

Medellín, enero 26 de 2024

Asunto: Reporte de seguimiento movimiento en masa Las Playas, corregimiento de San Antonio de Prado - Medellín

Contexto del reporte

El presente reporte técnico contiene información de análisis de imágenes satelitales y sobrevuelos con drones del movimiento en masa Las Playas del corregimiento San Antonio de Prado de Medellín. El reporte tiene como objetivo validar y analizar aspectos relacionados con la estabilidad de la zona, aparentes conformaciones de llenos antrópicos y procesos de tala de árboles en la ladera.

Descripción del punto crítico, esquema de monitoreo y análisis de información

Características del movimiento en masa al momento de su materialización

Desde el proyecto SIATA se monitorea un movimiento en masa materializado el 13 de julio de 2022, ubicado en la zona rural del corregimiento de San Antonio de Prado, municipio de Medellín (Figura 1). Este movimiento en masa se caracterizó como un flujo de lodos rápido, que resultó en la obstrucción total de la quebrada Doña María, el colapso parcial de la infraestructura de una granja avícola y pérdidas humanas y animales. Luego de la obstrucción, la quebrada Doña María recuperó su cauce de manera progresiva; sin embargo, se emitieron constantes alertas por parte del proyecto SIATA ante un posible flujo torrencial asociado a esta condición. En la parte baja del flanco oriental del movimiento en masa se observan grietas en forma de herradura, las cuales evidencian un proceso morfodinámico activo en esta parte de la ladera que podría materializarse y afectar la quebrada Doña María. En la Figura 1 se presenta un esquema general con la ubicación de los sensores instalados en la zona.

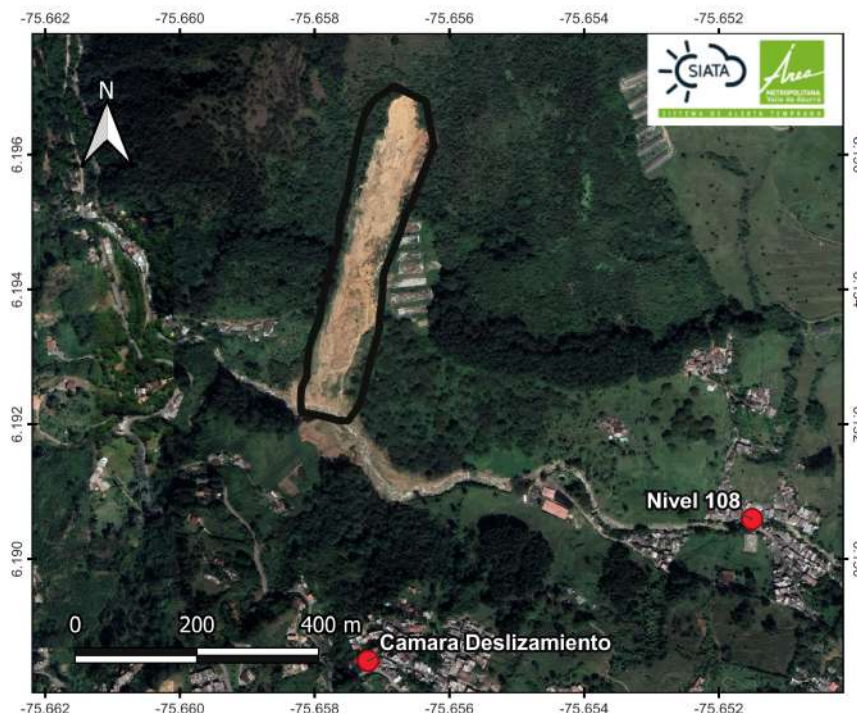


Figura 1: Ubicación del sitio Las Playas y sensores instalados en el sitio. La granja avícola se encontraba en el flanco este del movimiento en masa.

Análisis con imágenes satelitales

Se realizaron análisis espaciales del cambio de cobertura vegetal, a partir de la diferencia en el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) entre dos imágenes multispectrales de la misión Sentinel 2. La Figura 2 muestra el cambio en la cobertura vegetal entre el 23 de septiembre de 2022 y el 20 de julio de 2023. Se observa la recuperación de la cobertura vegetal en la parte baja y media del cuerpo del movimiento en masa. Por otro lado, en la parte alta los procesos erosivos continúan activos, lo cual dificulta la recuperación de la cobertura vegetal. Adicionalmente, se observa una pérdida de vegetación donde se encontraba la granja avícola, posiblemente, asociada a las labores de desmonte de esta.

