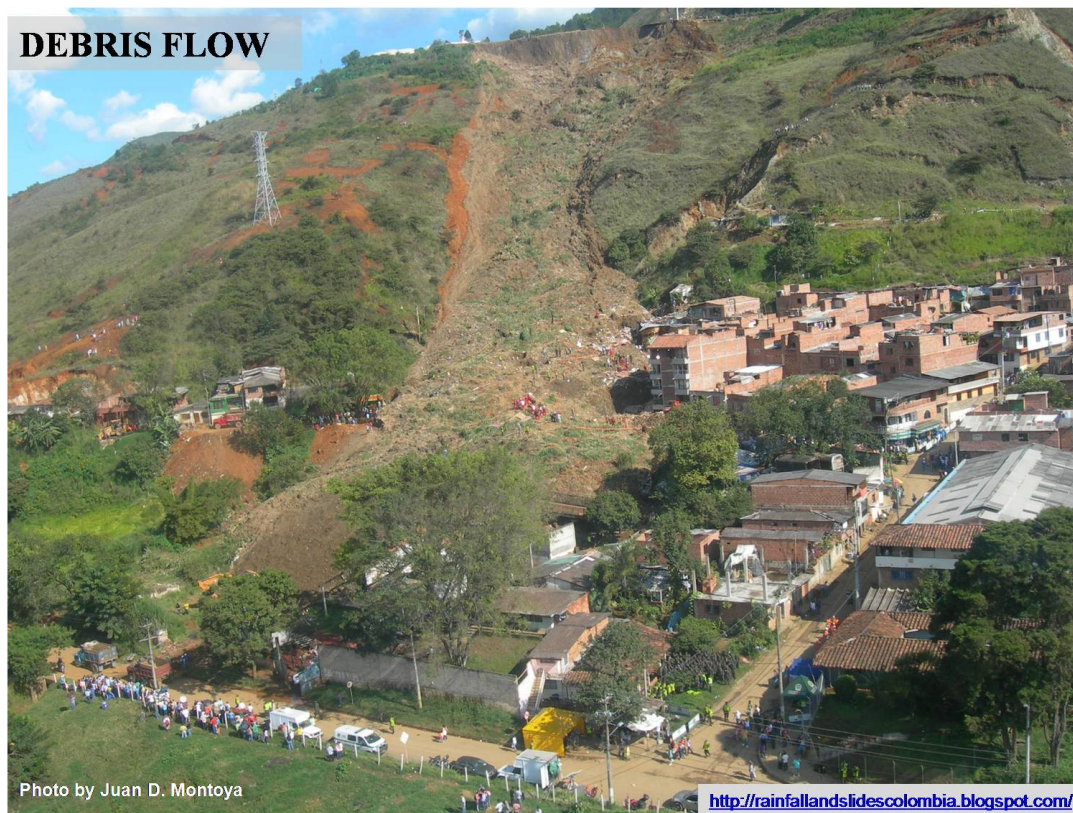


Figura 2: Desastre por flujo de lodos La Gabriela - Calle Vieja en el año 2010. Figura tomada de <http://rainfallandslidescolombia.blogspot.com/2011/01/la-gabriela-debris-flow.html>

Elementos expuestos y afectaciones:

El sector se encuentra en zona urbana del municipio de Bello. A continuación, se listan los elementos expuestos al movimiento en masa, algunos de los cuales han presentado afectaciones totales o parciales.

- **Personas:** Las personas que residen y transitan en el asentamiento urbano. En el desastre ocurrido en diciembre de 2010 se registraron 85 víctimas fatales y cientos de personas afectadas asociados las pérdidas de viviendas, bienes privados, seres queridos y demás perturbaciones en la vida cotidiana.
- **Edificaciones residenciales y productivas:** En la parte baja del deslizamiento se encuentra ubicado un asentamiento humano, con edificaciones residenciales de hasta 4 niveles construidas en mampostería simple o confinada. En este asentamiento se presentaron las mayores pérdidas de edificaciones y vidas humanas producto del flujo de lodo presentado en 2010. Actualmente, el sitio se encuentra parcialmente ocupado con edificaciones residenciales y productivas. Debido a los antecedentes del sitio, no se descarta nuevos eventos de movimientos en masa que puedan afectar estas edificaciones en el futuro.
- **Vía Vehicular:** La vía vehicular Carrera 44 fue obstruida totalmente luego del desastre de 2010. En la parte alta del deslizamiento se encuentra la autopista Medellín-Bogotá y el retorno N° 2 de esta vía. No se tienen registros de deformaciones asociadas al movimiento en masa del 2010 en esta autopista; sin embargo, en el año 2015 el tramo expuesto fue modificado, donde se añadió una tercera calzada que atravesaba el retorno N° 2 y se cerró la calzada más cercana al talud (ver Figura

4), no se conocen las causas de esta intervención, las cuales podrían estar asociadas a inestabilidades del terreno.

