



Cuaderno de gestión
Mantenedor mecánico base general
PFMME-2-04/v.1-[PE01-M00/v.1]



Una iniciativa de



Con la colaboración de

Innovum | **FCH**
FUNDACIÓN CHILE

Equipo Consejo Minero:

Carlos Urenda A.

Gerente General

Christian Schnettler R.

Gerente del Consejo de Competencias Mineras

José Tomás Morel L.

Gerente de Estudios

María Teresa Bravo de G.

Gerente de Comunicaciones

Sofía Moreno C.

Gerente de Comisiones y Asuntos Internacionales

Comité Técnico - Consejo de Competencias Mineras:

Benjamín Galdames Ch.

Gerente de Relaciones Laborales, AngloAmerican

Edwin Ugarte R.

Gerente Planificación y Reclutamiento Anglo Cobre, AngloAmerican

Gerda Bianchini M.

Gerente Desarrollo Organizacional, Antofagasta Minerals

Raffaella Greco S.

Lead Learning and development, Base Metals, BHP Billiton

Jorge Seura S.

Jefe Regional Desarrollo, Liderazgo y Entrenamiento, Barrick Sudamérica

Claudia Vargas E.

Directora Gestión Planificación Dotaciones y Organización, Codelco

Jaime Davis R.

Asesor Competencias y Entrenamiento, Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi

Gonzalo Olmos F.

Analista de Recursos Humanos Reclutamiento y Entrenamiento, Freeport McMoRan

Edwin Contreras J.

Gerente de Recursos Humanos, Lumina

Luis Aylwin G.

Analista Sénior de Gestión de Talentos, Teck

Equipo Innovum - Fundación Chile:

Hernán Araneda D.

Gerente del Centro de Innovación en Capital Humano

Diego Richard M.

Director Programa Fuerza Laboral Minera

Pabla Ávila F.

Directora de Formación

Rafael Pizarro G.

Especialista Formación

María Montserrat Callis R.

Especialista Formación

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

PRESENTACION

Es un honor para mí presentar este material educativo, uno de los Paquetes para Entrenamiento para la Minería, elaborado por el Consejo de Competencias Mineras (CCM) con la asesoría de Fundación Chile.

El CCM es el primer consejo de competencias del país, inspirado en experiencias exitosas de Australia y Nueva Zelanda. Su propósito principal es proveer, como industria, información, estándares y herramientas que faciliten al mundo formativo adecuar la educación y capacitación de técnicos y profesionales a la demanda del mercado laboral minero.

Con esta iniciativa, se beneficiarán los estudiantes y los centros de formación técnico-profesional, porque los productos del CCM contribuyen a mejorar la educación para el trabajo y con ello la empleabilidad de los egresados. Al mismo tiempo se verá favorecida la propia industria minera, porque podrá contar con trabajadores en las cantidades y con las competencias adecuadas para la operación de sus proyectos de expansión y para un desempeño laboral productivo. Y el país avanzará en competitividad, producto de una minería más productiva como motor del desarrollo de los chilenos.

Específicamente los Paquetes para Entrenamiento constituyen propuestas de soluciones curriculares que los centros de formación técnica, si lo desean, podrán simplemente usar o modificar para sus propios planes de estudio. Son materiales que fueron desarrollados y aplicados con éxito en la formación técnica para la minería en Australia, cuyos derechos el CCM compró para adaptar los contenidos a la realidad chilena y ofrecerlos sin costo a las instituciones que los requieran. Disponibles en el sitio web del CCM (ccminero.cl), facilitan implementar un programa de formación básica de inducción a la minería y programas de formación para el desarrollo de competencias de oficios de entrada a la misma industria. En fases siguientes liberaremos paquetes para programas de formación técnica más avanzada.

Estos paquetes se suman y potencian, como sistema, con otros productos del CCM, que en definitiva expresan la demanda de capital humano del sector. Me refiero a los Informes de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena y al Marco de Cualificaciones Mineras (también disponibles en el sitio web), así como a otros productos que aún están en elaboración.

El Informe de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2012 - 2020, cuantificó que la gran minería chilena demandará al 2020 aproximadamente 38.000 trabajadores adicionales tan sólo para labores de operación mina, operación planta y mantenimiento.

Por su parte, el Marco de Cualificaciones para la Minería señala los requerimientos de formación para los principales perfiles ocupacionales y sus competencias laborales, en la cadena principal de valor. Es un instrumento poderoso, que muestra rutas de desarrollo y progresión laboral, y señala conocimientos, habilidades y contextos de aplicación esperados para los distintos perfiles de cargos. En torno a este Marco de Cualificaciones se estructuran los demás productos del CCM, incluyendo los Paquetes para Entrenamiento.

Es importante precisar que el CCM no pretende prestar directamente servicios de educación ni competir con otros actores en campos en los que las empresas mineras no son expertas. Simplemente busca compartir información con el mundo de la formación técnico-profesional sobre lo que la gran minería chilena requiere en materia de capital humano, y poner a su alcance materiales utilizados con éxito en otros países mineros, para beneficio de todas las partes.

Joaquín Villarino Herrera
Presidente Ejecutivo del Consejo Minero



Propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero (*)

Este material ha sido realizado por el Centro de Innovación en Capital Humano de Fundación Chile, para el Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero -del cual pasa a ser propiedad-, a partir de la traducción y adaptación del material proporcionado por el centro de formación SkillsTech. En el proceso de adaptación se contó con la participación de la empresa JHG, con los aportes del Centro de Entrenamiento Industrial y Minero (CEIM), del Centro de Formación Komatsu y de las empresas que son parte del Consejo de Competencias Mineras. Todas las fuentes citadas han autorizado el uso de este material.

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 solo propósito de aligerar el texto cuando la redacción así lo exige.

*Inscripción de propiedad intelectual nro.: 240.835

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS

QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE.

