CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

# Cuaderno de Actividades del Participante

## Módulo 4 “Introducción a la Operación del Camión Eléctrico”

PFERA-2-01/v.1-[PE01-M04/v.1]

Una iniciativa de:

CONSEJO MINERO

Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH FUNDACIÓN CHILE

**Equipo Consejo Minero**

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo
Carlos Urenda A., Gerente General
Christian Schnettler R., Gerente Consejo de Competencias Mineras
José Tomás Morel L., Gerente de Estudios
María Cecilia Valdés V., Gerente de Comunicaciones
Sofía Moreno C., Gerente de Comisiones y Asuntos Internacionales
Claudia Díaz R., Jefe de Proyectos

**Equipo Innovum Fundación Chile**

Hernán Araneda D., Gerente
Diego Richard M., Director Programa Fuerza Laboral Minera
Rafael Pizarro G., Director de Proyectos
Susana Gallardo S., Especialista de Formación
Eduardo Soto S., Consultor Senior
Ignacio Riffo C., Consultor Senior
Álvaro Aguilar H., Consultor de Proyectos
Carolina Gutiérrez M., Consultor de Proyectos

Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

## Propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero:

Este material es propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero. Está disponible para instituciones que imparten formación en el ámbito minero en Chile, a las que se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos de este material para fines de formación, citando siempre al Consejo de Competencias Mineras del Consejo Minero y pudiendo incluso adaptarlo para satisfacer los requerimientos de los participantes. Se prohíbe la reproducción o adaptación con fines comerciales.

El uso del género masculino en esta publicación no constituye discriminación; tiene el sólo propósito de aligerar el texto cuando la redacción así lo exige.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS, QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE. © Anglo American Norte S.A., Anglo American Sur S.A., Anglo American Chile Ltda.; Antofagasta Minerals S.A.; BHP Chile Inc.; Compañía Minera Barrick Chile Ltda.; Compañía Minera Cerro Colorado Ltda., Minera Escondida Ltda., Minera Spence S.A.; Compañía Minera Zaldívar Ltda.; Corporación Nacional del Cobre de Chile; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM; Compañía Contractual Minera Candelaria, Sociedad Contractual Minera El Abra; Freeport McMoran South America Inc.; Glencore Chile S.A.; SCM Minera Lumina Cooper Chile; Sierra Gorda SCM; Teck Resources Chile Ltda.; Yamana Chile Servicios Ltda.; 2013.

## Consejo de Competencias Mineras – CCM:

El Consejo de Competencias Mineras (CCM) es una iniciativa de articulación entre las empresas mineras, cuyo fin es proveer información sectorial, estándares y herramientas que permitan al mundo formativo adecuar la formación de técnicos a la demanda del mercado laboral minero, tanto en términos cualitativos como cuantitativos. Con la asesoría experta de Innovum Fundación Chile, este organismo genera, con un enfoque sistémico, insumos para el mundo formativo, dando a conocer qué necesidades de capital humano tiene la minería y transfiriendo buenas prácticas para su formación.

El Consejo de Competencias Mineras – el primero de su naturaleza en el país – opera al alero del Consejo Minero. Fue formado en 2012 y cuenta con 12 empresas socias. A tres años de su creación, el CCM ha desarrollado una serie de productos y sistemas que han marcado un cambio de paradigma en la vinculación del mundo productivo con el de la formación para el trabajo, y han significado un aporte de fondo para el mejoramiento y la valoración de la educación técnico-profesional en el país, con un alcance que trasciende ampliamente a la sola industria minera.

Los Paquetes para Entrenamiento, son uno de estos productos. Se han creado además: Estudios de Fuerza Laboral, El Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM), Marco de Calidad de Buenas Prácticas Formativas, Marco de Calidad para Instructores e impulsamos el apoyo sectorial al Sistema de Certificación de Competencias Laborales.

