

CASO HISTÓRICO

ESTABILIDAD Y CONTENCIÓN

CHANCADORA PRIMARIA

ANTAMINA



FECHA DE EJECUCIÓN:	2003
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:	ANCASH
ENTIDAD CONTRATANTE:	ANTAMINA
PRODUCTOS UTILIZADOS:	BARRERAS DINÁMICAS
CONTRATISTA:	JJC CONTRATISTAS
CONSULTOR:	PITTEAU ASSOCIATES

EL PROBLEMA

El proyecto con barreras de protección en la Chancadora Primaria de Antamina surge a fines del 2002 cuando una roca impactó contra dichas instalaciones produciendo daños de consideración.

LA SOLUCIÓN

Se estableció la necesidad de un sistema que actúe como protección eficiente y segura contra los desprendimientos de bloques de roca y otros materiales. Las Barreras Dinámicas Geobruigg, cuyo representante exclusivo en Perú es Tecnología de Materiales S.A. (TDM), son sistemas compuestos por elementos flexibles y rígidos que tienen la capacidad de absorber una energía de hasta 3000 KJ causadas por el impacto de piedras u otros materiales que se desprenden de alturas considerables.

La empresa consultora PITTEAU ASSOCIATES determinó las energías y alturas de diseño del sistema proponiendo una barrera de 5m de altura con capacidad de absorción de energía de 1500 KJ sobre un muro de tierra confinada con llantas, que hacían una altura total de protección de 12m. Estos estudios se realizaron mediante programas Rockfall los cuales permitieron obtener una probabilidad de impactos de las rocas en la barrera y las alturas de los saltos en los puntos de emplazamiento.

Los ingenieros de TDM hicieron la visita a Antamina donde se acordó la solución final, que consistió en lo siguiente:

- Colocación de 6 hileras de llantas en la base de la barrera, de las cuales se rellenaron las tres primeras hileras con material compactado, y las tres superiores con concreto de $f'c = 280 \text{ Kg./cm}^2$.
- Armar el muro de llantas con los tubos de perforación rellenos de mortero de cemento, cortándolos al ras de la superficie superior de la estructura de llantas. El relleno de las tres hileras superiores de llantas se realizaría una vez estuvieran emplazados los tubos de refuerzo.
- Montar un sistema completo RX-150 de Geobruigg adaptado a las características requeridas: $L=55,5\text{m}$, $H=5\text{m}$, separación entre postes $S=7,4\text{m}$, excepto para el último paño en el flanco SW, en donde los postes estuvieron separados $11,1\text{m}$. Las placas base de la barrera fueron ancladas al concreto de muro mediante cuatro pernos tipo Swiss Gewi de $L=1,5\text{m}$ y $F=32\text{mm}$.