© Anglo American Norte S.A., Anglo American Sur S.A., Chile Ltda. Antofagasta Minerals S.A., Compañía Minera Zaldivar Ltda., Compañía Cerro Colorado Ltda., Minera Escondida Limitada, Minera Spence S.A.; Corporación Nacional del Cobre; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM, Compañía Contractual Minera Candelaria y Sociedad Contractual Minera El Abra; Glencore Cgile S.A.; SCM Lumina Cooper Chile, Teck Resources Chile Ltda., Yamana Chile Servicios Ltda.

Índice

I.	Consejo de Competencias Mineras – CCM	7
II.	Presentación	10
III.	Características del paquete para entrenamiento	10
IV.	Aprendizajes que desarrolla este programa de formación.....	12
V.	Competencias a desarrollar	12
VI.	Salidas ocupacionales asociadas	12
VII.	Enfoque Metodológico	12
VIII.	Configuración del programa.....	14
IX.	El rol del instructor	14
X.	Perfil del instructor	16
XI.	Rol y perfil del participante.....	16
XII.	Diseño Instruccional	18

I. Consejo de Competencias Mineras – CCM

El Consejo de Competencias Mineras (CCM) fue creado en 2012 al alero del Consejo Minero, con el fin de proveer información, como industria, que permita adecuar la oferta de formación de técnicos y profesionales a la demanda del mercado laboral minero, tanto en términos cualitativos como cuantitativos.

Está formado por las empresas Anglo American, Antofagasta Minerals, Barrick, BHP Billiton, Codelco, Collahuasi, Glencore, Freeport-McMoRan, Lumina Copper, Teck y Yamana Gold.

Esta entidad elabora estudios para proyectar cuántos trabajadores requerirá la industria minera en el futuro, de acuerdo a los proyectos de inversión, al reemplazo de trabajadores que alcanzarán la edad de retiro y otras causas. En base a ello, analiza las brechas entre esta demanda y la oferta formativa proyectada del mercado, determinando luego la fuerza laboral que se debe formar, en qué perfiles y en qué plazos. Posteriormente, traza un plan de trabajo que servirá de orientación para las entidades de formación y el Estado, de manera de poder hacer frente a la demanda y aprovechar las oportunidades que esta genera.

Aunque el CCM es una entidad privada, los productos que genera se entienden como “bienes públicos”, razón por la cual se coordina con el Estado, especialmente a través de los ministerios del Trabajo, de Educación y de Minería.

El modelo utilizado en Chile está basado en la experiencia de Australia, país en el que se han constituido 11 consejos de competencias (skills councils), incluyendo uno de la minería (SkillsDMC). El CCM es el primer consejo de competencias de Chile, y se espera que otros sectores económicos, tales como la construcción, el transporte, la industria del salmón y la agroindustria, repliquen esta experiencia.

El estudio “Fuerza Laboral en la Gran Minería Chilena, Diagnóstico y Recomendaciones, 2011-2020”, encargado por socios del Consejo Minero a la Fundación Chile, fue relevante para la creación de esta nueva entidad.

Tras el diagnóstico de un escenario de fuerte estrechez de mano de obra, las empresas decidieron trabajar conjunta y coordinadamente para impactar, desde un rol orientador, en la pertinencia, calidad, oportunidad y volumen de la oferta formativa.

Tareas del CCM

Parte del rol que cumple el Consejo de Competencias Mineras en el mercado minero es elaborar los siguientes productos requeridos por el sector:

1. Estudios de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena:

Estudios anuales proyectados de demanda, oferta y brechas de capital humano, con datos de todas las empresas participantes del CCM más empresas proveedoras de la industria.

2. Marco de Cualificaciones para la Minería:

Requerimientos de formación para los distintos perfiles ocupacionales de la gran minería metálica chilena. Considera perfiles desde el nivel 1 al 5 (técnicos especializados), para la cadena de valor principal (extracción-procesamiento-mantenimiento), tanto para funciones de empresas mineras como de sus proveedores.

3. Paquetes para Entrenamiento:

Propuestas de soluciones curriculares alineadas con el Marco de Cualificaciones para la Minería. Se abordarán inicialmente un programa de formación para la entrada a la minería, a nivel de inducción, y once programas de formación para el desarrollo de competencias de oficios de entrada a la minería.

4. Marco de Calidad para Programas de Formación en Minería:

Estándares de referencia para mejorar la calidad de los programas de formación, capacitación y entrenamiento, y para resaltar aquellos que se ajustan al Marco de Cualificaciones para la Minería. Inicialmente se hará foco en oficios mineros.

5. Marco de Calidad para la Formación y Certificación de Instructores:

Estándares para contribuir a que el sistema educativo y de entrenamiento laboral cuente con instructores con las competencias necesarias para formar y capacitar de acuerdo al Marco de Cualificaciones para la Minería.

6. Sistema de Certificación de Competencias Laborales:

Impulso de una oferta de evaluación y certificación de competencias de trabajadores de la minería.

Contribución del CCM

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

- Mejor empleabilidad.
- Aprendizaje adecuado a los requerimientos del mercado.
- Acceder no sólo a un oficio, sino a una ruta de progresión laboral.
- Mayor retorno de la inversión en la capacitación.



Para el sector minero:

- Mitigación de la escasez de personal, anticipándose al problema de manera coordinada y con visión de futuro.
- Simplificación del proceso de reclutamiento de personal.
- 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 educativas:

- 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.