- **Líneas de servicios:** Redes de servicios primarias y domiciliarias de gas natural, acueducto, alcantarillado y energía eléctrica, ubicadas en el asentamiento urbano y paralelas a la autopista Medellín - Bogotá.

Características geológicas-geomorfológicas:

Según la microzonificación sísmica del AMVA (2016), las unidades geológicas superficiales presentes en la zona son roca ígnea ultramáfica asociados a la unidad Dunita de Medellín y depósitos de flujos de lodos y/o escombros en la parte baja de la ladera. La geomorfología según la microzonificación corresponde a lomos y vertientes en suelo residual moderadamente incisados. En campo se observa suelo residual producto de meteorización de roca ígnea ultramáfica asociada a la Dunita de Medellín. El sitio se encuentra en la parte baja de la ladera oriental del Valle de Aburrá, se observa suelo residual y afloramientos de roca asociados a excavaciones, se observa degradación del suelo, procesos de erosión pluvial activos y pérdida de cobertura vegetal. En el sitio se observa una vaguada por donde se desplazó el flujo de lodo; sin embargo, no se observaron corrientes de agua al momento de la visita, esta parte de la ladera cuenta con pendientes moderadas y altas entre 30° y 50° de inclinación en la sección entre el asentamiento urbano y la autopista Medellín-Bogotá.

Historia del escenario:

A continuación se presenta el registro de acciones asociadas al movimiento en masa del sitio monitoreado.

- A través de imágenes satelitales obtenidas de la plataforma Google Earth, se observó en imagen del 2005, el lleno antrópico conformado en la parte alta del movimiento en masa. Según información oficial reportada por la prensa, este no contaba con criterios técnicos en su conformación.
- El movimiento en masa se presentó el 5 de diciembre de 2010, posteriormente, se realizaron actividades de recuperación y se realizaron obras de estabilización de la ladera y manejo de escorrentía superficial.
- En 2015, se observaron mediante imágenes satelitales, modificaciones en el tramo vial expuesto de la autopista Medellín-Bogotá.
- En junio de 2022 comienza el monitoreo de SIATA mediante sobrevuelos con drones, posteriormente, el 16 de septiembre de 2022, se instala la cámara de monitoreo en la parte baja de la ladera.

Visitas realizadas:

Además de las visitas realizadas por mantenimiento y sobrevuelos con drones, se han realizado las siguientes visitas al sitio monitoreado.

- 12/09/2022. Visita de monitoreo a la parte baja de la ladera.
- 11/06/2024. Visita de monitoreo al deslizamiento

Informes emitidos:

La Tabla 1 muestra el registro de informes que se han emitido del sitio monitoreado por parte del equipo de geotecnia.

Tabla 1: Informes emitidos por parte del equipo de geotecnia.

Fecha	Motivo	Receptor
23/01/2024	Reporte técnico por novedades en la cámara	AMVA

Esquema de monitoreo

La Tabla 2 muestra los instrumentos instalados que conforman el esquema de monitoreo del movimiento en masa.

Tabla 2: Instrumentos geotécnicos que conforman el esquema de monitoreo instalado en el sitio.

Sensores	Código	Longitud	Latitud	Instalación	Retiro
Cámara Deslizamiento	100670	6.324886	-75.546485	16/09/2022	24/01/2024

La cámara de monitoreo no ha registrado cambios en la ladera que evidencien procesos de inestabilidad en esta.

Monitoreo mediante sobrevuelos con drones

El monitoreo periódico con drones permite identificar los cambios superficiales del relieve y cambios en la ubicación relativa de los elementos en zonas inestables. La Tabla 3 muestra el registro de sobrevuelos realizados por parte del equipo de drones de SIATA. La Figura 3 muestra el modelo digital del terreno resultante monitoreo mediante sobrevuelos con drones y La Figura 4 corresponde a la ortofoto del sitio monitoreado, ambos, realizados el 29 de junio de 2022. La Figura 5 muestra el ortomosaico realizado el 15 de junio de 2023.

