

LA TECNOLOGÍA DIFFERENTIAL ENERGY™ MEJORA LA FRAGMENTACIÓN EN UN 52,7 %



Antecedentes

PROBLEMA DETECTADO Y DATOS DE LÍNEA DE BASE RECOLECTADOS

Al usar un estudio de optimización que abarcó un periodo de 20 meses en 2014 y 2015, el cliente encontró un alto porcentaje de finos en la piedra detonada. El cliente llamó a DynoConsult para que le ayudaran a estudiar los motivos y encontrar una solución rentable.

Antes de que comenzara el estudio, se realizó una auditoría para validar las prácticas sólidas de carga y la precisión de la perforación. Además, se realizó una voladura estándar para determinar los datos de la línea de base sobre el tamaño de las partículas y la velocidad de la trituradora principal.

El enfoque consistió en realizar un cambio por vez en los parámetros de la voladura para medir los impactos en la variación del tamaño de partículas y en el triturado.

Objetivo

MEJORAR Y REDUCIR LAS PARTÍCULAS DE FINOS

El objetivo del proyecto consistió en mejorar y disminuir las partículas de finos más pequeñas que 31,5 mm. El tamaño de paso de 0,08 mm no debía superar el 11 % del rango de 0,08 mm a 31,5 mm. De lo contrario, se rechazaba la producción. Un objetivo secundario consistió en mejorar la fragmentación total de la voladura, lo que mejoró el rango óptimo de 31,5 mm a 1 m.

La metodología de muestreo consistió en tomar una parte de las piedras luego de que la trituradora principal a cada 7000 toneladas triturara desde la voladura bajo estudio. Luego de eso, la muestra fue enviada para su análisis a un laboratorio externo.



Tecnología aplicada

DIFFERENTIAL ENERGY, UNA SOLUCIÓN POSIBLE

La tecnología de este estudio fue DIFFERENTIAL ENERGY (TITAN@ΔE), que permite alterar la tasa de gasificación del segmento (4 segmentos como máximo) en un solo hoyo y en una sola fase de carga.

DYNO
Dyno Nobel

Groundbreaking Performance®

LA TECNOLOGÍA DIFFERENTIAL ENERGY™ MEJORA LA FRAGMENTACIÓN EN UN 52,7 %



Para este estudio, se requirieron más de 15 voladuras para determinar los parámetros que mejor se adecuaban para cumplir con los objetivos del proyecto.

La voladura de referencia se realizó en base a los parámetros convencionales de la cantera (voladura n.º 2014-08). Al examinar esta voladura, fue posible determinar la curva de distribución de los finos. Se determinó que el tamaño de pase de 0,08 mm llegó al 10,8 % cerca del límite del 11 % (ver la Figura 1).

En la voladura 2014-12, se mantuvo el parámetro de perforación y el nivel de carga fue casi el mismo: 0,90 kg/m³ respecto de la voladura 2014-08 y 0,92 kg/m³ respecto de la voladura 2014-12. El uso de la energía diferencial de dos segmentos permitió que la densidad de la carga promedio de 1,2 g/cc se mantuviera en el hoyo (ver la Figura 2; segmento base 1,26 g/cc y segmento superior de 1,15 g/cc).

Luego de la voladura, se observó una mejora del nivel de paso de 0,08 mm, de 10,8 % a 6,5 % (ver la Figura 2).

Luego de varias pruebas, la voladura 2015-08 permitió que se lograra el mejor resultado en general. El diámetro de perforación fue menor, en 114 mm a 121 mm, el patrón de perforación se redujo en un 7,8 %, de 3,35 m x 3,65 m a 3,35 m x 3,96 m; y el nivel de carga fue más alto, a 0,97 kg/m³ en vez de 0,90kg/ m³.

Además, la densidad promedio del hoyo fue alterada, de 1,20 g/cc a 1,13 g/cc. Esta densidad promedio menor del hoyo se logró mediante el uso de DIFFERENTIAL ENERGY de tres segmentos (segmento base de 1,26 g/cc, segmento medio de 1,15 g/cc y segmento superior de 1,10 g/cc).

Se observó una disminución de los finos de paso de 0,08 mm de 10,8 % a 5,7 %, en comparación con la voladura de referencia, y de 6,5 % a 5,7 %, en comparación con la voladura 2014-12.

