



Figura 1. Ortofoto del sitio monitoreado, en la esquina inferior izquierda se encuentra la planta de acueducto de la vereda San José

El sitio monitoreado se encuentra en el sector Planta de acueducto vereda San José, corregimiento San Antonio de Prado, sur de Medellín. El monitoreo geotécnico se realiza a través de instrumentación remota por medio de un acelerómetro, un extensómetro, dos cables TDR, sensores de humedad del suelo y un pluviómetro. El monitoreo de este sitio se realiza también mediante inclinometría convencional y sobrevuelos programados.

A continuación se muestra el registro, durante el mes de abril de 2022, de los instrumentos remotos instalados en el sitio.

El pluviómetro 565 registró una precipitación acumulada de 300 mm en el mes de abril. Sin embargo, el acumulado puede ser mayor al registrado debido a una falla de transmisión de datos a mediados del mes. Los mayores eventos de precipitación se registraron la última semana alcanzando los 100 mm diarios.

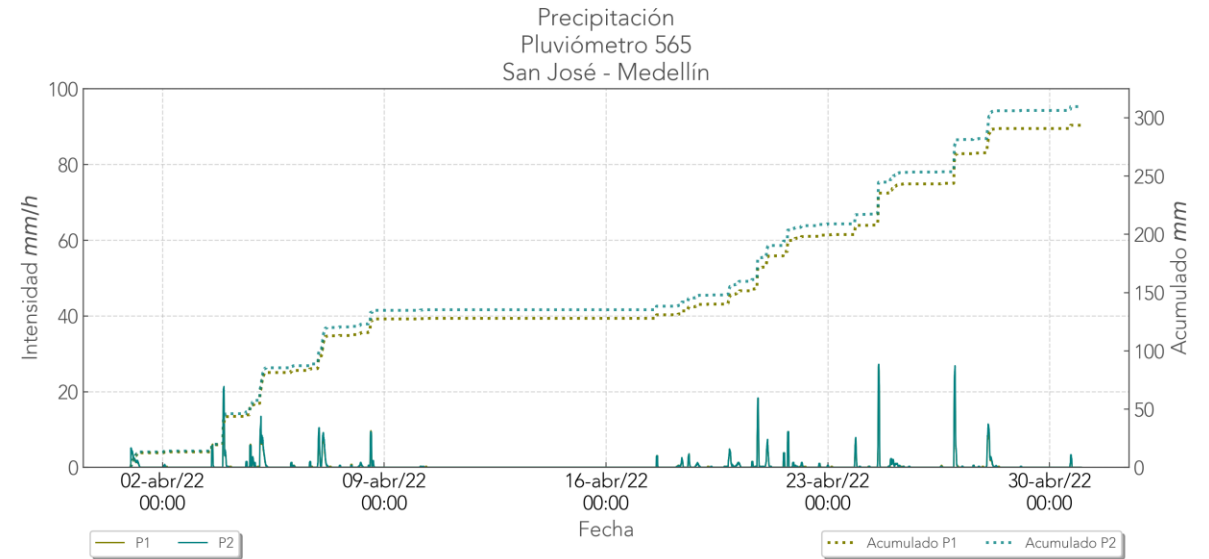


Figura 2. Registro pluviómetro 565 San José-Medellín.

La figura 3 muestra el registro del extensómetro instalado en el sector, este instrumento mide el desplazamiento o separación en grietas generadas por movimientos en masa a nivel superficial. Durante el mes de abril de 2022 el extensómetro registró 0.05 mm de desplazamiento.

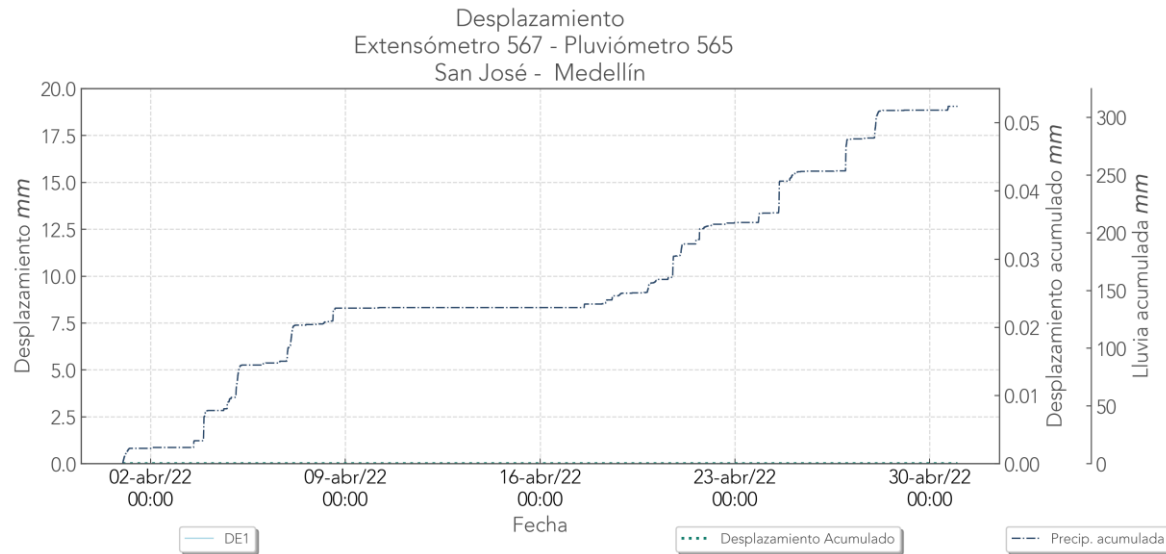


Figura 3. Registro extensómetro 567 San José-Medellín.

