



# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## MONITOREO DE VIBRACIONES

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P12.04

Versión 01

Página 1 de 4

### 1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para un proceso sistemático de identificación continua de los peligros y evaluación y control de los riesgos relacionados a la Seguridad y Salud Ocupacional asociados a las actividades de monitoreo de vibraciones vinculadas a las voladuras ejecutadas en Gold Fields.

### 2. ALCANCE

Este estándar se aplica a todas las mediciones de vibraciones de todas las voladuras que se ejecutan en Gold Fields y que serán monitoreadas tanto dentro como fuera de Unidad Minera.

### 3. DEFINICIONES

- 3.1. **Proceso de diseño, perforación, carguío y voladura:** Cada voladura realizada en Cerro Corona inicia con el trabajo en gabinete de los diseños tanto de la malla de perforación, carguío y amarre, luego de contar con los diseños aprobados se ejecuta la perforación, una vez verificados los taladros se procede a realizar el primado y carguío de taladros, posterior a ello, se procede a ejecutar la voladura.
- 3.2. **Resultados de la voladura:** Cada voladura entrega un resultado final que tiene que ser controlado, entre los que se buscan optimizar están: Fragmentación, desplazamiento de la pila volada y dentro de los que se buscan minimizar son: Vibraciones, presión sonora, flyrock, Taladros quedados y daño a los taludes.
- 3.3. **Norma Alemana DIN 4150:** Norma que sirve para gestionar las vibraciones producidas por la voladura.
- 3.4. **Disparo:** Es la detonación, de las cargas explosivas alojadas en los taladros, en una secuencia dada con la finalidad de fragmentar la roca.
- 3.5. **Empresa Contratista Responsable del Trabajo Integral de Voladura (ECRTIV):** Es aquella empresa contratista en la cual Gold Fields ha tercerizado de manera integral el proceso de voladura.
- 3.6. **Equipo de Monitoreo:** Sismógrafos que se utiliza para el registro de vibraciones generados por voladura, compuesto por geófonos triaxial y micrófonos.
- 3.7. **Punto de Monitoreo:** Lugar designado por el representante de Gold Fields para realizar el monitoreo de vibraciones por voladura.
- 3.8. **Registro de Vibración:** Resultado emitido por el equipo de monitoreo producto de la vibración generado por la voladura.
- 3.9. **Estimación de vibración:** Cálculo predictivo del resultado de vibración de la voladura.
- 3.10. **Velocidad Pico Partícula (VPP):** Es el valor máximo de cualquiera de las tres magnitudes (onda longitudinal, vertical y transversal), que varía durante cierto intervalo de tiempo.
- 3.11. **Sistema Integrado de Gestión (SSYMA):** Parte del Sistema de Gestión de Gold Fields, empleada para desarrollar e implementar su política integrada de gestión en los aspectos de seguridad, salud ocupacional, medio ambiente y energía en sus procesos Gold Fields ha implementado, mantiene y mejora continuamente su Sistema Integrado de Gestión SSYMA en sus operaciones de Cerro Corona.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-</b>	<b>U.E.A. CAROLINA I CERRO CORONA</b>
	<b>MONITOREO DE VIBRACIONES</b>	<b>Código: SSYMA-P12.04</b>
		<b>Versión 01</b>
		<b>Página 2 de 4</b>

#### 4. RESPONSABILIDADES

##### 4.1. Supervisor de Perforación y Voladura de Gold Fields.

- Coordinar todos los recursos vinculados al monitoreo de vibraciones producto de las voladuras.
- Verificar y asegurar el registro histórico de cada monitoreo de vibraciones.
- Verificar y asegurar que los equipos de monitoreo se encuentren operativos y debidamente calibrados.
- Aprobar el diseño de malla, diseño de carga, secuencia de salida, factores de carga, programación de tiempos entre filas y taladros; entregados por el Supervisor de Voladura de la ECRTIV.

##### 4.2. Supervisor de Voladura de la ECRTIV

- Elaborar el diseño de carga, secuencia de salida, factores de carga, programación de tiempos entre filas y taladros.
- Verificar que se cumpla con el presente procedimiento y los requisitos legales existentes.
- Realizar la correcta instalación del equipo de monitoreo de vibración en los puntos designados por el representante de Gold Fields.
- Registrar los datos obtenidos de cada monitoreo de manera ordenada, velar por la integridad y conservación de los mismos.
- Verificar la operatividad de los equipos y la calibración de los mismos.
- Emitir los reportes de los registros obtenidos en cada monitoreo después de cada voladura.

##### 4.3. Personal de Relaciones Comunitarias

- Coordinar los permisos y accesos necesarios a los puntos de monitoreo en el caso que se realicen en propiedad de terceros.
- Brindar el apoyo de transporte a la persona encargada de realizar el monitoreo.

##### 4.4. Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional / Ingeniero de Seguridad Ocupacional

- Verificar el cumplimiento del presente estándar.