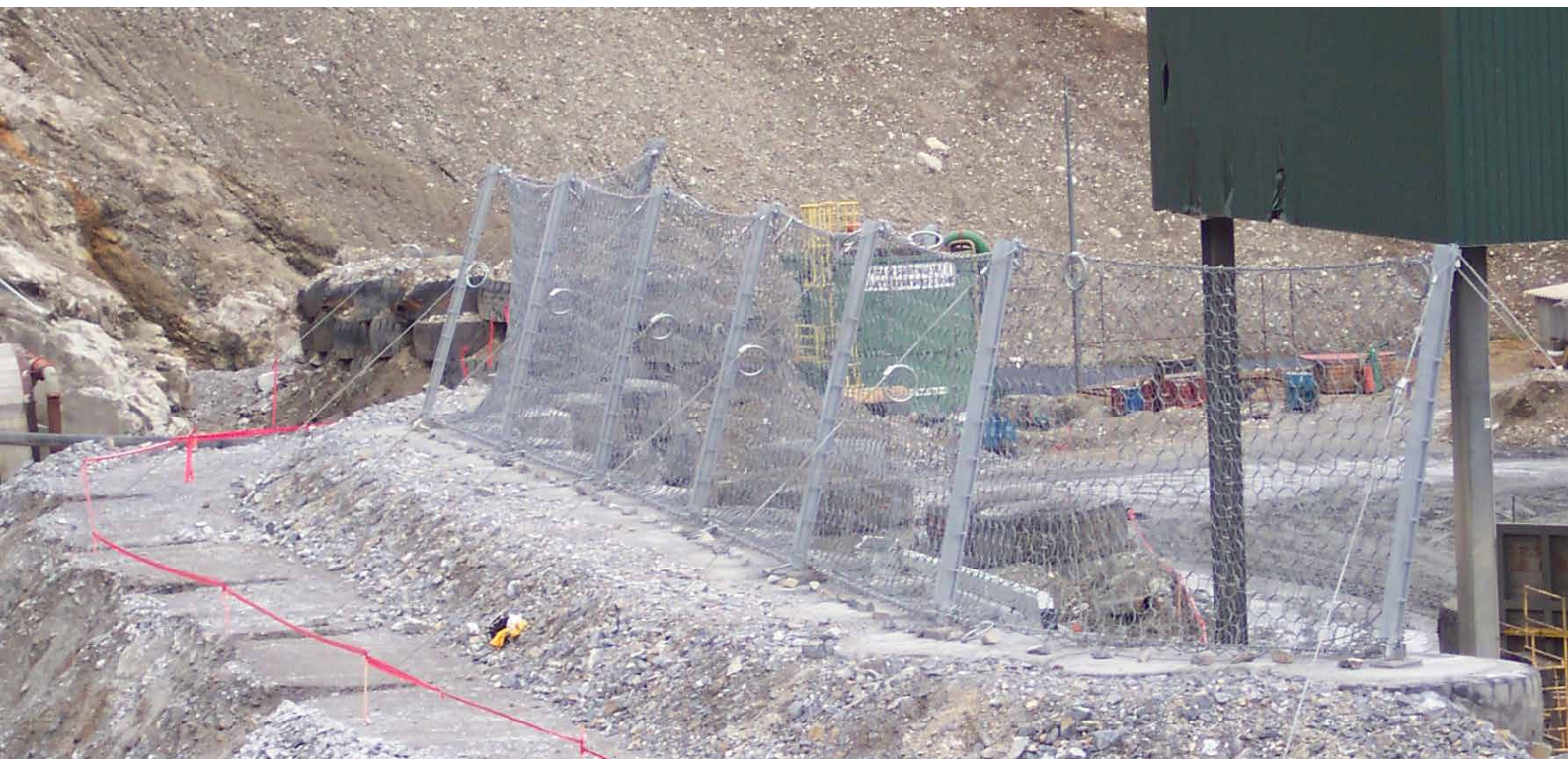
Se realizaron las perforaciones para los anclajes hacia el talud (8 anclajes, según planos, de $F=3"$ y $L=6000\text{mm}$), anclajes laterales (2 anclajes, según planos, de $F=3"$ y $L=6000 \text{ mm}$) y de placas base, de acuerdo con la plantilla que suministró TDM (32 barrenos de $F=2"$ y $L=1500\text{mm}$).

Posteriormente, se hizo el montaje de muro de llantas reforzado con tubos de perforación, relleno las tres filas inferiores con material compactado y las tres superiores con concreto $f'c=280\text{Kg/cm}^2$.



El llenado de las perforaciones o barrenos fue mediante grouting (cemento sin retracción con aditivo fluidificante y agua) para los anclajes al talud, laterales y de las placas base.

Mediante una grúa con longitud de pluma suficiente para presentar los postes sobre la plataforma de llantas (aprox. 15m) se colgó una cesta para que el personal trabajara en altura, sobre los cables de soporte superior.



BENEFICIOS DEL SISTEMA

- Todos los sistemas han sido probados mediante ensayos de campo (1:1 Escala Real). Instituciones de prestigio, reconocidas internacionalmente, han ensayado y certificado nuestros sistemas, hasta su capacidad máxima, en campos de prueba ubicados en Suiza y España.
- Los componentes del sistema se entregan prefabricados, claramente identificados, perfectamente embalados y en el plazo fijado en el lugar de ejecución de la obra. Esto crea las condiciones idóneas para un montaje rápido, seguro y sin fallas.
- El empleo de técnicas perfeccionadas contra la corrosión garantizan una vida útil de 100 años.
- Al contrario de lo que sucede con construcciones de hormigón, nuestros sistemas se integran perfectamente al entorno natural; virtualmente, el sistema completo se mimetiza en el medio circundante.
- Tecnología de Materiales S.A. (TDM) instaló completamente el sistema, ofreciendo asistencia técnica incluso desde el replanteo de la obra y para la adecuación del proyecto a las características del terreno.