El acelerómetro o sensor de movimiento inercial es un instrumento capaz de medir la inclinación respecto al eje gravitacional. Estos instrumentos son instalados en el terreno y son capaces de medir cambios en la inclinación de este, los cuales representan movimientos en el terreno. El instrumento mide la inclinación en dos direcciones perpendiculares, representadas en cabeceo y balanceo. Durante el mes de abril de 2022 el acelerómetro no registró movimientos en el cabeceo del sensor, sin embargo, para el balanceo se registraron movimientos entre 2 y 3 grados al inicio del mes y variaciones menores a un grado a finales de este.



Figura 4. Registro acelerómetro 566 San José-Medellín.

Los cables TDR son instrumentos instalados verticalmente el terreno, los cuales a partir de señales eléctricas que son emitidas constantemente son capaces de calcular deformaciones en el cable generadas por deformaciones en el terreno. Estos instrumentos permiten conocer la magnitud y profundidad de los desplazamientos del terreno. En el sector Tanque San José, se encuentran instalados dos cables de 30 m en el terreno (figura 5 y 6). El registro consta de una posición inicial (líneas negras) y la forma de ese cable en diferentes momentos, lo cual permite ver los cambios del cable a través del tiempo e identificar la magnitud y momento en el cual ocurrió la deformación subsuperficial del terreno.

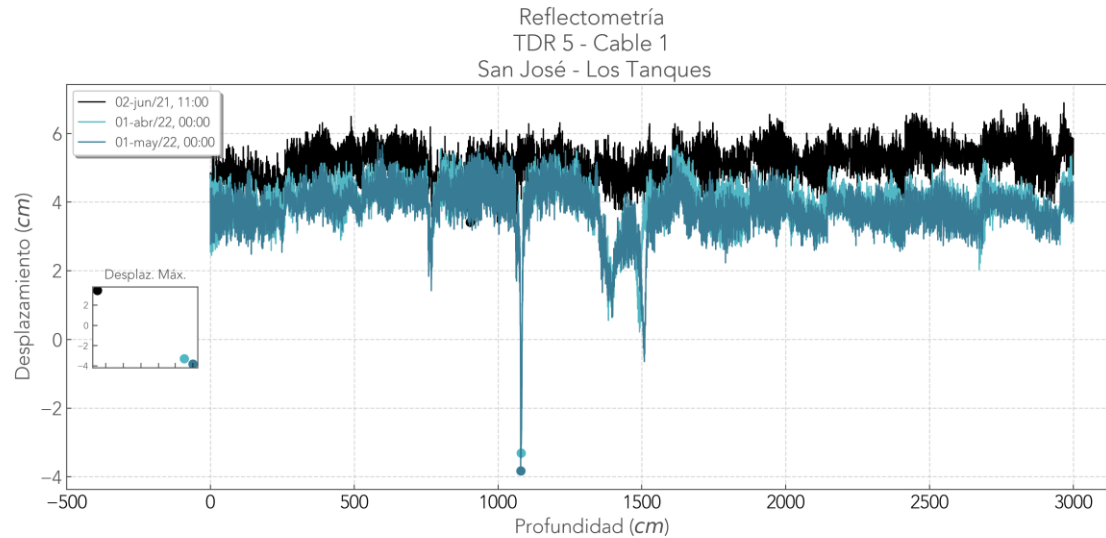


Figura 5. Registro del cable TDR 1 instalado en el sector Tanque San José

Las deformaciones a 7, 14 y 15 m de profundidad se matuvieron constantes durante el mes de abril. Para la deformación existente a 10.5 m de profundidad se observa un cambio aproximado de 0.5 cm respecto al inicio del mes. Por otro lado, el cable TDR 2 no registra desplazamientos a los 5 m más superficiales del cable debido al avance del movimiento este reventó. Tanto el cable 1 como el cable 2 resultaron averiados en superficie producto de los desplazamientos del terreno.

