

GPR y ecosonda basados en drones para la optimización de operaciones mineras

El autor :

1 de agosto de 2024

Ruben Martinez

Director Regional de Ventas España, Portugal y LATAM



A finales de 2023, SPH Engineering, en asociación con DATUM Ingeniería SAS, llevó a cabo una importante operación de campo en El Cerrejón, una de las minas de carbón más grandes del mundo situada en Colombia y propiedad de Glencore. Este estudio de caso explora el despliegue de radar de penetración terrestre (GPR) y ecosonda de doble frecuencia basados en drones para mejorar la seguridad y eficiencia operativa en la industria minera.

Objetivos

Los objetivos principales del trabajo de campo fueron **identificar áreas potencialmente peligrosas, medir las capas de sedimentos y demostrar las capacidades tecnológicas de las soluciones con drones**. Específicamente, el uso del **radar de penetración terrestre (GPR)** basado en drones tuvo como fin detectar “bolsas de carbón” o zonas de hundimiento bajo las áreas donde opera maquinaria pesada. Además, el trabajo de campo incluyó el empleo de una **ecosonda** montada en un dron para medir la profundidad y el espesor de las capas de sedimentos en un reservorio de agua de la mina. Por último, el equipo buscó mostrar los beneficios del **UgCS** para el mapeo y levantamientos con drones, así como el valor añadido que **DroneGIS** ofrece para compartir datos, visualización y la potencial integración de IA.



Instalación minera de El Cerrejón mostrando el entorno geológico donde se realizaron los trabajos de GPR aerotransportado

Metodología

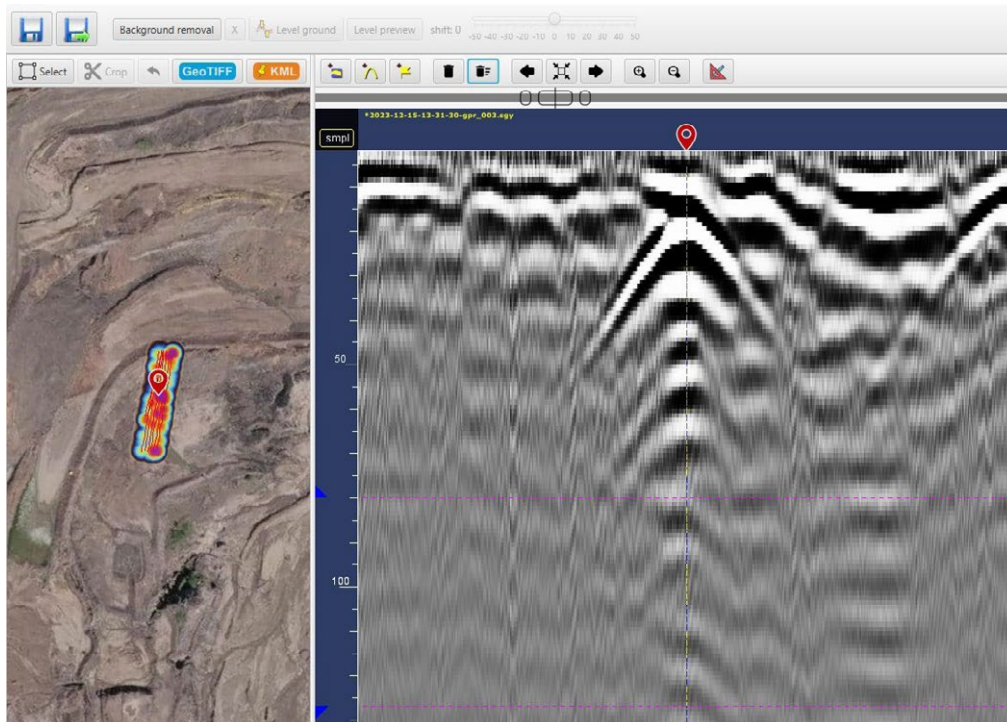
Levantamientos geofísicos con GPR basado en drones

El equipo utilizado para el levantamiento fue el de Radar Systems, Inc. **Zond Aero LF GPR** con una antena de 100 MHz montada en un dron. El objetivo era identificar bolsas de carbón encendidas en el subsuelo en áreas donde opera equipo pesado. El procedimiento consistió en realizar levantamientos con drones sobre dos campos diferentes dentro de la mina para detectar y mapear posibles zonas peligrosas.

El Zond Aero LF fue la mejor opción entre otros GPR para lograr el objetivo mencionado. Es capaz de alcanzar las profundidades geológicas especificadas por el cliente, lo que lo hace adecuado para identificar cavidades subterráneas de manera segura.