Si bien el Consejo de Competencias Mineras es una entidad privada, sus productos están concebidos como bienes públicos y gratuitos, de valor compartido para todos los estamentos de la sociedad en Chile. Toda la información y los productos generados por el CCM, además de un breve video explicativo, están disponibles en el sitio web: www.ccm.cl

El desafío que ahora enfrenta el CCM es que, tanto el mundo formativo como el minero, incorporen los estándares generados a sus procesos de negocio y a su quehacer diario. Esto generará una fuerza laboral más productiva y, por ende, mayor competitividad del país en el contexto internacional.

# Contribución del CCM

### Para trabajadores actuales y personas interesadas en trabajar en la minería:

- Mejor empleabilidad.
- Aprendizaje adecuado a los requerimientos del mercado.
- Acceso no sólo a un oficio, sino a rutas de formación y aprendizaje.

### Para el sector minero:

- Mitigación de la escasez de personal, anticipándose al problema de manera coordinada y con visión de futuro.
- Mejora de productividad, al contar con más trabajadores preparados para los requerimientos de la industria, tanto propios como de proveedores.
- Mayor competitividad de esta industria, que repercute positivamente también en la competitividad del país.

### Para las instituciones educacionales:

- Mejor empleabilidad de sus egresados.
- Mejor información proyectada a 8 a 10 años, para potenciar programas formativos en los oficios para los cuales se anticipa una mayor brecha de capital humano.
- Oportunidad para el reconocimiento de la industria respecto a su calidad formativa.

### Para la comunidad y el país:

- Asignación más eficiente de fondos públicos de educación y capacitación, al tener identificados programas adecuados para satisfacer requerimientos del mercado.
- Disminución de la presión que se ejerce sobre otros sectores productivos por la demanda de trabajadores, al aumentar la cantidad de personas calificadas para la minería.

# Índice

Descripción del cuaderno de actividades ..... 7

Actividad N° 9 ..... 9

- Principales sistemas del camión eléctrico..... 9

Actividad N° 10 ..... 13

- Cabina del operador del camión eléctrico..... 13

Actividad N° 11 ..... 20

- Fundamentos de operación del camión mecánico..... 20

## Descripción del cuaderno de actividades

Durante el desarrollo del programa ***"Operador Camión de Alto Tonelaje Mina Rajo"*** se proponen un conjunto sistemático de actividades reflexivas, formativas y prácticas, basadas en competencias, que el participante deberá resolver.

El cuaderno de actividades es el documento que se utilizará para ir realizando estos ejercicios y actividades y tiene como finalidad apoyar el proceso de aprendizaje. Permitirá además, preparar al participante para la evaluación final, ya que contribuirá a reafirmar sus avances y solucionar las dificultades que puedan surgir a lo largo del programa.

El cuaderno constituye también un valioso registro del trabajo y la puesta en práctica realizada por el participante y para esto, cuenta con un espacio al final de cada actividad, para que el instructor consigne esto a través de su firma y alguna observación.

Una vez completado el cuaderno, pasa a constituirse en un **portafolio de evidencias,** que permitirá al participante evidenciar los logros alcanzados a lo largo del programa y demostrar lo que ha sido capaz de realizar.