II. Presentación

Los paquetes para entrenamiento en minería, surgen como una propuesta base que facilite la implementación de programas de formación del Marco de Cualificaciones de la Minería. El paquete de entrenamiento que aquí se presenta es conducente a un programa de formación de nivel 2 del MCM y está organizado por módulos. Cada uno de ellos define aprendizajes esperados, actividades de aprendizaje, recursos y los criterios de evaluación requeridos para la implementación presencial de cada módulo:

Módulo	Aprendizajes esperados	Contenidos	Actividades	Recursos	Criterios de Evaluación
--------	------------------------	------------	-------------	----------	-------------------------

III. Características del paquete para entrenamiento

La estructura del paquete para entrenamiento define un conjunto de materiales que permiten su implementación y que servirán de guía a la institución formadora, a los instructores y participantes. Los materiales son los siguientes:

Cuaderno del instructor: Considera los contenidos a utilizar por el instructor para el desarrollo del programa. Al final de cada módulo de contenidos contiene enlaces al Cuaderno de actividades del participante. Cabe señalar que el cuaderno del instructor posee todas las actividades propuestas: tanto su enunciación como el desarrollo de las mismas.

Cuaderno de actividades del participante: Consiste en una guía de actividades prácticas a realizar para el participante. En su interior no se cuenta con contenidos: solo se encuentran allí las actividades prácticas a realizar, los recursos necesarios para dar cumplimiento satisfactorio a la actividad y un espacio para tomar apuntes. Este cuaderno, una vez completado y validado por el o los instructores a cargo, se propone como el portafolio del participante y constituirá la evidencia de las actividades desempeñadas durante el proceso formativo.

Cuaderno de evaluación: Contiene un set de preguntas y sus respectivas respuestas por cada módulo. Estas preguntas deberán ser utilizadas por el instructor para elaborar las

evaluaciones de cada módulo. Contiene además el instrumento de evaluación final. Este documento es de exclusiva propiedad del instructor.

Estándares de Infraestructura y Tecnología: Describe los requisitos mínimos de infraestructura con los que deben contar las instituciones que impartan el programa de formación, asegurando la calidad en las labores de enseñanza y aprendizaje tanto teórico como práctico.

Recursos de apoyo: Consiste en un set de apoyos que facilitan el aprendizaje significativo del participante. Puede constar de videos introductorios a un determinado tema, plataformas interactivas, guías de contenidos para el participante o documentos de apoyo.

El Cuaderno del instructor contiene la totalidad de los contenidos y actividades a utilizar por el instructor para el desarrollo del programa de formación del Mantenedor Mecánico Base General nivel 2.

El documento está organizado en módulos, los cuales poseen una división en capítulos específicos por tema. Cada capítulo a su vez contiene los contenidos asociados y en cada uno se sugiere realizar algún tipo de actividad por parte del instructor. Es recomendable que éste realice una serie de actividades complementarias que permitan al participante familiarizarse con el oficio que a futuro desempeñará. A modo de sugerencia se listan las siguientes:

- Charlas y/o reflexiones de seguridad.
- Discusiones o foros de debate.
- Reforzamientos.
- Actividades en terreno.
- Preparación para la evaluación final.

Para las actividades relacionadas a tecnologías de comunicación audiovisual, específicamente, se entregarán links web a modo referencial. Sin embargo, el instructor tendrá la libertad de utilizar los recursos que él estime conveniente a fin de lograr los requerimientos de la actividad.

Respecto a las evaluaciones de cada tema, se cuenta con un reservorio de preguntas que permitirá apoyar al instructor. Se sugiere que en base a esto pueda construir una evaluación de acuerdo con los siguientes lineamientos:

- La evaluación del módulo debe estar compuesta por a lo menos 10 preguntas, las cuales deben ser extraídas del documento “Cuaderno de evaluación”.
- Cada pregunta será evaluada con puntajes entre 0 y 10.

- La escala de calificación será de 0 a 100%. Considerando el 0% cuando el participante no tiene respuestas correctas y el 100% cuando posee la totalidad de las respuestas buenas.
- La nota de aprobación de las evaluaciones de capítulo corresponderá a un 75%.

IV. Aprendizajes que desarrolla este programa de formación

- Conocimientos básicos técnicos y de procedimientos de un área definida del trabajo.
- Habilidades para acceder, registrar y actuar con un rango definido de información.
- Habilidades de comunicación para aplicar y transmitir soluciones.
- Habilidades técnicas para utilizar equipos en el desarrollo de tareas, según procedimientos.
- Compromiso por la calidad de los resultados y el rendimiento de su trabajo.

V. Competencias del MCM a desarrollar

Los participantes, al finalizar este programa de formación, desarrollarán las siguientes competencias:

- Realizar mantenimiento mecánico base general.
- Trabajar con seguridad.
-

VI. Salidas ocupacionales asociadas

Este programa desarrolla los conocimientos, habilidades y actitudes relevantes asociados a funciones base del mantenimiento mecánico general (de equipos planta y móviles); sistemas de lubricación, motores diesel, uso de instrumentos de medición, montar e instalar sistemas y componentes mecánicos, entre otros, e incorpora, además, la ejecución de tareas en consideración de las normas de seguridad, salud ocupacional y medioambiente.

VII. Enfoque Metodológico

Frente a otros modelos educativos centrados en la transmisión de contenidos, el constructivismo defiende que el conocimiento es una construcción del ser humano y que se realiza a partir de los esquemas previos que el sujeto posee.

Desde la mirada de un enfoque constructivista, el instructor actúa como mediador, facilitando el o los instrumentos necesarios para que el participante sea quien construya su

propio aprendizaje. Por tanto, resulta central para el desarrollo de la acción pedagógica la capacidad del instructor para garantizar un clima de confianza y comunicación en el proceso educativo; de esta manera los participantes podrán adentrarse en la creación de referentes, explicaciones y aventuras educativas, reorganizando sus ideas en una situación de aprendizaje y logrando un conocimiento que, en definitiva, resulte algo nuevo para él.

Bajo esta mirada metodológica, el aprendizaje es activo y entrega a los participantes las instancias para que aprendan implicándose en tareas que los lleven a indagar, formularse preguntas, recopilar información y reflexionar.