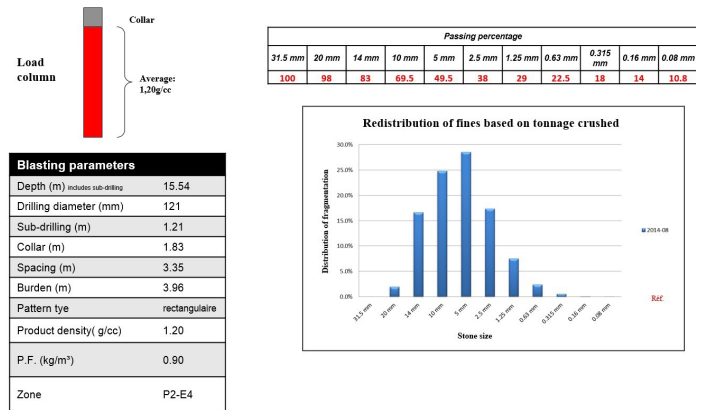


Figura 1: Parámetros respecto de la voladura n.º 2014-08

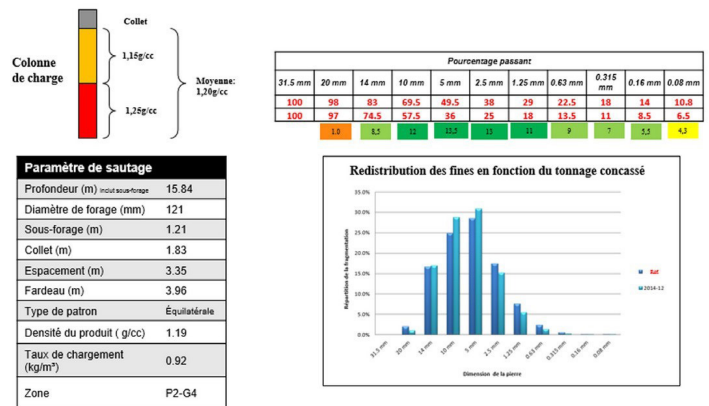


Figura 2: Parámetros respecto de la voladura n.º 2014-12

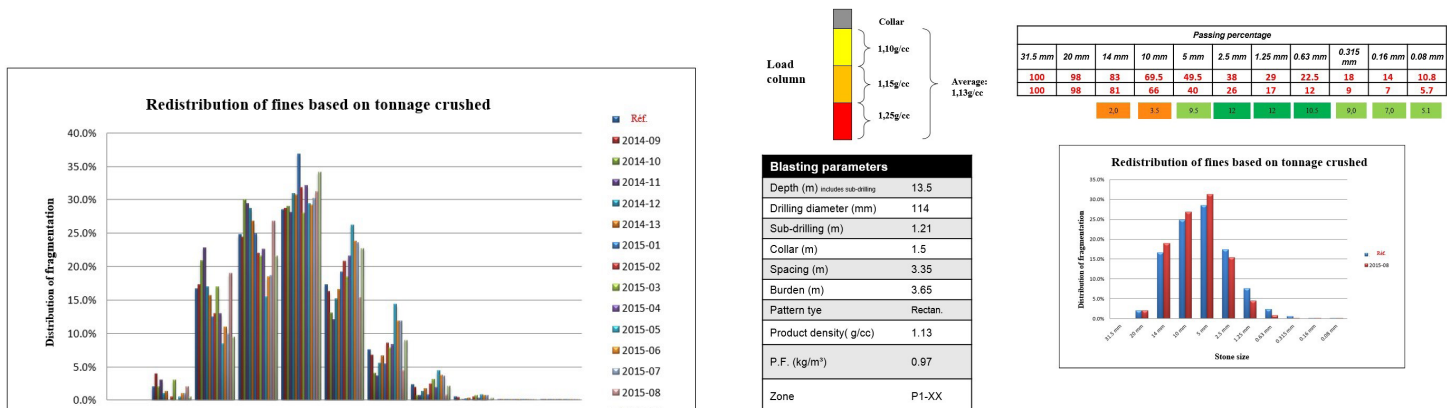


Figura 3: Parámetros respecto de la voladura n.º 2015-08

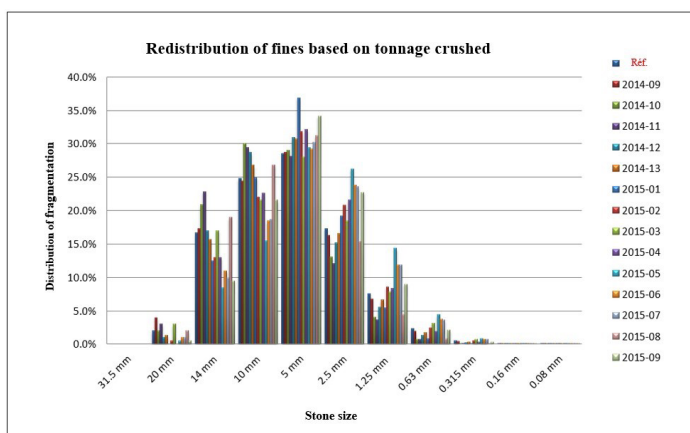


Gráfico 1: Distribución de finos de 0,08 mm a 31,5 mm

LA TECNOLOGÍA DIFFERENTIAL ENERGY™ MEJORA LA FRAGMENTACIÓN EN UN 52,7 %



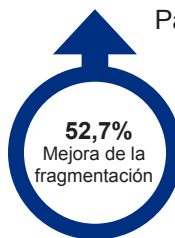
Valor agregado

LA TECNOLOGÍA DIFFERENTIAL ENERGY AYUDA A MEJORAR LA FRAGMENTACIÓN

DIFFERENTIAL ENERGY tuvo una función principal en la mejora de la fragmentación. En la Figura 4, en el análisis del tamaño de partículas de finos, pueden verse los efectos. Entre otras cosas, en las curvas 2014-12 y 2015-08, puede analizarse una mejora en los finos de paso de 0,08 mm, de 10,8 % a 5,7 % de piedras de paso, lo que representa una mejora del 52,7 %.

En la voladura en general, se obtuvieron varias mejoras positivas adicionales en la fragmentación (ver la Figura 5).

1. Una proporción menor de entre 0 mm y 31,5 mm, de 21,02 % a 15,56 %, una mejora del 26 %.
