

Olaya Herrera, Medellín

Ubicación

Municipio: Medellín

Barrio/Vereda: Olaya Herrera, occidente de Medellín

Latitud: 6.273625

Longitud: -75.611854

Dirección/ruta de acceso: Calle 58 102A-120 (domicilio vecino al deslizamiento).

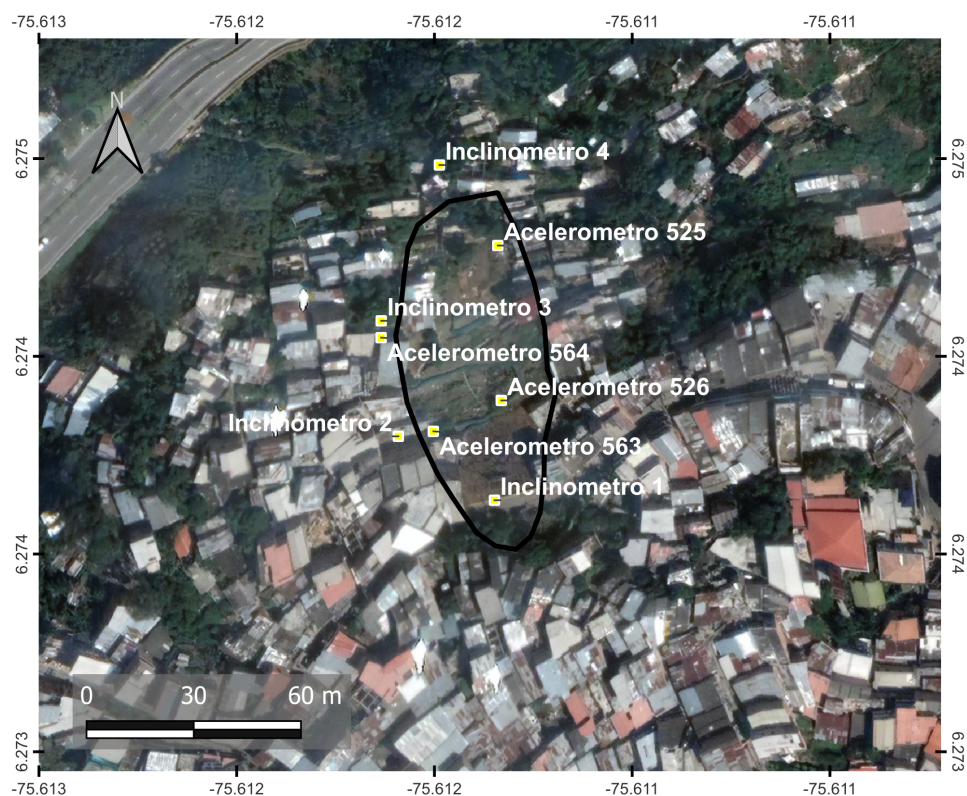


Figura 1: Ubicación del deslizamiento Olaya Herrera y sensores instalados en el sitio

Descripción del sitio

Características del movimiento en masa:

El sitio se encuentra en el barrio Olaya Herrera occidente de Medellín, zona urbana del municipio. Durante

el mes de marzo de 2021 se presentó un movimiento en masa cuyo escarpe de corona se desarrolló sobre la calle 58, cerca del domicilio con nomenclatura 102A-120. Este proceso morfodinámico provocó graves afectaciones a las edificaciones residenciales y a la principal vía de acceso del barrio. El movimiento en masa derivó en la evacuación definitiva de más de 60 hogares en un polígono de aproximadamente 3200 m², cuyas edificaciones colapsaron o fueron demolidas por una intervención ingenieril. El movimiento en masa tipo deslizamiento se caracterizó a partir de evidencias en campo y deformaciones registradas por la instrumentación tradicional monitoreada por SIATA, donde se registraron deformaciones en los primeros 7 m de profundidad de un inclinómetro ubicado en la parte baja del deslizamiento. Actualmente se monitorea la estabilidad del terreno luego de ser intervenida mediante obras de ingeniería.