El aprendizaje es también una progresión de construcciones, porque un participante aprende cuando relaciona e integra sus nuevas experiencias con las que ya posee; esto requiere que los ambientes de aprendizaje promuevan espacios para que las personas puedan reflexionar y pensar sobre lo que están aprendiendo.

El aprendizaje así concebido es intencional, porque cada participante toma decisiones respecto del camino de aprendizaje que desea emprender. Por ello es fundamental que las personas conozcan cuál es la meta de cada actividad. Los aprendizajes resultan más efectivos cuando se conoce el “qué” y el “para qué” de lo que están haciendo, proveyéndose así la posibilidad de la constante reflexión e integración de lo que se está aprendiendo.

Considerando todo lo anteriormente expuesto, el propósito en cada módulo es entregar una experiencia de aprendizaje presencial en un contexto participativo en que el instructor sea guía del proceso de aprendizaje de los participantes.

Para lograr esto último, cada módulo considera una metodología de aplicación participativa, de tal manera de lograr dinámicas de trabajo activas y distendidas por medio de un soporte audiovisual y escrito. Los contenidos que entrega cada uno de los módulos son abordados por dinámicas de trabajo reflexivas, a nivel personal, y participativas, a nivel grupal.

Las personas generalmente aprenden mediante el proceso de “aprender haciendo”; por esto resulta fundamental crear situaciones de aprendizaje en las cuales los participantes puedan compartir con otros, conversar en torno a un problema o dilema y desarrollar conjuntamente una solución.

Con ello, la presente propuesta espera constituirse en una innovación metodológica que promueva experiencias de construcción de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y actitudes (saber ser), que serán luego aplicados en la industria minera.

De esta manera, la estrategia formativa utilizada para el proceso de aprendizaje potencia los procesos de inducción personal (inferencia personal del conocimiento) y los procesos de socialización grupal (construcción compartida del conocimiento).

VIII. Configuración del programa

En la distribución de horas del programa de formación se propone cautelar una relación aproximada de 40% de horas teóricas y 60% de horas prácticas.

- Las horas teóricas consideran la utilización de una clase introductoria del instructor. Este utilizará la herramienta “Cuaderno del Instructor” para guiar los contenidos.
- Las horas prácticas están compuestas de actividades de terreno más la utilización de los instrumentos de evaluación. En ellas encontramos, pues:
 - Discusiones o debates.
 - Estudios guiados.
 - Reforzamiento.
 - Actividades en terreno.
 - Preparación para la Evaluación del Módulo.

La estimación de horas totales del programa es la siguiente:

Horas totales del programa: 440

Horas Teóricas: 175

Horas Prácticas: 265

IX. El rol del instructor

El instructor desempeñará un rol de facilitador y animador de cada una de las actividades de aprendizaje, acompañando a los participantes, de modo de poder otorgarles una ayuda efectiva en la adquisición de las competencias que contempla el programa. Por otro lado, conducirá el trabajo en grupo, facilitando la discusión y el análisis de cada experiencia.

Es relevante que el instructor utilice la mayor parte de su tiempo, energía y experiencia en estimular la creación de un ambiente grato que despierte el interés de los participantes por el mundo laboral y en particular por el de la Minería.

Resulta importante, asimismo, que el instructor preste especial atención a los componentes afectivos del participante, que empatice con él, que se sitúe en las condiciones de cambio que está enfrentado como resultado del término de la etapa escolar, de la búsqueda de trabajo por primera vez o de la pérdida de un empleo, entre otras. En este sentido, sus intereses y motivaciones serán un factor clave en la decisión que tome el instructor de cómo usar el material.

A continuación, entregamos una serie de sugerencias sencillas para tener en cuenta a la hora de implementar este paquete para entrenamiento:

El instructor debe preocuparse de conocer y comprender las actividades en todos sus detalles antes de llevarlas a cabo. La preparación de la actividad generará el liderazgo necesario para conducir a los participantes en su realización. El involucramiento de los participantes en cada ejercicio estará en directa relación con la seguridad que proyecte el instructor.

En el conjunto de actividades propuestas, se encuentran algunas cuya implementación requiere mucha rigurosidad para lograr los resultados esperados. En este caso, es aconsejable que ellas sean ejercitadas con anticipación. El ensayo de la puesta en escena siempre mejora las posibilidades de éxito.

Todo el material es susceptible de ser mejorado, adaptado o modificado en función de las características del grupo con el que se trabaje. Por ello se ha diseñado desde un enfoque flexible, que permite al instructor agregar recursos que enriquezcan el trabajo de algún contenido o que incluso posibilita que los participantes aporten, cuidando siempre de lograr los aprendizajes esperados de cada módulo.

El instructor debe confiar en su experiencia como tal, debe conocer a sus participantes, el contexto en que se desenvuelven y, desde ese conocimiento, motivarlos a aprender cosas nuevas.

Orientaciones para la instrucción:

Se sugiere iniciar cada bloque con una motivación para el grupo; es importante para acercar a los participantes a las temáticas. Si es pertinente, utilice el repositorio de

preguntas del cuaderno de evaluación, que se ha elaborado para abordar pertinentemente los contenidos. Con ello podrá transitar hacia las actividades de aprendizaje.

Todos los módulos cuentan con actividades para generar espacios de aprendizaje para los participantes. Cada actividad está conectada a los contenidos del programa de formación, de manera de brindar una experiencia de trabajo personal y grupal que movilice hacia el aprendizaje dentro de los tiempos y espacios determinados.