# Actividad N° 9

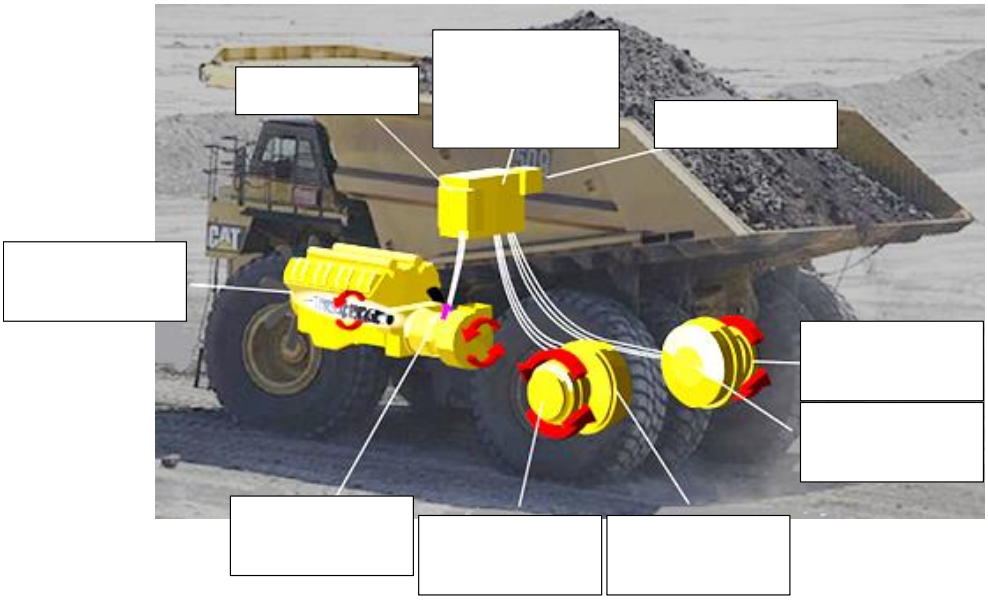
- **Principales sistemas del camión eléctrico.**

**Descripción de la actividad**

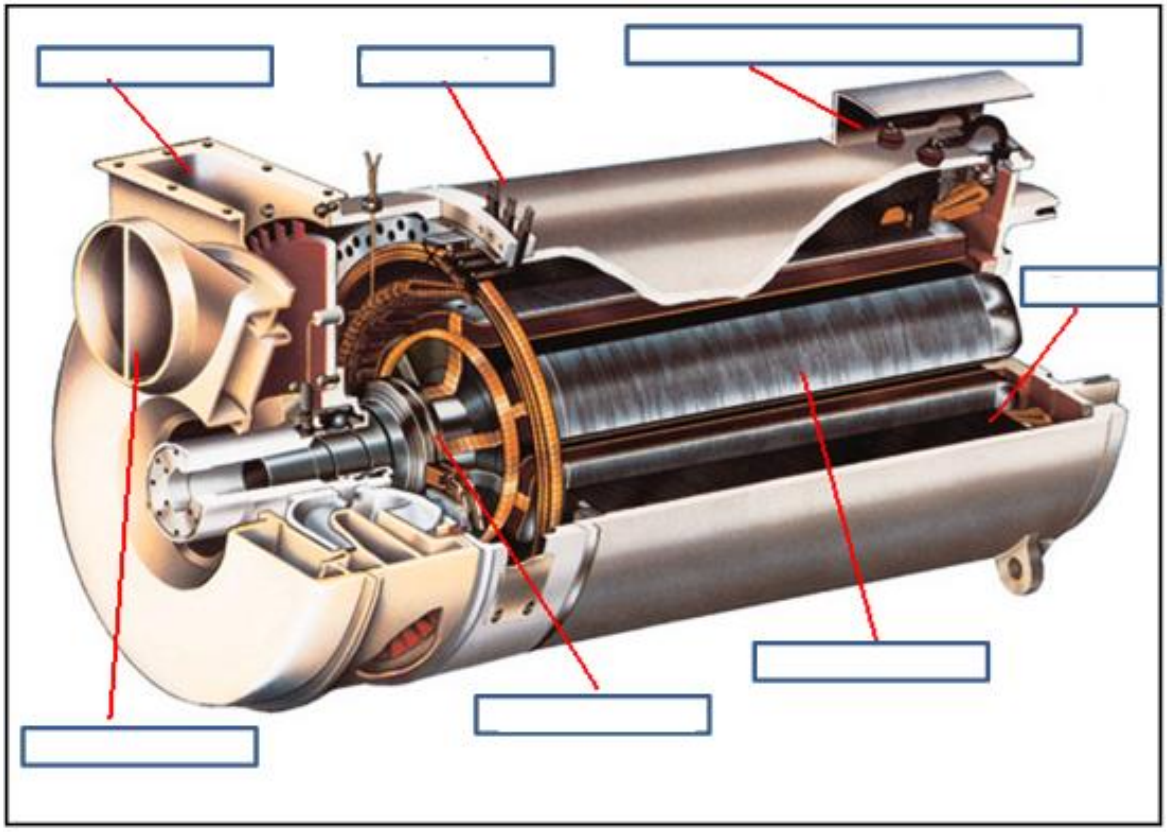
Los participantes guiados por el instructor reconocerán los principales sistemas autónomos del camión de alto tonelaje eléctrico, tales como: sistema eléctrico potencia, sistema de levante de carga, sistema de frenado y otros sistemas auxiliares. El objetivo de la actividad es familiarizar al participante con estos sistemas de la máquina, apoyando los contenidos vistos en clases.

