

# Maquinaria de transporte, camión y volquete

Formación preventiva para el desempeño  
del puesto de operador de maquinaria en  
actividades extractivas de exterior

MANUAL FORMATIVO

Félix Gutiérrez Climent, Adriano Morales Manzanero  
y Ángel Hermosa Reig  
1.ª edición (septiembre 2009)  
21 x 27 cm. 128 páginas. ISBN: 978-84-9898-015-8.



La actividad extractiva de exterior es, a diferencia de la minería subterránea, aquella en la que los trabajos de laboreo y transporte son efectuados en superficie. Esta minería presenta unas peculiaridades tanto en el proceso de laboreo, donde no hay un techo que sostener, teniendo, sin embargo, unos taludes (inclinación de un frente que permite su equilibrio), como en el de transporte, donde la capacidad del material móvil no tiene que respetar las dimensiones de unas galerías y pozos o planos inclinados, pero ha de soportar unas condiciones de trabajo a la intemperie con frío y calor a menudo extremos, lluvia, nieve, etc., polvo en las épocas de estío y barro en las de lluvia y nieve.

Este manual –en cuya elaboración han participado Ingenieros de Minas, Abogados y Pedagogos, todos ellos Técnicos Superiores en Prevención de Riesgos Laborales– tiene como objetivo desarrollar la Especificación Técnica sobre formación preventiva para el desempeño del puesto de operador de maquinaria en actividades extractivas de exterior.

## ▼ ÍNDICE

### A. Definición de los trabajos:

1. Introducción y conceptos generales.
2. Requisitos de los operadores de maquinaria de transporte en actividades de exterior.
3. Descripción de las tareas básicas del puesto de trabajo de operador de maquinaria de transporte.

### B. Técnicas preventivas y de protección específica al puesto de trabajo de cada máquina en particular:

1. Peligros asociados a las diferentes tareas.
2. Peligros residuales asociados a cada máquina en particular, especificados en el manual de instrucciones de la máquina.

3. Medidas preventivas acordes a los peligros asociados a las tareas anteriores.
4. Medidas de prevención y protección indicadas por los fabricantes de los equipos para la realización del mantenimiento.
5. Posibles prescripciones o limitaciones impuestas por los talleres de reparación y/o mantenimiento a cada máquina en particular.
6. Equipos de protección colectiva e individual (EPI).
7. Primeros auxilios.
8. Plan de emergencia y evacuación.

### C. Equipos, herramientas o medios auxiliares de cada máquina en particular:

1. Conocimiento general de la máquina.
2. Limitaciones técnicas en el uso previsto de la máquina, según especificaciones del fabricante.
3. Elementos y sistemas de seguridad asociados a la máquina.

### D. Control y vigilancia sobre el lugar de trabajo y su entorno:

1. El lugar de trabajo.
2. Conocimiento de dispositivos de seguridad para el control y vigilancia del funcionamiento de la máquina.
3. Instrumentos de control.
4. Control y vigilancia del lugar de trabajo según procedimientos internos.

### E. Interferencias con otras actividades:

1. Interferencias con otras actividades.
2. Procedimientos seguros de comunicación de personas en el exterior (recepción de órdenes de trabajo).
3. Reparaciones, revisiones y mantenimiento.
4. Circulación por pistas, accesos y frentes de explotación.

### F. Normativa y legislación:

1. Normativa y legislación de seguridad minera.
2. Derechos y obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.
3. Instrucciones de trabajo (orales y escritas).
4. Disposiciones internas de seguridad (DIS).

