



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE MINAS

**DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA EMPRESA CARBONÍFERA
COCKE CAR.**

Autor: Walter Enrique Barra Aravena

AGOSTO – 2017
CONCEPCIÓN-CHILE



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE MINAS

**DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA EMPRESA CARBONÍFERA
COCKE CAR.**

Trabajo de titulación en conformidad a los requisitos para obtener el título de
ingeniero en minas.

Profesor: Alejandro Hernán Ramírez González

5.988.584-7

Autor: Walter Enrique Barra Aravena

18.681.355-3

AGOSTO – 2017
CONCEPCIÓN-CHILE

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi madre por estar siempre apoyándome y alentándome en todo este proceso, también agradezco a mis profesores ya que ellos me enseñaron a valorar los estudios y a superarme cada día.

Finalmente, gracias a todas las personas que de una manera u otra han sido clave en mi vida profesional y han estado incondicionalmente conmigo durante estos años.

Resumen

Chile es un país mundialmente reconocido por la minería, en donde actualmente la minería del carbón aún está vigente en la región del Bío-Bío y sigue siendo rentable en su explotación. A pesar de esto, aún es uno de los trabajos con mayor peligro en la región, mostrando un grado elevado de desprotección al trabajador en especial por la escasa importancia que le dan a la seguridad.

El presente proyecto, pretende establecer herramientas para crear un plan de seguridad basándose principalmente en la OHSAS 18001, permitiendo gestionar los riesgos operativos y proteger a sus trabajadores.

La seguridad en el trabajo es una disciplina de la prevención de riesgos que tiene como objetivo eliminar o disminuir el peligro en la empresa para esto, se identificarán y se evaluarán todos los riesgos asociados a la producción del carbón en la empresa. Con esto se tomarán las medidas preventivas que sean necesarias.

Al terminar se pretende que la empresa tenga una mejor imagen en cuanto a la seguridad y además mejore el desempeño e incremente el beneficio económico.

Summary

Chile is a world-renowned mining country. Currently coal mining is still present within the Bío-Bío region and its exploitation is still profitable. Despite this, it is still one of the most dangerous jobs in the region if we consider the lack of protection provided to workers, this, due to the unimportance given to safety measures.

This project aims to establish tools to create a safety plan based mainly on OHSAS 18001, which will provide management of operational risks and worker protection.

Safety at work is a discipline of risk prevention that aims to eliminate or reduce the dangers within the company, for this we will identify and evaluate all risks associated with the production of coal in the company and once this is determined, the necessary preventive measures will be taken.

Once finished, it is expected that the company will improve its image in terms of safety and also enhance performance and increase its economic benefit.

Índice

CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II	2
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	2
CAPÍTULO III	3
3. OBJETIVOS	3
3.1. Objetivo general:.....	3
3.2. Objetivo específico:.....	3
CAPÍTULO IV	4
4. Delimitación y limitación.....	4
CAPÍTULO V	5
METODOLOGÍA	5
CAPÍTULO VI	6
ESTADO DEL ARTE	6
CAPÍTULO VII	7
7. ANTECEDENTES GENERALES	7
7.1. Antecedentes de la industria.....	7
7.2. Antecedentes de la empresa.	9
CAPÍTULO VIII	10
8. MARCO TEÓRICO	10
8.1. Minería subterránea.....	10
8.2. Administración del riesgo.	15
CAPÍTULO IX	16
9. ANÁLISIS CAUSAL DE LOS ACCIDENTES.....	16
9.1. Definiciones prácticas:	16
9.2. Modelo causal de pérdidas.	16
CAPÍTULO X	20
10. IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD.	20
10.1. Identificación de los factores de riesgos.....	20
10.2. Determinación del riesgo según factores de riesgo identificados.....	21

10.2.1. Determinación de la probabilidad de que ocurra el daño.....	22
10.2.2. Determinación de la consecuencia o severidad del daño.....	23
CAPITULO XI	24
11. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.....	24
11.1. Método de explotación.....	24
11.2. Fortificación usada en la mina.	24
11.3. Energía.	25
11.4. Explosivos utilizados.....	25
11.5. Ventilación.	25
11.6. Drenaje.	25
11.7. Ubicación del proyecto.....	26
CAPITULO XII	26
12. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	27
12.1 Elementos del plan de seguridad.....	27
CAPÍTULO XIII	42
13. APLICACIÓN	42
13.1 Reconocimiento de riesgos interior mina.	42
13.2. Determinación del riesgo según factores de riesgo.	46
CAPITULO XIV.....	48
ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO	48
14.1. Carbón.	48
14.2. Mano de obra.....	48
14.3. Costos de accidentes causados por riesgos importantes e intolerables detectados:	49
14.4. Costos por capacitación.....	55
14.5. Costo total medidas preventivas:.....	56
14.6. Costo total de riesgos en la mina.....	57
14.7. Flujo de caja	58