**Desarrollo:**

1. El instructor les solicitará a los participantes que identifique cada uno de los componentes que se muestran y que componen el sistema del camión de alto tonelaje eléctrico.



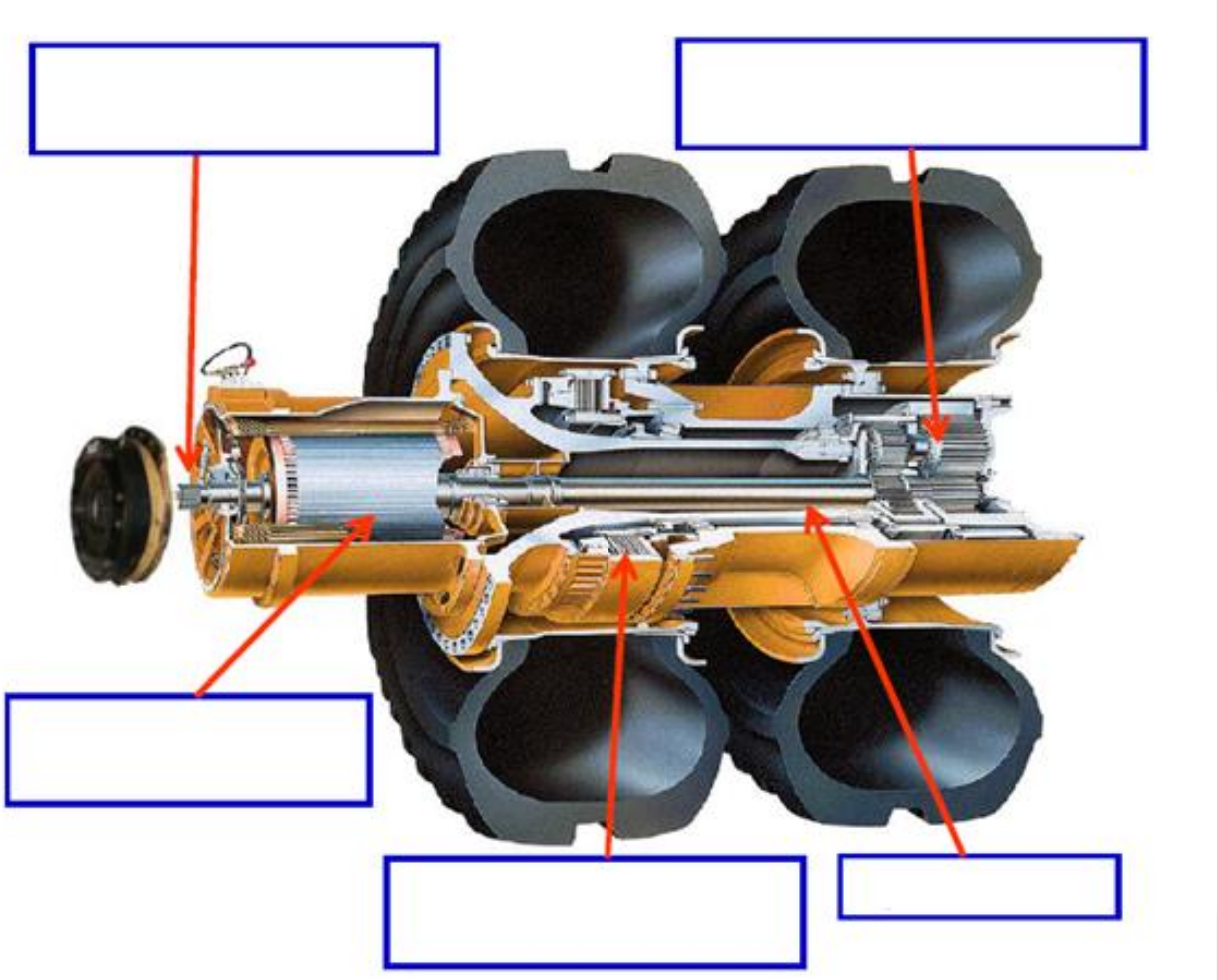
2. El instructor les solicitará a los participantes que identifique cada uno de los componentes que se indican y que componen el sistema de alternador principal del camión de alto tonelaje eléctrico.