Tabla 3: Sobrevuelos realizados al sitio monitoreado.

Fecha	Sensor	Propósito
25/07/2020	RGB	Sobrevuelo de monitoreo a la ladera. Se realiza mosaico de la zona afectada
20/10/2020	Multiespectral	Sobrevuelo de monitoreo a la ladera.
29/06/2022	RGB	Sobrevuelo de monitoreo a la ladera.
18/01/2023	RGB	Sobrevuelo de monitoreo a la ladera
15/06/2023	RGB	Sobrevuelo de monitoreo a la ladera

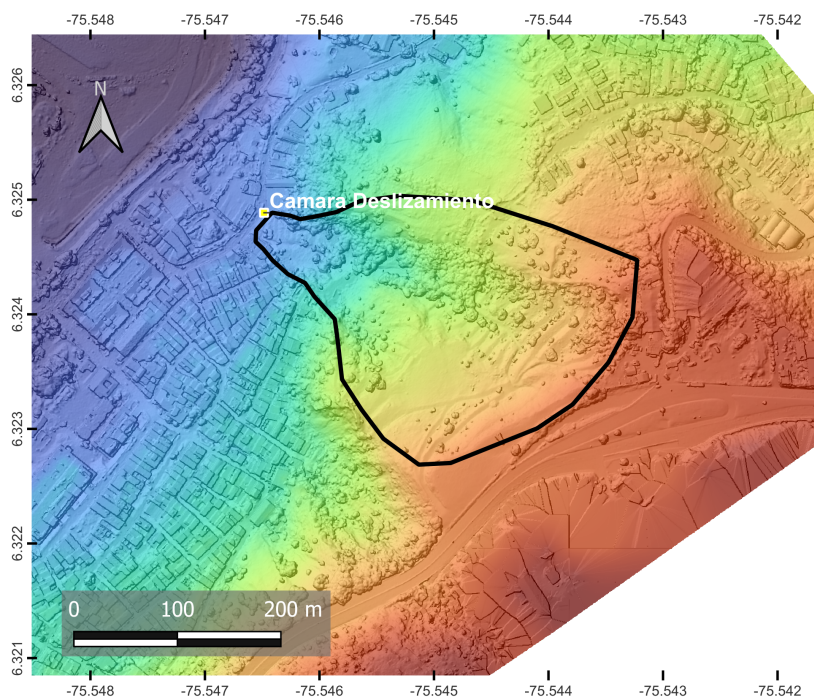


Figura 3: Modelo digital del terreno realizado mediante sobrevuelo de drones el 29 de junio de 2022.



Figura 4: Ortofoto del sitio monitoreado realizado mediante sobrevuelo de drones el 29 de junio de 2022. Nótese la degradación del suelo, los procesos erosivos activos y el deslizamiento al sur del polígono.



Figura 5: Ortofoto del sitio monitoreado realizado mediante sobrevuelo de drones el 15 de junio de 2023. Se observa la leve recuperación de la cobertura vegetal y los procesos de erosión laminar activos en forma de surcos por todo el movimiento en masa.

Registro fotográfico

A continuación se muestran fotografías del sitio monitoreado.



Figura 6: Fotografías de la cámara de monitoreo del deslizamiento. Fotografía registrada el 10 de julio de 2022 sobre la parte baja del deslizamiento.



Figura 7: Fotografías de la cámara de monitoreo del deslizamiento. Fotografía registrada el 17 de diciembre de 2022. Se observan cambios en la vegetación y depósito de desechos antrópicos.

Cámara de monitoreo
La Gabriela
2023-11-15 09:57:07



Figura 8: Fotografías de la cámara de monitoreo del deslizamiento. Fotografía registrada el 15 de noviembre de 2023. Se observan cambios en la vegetación, depósito de desechos antrópicos y la construcción de una vivienda en materiales simples en el cuerpo del deslizamiento.



Figura 9: Fotografías registradas en visita de monitoreo el 11 de junio de 2024 sobre la corona del deslizamiento. Se observó recuperación de la cobertura vegetal y no se observaron nuevos desprendimientos de material.



Figura 10: Fotografías registradas en visita de monitoreo el 11 de junio de 2024 sobre la zona de depósito del deslizamiento. No se observa la vivienda registrada en el monitoreo con cámaras sobre el cuerpo del deslizamiento. Se evidenció depositación de material antrópico sobre todo el lugar.

Última revisión:

David Ortiz Bermúdez, Ingeniero Geólogo

Fecha: 20 de agosto de 2024