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En nuestro país, la industria de la minería del carbón ha aportado con grandes beneficios económicos, en donde a pesar del esfuerzo desplegado en los últimos años la tasa de accidentes y lesiones registrada entre los trabajadores mineros en toda la región del Bío- Bío sigue siendo elevada.

Por ello crearé este proyecto que va más allá de la ejecución de acciones aisladas, donde promueve las actividades de seguridad integrándolas con las de producción, permitiendo minimizar los costos producidos por los incidentes.

CAPÍTULO II

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

- Actualmente la pequeña y mediana minería en la región del Bío-Bío presenta niveles elevados de ausentismo al trabajo, provocado por incidentes y accidentes, lo cual no ha sido valorada con la importancia que amerita, causando serios problemas para los trabajadores y empresarios.

CAPÍTULO III

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general:

- Reducir el número de accidentes en la minera y consecuentemente reducir los costos asociados, estableciendo mejoras en las principales líneas de acción del trabajo operativo de la mina.

3.2. Objetivo específico:

- Planificar el estado inicial de la empresa, reconociendo y analizando cada riesgo existente en cada etapa de la extracción del carbón al interior de la mina.
- Identificar el nivel de riesgo.
- Crear plan para reducir costos mediante la seguridad.
- Señalar las funciones y responsabilidades de los diferentes niveles jerárquicos.
- administrar el riesgo que sea un peligro para el funcionamiento normal de la empresa.

CAPÍTULO IV

4. Delimitación y limitación.

Geográficamente este proyecto se llevará a cabo en la empresa COCKE CAR, específicamente en Los Pehuenches S/N Sector Buen Retiro, Coronel VIII Región.

Estará orientado solamente a la mejora de seguridad en la empresa con base a la mejora de eficiencia en la reducción de riesgos, énfasis al costo/beneficio de cada acción.

Los procesos a investigar en interior mina son:

- Perforación.
- Tronadura.
- Ventilación.
- Carguío.
- Transporte.

CAPÍTULO V

METODOLOGÍA

Los métodos que se utilizarán serán inductivos, deductivos, sintéticos y analíticos.

La metodología que se utilizará para la realización de este trabajo será:

- 1) Presentación de la empresa.
- 2) Descripción de la situación actual de la minera.
- 3) Recopilación de información, mediante la observación y los registros de los incidentes en el último tiempo.
- 4) Creación de un plan de seguridad minera.
- 5) Identificación y evaluación de riesgos.
- 6) Medidas preventivas a realizar.
- 7) Costos asociados.
- 8) Análisis de los resultados.
- 9) Evaluación económica.

CAPÍTULO VI

ESTADO DEL ARTE

La explotación de las mineras carboníferas se remonta a la época colonial, donde estaba orientado al mercado interno, pero se incrementó su uso cuando se instaló el ferrocarril, además, se empezó a emplear en la industria salitrera para los procesos de refinación y fundición. Las principales mineras carboníferas se encuentran ubicadas en las provincias de Concepción, Arauco, Valdivia y Magallanes. La provincia de Arauco se vio afectada con el requerimiento de mano de obra para las labores, originándose las ciudades mineras de Lota y Coronel.

En 1852, Matías Cousiño inicia la explotación en gran escala del carbón.

En 1953, se forma la compañía carbonera Schwager y su fundición

En 1964, se transforma, producto de una fusión de las Compañías Carbonífera y Fundición de Schwager, en Carbonífera Lota- Schwager S.A.

Posteriormente el 17 de marzo 1975 se convirtió en la Empresa Nacional del Carbón, Enacar S.A.