Las **evaluaciones** de las acciones de aprendizaje deben combinar aspectos **teóricos y prácticos**. En el caso de la propuesta de este paquete para entrenamiento, las primeras se estructuran como preguntas abiertas o de selección múltiple con el propósito de medir el aprendizaje adquirido a través del módulo. Las segundas constituyen una actividad práctica en las cuales, a través de la observación, se podrá verificar si los participantes cumplen o no satisfactoriamente los criterios de evaluación. Es totalmente factible desarrollar nuevos instrumentos de evaluación o ajustar algunas actividades para evaluar los aprendizajes de los participantes.

X. Perfil del instructor

- **Formación académica:** Profesional o Técnico de nivel superior mecánico o equivalente con título otorgado por Universidad, Instituto Profesional o CFT.
- **Experiencia laboral:** Cuatro años, mínimo, ejerciendo en labores relacionadas con mantenimiento mecánico.
- **Si el instructor no cuenta con Título Profesional o Técnico Nivel Superior**, de las áreas indicadas, podrá acreditar seis años de experiencia laboral en los ámbitos de formación del programa.
- **Experiencia como instructor de capacitación:** Poseer experiencia mínima de tres años como facilitador de capacitación en el área relacionada con el módulo a impartir.

XI. Rol y perfil del participante

El participante, en su dimensión individual o colectiva, es el centro del trabajo en cada sesión. Desde una mirada no directiva, el esfuerzo consiste en generar los espacios para un aprendizaje por descubrimiento, un aprendizaje que se da en situaciones complejas y que ocurre en contextos sociales. Los participantes, a su vez, interpretan la información nueva con la ayuda de sus conocimientos y sus experiencias previas. Esta opción

metodológica permite que ellos creen los conocimientos que necesitan, logrando el desarrollo secuencial de nuevos aprendizajes.

Se considera al participante como una persona única e irrepetible, que dispone de todos sus recursos personales para vivir la experiencia del aprendizaje.

El participante, en cuanto sujeto activo, irá de esta forma experimentando y descubriendo el mundo de la minería a partir de contenidos de su interés, en un entorno colaborativo y presencial que le otorgue la posibilidad de reflexionar, discutir y orientar su proceso de aprendizaje.

Es una buena práctica conocer el perfil de las personas que van a participar en cualquier iniciativa formativa. Esto le permitirá, a usted como formador, enfatizar o reforzar algunos elementos de las actividades de aprendizaje o realizar adaptaciones en función de las conductas de entrada de sus participantes. En este sentido, tenga en cuenta los siguientes elementos para definir el perfil:

- Situación de inicio.
- Intereses personales.
- Experiencias previas.

Este conocimiento inicial le permitirá visualizar con mayor claridad tanto los avances y retrocesos como el desarrollo de los aprendizajes y los logros al finalizar el programa. Le entregará también elementos para facilitar el proceso de evaluación, siendo este fundamental para el desarrollo de las actitudes, habilidades y conocimientos considerados en el programa.

XII. Diseño Instruccional

Módulo I: Conceptos básicos						
Aprendizajes Esperados	Contenidos	Actividades	Recursos	Criterios de Evaluación	Horas Prácticas	Horas Teóricas
<ul style="list-style-type: none"> Identificar los principales tipos de documentos y equipos asociados al mantenimiento mecánico. Reconocer los riesgos por área y los EPP necesarios para su control. 	<u>Introducción al mantenimiento mecánico general</u> <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de documentos y formatos tipos. - Principales equipos asociados. - Introducción a la seguridad minera e identificación de riesgos por área. 	Actividad N° 1	<ul style="list-style-type: none"> Documentos tipo. Imágenes de equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> Enumera los principales tipos de documentos (con sus respectivos formatos) utilizados en el mantenimiento mecánico. Menciona y describe la utilidad de los equipos de mantenimiento mecánico. <p>Enumera los riesgos más comunes para las distintas áreas de trabajo.</p>	8 horas	5 horas
<ul style="list-style-type: none"> Comprender los conceptos de fuerza, presión y torque. 	<u>Nociones sobre conceptos de física</u> <ul style="list-style-type: none"> - Fuerza, presión y torque. 	Actividad N° 2	<ul style="list-style-type: none"> Plataformas interactivas: fuerza, torque y presión. 	Explica fenómenos cotidianos, utilizando los conceptos de fuerza, presión y torque.	8 horas	5 horas
<ul style="list-style-type: none"> Comprender los conceptos de dilatación y deformación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dilatación y deformación. 	Actividad N° 3	<ul style="list-style-type: none"> Audiovisual de dilatación y deformación. Plataforma interactiva: energía, trabajo y potencia. 	Explica fenómenos cotidianos, utilizando los conceptos de dilatación y deformación.	6 horas	4 horas

<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y distinguir los diferentes tipos de energía. • Relacionar el funcionamiento de los equipos con conceptos de física básica. 	- Energía, trabajo y potencia.	Actividad N° 4		<ul style="list-style-type: none"> • Entrega ejemplos de uso de los distintos tipos de energía. • Explica el funcionamiento de equipos utilizando conceptos de física básica. 	8 horas	5 horas
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer materiales comunes utilizados en faena. 	<u>Propiedades de los materiales</u> - Materiales comunes y sus propiedades principales.	Actividad N° 5	<ul style="list-style-type: none"> • Muestrario: diversos materiales utilizados en minería. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia los materiales a partir de sus propiedades. • Describe los distintos tipos de materiales a partir de sus propiedades. 	8 horas	5 horas
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y utilizar las unidades de medida más comunes. • Convertir unidades de medida. • Utilizar elementos de medición de piezas. 	<u>Metrología Básica</u> - Sistema de unidades y conversiones. - Elementos de medición de piezas.	Actividad N° 6	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma web para conversión de unidades. • Documentos adjuntos: “Conversión de unidades” y “Medición de pernos y tuberías”. • Materiales para mediciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza variadas unidades de medida. • Convierte unidades de medida de acuerdo a las necesidades. • Mide piezas utilizando los elementos de medición adecuados. 	15 horas	9 horas
Total horas módulo: 86						