Elementos expuestos y afectaciones:

El movimiento en masa se encuentra en una zona urbana, con presencia de múltiples líneas y fuentes de servicios. A continuación se listan los elementos expuestos al movimiento en masa, algunos de los cuales han presentado afectaciones totales o parciales.

- **Edificaciones residenciales:** En la zona se encuentran edificaciones residenciales de hasta 4 niveles, construidas en mampostería simple o confinada con aparentes falencias en sus criterios técnicos. Algunas estructuras son construidas en elementos de madera, las cuales generalmente cuentan con redes no convencionales de acueducto y alcantarillado. El deslizamiento provocó afectaciones en las edificaciones, lo que derivó el colapso parcial o total de las mismas en un área de aproximadamente 3200 m². El polígono mencionado se encuentra actualmente sin edificaciones; sin embargo, está rodeado por estructuras residenciales. No se descarta la posible activación de movimientos de masa en la parte baja del deslizamiento, que puedan provocar afectaciones a las edificaciones residenciales cercanas, especialmente, las edificaciones ubicadas en cota inferior a la zona evacuada.
- **Líneas de servicios:** La zona cuenta con redes domiciliarias de acueducto, gas, energía y alcantarillado. Se observan algunas conexiones y redes no convencionales de acueducto y alcantarillado, lo que deriva en fugas y vertimientos de aguas (potable o residual) al terreno. Estas redes y flujos superficiales se pueden observar en recorridos de campo.
- **Vía vehicular:** La principal vía de acceso al barrio es la calle 58 con calzada en pavimento. Esta resultó afectada producto del desarrollo del deslizamiento en marzo de 2021, posteriormente perdió funcionalidad. La vía fue recuperada dentro de las intervenciones ingenieriles realizadas.
- **Personas:** Gran cantidad de personas habitan y transitan por el lugar. No se descartan posibles afectaciones a la integridad de estas personas ante un posible evento de reactivación o la materialización de eventos asociados al deslizamiento.

Características geológicas-geomorfológicas:

Según la microzonificación sísmica del AMVA (2016), la geología superficial esta conformada por rocas metamórficas que componen la unidad litológica Milonita de La Iguañá, a la cual otros autores se refieren como Neis de La Iguañá. La microzonificación define la geomorfología como lomos. En el sitio se observan suelos residuales y llenos antrópicos. El deslizamiento se encuentra en la parte media de la ladera del lomo, una zona de altas pendientes (40°-50°), la parte baja del deslizamiento se encuentra en una zona de mayores pendientes (mayores a 50°); sin embargo, el relieve se encuentra altamente intervenido por la acción antrópica producto de excavaciones y conformaciones de llenos antrópicos.

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 en las plataformas Google Earth y Mapas Medellín, se observó la evolución del proceso de urbanización del sitio monitoreado. En el año 2001, solo se encontraban dos edificaciones ubicadas en la parte alta del deslizamiento, para el año 2005 menos de 5 edificaciones, en el año 2008 ya se encontraba urbanizada la parte alta del deslizamiento en la zona cercana a la vía. El resto de la ladera se encontraba con vegetación arbórea. En 2012 ya se encontraban edificaciones en la parte media del deslizamiento, para el año 2017 se encontraba la mayor parte del deslizamiento urbanizado y en 2019 comenzó la urbanización en cotas inferiores al deslizamiento, en estas imágenes también se observaron movimientos de tierras (movimientos en masa o excavaciones) y pérdida de cobertura vegetal. Estas acciones de urbanización y deforestación pudieron promover el desarrollo del movimiento en masa.
- El 23 de marzo de 2021, el DAGRD visita el sitio ante lesiones estructurales presentadas en las edificaciones. El 24 de marzo de 2021 se recomienda la evacuación definitiva y temporal de 62 viviendas. Según informe N°79200 de la visita realizada el 24 de marzo, ya se habían realizado visitas previas asociadas a la problemática.
- El 27 de marzo SIATA inicia el monitoreo del sitio con la instalación de dos acelerómetros.
- Se declara urgencia manifiesta el 3 de mayo de 2021, mediante esta condición se realizan obras ingenieriles con el fin de estabilizar el terreno y recuperar la vía vehicular. Las obras se realizan en la parte media del deslizamiento, además se realizan manejos de aguas superficiales. Sin embargo, en la parte baja del deslizamiento, aparentemente no se realizan obras de estabilización y no se observaron manejo adecuado de aguas superficiales.
- Debido al colapso de una edificación cercana al acelerómetro 526, se retiró este instrumento en junio de 2021. Por labores asociadas a la demolición de edificaciones, se retiró el instrumento en noviembre de 2021.
- En noviembre de 2021 se instalaron dos acelerómetros para monitorear las edificaciones habitadas del flanco occidental.
- Para noviembre de 2021 ya se habían demolido o colapsado todas las edificaciones dentro de la zona del deslizamiento.
- En el primer trimestre de 2022, se entregan finalizadas las obras de estabilización.
- El 18 de abril de 2022 se inicia el monitoreo de inclinómetros convencionales instalados por los contratistas de las obras ingenieriles.