#### 5. ESPECIFICACIONES DEL ESTANDAR

##### 5.1. Comunicación y coordinaciones previas.

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
Coordinaciones previas al monitoreo de vibraciones	Supervisor de Voladura de la ECRTIV	5.1.1. Elaborar los procedimientos escrito de trabajo seguro (PETS) para las actividades específicas.  5.1.2. Realizar los diseños de carga, secuencia de salida, factores de carga, programación de tiempos entre filas y taladros.  5.1.3. Realizar las estimaciones de vibraciones del proyecto de voladura a ser disparado.  5.1.4. Revisión y aprobación de procedimientos escritos de trabajo Seguro (PETS).  5.1.5. Verificar y aprobar los diseños propuestos por el Supervisor de Voladura de la ECRTIV.	----



**GOLD FIELDS**

# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## MONITOREO DE VIBRACIONES

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P12.04

Versión 01

Página 3 de 4

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
	Supervisor de Perforación y Voladura de Gold Fields	<p>5.1.6. Verificar las estimaciones de vibración realizadas por el Supervisor de Voladura de la ECRTIV del proyecto a ser disparado y que cumplan con la norma con la que Gold Fields se rige (DIN 4150 Norma Alemana que sirve para gestionar las vibraciones producidas por la voladura).</p> <p>5.1.7. Verificar y asegurar la ejecución del proceso de carguío del proyecto con explosivos siguiendo los diseños propuestos.</p>	

### 5.2. Monitoreo de Vibraciones

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO																							
Monitoreo de Vibraciones	<p>Supervisor de Perforación y Voladura de Gold Fields</p> <p>Supervisor de Voladura de la ECRTIV</p>	<p>5.2.1. Realizar todas las coordinaciones necesarias para que el monitoreo de las vibraciones se realice sin ningún percance o contratiempos.</p> <p>5.2.2. Asegurar que antes de la detonación el equipo se encuentre listo para el registro de vibración.</p> <p>5.2.3. Verificar las condiciones del terreno y entorno donde se va a realizar el monitoreo.</p> <p>5.2.4. Instalar el sismógrafo de acuerdo a las especificaciones del equipo.</p> <p>5.2.5. Descargar los resultados del equipo empleado en el monitoreo y verificar que la velocidad pico partícula (PPV) vinculada a la frecuencia registrada al momento del disparo no exceda el Tipo III (construcciones sensibles a la vibración) sustentado en la Norma Alemana DIN 4150.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tipo de Edificación</th> <th colspan="3">FRECUENCIA (Hz)</th> </tr> <tr> <th>&lt;10 (Hz)</th> <th>10 - 50 (Hz)</th> <th>50 - 100 (Hz)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>VELOCIDAD (mm/s)</th> <th>VELOCIDAD (mm/s)</th> <th>VELOCIDAD (mm/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TIPO I: Edificios públicos o industriales</td> <td>20</td> <td>20 - 40</td> <td>40 - 50</td> </tr> <tr> <td>TIPO II: Edificios y viviendas</td> <td>5</td> <td>5 - 15</td> <td>15 - 20</td> </tr> <tr> <td>TIPO III: Edificios históricos o por su construcción son sensibles a la vibración</td> <td>3</td> <td>3 - 8</td> <td>8 - 10</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de Edificación	FRECUENCIA (Hz)			<10 (Hz)	10 - 50 (Hz)	50 - 100 (Hz)		VELOCIDAD (mm/s)	VELOCIDAD (mm/s)	VELOCIDAD (mm/s)	TIPO I: Edificios públicos o industriales	20	20 - 40	40 - 50	TIPO II: Edificios y viviendas	5	5 - 15	15 - 20	TIPO III: Edificios históricos o por su construcción son sensibles a la vibración	3	3 - 8	8 - 10	Registro de Monitorio de Vibraciones
Tipo de Edificación	FRECUENCIA (Hz)																									
	<10 (Hz)	10 - 50 (Hz)	50 - 100 (Hz)																							
	VELOCIDAD (mm/s)	VELOCIDAD (mm/s)	VELOCIDAD (mm/s)																							
TIPO I: Edificios públicos o industriales	20	20 - 40	40 - 50																							
TIPO II: Edificios y viviendas	5	5 - 15	15 - 20																							
TIPO III: Edificios históricos o por su construcción son sensibles a la vibración	3	3 - 8	8 - 10																							

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-</b>	<b>U.E.A. CAROLINA I CERRO CORONA</b>
	<b>MONITOREO DE VIBRACIONES</b>	<b>Código: SSYMA-P12.04</b>
		<b>Versión 01</b>
		<b>Página 4 de 4</b>

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REGISTRO
		5.2.6. Emitir los resultados obtenidos en el reporte final de voladura a los involucrados del proceso de voladura.	

## 6. ANEXOS

6.1. N/A

## 7. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

- 7.1. MIN-PETS-EXT-180: Monitoreo de Vibraciones.
- 7.2. Diseño de Mallas y Cargas – Estandarizado para Cerro Corona (elaborado por A.T. EXSA).
- 7.3. Informe Diseño de mallas, carga y análisis de halos de energía estándar (elaborado por A.T. EXSA).
- 7.4. Informe técnico: Parámetros de perforación y voladura (elaborado por A.T. EXSA).

## 8. REFERENCIA LEGALES Y OTRAS NORMAS

- 8.1. Norma Alemana DIN 4150
- 8.2. D.S. 024-2016-EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, Art. 236, Art. 268
- 8.3. Norma ISO 45001:2018, Requisito 8.1.

## 9. REVISIÓN

9.1. Este procedimiento será revisado y mejorado continuamente.

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Alex Urrunaga	Rafael Guerrero	Freddy Toribio	Luis Villegas
Supervisor de Perforación y Voladura	Gerente de Área	Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional	Gerente de Operaciones
Fecha: 15/07/2022			Fecha: 20/07/2022