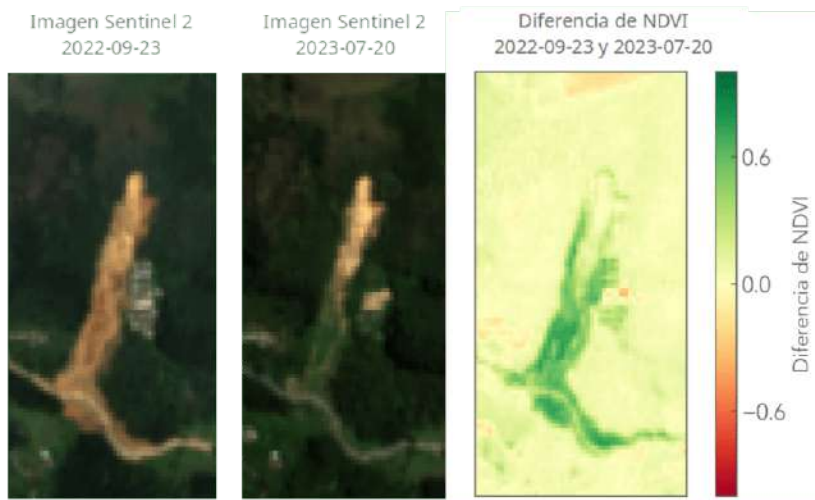


Figura 2: Cambios espaciales de la cobertura vegetal entre las imágenes el 23 de septiembre de 2022 y el 20 de julio de 2023. Los tonos verdes indican recuperación de la cobertura, los tonos amarillos indican que la cobertura sigue igual, los tonos rojos indican pérdida de cobertura vegetal.

Se realizó este mismo análisis con imágenes del 5 julio de 2023 y del 10 de enero de 2024, con el fin de identificar los cambios en los últimos meses. En la Figura 3 se observan tres zonas con pérdida de cobertura vegetal. La primera, en la parte alta del movimiento en masa, donde se observa el avance de la corona. La segunda, en la parte media del movimiento en masa, se presenta aparentemente por actividades de pastoreo y tala de árboles en el flanco occidental (ver fotografías de la cámara de monitoreo en la Figura 5). Por último, en el flanco occidental del movimiento en masa, donde se encuentra un asentamiento humano, la pérdida de vegetación se asocia a actividades agrícolas.

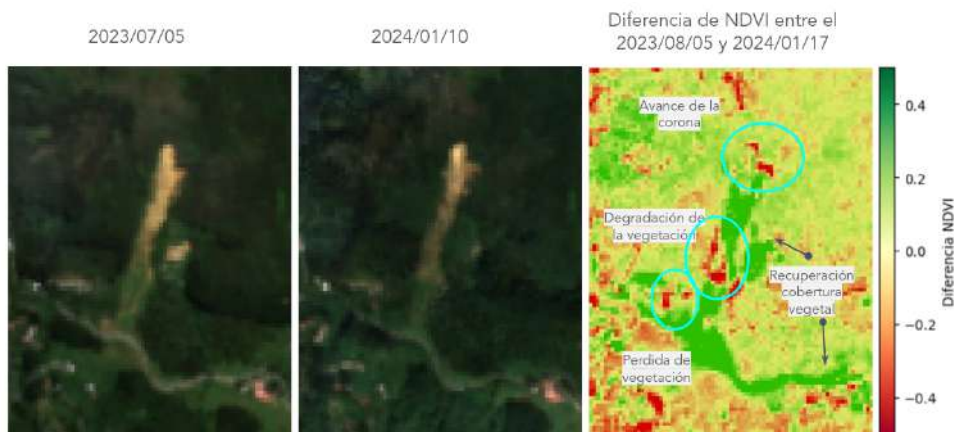


Figura 3: Cambios espaciales de la cobertura vegetal entre las imágenes el 23 de septiembre de 2022 y el 20 de julio de 2023. Imágenes satelitales con resolución espacial de 10 m.

Estos cambios de cobertura vegetal se observan de mejor manera con imágenes satelitales de mayor resolución, como se muestra en la Figura 4.