3. El instructor le solicitará a los participantes que trabajen en pares, grupos o individualmente explicado que medidas tomarían ante las situaciones siguientes:

| SITUACIÓN | MEDIDAS |
|---|---|
| Los Conjuntos de Retardo Dinámico pueden CALENTARSE demasiado durante la operación. | |
| Puede haber VOLTAJES LETALES en el equipo. | |

4. El instructor les solicitará a los participantes que identifique cada uno de los componentes que se indican y que forman el sistema de mando final trasero del camión de alto tonelaje eléctrico.



**Notas:**

| Nombre del Instructor | Fecha de la actividad | Firma |
|---|---|---|
| | | |
| **Observaciones** | | |
| | | |

# Actividad N° 10

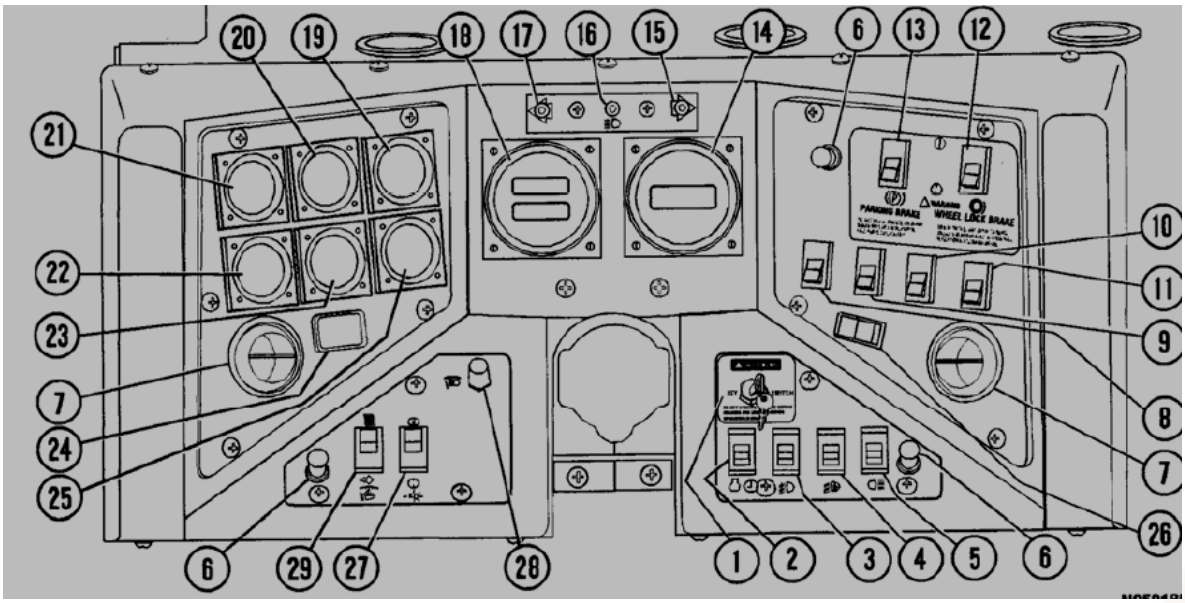
- **Cabina del operador del camión eléctrico.**

**Descripción de la actividad**

Los participantes guiados por el instructor reconocerán los principales componentes de la cabina del operador del camión de alto tonelaje eléctrico. El objetivo de la actividad es familiarizar al participante con los controles principales y sus características.

