

# El Hatillo, Barbosa

## Ubicación

**Municipio:** Barbosa

**Barrio/Vereda:** Corregimiento El Hatillo

**Latitud:** 6.411531

**Longitud:** -75.393188

**Dirección/ruta de acceso:** Tomando la vía Girardota - Barbosa, 30 m después de pasar la estación de policía El Hatillo, se encuentran unas edificaciones residenciales al costado norte de la vía. En el costado trasero de estas edificaciones se encuentra el talud de la orilla derecha del río Medellín.



**Figura 1:** Ubicación del deslizamiento Pajarito y sensores instalados

## Descripción del sitio

### Características del movimiento en masa:

En el talud de la orilla derecha del río Medellín, se presentan procesos morfodinámicos que podrían estar asociados a erosión lateral de orilla. En esta zona se presenta un encañonamiento del río, sumado a dos cambios drásticos en la dirección de flujo. Estos procesos de erosión lateral de orilla, pudieron provocar movimientos en masa en el talud de 4 m de altura, que derivaron en deformaciones del terreno, caídas de árboles y lesiones en edificaciones residenciales, registradas en agosto de 2020. En inspección de campo se observó evidencias de deslizamientos superficiales como escarpes en el talud, a 20 m al este de la edificación afectada; sin embargo, no se observan evidencias de actividad reciente en la zona o afectaciones en otras edificaciones. Es importante mencionar que las edificaciones se encuentran en la franja de retiro al río, sobre la cual se pueden presentar procesos erosivos, movimientos en masa, inundaciones y otros escenarios de riesgo asociados a la dinámica fluvial del río. Actualmente, el sitio no es monitoreado por el equipo de movimientos en masa, la cámara de monitoreo sirve para monitorear la dinámica del río por parte del equipo de Hidrología.

### Elementos expuestos y afectaciones:

En el sector se encuentra un asentamiento humano ubicado a lo largo de la orilla sur del río Medellín. A continuación se listan los elementos expuestos al movimiento en masa, algunos de los cuales han presentado afectaciones totales o parciales.

- **Edificaciones residenciales:** Un asentamiento urbano de aproximadamente 5000 m<sup>2</sup> ubicado sobre el talud, se encuentra entre un arroyo y el río Medellín (ver Figura 1, donde el caserío se encuentra sobre el talud delimitado y una zona cubierta por árboles donde fluye el arroyo mencionado). Estas edificaciones de hasta dos niveles cuentan con estructuras en mampostería simple o confinada. Una de estas, se encontró con grietas y fracturas asociadas aparentemente a un deslizamiento superficial que derivó en asentamientos diferenciados en los cimientos de la estructura. Es importante mencionar que esta edificación se observa con avanzado deterioro estructural y presencia de humedades (Figura 2). Las edificaciones se encuentran en la franja de retiro del río Medellín, además, están ubicadas entre este afluente y un pequeño arroyo, por lo que la zona podría estar expuesta a procesos erosivos, movimientos en masa e inundaciones.
- **Líneas de servicios:** Líneas de servicios domiciliarias como red de gas natural, energía eléctrica, acueducto y alcantarillado que sirven a las edificaciones expuestas. Adicionalmente, se encuentra una tubería arteria de gas natural paralela a la vía Girardota - Barbosa.
- **Personas:** Personas que residen las edificaciones del asentamiento urbano, especialmente las que residen en las edificaciones que presentan afectaciones estructurales.
- **Vía:** La vía o calzada Girardota - Barbosa se encuentra ubicada a un mínimo de 30 m del cauce del río Medellín; sin embargo, esta se encuentra expuesta a la curvatura del río Medellín, por lo que en un futuro podría aumentar la acción del proceso erosivo y afectar la vía.