Figura 4: Cambios espaciales de la cobertura vegetal entre las imágenes el 5 de agosto de 2023 y el 17 de enero de 2024. Imágenes satelitales con resolución espacial de 3.7 m.

Se precisó a través de la cámara de monitoreo, que la tala de árboles en el flanco occidental del movimiento en masa se presentó en la primera semana de noviembre de 2023. Las acciones de pastoreo se realizan de manera recurrente desde el segundo semestre de 2023 (Figura 5). Las actividades agrícolas que removieron la cobertura vegetal cerca del asentamiento del flanco occidental, se realizaron desde mediados de noviembre de 2023.

Cámara de monitoreo
Las Playas
2023-08-14 13:59:31



Cámara de monitoreo
Las Playas
2023-11-12 13:59:55



Figura 5: Fotografías de la cámara de monitoreo de agosto y noviembre de 2023. El círculo rojo indica la zona donde se presentó la tala de árboles en el flanco occidental.

Los hallazgos identificados en estos análisis se validaron con sobrevuelo con dron el día 24 de enero de 2024. La Figura 6 muestra pilas de desechos antrópicos depositados en la zona donde se desmontó la

granja avícola. La Figura 7 muestra el cambio en la vegetación en la zona en cota inferior al asentamiento ubicado en el flanco occidental del movimiento en masa. La Figura 8 muestra las grietas en el flanco oriental del movimiento en masa. Adicionalmente, se observaron agrietamientos y surcos por erosión hídrica en la parte alta de la corona, en cotas superiores a la corona. A 150 m al occidente de la corona del movimiento en masa, se identificó lo que aparentemente corresponde a un flujo de escombros (ver Figura 9)



Figura 6: Imagen izquierda ubicación del lugar donde se está conformando el lleno antrópico. Imagen derecha, conformación del lleno antrópico.



Figura 7: Cambio de cobertura entre sobrevuelos de agosto de 2022 y enero de 2024. Esta pérdida de cobertura está asociada a actividades agrícolas desarrolladas desde noviembre de 2023.



Figura 8: Imagen izquierda ubicación de grietas en la parte baja del flanco oriental. Imagen derecha, fotografía de detalle de esta zona.



Figura 9: Ubicación de los flujos de escombros a 150 m de la corona occidental del movimiento en masa.

Conclusiones y recomendaciones

Luego de validar la información de la zona, y realizar los análisis correspondientes, desde el proyecto SIATA se presentan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- Durante el monitoreo se ha observado la recuperación de la cobertura vegetal en la parte media y baja del movimiento en masa; sin embargo, en la parte alta persisten procesos erosivos que dificultan el crecimiento de la vegetación. Se observa el avance de la corona del movimiento en masa en los últimos meses. También se observaron evidencias de procesos erosivos y evidencias de inestabilidad sobre la corona y al occidente de esta.
- Adicionalmente, se identificaron procesos de conformación de llenos antrópicos, pastoreo y tala de árboles en los flancos y cuerpo del movimiento en masa, lo cual podría aumentar la susceptibilidad a un evento de reactivación.
- Se considera que la parte baja del flanco oriental del movimiento en masa Las Playas, se encuentra inestable. Esto manifestado por las grietas del terreno, las cuales en su mayoría son cubiertas por vegetación arbórea. No se descarta un aumento de velocidad de esta masa inestable que genere afectaciones a la quebrada Doña María y a las poblaciones aguas abajo.
- Las zonas agrícolas en cotas inferiores al asentamiento humano en el flanco occidental del movimiento en masa, presentan evidencias de procesos de erosión con la formación de surcos, por las características de estabilidad en la ladera se recomienda evaluar la amenaza por movimientos en masa en esta zona.
- Finalmente, se recomienda continuar el monitoreo a través de cámaras de monitoreo, imágenes satelitales y sobrevuelos con drones. Además se recomienda la realización de visitas de inspección periódicas por parte de las entidades encargadas.

Este informe fue elaborado por el equipo de Movimientos en Masa del proyecto SIATA.

Cualquier inquietud será resuelta con gusto.

Juliana Álvarez Z.

Juliana Álvarez
jalvarezz@eafit.edu.co
Líder equipo de Movimientos en Masa
Proyecto SIATA - Área Metropolitana del Valle de Aburrá