# Índice general

<b>A. DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>11</b>
1. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS GENERALES .....	11
2. REQUISITOS DE LOS OPERADORES DE MAQUINARIA DE TRANSPORTE EN ACTIVIDADES DE EXTERIOR .....	16
3. DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS BÁSICAS DEL PUESTO DE TRABAJO DE OPERADOR DE MAQUINARIA DE TRANSPORTE .....	17
<b>B. TÉCNICAS PREVENTIVAS Y DE PROTECCIÓN ESPECÍFICA AL PUESTO DE TRABAJO DE CADA MÁQUINA EN PARTICULAR .....</b>	<b>21</b>
1. PELIGROS ASOCIADOS A LAS DIFERENTES TAREAS .....	21
1.1. Antes de comenzar el trabajo .....	22
1.2. Durante el trabajo .....	30
2. PELIGROS RESIDUALES ASOCIADOS A CADA MÁQUINA EN PARTICULAR, ESPECIFICADOS EN EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DE LA MÁQUINA .....	39
3. MEDIDAS PREVENTIVAS ACORDES A LOS PELIGROS ASOCIADOS A LAS TAREAS ANTERIORES .....	40
4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN INDICADAS POR LOS FABRICANTES DE LOS EQUIPOS PARA LA REALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO .....	43
5. POSIBLES PRESCRIPCIONES O LIMITACIONES IMPUESTAS POR LOS TALLERES DE REPARACIÓN Y/O MANTENIMIENTO A CADA MÁQUINA EN PARTICULAR .....	44
6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA E INDIVIDUAL (EPI) .....	47

6.1.	Equipos de protección colectiva .....	47
6.2.	Equipos de protección individual .....	48
7.	PRIMEROS AUXILIOS .....	48
8.	PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN .....	52
8.1.	Tipos de accidentes graves .....	53
8.2.	Clasificación de las situaciones de emergencia .....	53

### **C. EQUIPOS, HERRAMIENTAS O MEDIOS AUXILIARES DE CADA MÁQUINA EN PARTICULAR .....**

1.	CONOCIMIENTO GENERAL DE LA MÁQUINA .....	57
2.	LIMITACIONES TÉCNICAS EN EL USO PREVISTO DE LA MÁQUINA, SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE .....	61
3.	ELEMENTOS Y SISTEMAS DE SEGURIDAD ASOCIADOS A LA MÁQUINA ....	62
3.1.	Bloqueos de seguridad; bloqueo mecánico de los mandos del basculante .....	62
3.2.	Bloqueos de la transmisión .....	62
3.3.	Controles de presión y temperatura de los sistemas principales .....	63
3.4.	Resguardos de correas y ventiladores .....	64
3.5.	Indicadores de advertencia y peligro .....	64
3.6.	Avisador acústico de marcha atrás .....	64
3.7.	Cinturón de seguridad y anclajes .....	65
3.8.	Freno de emergencia .....	65
3.9.	Dispositivos de iluminación e indicación .....	66
3.10.	Espejos retrovisores .....	66
3.11.	Bloqueos de seguridad adicionales existentes en los volquetes; bloqueo mecánico de la caja, bloqueo mecánico de la articulación del chasis y bloqueo de la transmisión en operaciones de descarga .....	67
3.12.	Dirección de emergencia en volquetes .....	67
3.13.	Estructuras de protección ROPS/FOPS en volquetes .....	68
3.14.	Sistema calefactor de la caja en volquetes .....	69
3.15.	Espejos de seguridad en volquetes .....	69
3.16.	Manual de instrucciones .....	70

<b>D. CONTROL Y VIGILANCIA SOBRE EL LUGAR DE TRABAJO Y SU ENTORNO</b> .....	73
1. EL LUGAR DE TRABAJO .....	73
1.1. Los derivados del equipo de trabajo que maneja .....	73
1.2. Los derivados de su entorno (lugar de trabajo) .....	74
2. CONOCIMIENTO DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PARA EL CONTROL Y VIGILANCIA DEL FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA .....	75
3. INSTRUMENTOS DE CONTROL .....	81
4. CONTROL Y VIGILANCIA DEL LUGAR DE TRABAJO SEGÚN PROCEDIMIENTOS INTERNOS .....	84
4.1. Carga y transporte .....	84
4.2. Varios .....	93
<b>E. INTERFERENCIAS CON OTRAS ACTIVIDADES</b> .....	97
1. CARGA EN PROXIMIDAD DE OTROS VEHÍCULOS, MAQUINARIA O PERSONAL .....	97
2. PROCEDIMIENTOS SEGUROS DE COMUNICACIÓN DE PERSONAS EN EL EXTERIOR (RECEPCIÓN DE ÓRDENES DE TRABAJO) .....	98
2.1. Señales gestuales .....	98
2.1.1. Características .....	98
2.1.2. Reglas particulares de utilización .....	98
2.1.3. Gestos codificados .....	100
3. REPARACIONES, REVISIONES Y MANTENIMIENTO .....	102
4. CIRCULACIÓN POR PISTAS, ACCESOS Y FRENTE DE EXPLOTACIÓN .....	104
<b>F. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN</b> .....	107
1. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN DE SEGURIDAD MINERA .....	107
1.1. Normativa general .....	109
1.2. Normativa específica .....	110
1.3. Normativa sectorial .....	110
2. DERECHOS Y OBLIGACIONES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES .....	110
2.1. El deber general de protección .....	111