**Figura 2:** Grietas y humedades en la edificación residencial visitada.

### **Características geológicas-geomorfológicas:**

Según la microzonificación sísmica del AMVA (2016), en la zona se encuentran las siguientes unidades geológicas: roca ígnea granítica, asociada al Batolito Antioqueño, de la cual se compone la ladera sur del río; depósitos de flujo de lodos y/o escombros, ubicados sobre el caserío El Hatillo; depósitos aluviales asociados al río Medellín. Según la microzonificación sísmica, la zona se encuentra en la unidad de paisaje Valle Inferior, una zona en la cual el valle es estrecha en comparación con la parte media ubicada en el municipio de Medellín, la unidad geomorfológica es Llanura Aluvial del fondo del valle. En recorrido de campo resalta la topografía plana o de baja pendiente, asociadas a terrazas aluviales del río Medellín y/o al arroyo, con una altura aproximada de 4 m respecto al cauce del río, sobre esta terraza se encuentra el asentamiento humano.

### **Historia del escenario:**

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

- Se analizaron imágenes satelitales y ortofotos disponibles en Google Earth, en donde desde 2005 no se observan adiciones de edificaciones, cambios en la sección del río o movimientos en masa.
- El sitio es susceptible a inundaciones por desbordamiento del río Medellín, razón por la cual, SIATA cuenta con un sistema de alertas tempranas comunitarias por inundaciones, donde en diciembre de 2018 se instaló un sensor de nivel y una sirena en el caserío de la orilla izquierda del río Medellín.
- En agosto de 2020 se visitó el sitio y se inspeccionó la edificación afectada y el movimiento en masa presentado en la orilla derecha del río. En febrero de 2021 se instala una cámara de monitoreo en

la orilla izquierda del río con el fin de monitorear la evolución del proceso morfodinámico.

- En enero de 2023, se terminó el monitoreo por parte del equipo de movimientos en masa debido a las características del proceso morfo dinámico, el cual está asociado a la dinámica del río. La cámara instalada pasó a ser monitoreada por parte del equipo de Hidrología, pues se tiene interés en la dinámica del río.

### Visitas realizadas:

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

- 08/08/2020. Visita de inspección técnica del sitio.
- 12/09/2022. Visita de monitoreo e inspección de instrumentos instalados.

### 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    |
|------------|-----------------------------------|-------------|
| 14/08/2020 | Propuesta de esquema de monitoreo | SIATA, 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 | 100489 | 6.412012 | -75.392664 | 8/02/2021   | Activo |
| Cámara río           | 100455 | 6.412487 | -75.393805 | 21/07/2020  | Activo |
| Nivel 342            | 342    | 6.412285 | -75.393631 | 4/12/2018   | Activo |

La cámara de deslizamiento no muestra cambios en la parte alta del talud o etapas de reactivación del movimiento en masa; sin embargo, en la parte baja del talud registra cambios en la dinámica del río, en ocasiones muestra periodos de depositación de barras de gravas y arena, en otros momentos periodos de erosión que provocan caída de vegetación en la parte baja del talud.



Los sensores de nivel y cámara del río se encuentran 50 m aguas arriba, estos sensores podrían ser útiles para el monitoreo en caso de presentar eventos de crecientes que deriven en la reactivación o materialización de movimientos en masa.

### 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 3 muestra una ortofoto del sobrevuelo de monitoreo realizado.

**Tabla 3:** Sobrevuelos realizados al sitio monitoreado.

| Fecha      | Sensor | Propósito                                     |
|------------|--------|-----------------------------------------------|
| 03/09/2020 | RGB    | Sobrevuelo de monitoreo al movimiento en masa |
| 13/01/2023 | RGB    | Sobrevuelo de monitoreo al movimiento en masa |



**Figura 3:** Ortofoto del movimiento en masa en septiembre de 2020.



**Figura 4:** Imagen de sobrevuelo al talud monitoreado.

### Registro fotográfico

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





**Figura 5:** Evolución del movimiento en masa monitoreado en el sector El Hatillo. Izquierda superior, fotografía del talud desde la cabeza de este; derecha superior, movimiento en masa en agosto 8 de 2020; inferior izquierda, cámara de monitoreo febrero 10 de 2021; inferior derecha, cámara de monitoreo diciembre 10 de 2021.





**Figura 6:** Fotografía de cámara de monitoreo noviembre 10 de 2022



**Figura 7:** Fotografía panorámica de sobrevuelo de drones realizado el 13 de 2023

**Última revisión:**

Alejandro Ospina Urán, geólogo

Fecha: 5 de mayo de 2023