

FUNDACIÓN  
**MAXAM**

[fundacionmaxam.net](http://fundacionmaxam.net)



[mumi.es](http://mumi.es)



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE MINAS Y ENERGÍA

[minasyenergia.upm.es](http://minasyenergia.upm.es)

# SOLUCIONES DE VOLADURA SECUENCIACIÓN ELECTRÓNICA DE VOLADURAS

FUNDACIÓN  
**MAXAM**



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR



La introducción de los sistemas de inicialización electrónicos en las voladuras a finales de los años 80 abrió un nuevo universo de posibilidades más seguras, precisas y flexibles, en cuanto a la definición de los tiempos de retardo y las secuencias de iniciación.

En la actualidad, los desarrollos tecnológicos en esta materia se concentran en la obtención de los tiempos y las secuencias de iniciación ideales para mejorar la fragmentación y el esponjamiento de la pila de escombros, reducir las vibraciones, la onda área y las proyecciones, además de controles de dilución y reducción de daños en taludes, entre otros.

## EL SISTEMA DE INICIACIÓN ELECTRÓNICO RIOTRONIC X

Este sistema permite la carga y programación de múltiples barrenos de una voladura de forma muy sencilla y segura mediante una comunicación bidireccional entre los detonadores, *Blaster* and *Loggers*, que:

- Permite la programación individual del retardo de cada detonador.
- Garantiza que los chequeos puedan ser realizados durante la voladura y desde el punto de disparo.
- Controla la energía de cada detonador hasta el momento del disparo.
- Reporta cualquier anomalía al operador, identificando el tipo de incidencia y detonador involucrado.
- Previene la detonación de la voladura por fuentes externas de energía.

RIOTRONIC X garantiza la fiabilidad de la programación y transmisión de señales, y, consecuentemente, la ejecución de voladuras con mayores niveles de seguridad. Al permitir el control total de la secuencia de detonación, facilita una completa supervisión del procedimiento de seguridad de la voladura.

## LA SECUENCIACIÓN IDEAL, EL NUEVO DESAFÍO

En la elección de los tiempos de retardo y secuenciación de una voladura influyen muchos factores. En primero lugar, hay que establecer unos resultados a conseguir muy claros como curvas de fragmentación resultantes, control de los niveles de vibraciones o minimización de la dilución, entre otros. Posteriormente se ha de estudiar las condiciones de la voladura, como el tipo y composición del material a volar, la cantidad y ubicación de las caras libres, disposición de los planos de diaclasas y fallas, entre otros. Finalmente, el especialista ha de calcular los tiempos y secuencia de detonación para lograr los objetivos fijados.

En este sentido, la precisión y flexibilidad de los tiempos de retardo permiten unos controles extremadamente precisos de los distintos parámetros de toda voladura como las vibraciones (con técnicas como el análisis de ondas elementales o la optimización de las curvas granulométricas) o los mecanismos que determinan el movimiento y forma de la pila de escombros, muy importante para el control de la dilución.

De esta manera se aumenta la calidad y el grado de la fragmentación obtenida y se minimiza el consumo energético total. Asimismo, en el caso de la dilución, la aplicación de los tiempos electrónicos permite un control



Riotronic X.

total del desplazamiento del material, separando las zonas estériles de las que contienen minerales y facilitando la recuperación de estos en el proceso.

Si deseas agregar valor a tu proyecto minero ampliando los servicios de optimización de la fragmentación, contacta con MAXAM.