

Monitoreo Túnel de Servicio K1

CODELCO Norte - Chuquicamata

El Desafío

El túnel de servicio de la cámara de traspaso del túnel K1 fue construido durante enero y marzo de 2004. Durante este periodo la Dirección de Geotecnia realiza una caracterización geológica, analiza la condición estructural y geotécnica de éste a partir de un frente de avance de 31 m.

Los mecanismos más probables de falla en este túnel son por formación de cuñas que provocarían desplazamientos y tracción en la dirección del manto. Es por esto que se solicita el monitoreo de deformaciones y desplazamientos del túnel de servicio de la caverna de transferencia del túnel K1.

La Solución

Implementación para Geotecnia División Codelco Norte de un sistema de predicción de comportamiento geo mecánico del macizo rocoso, ocupando la tecnología BOTDR (“Brillouin Optical Time-Domain Reflectometry”) como herramienta de monitoreo en línea capaz de determinar deformaciones y desplazamientos presentes en el Túnel de Servicio.

Estas deformaciones son propias de actividades y ambientes geológicos los cuales necesitan una mayor atención dada la criticidad de la integridad estructural de este túnel. Este proyecto también apunta a complementar el monitoreo y la validación de futuros modelos geomecánicos asociados al comportamiento de estructuras o de grandes bloques o macizos mineros.

El diseño de los sensores instalados se basa en el contexto geomecánico en el que se encuentra el túnel y observaciones previas.

En el túnel existen tres conjuntos de estructuras principales, las cuales generan inestabilidad. Esto se refleja en efectos físicos como la aparición de grietas en el shotcrete, el rápido desplazamiento (actualmente

medido por convergencias de las cajas) y por el aparente desplazamiento.

Del levantamiento realizado por profesionales de Micomo y especialistas en monitoreo BOTDR de NTT, se determinó que:

- Codelco Norte se centraliza en medir principalmente los desplazamientos paralelos a las cajas del túnel.
- Los sensores adecuados para realizar el monitoreo de deformaciones, son aquellos que soportan altas tasas de deformación.



Tipo de sensor	Descripción
Sensor de pared (embebido)	Se instala longitudinalmente por ambas cajas o paredes del túnel. Este sensor mide deformaciones a lo largo de toda la longitud de la fibra en contacto con la superficie a la que se adhiere. Este sensor mide en un rango entre 0.01% a 2%, con mediciones cada 10 cm y resolución espacial hasta los 30 cm.
Sensor IC-Lock	Se instala longitudinalmente por ambas cajas o paredes del túnel. Este sensor, es instalado en superficie y está diseñado para medir desplazamientos relativos en tramos de a lo menos 1.5 [m]. Puede ser reemplazado con facilidad y vuelto a calibrar. Mide en una dirección de desplazamiento.
Sensor embossing Conduit Tensor	Se instalan en zonas donde existen estructuras principales. Consiste en tensar fibra sensora en tramos de 5 metros y sometida a la activación del macizo. No es una medición continua. Se mide la deformación o desplazamiento relativo en el tramo señalado.

El Resultado

Los resultados obtenidos durante las campañas de mediciones fueron esenciales para determinar los puntos críticos de salud estructural en el interior del túnel. La División de Codelco Norte gracias a estos resultados determinó la fortificación de estos puntos para evitar posibles daños en la estructura, y colapsos que pueden causar accidentes para los trabajadores.



MICOMO S.A.

Avenida Parque Antonio Rabat Sur
6165, Vitacura, Santiago de Chile.

F: +56 2 2240 0388

contacto@micomo.cl

www.micomo.cl