En 1993 surge la ley del carbón en donde más de 4.000 trabajadores abandonaron las minas, los cuales recibieron planes de retiros voluntarios, indemnizaciones por años de servicios y pensiones, esta ley estaba pensada para reeducar a los trabajadores, pero no funcionó reactivando las conversaciones entre los sindicatos y el gobierno, lo cual, en conjunto con la crisis mundial del carbón, terminaron optando por el cierre de las principales minas de Lota.

CAPÍTULO VII

7. ANTECEDENTES GENERALES

7.1. Antecedentes de la industria.

7.1.1 Fallecidos en la industria minera periodo 2009 al 2016.

Años	ESTADÍSTICAS DE TRABAJADORES FALLECIDOS EN ACCIDENTES MINEROS	
	Mandante	Contratista
	Número	Número
2009	23	12
2010	26	19
2011	25	4
2012	16	9
2013	13	12
2014	13	14
2015	11	5
2016	10	8

Descripción/tipo empresa	Mandante	Contratista
Total fallecidos	137	83

Fuente: Sernageomin.

7.1.2. Trabajadores fallecidos por categoría de empresas en la minería.

En la siguiente tabla muestra las estadísticas de los accidentes fatales en las distintas empresas mineras de Chile, periodo 2009-2016.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
G.M	10	16	8	8	12	11	0	11
M.M	2	7	0	0	2	3	2	0
P.M	6	19	18	8	5	7	5	2
M.A	17	3	3	9	6	6	9	5

fuelle : Sernageomin.

7.1.3. Tipología de los accidentes en la minería en Chile período 2000-2016.

En la siguiente tabla muestra los tipos de accidente y la cantidad de trabajadores afectados.

Tipo de accidente	Trabajadores accidentados
Golpeado por rocas.	169
Caída desde altura.	86
Desbarrancamiento, volcamiento, choque.	71
Apretado, aplastado, aprisionado.	45
Golpeado por otros elementos.	40
Alcanzado por disparos.	28
Electrocución.	20
Intoxicación gases tóxicos.	19
Succionados.	10
Quemaduras.	10
Inmersión.	9
Alcanzado por onda.	7
Cubierto por material.	6

Fuente: Sernageomin.

7.2. Antecedentes de la empresa.

Cocke Car empresa carbonífera que se encuentra ubicada en Los Pehuenches S/N Sector Buen Retiro, Coronel VIII Región, Chile.

Es una empresa que se dedica a la exploración y explotación de yacimientos mineros con el objetivo de producir carbones y derivados de alta calidad para satisfacer la demanda de la industria nacional.

Nace el año 2004 con la intención de explotar un antiguo yacimiento que había sido abandonado a fines del año 1910, donde su explotación inicia el año 2005.

Con reservas superiores a 10.000.000 toneladas de carbón bituminoso, esta mina extrae 24.000 toneladas anuales.

El personal contratado es de 85 personas.

Durante los últimos 10 años no ha podido reducir de manera notoria la cantidad de accidentes, debido a la falta de controles, estándares y políticas de prevención. Esto también se ve incrementado por la poca mano de obra calificada que se encuentra en la región.

CAPÍTULO VIII

8. MARCO TEÓRICO

En el programa de seguridad se establecen actividades y responsabilidades con la finalidad de prevenir accidentes de trabajo durante el desarrollo de las operaciones de la empresa.

Para su implementación se usará la OHSAS 18001. Esta norma internacional es un estándar voluntario que fue publicado el año 1999 por British Standards Institution (BSI) y modificada el 2007.

Además, procura generar y promover el trabajo sano y seguro, así como buenos ambientes y organizaciones de trabajo; realzar el bienestar físico, mental y social de los trabajadores y respaldar el perfeccionamiento y el mantenimiento de su capacidad de trabajo.

8.1. Minería subterránea.

En el mundo actual el abastecimiento de metales y minerales es un aspecto esencial para la permanencia de este; la mayoría de las materias primas para estos productos tiene su arranque en yacimientos que están muy por debajo de la superficie, es así como la minería subterránea nos hace posible emplear dichos recursos.

La explotación subterránea ha sido calificada como uno de los trabajos más peligrosos que realiza el ser humano; es común escuchar o leer en los medios de comunicación accidentes que enlutan a la minería mundial.

En la minería subterránea son muchos los elementos de riesgo, entre ellos se encuentra el uso de explosivos, la presencia de gases tóxicos, el empleo de máquinas y equipos, las posibilidades de incendios, etc. Todo esto presenta un alto potencial de riesgo.