Visitas realizadas:

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

- 25/03/2021. Reconocimiento del sitio y planteamiento del esquema de monitoreo.
- 20/10/2021. Visita de inspección y replanteamiento del esquema de monitoreo.
- 18/04/2022. Visita de reconocimiento de inclinometría convencional instalada en el sitio.
- 13/09/2022. Visita de inspección al sitio monitoreado.
- 06/12/2022. Visita de inspección y revisión de sensores del sitio monitoreado.
- 23/08/2023. Caracterización de escenario de riesgo.

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
20/05/2021	Reporte de registro de acelerómetros instalados en el sitio	DAGRD
10/06/2022	Reporte geotécnico de instrumentación tradicional y en tiempo real	DAGRD

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
Acelerómetro 564	564	6.274047	-75.612135	26/11/2021	Activo
Acelerómetro 563	563	6.27381	-75.612003	25/11/2021	Activo
Acelerómetro 526	526	6.273896	-75.611854	27/03/2021	26/06/2021
Acelerómetro 525	525	6.27428	-75.61184	27/03/2021	25/11/2021
Pluviómetro 456	456	6.276306	-75.606657	31/07/2020	Activo
Inclinómetro 1		6.273625	-75.611854	11/05/2022	Inactivo
Inclinómetro 2		6.273782	-75.612067	18/04/2022	Inactivo
Inclinómetro 3		6.274075	-75.612129	18/04/2022	Inactivo
Inclinómetro 4		6.27435	-75.611891	18/04/2022	Inactivo

Los acelerómetros 525 y 526 registraron variaciones menores a 1° durante sus periodos de operación. Los acelerómetros 563 y 564 han registrado variaciones menores a 1°.

Las campañas de inclinometría se realizaron entre el 18 de abril y el 5 de julio de 2022. Encontrándose desplazamientos significativos en el inclinómetro 4 de 18.5 m de profundidad superiores a los 110 mm en superficie, la zona de deformación se da en los primeros 7 m de profundidad, donde esta masa inestable tiene altas tasas de deformación, especialmente a 4 m y 2 m de profundidad. Los inclinómetros 1, 2 y 3 no han registrado deformaciones importantes (menores a 3 mm) o aumentos en la velocidad de desplazamiento.

Monitoreo mediante sobrevuelos con drones

El monitoreo periódico con drones permite identificar los cambios superficiales del relieve, 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 2 muestra dos sobrevuelos de monitoreo mediante sobrevuelos con drones.

Tabla 3: Sobrevuelos realizados al sitio monitoreado.