El Zond Aero LF fue la mejor opción entre otros GPR para lograr el objetivo mencionado. Es capaz de alcanzar las profundidades geológicas especificadas por el cliente, lo que lo hace adecuado para identificar cavidades subterráneas de manera segura.



Datos de GPR procesados en GeoHammer, mostrando las anomalías identificadas en el subsuelo en el área topografiada de la instalación minera.

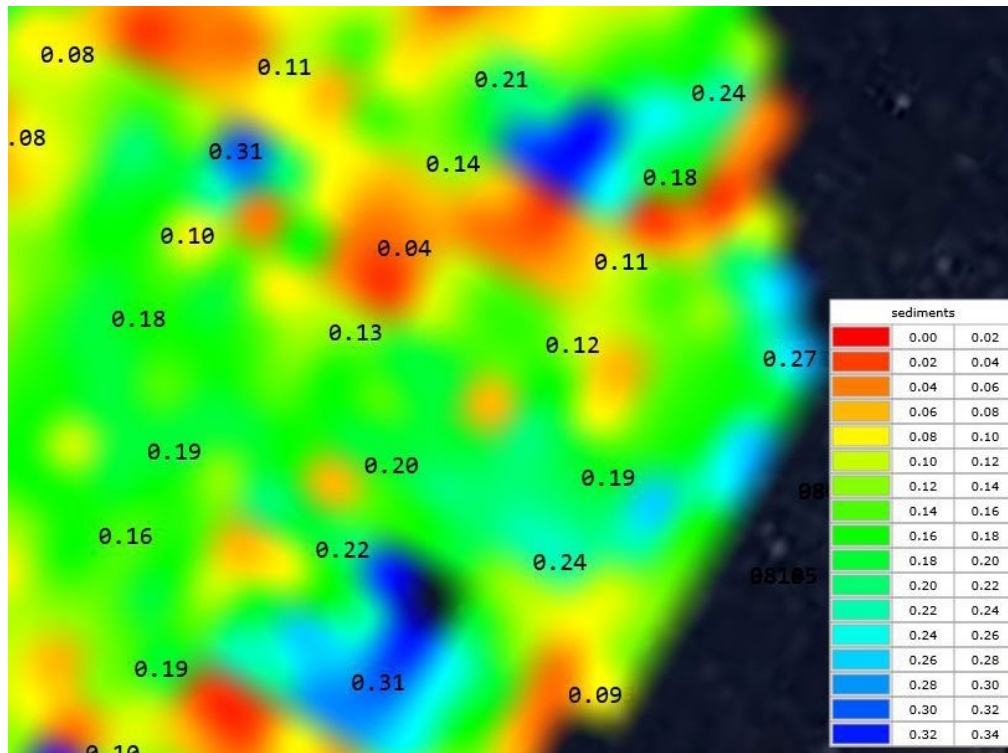
Más información sobre la tecnología GPR montada en drones

Levantamientos batimétricos con ecosonda basada en drones

El equipo utilizado fue una **ecosonda de doble frecuencia** ECT D052S transportada por dron. El objetivo era inspeccionar el reservorio de agua de la mina, midiendo su profundidad y el espesor de las capas de sedimentos. El sonar de doble frecuencia demostró ser la solución óptima para la medición de sedimentos. El procedimiento implicó realizar un levantamiento exhaustivo del reservorio y recopilar datos esenciales para informar los protocolos de mantenimiento y seguridad, los cuales son particularmente importantes tras fuertes lluvias.



Ecosonda de doble frecuencia ECT D052S montada en un dron DJI M300 durante el levantamiento de uno de los reservorios de agua de la mina



Datos recopilados con una ecosonda aerotransportada, procesados en Hydromagic, que muestran el espesor de la capa de sedimentos

Más información sobre la tecnología de ecosonda aerotransportada

Resultado

Los **GPR** levantamientos con **GPR** tuvieron éxito en la identificación de posibles bolsas de carbón encendidas, lo que permitió a El Cerrejón **abordar los peligros antes de que comenzara la excavación**. Este enfoque proactivo mejoró significativamente la **seguridad** de las operaciones de la mina.

Los levantamientos con ecosonda proporcionaron mediciones precisas de la profundidad del reservorio de agua y del espesor de los sedimentos. Estos datos son esenciales para la gestión continua del agua, especialmente al prepararse y responder ante lluvias intensas.

Las demostraciones de UgCS y DroneGIS mostraron las ventajas del mapeo avanzado, el intercambio de datos y la automatización en las operaciones mineras. Se destacó particularmente el potencial de las soluciones de IA para su uso futuro en diversos procesos desafiantes.

La visita de campo a El Cerrejón con DATUM Ingeniería SAS demostró el papel crítico de las tecnologías avanzadas de levantamiento geofísico y batimétrico para **mejorar la seguridad minera y la eficiencia operativa**.