2.2.	Derechos y obligaciones de carácter específico .....	112
2.2.1.	Derecho de información, consulta y participación .....	112
2.2.2.	Derechos y obligaciones sobre los equipos de trabajo y medios de protección .....	119
2.2.2.1.	Equipos de trabajo .....	119
2.2.2.2.	Equipo de protección individual (EPI) .....	120
2.2.3.	El derecho de formación .....	120
2.2.4.	Derechos y obligaciones ante la presencia de un riesgo grave e inminente .....	121
2.2.4.1.	Derecho de los trabajadores: El derecho de resistencia .....	121
2.2.4.2.	Obligaciones empresariales ante la presencia de un riesgo grave e inminente .....	121
2.2.4.3.	Derecho de los representantes de los trabajadores. Paralización de la actividad .....	122
2.2.5.	La vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores .....	122
2.2.6.	Derecho de protección específica de determinados trabajadores .....	123
2.2.7.	Obligación empresarial de constituir un Sistema de Prevención y nombrar recursos preventivos, en su caso .....	124
2.2.8.	Obligaciones de los trabajadores .....	126
2.3.	Derechos y obligaciones reglamentarias .....	127
2.4.	Derechos y obligaciones sectoriales .....	127
3.	INSTRUCCIONES DE TRABAJO (ORALES Y ESCRITAS) .....	127
4.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (DIS) .....	128

SEGURIDAD MINERA

# Maquinaria de transporte, camión y volquete

Formación preventiva  
para el desempeño del puesto  
de operador de maquinaria  
en actividades extractivas de exterior

## MANUAL FORMATIVO

**Félix GUTIÉRREZ CLIMENT**

*Ingeniero de Minas*

*Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales*

**Adriano MORALES MANZANERO**

*Abogado*

*Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales*

**Ángel HERMOSA REIG**

*Ingeniero Técnico Industrial Mecánico*

*Ingeniero Técnico Industrial Eléctrico*

*Responsable de Industria y Minería de SIMECAL*

**LEX NOVA**

# Definición de los trabajos

## 1. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS GENERALES

La actividad extractiva de exterior es, a diferencia de la minería subterránea, aquella en la que los trabajos de laboreo y transporte son efectuados en superficie. Esta minería presenta unas peculiaridades tanto en el proceso de laboreo, donde no hay un techo que sostener, teniendo, sin embargo, unos taludes (inclinación de un frente que permite su equilibrio), como en el de transporte, donde la capacidad del material móvil no tiene que respetar las dimensiones de unas galerías y pozos o planos inclinados, pero ha de soportar unas condiciones de trabajo a la intemperie con frío y calor a menudo extremos, lluvia, nieve, etc., polvo en las épocas de estío y barro en las de lluvia y nieve.



*La actividad extractiva exterior presenta peculiaridades tanto en el proceso de laboreo como en el de transporte*

El resto de las operaciones, una vez situado el mineral como todouno en la tolva primaria de la planta de tratamiento o en los acopios temporales, son similares.

Este sistema de extracción, por su menor coste, permite la explotación de unos recursos que de otro modo no serían rentables.

Por otra parte, la afección al paisaje durante el período de explotación es más importante, hecho que se ha de subsanar una vez agotado el yacimiento mediante la adecuada rehabilitación del entorno.