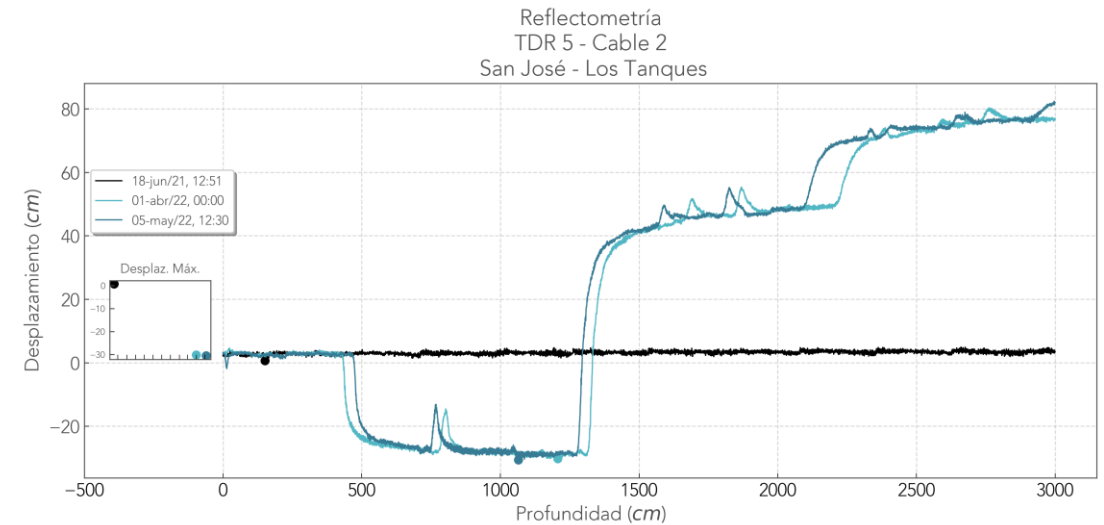


Figura 6. Registro del cable TDR 2 instalado en el sector Tanque San José



El registro del sensor de humedad instalado en el sector San José se muestra en la figura 7. El sensor de humedad es capaz de medir la humedad del terreno a partir de datos de conductividad eléctrica, permitiendo conocer el contenido de humedad en diferentes profundidades. Durante el mes de abril se registraron contenidos de humedad relativamente constantes a 1.1 m de profundidad que se mantenían entre el 60 y 65% (figura 7), en cambio a 0.6 m se ve una mayor variación de la humedad al inicio de cada día. Sin embargo la calidad de los datos puede variar debido a problemas de transmisión de datos a mediados del mes.

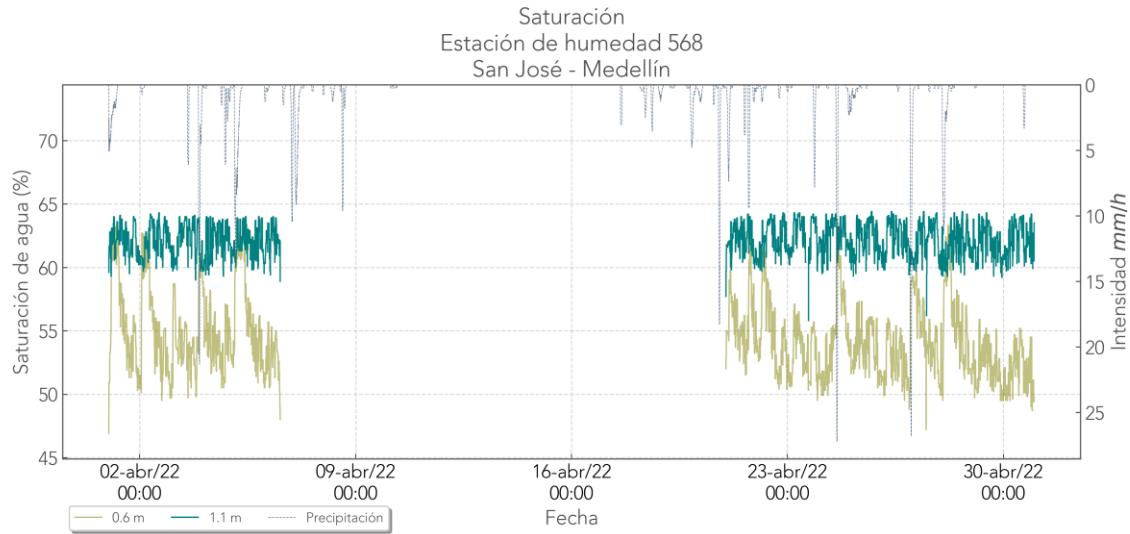


Figura 7. Registro sensor de humedad 568 San José-Medellín.

El deslizamiento se encuentra en una etapa de alta actividad, reflejado en el estado actual de la planta de tratamiento y sus estructuras aledañas (vía, rejas, viviendas y equipos de monitoreo). Adicionalmente, los inclinómetros VLF INC 01 y VLF INC-02 se encontraron fallados por el avance del movimiento en el sector, por esta razón no se han podido realizar más lecturas desde el 7 de abril del 2022.

La figuras 8 y 9 muestran el estado de los sitios y equipos afectados por el desarrollo del movimiento en la planta de tratamiento de agua de la vereda San José.



Figura 8. Deformaciones del terreno durante la visita realizada el pasado 29 de marzo.



Finalmente, las deformaciones del terreno provocaron afectaciones a la infraestructura de la instrumentación remota, por tal motivo, en los próximos días se realizarán actividades que incluyen el retiro preventivo de la estación y la evaluación de las medidas para la posible reubicación del equipo.



Figura 9. Afectación en la estación instalada en el sitio, donde se observa el estado de la estación principal y la rotura de los cables tanto del equipo TDR como del extensómetro instalado.