**Desarrollo:**

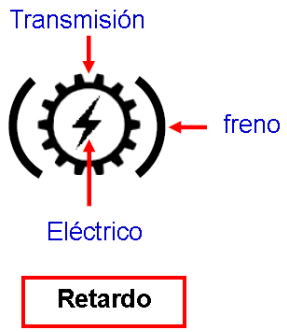
1. El instructor le solicitará a los participantes que identifique en la imagen cada uno de los indicadores. Para esto se adjunta una lista con estos indicadores y el participante deberá indicar el número a lo que corresponde.




| | |
|---|---|
| Interruptor Neblineros (N./O.) | |
| Interruptor de Luz de Escalera (3 Vías) | |
| Luz (ces) de Encendido del Panel | |
| Respiradero(s) Calefactor /Aire Acondicionado | |
| Repuesto | |
| Interruptor de partida | |
| Interruptor Luz Baliza Giratoria (N./O.) (Opcional) | |
| Interruptor de Detención del Motor con Temporizador de Retardo | |
| Interruptor Desempañador de Espejos (N./O.) (Opcional) | |

| | |
|---|---|
| Repuesto | |
| Interruptor de Bloqueo de Freno de las Ruedas | |
| Interruptor Freno de Estacionamiento (N./O.) | |
| Tacómetro Digital | |
| Luz Indicadora Luces Delanteras Altas | |
| Indicador de Señal de Viraje a la Izquierda | |
| Interruptor de Luz de Retroceso | |
| Velocímetro Digital / Medidor de Carga Útil | |
| Medidor Voltímetro | |
| Medidor de Presión de Aceite del Motor | |
| Medidor de la Temperatura del Agua del Motor | |
| Medidor de Combustible | |
| Temperatura del Sistema de Mando CA | |
| Medidor de Horas del Motor | |
| Temperatura del Aceite Hidráulico/Freno | |
| Luz Indicadora de Señal de Viraje a la Derecha | |
| Interruptor Rest CA | |
| Interruptor Luces Delanteras | |
| Reóstato del Atenuador de Luces de Encendido del Panel | |
| Interruptor del Medidor de Carga Útil | |

El instructor podrá explicarles a los participantes que en relación a la simbología de emergencia, siempre se debe buscar el símbolo primario, luego los secundarios o construidos sobre el primario. Ejemplo:




De acuerdo a los conocimientos adquiridos durante esta unidad y siguiendo la lógica mencionada en el ejemplo, en relación a la composición de los símbolos de advertencia, el instructor solicitará a los participantes que dibujen los siguientes símbolos:

2. Temperatura Refrigerante Motor

3. Presión motor

El instructor solicitará a los participantes que respondan en parejas, grupos o individualmente:

**¿Qué significa que haya luces de color rojo y de color ámbar en el tablero?**

El participante deberá identificar y mencionar a que símbolo de advertencia corresponde, de izquierda a derecha por fila:

1

2

3

4

5

Fila 1:

Fila 2

Fila 3

Fila 4

Fila 5

El participante deberá explicar en sus propias palabras. De qué nos advierte los siguientes símbolos y que acciones se deben realizar:

| Símbolo | Advertencia |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |

**Notas:**

| Nombre del Instructor | Fecha de la actividad | Firma |
|---|---|---|
| | | |
| **Observaciones** | | |
| | | |

# Actividad N° 11

- **Fundamentos de operación del camión mecánico.**

**Descripción de la actividad**

Los participantes realizarán una segunda práctica en un simulador camión de alto tonelaje con EPP, siguiendo las instrucciones de: Puesta en marcha y desplazamiento del camión, accionamiento y operación del camión y apagado y aparcado con seguridad de la máquina.