Las explotaciones mineras a cielo abierto de tamaño pequeño y medio, aunque con sustanciales diferencias debidas en primer lugar a las características del mineral a beneficiar y las del recubrimiento, dispondrán normalmente de una serie de zonas diferenciadas que son comunes a la mayor parte de las explotaciones.



*En la oficina de la explotación se llevará el control de la báscula de pesaje de los camiones*

A la entrada de la explotación podremos ver, en primer lugar, la **oficina** que, además de servir para cumplimentar las labores burocráticas de la explotación, lleva el control de la báscula de pesaje de los camiones. En la misma zona se encontrará el **área de aparcamiento** de vehículos que no deberán circular por la explotación.

En esta zona estarán situadas también las **instalaciones comunes** como vestuarios, servicios, almacén, comedor, botiquín, etc.

Ya dentro de la explotación podremos encontrar el **taller** con sus grupos electrógenos y compresores, la zona de acopios y el estacionamiento de maquinaria. También estarán situados en este área los **depósitos de agua y combustible**.

A partir de aquí, si la explotación dispone de planta de tratamiento, estará situada a continuación con su **tolva de alimentación**, equipos de trituración, molienda, separación, clasificación, cintas transportadoras, etc., sus balsas de decantación **y otros elementos auxiliares**, y a partir de este punto los viales nos llevarán a las zonas de explotación que, mediante ramales (accesos), nos conducirán a los diferentes frentes de explotación donde se procede al arranque y carga del mineral extraído.

Este esquema tan sencillo se complica considerablemente porque es necesario disponer de una serie de equipos auxiliares para construcción y mantenimiento de pistas, pues la explotación es un sistema en continua transformación que va cambiando de fisonomía a medida que unos frentes van avanzando, a su vez otros se agotan y al mismo tiempo se preparan otros nuevos.

*Se podrá acceder a las distintas zonas de la explotación mediante ramales para arrancar y cargar el mineral extraído*



Por otra parte, si el arranque es por voladura con explosivos, a las tareas anteriormente citadas, añadiremos las de perforación y voladura con sus especialistas correspondientes.

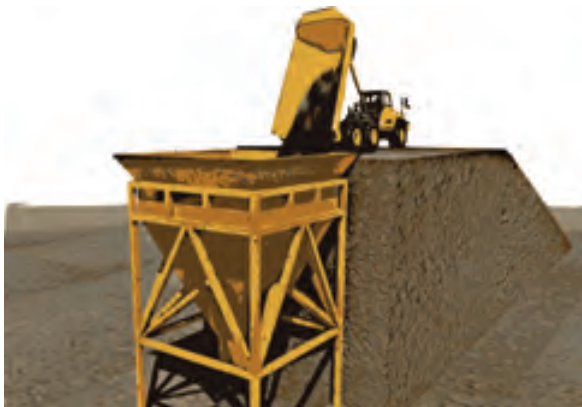
También habrá que añadir los especialistas mecánicos y eléctricos que atenderán al mantenimiento de los equipos.

En este escenario que estamos presenciando, cabe la posibilidad de que una parte de los diferentes trabajos a realizar sean subcontratados a empresas especializadas, en especial aquellos que no se desempeñan de una manera continua.

Como podemos ver, una explotación a cielo abierto, aunque de no muy grandes dimensiones, presenta una diversidad grande de equipos de trabajo con sus riesgos específicos y cuyos operadores, cada uno dentro de su especialidad, habrán de estar formados adecuadamente para desempeñar su trabajo en condiciones de seguridad y salud, tanto para el propio operador como para la totalidad de los trabajadores de la explotación.