Fecha	Sensor	Propósito
25/03/2021	RGB	Sobrevuelo de monitoreo a movimiento en masa y afectación en viviendas de la zona
10/06/2021	RGB	Sobrevuelo de monitoreo a movimiento en masa e inestabilidad estructural en viviendas en la zona
29/06/2021	RGB	Se presta apoyo para monitoreo debido afectaciones en viviendas, por movimiento en masa
06/08/2021	RGB	Sobrevuelo de monitoreo a movimiento en masa y hundimiento en la zona
09/12/2021	LiDAR	Se realiza mosaico de la zona afectada con sensor Lidar, se utiliza sistema UGCS para la programación de vuelo y seguimiento del terreno
09/12/2021	RGB	Sobrevuelo a movimiento en masa y afectación a viviendas

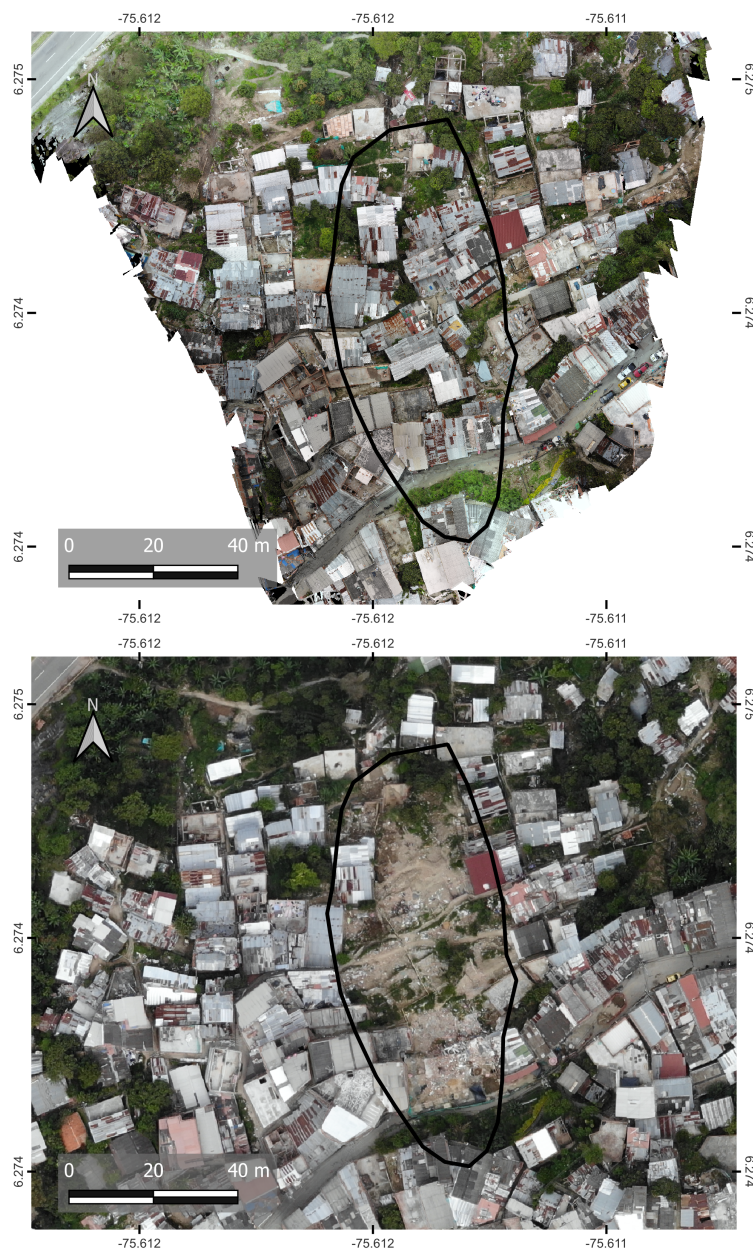


Figura 2: Sobrevuelos de monitoreo realizados al deslizamiento Olaya Herrera. Imagen superior registrada en marzo de 2021, imagen inferior registrada en noviembre de 2021, donde se observan la zona de afectación donde las edificaciones fueron desmontadas.

Registro fotográfico

A continuación, se muestran fotografías del estado antecedente y actual del sitio monitoreado.



Figura 3: Figura izquierda, estado de estructuras de uso residencial afectadas por el movimiento en masa en el mes de octubre de 2021. Figura derecha, zona de afectación del deslizamiento en abril de 2022 en el lugar donde las edificaciones fueron desmontadas.

Última revisión:

Alejandro Ospina Urán, geólogo

Fecha: 27 de diciembre de 2023