

Aumento de las tasas de avance del túnel en Procon Forrest Kerr



Resumen del proyecto

PRODUCTIVIDAD MEJORADA DEL DESARROLLO SUBTERRÁNEO CON MENORES GASTOS EN GENERAL

A Procon Group lo desafiaron a cumplir con su ajustado cronograma de avance del túnel, minando un amplio frente, de 9,6 m de ancho por 9,8 de alto, con avances de 5 m de profundidad, usando el sistema de iniciación convencional NONEL® LP, cebadores Spartan de 90 g y Titan 7000 RU. Con 144 hoyos en cada avance y solo 19 periodos de retardo, debían iniciarse muchos hoyos en el mismo tiempo de retardo. Se intentaron varias ranuras con barreno con LP y varios hoyos rompedores, a fin de mejorar las tasas inconsistentes de tracción y el sobrequebre del perímetro resultante.

Una solución consistió en evaluar el sistema de iniciación electrónica DigiShot®, a fin de proporcionar una mayor precisión del detonador y flexibilidad en el tiempo de retardo para ayudar a aumentar las tasas de avance. Si bien el costo del detonador por unidad es mayor, el total por metro de costo de avance se redujo con un menor sobrequebre, mayores tasas de avance y menos hoyos partidos para perforar alrededor.

Antecedentes

PROYECTO DE TÚNEL HIDROELÉCTRICO

Procon es responsable de ejecutar todo el trabajo de rocas subterráneas del proyecto Forrest Kerr, de AltaGas, un proyecto hidroeléctrico de pasada de 195 MW. El proyecto se encuentra en British Columbia, a aproximadamente 1000 km del noroeste de Vancouver.

El proyecto tomará una parte de la energía del Río Iskut producida por el flujo natural del agua y la caída de elevación para producir y dar energía eléctrica limpia y renovable hasta la red en el Lago Bob Quinna, vía la línea de transmisión noroeste de 287 kV de Hydro Columbia British. El sistema de iniciación electrónica DigiShot está en uso para los avances de 5 m de profundidad, para aproximadamente 2000 m del túnel de derivación del agua



de 9,6 m de ancho x 9,8 m. Inicialmente, se detonó un túnel de alivio más pequeño, de 5 m x 6 m, en la sección media superior de la excavación más grande del túnel.

Objetivos del proyecto

AUMENTAR LA TASA DE AVANCE DEL TÚNEL

El objetivo principal era demostrar que la iniciación con DigiShot podía ser de fácil uso para los mineros de la construcción; y eficiente para mejorar la tasa de avance en general del túnel subterráneo. Las tasas de avance más rápidas también derivarían en menores gastos operativos en general y ayudarían a cumplir mejor con los plazos del proyecto.

Tecnología aplicada

USO DEL SISTEMA DE INICIACIÓN ELECTRÓNICA DIGISHOT

Una productividad mejorada se logra usando una temporización de alta precisión del sistema de iniciación electrónica DigiShot. La precisión del detonador DigiShot es de 0,02 % sobre el rango de temporización total (0 ms a 20 000 ms), en comparación con NONEL, que está en el orden de variación del 2 % del tiempo de retardo.

DYNO
Dyno Nobel

Groundbreaking Performance®

Aumento de las tasas de avance del túnel en Procon Forrest Kerr



Funciones clave del sistema de iniciación DigiShot:

- Capacidad de revisar el estado de los detonadores antes de la programación. Su armado y detonación permiten al Dinamitero solucionar los problemas antes del evento de voladura.
- Preprogramación de la temporización de los avances de desarrollo, según las recomendaciones y experiencia del Ingeniero.
- Capacidad de realizar ajustes en el frente, según los hoyos perdidos y los hoyos de perforación mal colocados.

Estas funciones le proporcionaron a Procon cero errores de falla de cebado y cero errores de conexión de superficie, en comparación con los sistemas de iniciación convencional. Los avances de desarrollo pudieron ser cebados, cargados, conectados y probados para detectar fugas y fallas en la misma cantidad de tiempo.

Valor agregado

DE FÁCIL USO PARA LOS MINEROS Y CON MAYOR CONTROL DE VOLADURA Y EFICIENCIA

Al usar el sistema de iniciación electrónica DigiShot, la tasa de avance del túnel subterráneo aumentó con la eliminación de los hoyos partidos de 1 m. Los avances se movieron de manera consistente en > 95 %, con las media cañas visibles en casi la mayoría de los hoyos del perímetro. En comparación con la temporización del sistema tradicional NONEL LP, el sistema DigiShot pudo brindar importantes beneficios, incluidos los siguientes:

- Un menor tiempo de acuñadura (el tiempo promedio de acuñadura pasó de tres horas a menos de una hora).
- Mayor fragmentación, que resultó en tiempos más rápidos de carga y mayores tasas de relleno de cubos.
- Con un menor sobrequebre, las perforaciones medias se vieron de manera consistente en casi todos los hoyos del perímetro alrededor del avance, la única vez que no fueron visibles fue debido al sobrequebre en un paso de falla geológica dentro de 1 m del crestón del perímetro.



- Inventario simplificado (solo 1 producto detonador, en vez de 19 periodos de retardo).
- La fragmentación mejorada ofrece la oportunidad de disminuir la cantidad de hoyos perforados y cargados, lo que aumenta la productividad en general y reduce, a su vez, los gastos de perforación y carga, sin aumentar el tiempo.

El sistema de iniciación DigiShot ayuda a proporcionar resultados consistentes mediante lo siguiente:

- Mejor patrón de temporización y precisión de carga, que ofrece una revisión doble para garantizar que todos los hoyos perforados estén cargados (usando LP convencionales, de 1 a 2 hoyos se perdieron, en promedio).
- La eliminación de la variabilidad de los Mineros en tiempos de avances (los mismos tiempos se usan para todos los avances, están preprogramados en la caja de la voladura).
- La garantía de que todos los detonadores cargados están conectados usando el equipo de iniciación electrónico para probar y verificar los detonadores (en auditorías al azar con LP convencionales, en promedio 1 hoyo no estaba enganchado y de 2 a 3 hoyos lo estaban en posición de iniciación poco confiable).

El sistema de iniciación electrónica DigiShot probó ser de fácil uso para los Mineros en este proyecto grande de construcción civil y aumentó dramáticamente la eficiencia general de la tasa de avance del túnel, además de mejorar, a su vez, la seguridad del control del perímetro mejorado y menores hoyos partidos.