El proceso de transporte en una explotación a cielo abierto tiene por objeto la realización de las labores necesarias para que el material, que se encuentra en el frente de arranque después de realizadas las labores de perforación y voladura en unos casos o directamente extraído en otros, tanto si se trata de estéril de recubrimiento como si es el mineral a ser beneficiado, sea trasladado a diferentes lugares que según sus características podrán ser:

- La boca de alimentación de la tolva primaria de una planta de tratamiento.
- Vertido en escombreras de estéril.
- Relleno de huecos de explotación.
- Acopios intermedios dentro de la propia explotación ya sea para el traslado a una planta de tratamiento distante del frente de explotación por viales de servicio público como si el punto de vertido está suficientemente alejado.
- El cambio de medio de transporte por no ser adecuados los vehículos de carga en el frente a la circulación viaria.
- La planta de corte de bloques.



**RECUERDA**

- El camión y el volquete requieren medios de carga auxiliares.
- El operador de maquinaria de transporte deberá estar formado e informado de los riesgos generales de la explotación y de los riesgos específicos de su equipo de trabajo.
- Habrá de estar formado y entrenado en el uso de los EPI generales y de los específicos que debe utilizar en el desarrollo de las tareas.
- El operador de maquinaria de transporte deberá estar autorizado por la Autoridad minera competente.
- El «parte diario de trabajo» es un elemento auxiliar de la seguridad y se completará al final de la jornada.
- El «escenario de trabajo contempla» todos los equipos, vehículos y personal presentes en la explotación.

# Técnicas preventivas y de protección específica al puesto de trabajo de cada máquina en particular

## 1. PELIGROS ASOCIADOS A LAS DIFERENTES TAREAS

La siguiente tabla nos servirá para identificar los riesgos para la seguridad y salud durante la realización de las distintas tareas:

Tareas	Riesgos asociados
<b>Acceso a zona de aparcamiento de maquinaria de transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a distinto nivel</li> <li>• Atropello por vehículos</li> <li>• Desprendimiento de material</li> <li>• Choque contra objetos</li> </ul>
<b>Verificación de equipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a distinto nivel</li> <li>• Proyecciones de fluidos diversos</li> <li>• Contactos eléctricos</li> <li>• Explosiones</li> <li>• Contactos con partes calientes</li> <li>• Choque contra objetos</li> <li>• Acceso al vehículo</li> </ul>
<b>Traslado de equipo a zona de carga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vuelco del vehículo</li> <li>• Choque contra otros vehículos</li> </ul>
<b>Tareas de carga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desprendimiento de material</li> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a distinto nivel</li> <li>• Atropello por otros vehículos</li> </ul>

Tareas	Riesgos asociados
<b>Traslado de la carga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vuelco del vehículo</li> <li>• Caída por taludes</li> <li>• Choque con otros vehículos</li> <li>• Desprendimiento de material</li> </ul>
<b>Tarea de descarga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída por taludes</li> <li>• Vuelco del vehículo</li> <li>• Desprendimiento de objetos</li> <li>• Verificación de la zona de descarga.</li> </ul>
<b>Traslado de vehículo a zona de aparcamiento de maquinaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choque con otros vehículos</li> <li>• Vuelco del vehículo</li> <li>• Verificación de la zona de aparcamiento</li> </ul>
<b>Tareas de mantenimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a distinto nivel</li> <li>• Proyecciones de fluidos diversos</li> <li>• Contactos eléctricos</li> <li>• Contactos con partes calientes</li> <li>• Choque contra objetos</li> <li>• Atrapamiento por partes móviles</li> </ul>
<b>Repostaje de combustible</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explosiones</li> <li>• Incendios</li> <li>• Derrame de combustible</li> <li>• Contacto con productos químicos</li> </ul>
<b>Remolcado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atrapamiento por vehículos</li> <li>• Rotura de la barra, cable o cadenas de seguridad</li> <li>• Desenganche brusco de los anclajes en los vehículos</li> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a distinto nivel</li> </ul>

### 1.1. Antes de comenzar el trabajo

#### Revisión de la máquina antes de su puesta en marcha, incluyendo los sistemas que inciden en la seguridad

Una Disposición Interna de Seguridad (DIS) definirá el programa y las reglas para efectuar las revisiones, mantenimiento y reparación de los vehículos que se realizarán siempre de acuerdo con las instrucciones del fabricante del equipo (ITC 07.1.03, apartado 5.4).