Módulo II: Introducción a los elementos básicos usados en mantenimiento

Aprendizajes Esperados	Contenidos	Actividades	Recursos	Criterios de Evaluación	Horas Prácticas	Horas Teóricas
<ul style="list-style-type: none"> Definir y comprender la utilidad de las uniones. Reconocer los tipos de elementos de unión más comunes. Identificar los usos más comunes, y las ventajas y desventajas de los distintos tipos de unión. Elaborar uniones sencillas con elementos de fijación y anclaje. 	<p><u>Elementos de unión</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Uniones atornilladas. Uniones remachadas. Uniones pegadas (resinas y adhesivos). Uniones mediante soldadura. Elementos de fijación y anclaje. 	Actividad N° 7	<ul style="list-style-type: none"> Muestrario de elementos de unión según sus diferentes formas y usos. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la utilidad de las uniones. Señala los tipos de elementos de unión utilizados en diferentes muestras. Explica la utilidad y formas de uso de los elementos de unión más comunes. Explica la utilidad de los elementos de fijación y anclaje. Señala los elementos de fijación y anclaje utilizados para los distintos tipos de uniones. Construye uniones sencillas. Utiliza adecuadamente los elementos de fijación y anclaje en uniones sencillas. 	10 horas	7 horas
<ul style="list-style-type: none"> Definir el bloqueo de energía y su importancia. Reconocer los elementos de bloqueo y formatos tipo. Realizar bloqueos de equipos. 	<p><u>Nociones de bloqueo de equipos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Elementos de bloqueo. Formatos tipo. 	Actividad N° 8	<ul style="list-style-type: none"> Muestrario de elementos de bloqueo. Documentos de bloqueo adjuntos. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la utilidad e importancia del bloqueo. Enumera los elementos de bloqueo. Enumera y explica la utilidad de los formatos utilizados en el bloqueo de equipos. Bloquea un equipo en los puntos adecuados y con los elementos y formatos pertinentes. 	10 horas	7 horas

<ul style="list-style-type: none"> • Categorizar los diferentes tipos de herramientas asociados a la actividad. • Reconocer las herramientas necesarias para el mantenimiento a realizar. • Utilizar herramientas comunes de la actividad. 	<p><u>Uso de herramientas e instrumentos asociados al desarrollo de la actividad</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Herramientas comunes en la especialidad. - Máquinas/herramientas principales. - Herramientas manuales de corte y desbaste de metal. - Herramientas de perforación manuales. - Herramientas de montaje y fijación. - Herramientas de apriete. - Herramientas de preparación y/o identificación. 	Actividad N° 9	<ul style="list-style-type: none"> • Muestrario de herramientas manuales. • Audiovisual de máquinas/herramientas. • Documento adjunto: "Imágenes de herramientas mecánicas". 	<ul style="list-style-type: none"> • Menciona las categorías de herramientas de la actividad. • Señala la utilidad de las herramientas principales de la actividad. Utiliza adecuadamente al menos una herramienta de cada categoría. 	15 horas	9 horas
Total horas módulo: 58						

Módulo III: Conceptos básicos y sus aplicaciones en máquinas y equipos						
Aprendizajes Esperados	Contenidos	Actividades	Recursos	Criterios de Evaluación	Horas Prácticas	Horas Teóricas
<ul style="list-style-type: none"> Definir y reconocer el funcionamiento de los circuitos eléctricos. Identificar elementos eléctricos básicos de los circuitos eléctricos. 	<p><u>Principios básicos de electricidad</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Electricidad y sus efectos. Elementos de circuitos. Ley de Ohm: medición de voltaje, corriente y resistencias. 	Actividad N° 10	<ul style="list-style-type: none"> Muestrario de elementos eléctricos: circuitos y tableros. 	<ul style="list-style-type: none"> Expone el funcionamiento de los circuitos eléctricos. Designa correctamente los distintos elementos de los circuitos eléctricos y describe su utilidad. 	8 horas	5 horas
<ul style="list-style-type: none"> Definir y utilizar los conceptos de voltaje, corriente y resistencia. Comprender la Ley de Ohm y su importancia para la medición de circuitos eléctricos. Identificar y utilizar instrumentos de medición de corriente y voltaje y multímetro. Distinguir entre los circuitos con resistencias en serie y en paralelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de multímetro e instrumentos de medición de corriente y voltaje. Circuito con resistencias en serie y paralelo. 	Actividad N° 11	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma interactiva: La Ley de Ohm. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica los conceptos de voltaje, corriente y resistencia. 	8 horas	5 horas

<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la utilidad de los circuitos en resistencia y en paralelo. • Definir y reconocer la utilidad de los motores de inducción. • Identificar los principales componentes del motor de inducción. • Elaborar circuitos eléctricos. 	- Componentes principales de motores de inducción.	Actividad N° 12	<ul style="list-style-type: none"> • Kit de aprendizaje para motores de inducción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la Ley de Ohm. • Elabora circuitos eléctricos. • Nombra los instrumentos de medición de corriente y voltaje. • Mide corriente y voltaje con los instrumentos de medición apropiados y obtiene resultados certeros. • Explica la diferencia entre los circuitos con resistencias en serie y en paralelo y menciona los casos en que se usa cada tipo. • Define los motores de inducción y explica su utilidad. • Señala los componentes de un motor de inducción determinado. • Elabora un circuito eléctrico sencillo, utilizando los elementos pertinentes y aplicando la Ley de Ohm. 	29 horas	19 horas
---	--	-----------------	---	---	----------	----------