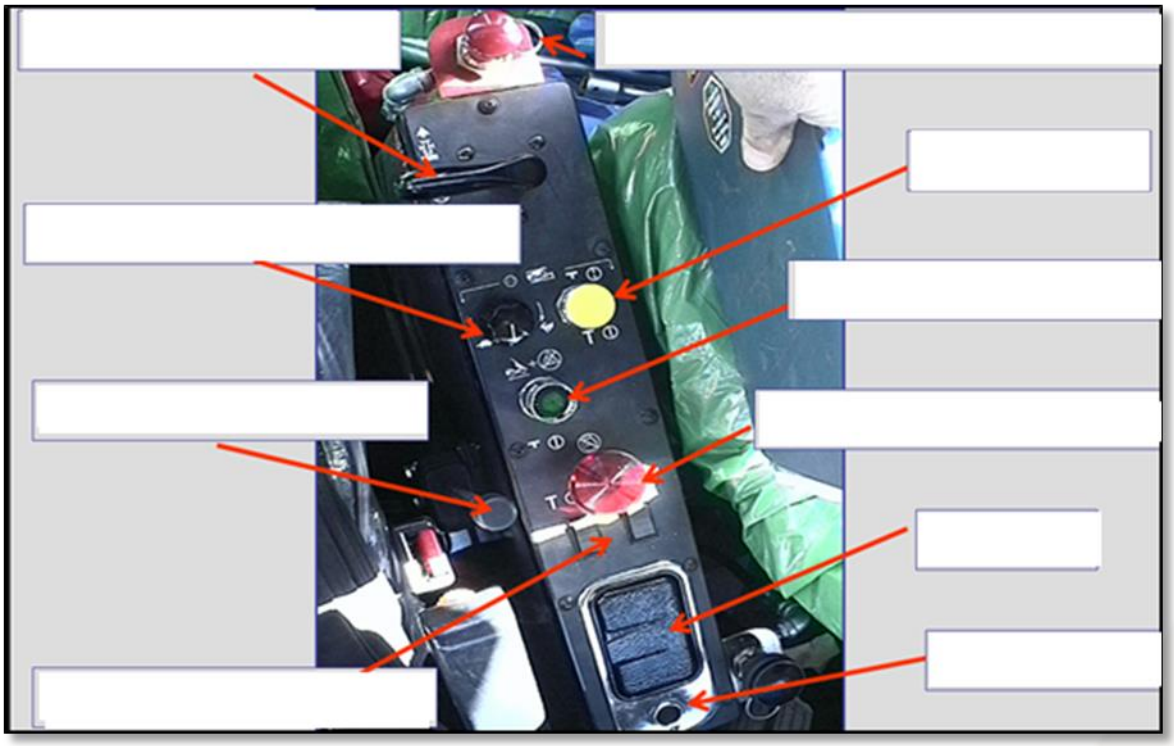
Antes de realizar el ejercicio práctico en el simulador, el participante deberá responder a una serie de preguntas de técnica de operación. El instructor podrá indicar si los participantes trabajarán en pares, grupos o individualmente.

1. **¿Qué es el retardo dinámico?**

2. **¿Dónde se ubica la palanca de control de retardo?**

3. **El participante deberá explicar los movimientos que se pueden realizar con la palanca de retardo y su función en descensos.**

4. **El participante deberá mencionar en la imagen los nombres de los controles y explicar cómo tiene que ajustar los controles para descender una pendiente o aumentar la velocidad del camión.**



## 5. Simulación

Al igual que en la simulación anterior el participante bajo dirección del Instructor realizará el siguiente ejercicio en el simulador de camión de alto tonelaje o en un camión de alto tonelaje eléctrico, siguiendo las instrucciones que recibe.

**Notas:**

| Nombre del Instructor | Fecha de la actividad | Firma |
|---|---|---|
| | | |
| **Observaciones** | | |
| | | |

Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

AngloAmerican

ANTOFAGASTA MINERALS

BARRICK

bhpbilliton
resourcing the future

CODELCO
Orgullo de Todos

COLLAHUASI

FREEPORT-MCMORAN COPPER & GOLD

GLENCORE

KGHM
POLSKA MIEDŹ S.A.

LUMINA
COPPER CHILE

Teck

YAMANAGOLD