2. El rango de fragmentación óptimo, entre 31,5 mm y 1 m, se mantiene, lo que marca un aumento de 76,97 % a 81,31 %, una mejora de 5,33 %.



Para concluir, se demostró que el uso de DIFFERENTIAL ENERGY (TITAN ΔE) ayuda a mejorar la fragmentación para obtener un tamaño de partícula deseado, debido a que la energía se distribuye en los lugares adecuados.

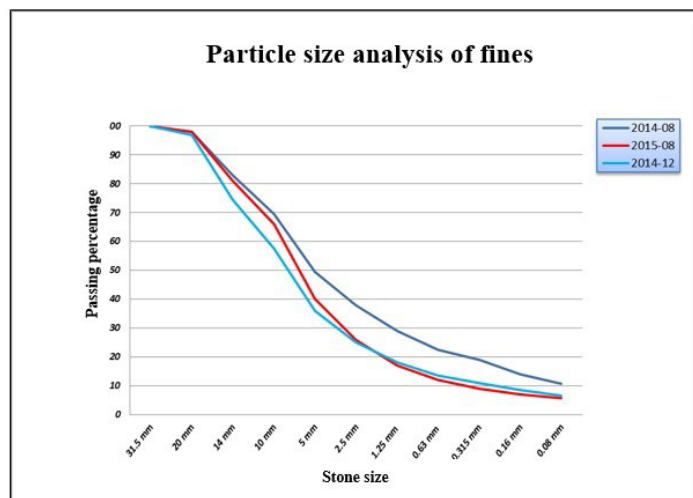


Figura 4: Porcentaje de paso de finos (0,08 mm a 31,5 mm)

Blast no.	Number of blocks $\geq 1 \text{ m}^3$	1 m $> \text{a} \geq 31.5 \text{ mm}$	31.5 mm $> \text{a} \geq 0 \text{ mm}$
2014-08	2.02%	76.97%	21.02%
2014-12	3.72%	74.41%	21.87%
2015-08	3.13%	81.31%	15.56%

Figura 5: Distribución de la fragmentación según la voladura completa

Descargo de responsabilidad Este estudio de caso se proporciona con fines informativos solamente. DYNONOBEL INC./DYNONOBEL ASIA PACIFIC PTY LIMITED o sus afiliadas no realizan ni tienen la intención de realizar ninguna representación ni garantía, en cuanto a la aplicabilidad de ningún procedimiento de ninguna situación o circunstancia especial o en cuanto a la totalidad o a la precisión de cualquier información que aparezca en este documento. El usuario asume la responsabilidad exclusiva respecto de todos los resultados y consecuencias.