<ul style="list-style-type: none"> Definir la neumática y los sistemas neumáticos. Identificar la utilidad de los sistemas neumáticos. Definir el aire comprimido. Reconocer las formas de generación y almacenamiento del aire comprimido. Relacionar el uso del aire comprimido con los sistemas neumáticos. Relacionar los conceptos de neumática con el funcionamiento de equipos. Identificar los principales componentes de un sistema neumático. Apoya la instalación de un sistema neumático. 	<p><u>Nociones básicas de neumática</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Que es el aire comprimido, cuáles son sus principales usos y cómo se genera y almacena? Componentes principales de un sistema neumático. Sistemas neumáticos. 	Actividad N° 13	<ul style="list-style-type: none"> Videos de neumática. Kit didáctico de neumática. Documento adjunto: "Instalación de un sistema neumático". 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla el concepto de neumática y el funcionamiento de los sistemas de este tipo. Explica la utilidad del aire comprimido en los sistemas neumáticos. Define el aire comprimido y menciona sus formas de generación y almacenamiento. Enumera los principales componentes de un sistema neumático y su utilidad. Explica la importancia de los sistemas neumáticos para el funcionamiento de determinados equipos. Apoya la instalación de un sistema neumático sencillo. 	9 horas	6 horas
<ul style="list-style-type: none"> Definir la oleohidráulica y los sistemas de oleohidráulica. Comprender la mecánica de los fluidos. 	<p><u>Nociones básicas de oleohidráulica</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Conceptos de mecánica de fluidos. Sistema 	Actividad N° 14	<ul style="list-style-type: none"> Plataformas interactivas de conceptos de oleohidráulica. 	<ul style="list-style-type: none"> Expone conceptos de mecánica de fluidos: presión, densidad, masa y volumen. Menciona los principales equipos y componentes de los sistemas oleohidráulicos. Apoya la construcción de un 	15 horas	9 horas

<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los principales equipos y componentes de un sistema oleohidráulico. • Reconocer y aplicar los pasos de inspección de un sistema oleohidráulico. • Identificar las fallas típicas de los sistemas oleohidráulicos. <p>Apoya la elaboración de un sistema oleohidráulico.</p>	<p>oleohidráulico y sus equipos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspección a un sistema oleohidráulico. - Fallas típicas. 			<p>sistema oleohidráulico sencillo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspecciona un sistema oleohidráulico sencillo, siguiendo los pasos pertinentes. • Revisa que el sistema oleohidráulico inspeccionado no presente las fallas típicas. 		
Total horas módulo: 113						

Módulo IV: Nociones Básicas de Mantenimiento General

Aprendizajes Esperados	Contenidos	Actividades	Recursos	Criterios de Evaluación	Horas Prácticas	Horas Teóricas
<ul style="list-style-type: none"> Reconocer la utilidad y comprender el funcionamiento de las cañerías y uniones. 	<p><u>Nociones básicas de sistemas de cañerías (piping)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cañerías, elementos de unión de cañerías. - Bombas centrífugas: definición y utilidad. 	Actividad N° 15	<ul style="list-style-type: none"> Videos de sistemas de piping y cañerías. Muestrario de elementos de piping y unión de cañerías 	<ul style="list-style-type: none"> Distingue tipos de cañerías y uniones en un muestrario. 	8 horas	5 horas
<ul style="list-style-type: none"> Definir, reconocer la utilidad y comprender el funcionamiento de las bombas centrífugas. Identificar las principales características de las bombas centrífugas. Distinguir las piezas y componentes de la bomba centrífuga. Enumerar los problemas frecuentes de la bomba centrífuga. Apoyar la instalación de bombas centrífugas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Características principales. - Bombas centrífugas: ¿Qué son y para qué sirven las bombas centrífugas? Características principales. - Problemas frecuentes de la bomba centrífuga. 	Actividad N° 16	<ul style="list-style-type: none"> Kit didáctico de bombas centrífugas. Videos de bombas centrífugas. Documento adjunto: "Instalación de bomba centrífuga". 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la utilidad, el funcionamiento y las principales características de las bombas centrífugas. Señala las partes de una bomba centrífuga determinada. Apoya la instalación de una bomba centrífuga. Señala los problemas de una bomba centrífuga determinada. 	10 horas	7 horas

<ul style="list-style-type: none"> Definir, reconocer la importancia y comprender el funcionamiento de las válvulas. Identificar los tipos de válvulas más comunes y su funcionamiento. Verificar el funcionamiento de válvulas instaladas. Reconocer los instrumentos de medición utilizados en sistemas hidráulicos. 	<p>Válvulas: definición y utilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipos y características de válvulas comunes. Instrumentos de medición asociados: manómetros, flujómetros, termómetros. 	Actividad N° 17	<ul style="list-style-type: none"> Muestrario de válvulas en sistemas de piping. Videos de válvulas en sistemas de piping. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la utilidad y el funcionamiento general de las válvulas. Explica el funcionamiento de las válvulas más comunes. Nombra correctamente las válvulas utilizadas en un determinado sistema. Verifica el correcto funcionamiento de una válvula. Enuncia los instrumentos de medición y la magnitud que miden. Mide diferentes magnitudes de sistemas hidráulicos con los instrumentos de medición que correspondan. 	10 horas	7 horas
<ul style="list-style-type: none"> Medir magnitudes de sistemas hidráulicos. Definir, reconocer la utilidad y comprender el funcionamiento de los motores Diesel. Reconocer los principales sistemas del motor Diesel. Definir y comprender el funcionamiento de la inyección electrónica. Reconocer los componentes de la inyección electrónica del motor Diesel. 	<p><u>Nociones de motores diesel y sistemas de inyección electrónica</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Qué es el motor Diesel y para qué sirve; introducción al funcionamiento. Introducción a los sistemas del motor Diesel. Inyección electrónica. 	Actividad N° 18	<ul style="list-style-type: none"> Videos de vehículos y motores de combustión ciclo Diesel. Kits didácticos de motores ciclo Diesel. 	<ul style="list-style-type: none"> Expone las ventajas y desventajas de los motores Diesel. Expone el funcionamiento de los motores Diesel. Enumera los principales sistemas que componen un motor Diesel. Explica el funcionamiento y enumera los componentes de la inyección electrónica. 	6 horas	7 horas
<ul style="list-style-type: none"> Enumerar las fallas típicas de los motores Diesel. 	<ul style="list-style-type: none"> Fallas típicas. 		<ul style="list-style-type: none"> Muestras con 	<ul style="list-style-type: none"> Señala las fallas de un motor 	6 horas	4 horas

<ul style="list-style-type: none"> Reconocer los tipos de mantenimiento de los motores Diesel. Apoya el mantenimiento de motores Diesel. 	- Tips de mantenimiento.	Actividad N° 19	fallas.	Diesel determinado. <ul style="list-style-type: none"> Apoya el mantenimiento de un motor Diesel. 		
<ul style="list-style-type: none"> Clasificar los equipos típicos en móviles y fijos. Identificar las aplicaciones de oleohidráulica en los principales sistemas de los equipos mina. 	<u>Partes y piezas mecánicas generales de equipos típicos</u> - Equipos móviles y aplicaciones de oleohidráulica en equipos mina.	Actividad N° 20	Kits didácticos de aplicaciones de oleohidráulica.	<ul style="list-style-type: none"> Menciona las 2 categorías de equipos típicos. Identifica aplicaciones técnicas oleohidráulicas en los equipos asociados. 	6 horas	4 horas
<ul style="list-style-type: none"> Reconocer los principales componentes de equipos móviles y fijos mineros. Identificar las principales aplicaciones de los equipos móviles y fijos en minería. 	Equipos fijos típicos y sus aplicaciones en minería.	Actividad N° 21	<ul style="list-style-type: none"> Documento adjunto "Chequeo de correa transportadora" 	<ul style="list-style-type: none"> Enumera los principales componentes de los equipos móviles y fijos. Explicar los principales sistemas de equipos minas utilizando conceptos de oleohidráulica. 	6 horas	4 horas
<ul style="list-style-type: none"> Definir y comprender la utilidad de los sistemas de transmisión. Clasificar los sistemas de transmisión. Reconocer los componentes de un 	<u>Nociones básicas de sistemas de transmisión y acoplamientos</u> - Qué es y para qué sirven los sistemas de transmisión y cuáles	Actividad N° 22	<ul style="list-style-type: none"> Videos de sistemas de transmisión mecánica. Kit de sistema de poleas. Kit de sistemas de engranajes. Material 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la utilidad y el funcionamiento general de los sistemas de transmisión. Expone los diferentes tipos de sistemas de transmisión. Elabora un sistema de transmisión simple por fricción. Construye un sistema de transmisión simple por 	12 horas	8 horas

<p>sistema de transmisión para equipos fijos y móviles.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construir sistemas de transmisión. 	<p>son sus riesgos asociados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de transmisión por fricción. - Elementos de transmisión por elementos dentados. 		<p>complementario de fallas en sistemas de transmisión.</p>	<p>elementos dentados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambia rodamientos adecuadamente. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el funcionamiento del tren de potencia en equipos móviles mina. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de la transmisión en tren de potencia en equipos móviles mina. 	Actividad N° 23	<ul style="list-style-type: none"> • Kits didácticos de sistemas de transmisión mecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica el funcionamiento del tren de potencia en equipos móviles mina. 	5 horas	3 horas
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la utilidad de la lubricación y el engrase. • Identificar tipos de lubricantes y grasas más comunes. 	<p><u>Nociones básicas de lubricación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de lubricantes más comunes. - Tipos de grasas más comunes. 	Actividad N° 24	<ul style="list-style-type: none"> • Videos de distintas técnicas de lubricación. • Documento adjunto "Elección de aceites para engranajes cerrados". 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia de la lubricación y engrase. • Enumera los tipos de lubricantes y grasas más comunes. 	14 horas	10 horas
<ul style="list-style-type: none"> • Lubricar cajas de engranajes. • Engrasar rodamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lubricación de cajas de engranajes. - Engrase de rodamientos. 	Actividad N° 25	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales para cambios de rodamientos. Documento adjunto: "Cambio de rodamientos". 	<ul style="list-style-type: none"> • Lubrica una caja de engranajes. • Engrasa rodamientos. 	10 horas	7 horas
<ul style="list-style-type: none"> • Definir nociones básicas del levantamiento de carga. • Identificar los riesgos 	<p><u>Técnicas de levante de cargas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Técnicas de 	Actividad N° 26	<ul style="list-style-type: none"> • Video de técnicas de levantamiento de cargas. • Materiales para 	<ul style="list-style-type: none"> • Menciona operaciones de la minería donde se realiza levantamiento de cargas. • Enumera equipos y materiales para el levantamiento de 	15 horas	9 horas

asociados al levantamiento de carga. <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y aplicar técnicas de levantamiento manual. • Reconocer los equipos y materiales de levantamiento de cargas. • Identificar y comprender el funcionamiento de los sistemas de levantamiento mecánico. • Apoyar tareas de levantamiento mecánico de cargas. 	levantamiento de cargas. <ul style="list-style-type: none"> - Nociones básicas de levantamiento de carga - Sistemas para levantamiento manual: postura, elementos de protección. 		levantar cargas manualmente. <ul style="list-style-type: none"> • Materiales para levantamiento de cargas pesadas. 	cargas. <ul style="list-style-type: none"> • Aplica correctamente técnicas de levantamiento manual. • Explica el funcionamiento de los sistemas de levantamiento mecánico. • Apoya tareas de levantamiento mecánico de cargas. 		
Total horas módulo: 183						



Consejo de Competencias Mineras
Apoquindo 3500, Piso 7,
Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccminero.cl