8.1.1. Riesgos en la minería subterránea.

“Un riesgo se define como una característica física o química de un material, proceso o instalación que tiene potencial de causar daños a personas, comunidad o medio ambiente.” (Muñoz del Pino. Riesgos en la minería subterránea, Chile, abril 2002, 73 paginas).

Existen los riesgos inherentes, el cual es propio del trabajo o proceso, que no puede ser eliminado, también existen los riesgos adquiridos, cuando el riesgo en el material o en el proceso no existe y es agregado por decisión o selección de las personas, además existe otro tipo de riesgo como es el puro que sólo brinda pérdidas o no pérdidas, pero nunca ganancias. Por otro lado, el Riesgo Especulativo puede resultar pérdidas o ganancias. Promueven al trabajo de organizar.

8.1.1.1. Clasificación de riesgos.

Riesgo de diseño.

Debe ser calificado cuando el método de explotación ya está definido, este tiene relación con el resultado de los trabajos, equipos y elementos que integran el método, entre ellos se pueden señalar:

- Ventilación conforme a la producción.
- Fortificación cuando se demande.
- Diseño de labores, considerando estructura geológica y estabilidad de pilares.
- Distribución correcta de las labores en el método de explotación.
- Forma y dimensiones de la sección de las labores.
- Toda instalación tiene que ser debidamente reglamentada.
- Señalización completa y fácil de entender.

Riesgo operativo.

Corresponden a eventos que interfieren para provocar un incidente. Primero tenemos el factor humano, donde se toman en cuenta el entrenamiento, habilidad, experiencia, responsabilidad, etc. En segundo lugar, están los elementos de la industrialización, en los que se observan la mantención de la maquinaria, desgaste, uso etc. Y por último el factor ambiental donde implica los pisos, iluminación, visibilidad e higiene.

Riesgos de operación en la minería subterránea.

Perforación de rocas:

- En desarrollos de labores (avances).
- En producción.
- En perforación secundaria.

Tronadura:

- Carguío de tiros.
- Quemada.

Carguío de mineral:

- Equipo cargador.

Transporte:

- Carros.

Servicios:

- Huinches, cables, baldes y plataformas.
- Aire comprimido.

8.1.2. Principales riesgos asociados a la explotación subterránea.

8.1.2.1. Caída de rocas.

Al construir labores subterráneas, se extrae un volumen de masa rocosa que provoca cambios en las condiciones naturales de equilibrio, provocando la caída de rocas desde el techo de las galerías o de sus cajas o costados.

Este desprendimiento se puede incrementar al tener condiciones inadecuadas, como:

- Características y condiciones determinadas de la masa rocosa.
- Forma y dimensiones de la excavación.
- Método empleado de explotación.
- Debilitamiento producido por las tronaduras.
- Presencia de agua.
- Otros.

8.1.2.2. Eléctrico.

Los accidentes por electricidad tienden a no ser frecuentes, pero revisten una extraordinaria gravedad, esto se potencia por la gran cantidad de agua presente en la minera.

Tipos de accidentes que produce el uso de la energía eléctrica:

1. Accidente en que hay circulación de corriente a través del cuerpo.
2. Accidente que recibe los efectos de arcos eléctricos intensos.
3. Accidente por corriente inducidos en el organismo.

8.1.2.3. Manejo de explosivos.

El uso de explosivos solo puede otorgarse al personal autorizado y debidamente instruido, que posean la licencia para manipular explosivos. Los riesgos que se forjan al trabajar con explosivos están presentes en toda la operación, desde el minuto del almacenamiento hasta la potencial eliminación de restos de explosivos quedados después de la tronadura. Los puntos más relevantes y riesgosos se relacionan a:

- Almacenamiento de explosivos.
- Transporte de explosivos.
- Área de la voladura.
- Preparación del cebo.
- Carga de barrenos.
- Retacado.
- Voladuras eléctricas.
- Voladuras con mecha.

8.2. Administración del riesgo.

Se utilizarán 4 métodos de administración:

- A. Terminar: Es cuando se elimina el peligro o se ha llegado a minimizar a niveles donde ya no es posible generar accidentes.
- B. Transferir: Es cuando una actividad se transfiere a personal capacitado, entrenado, con mucha práctica y autorizado.
- C. Tolerar: El ruido y el polvo persisten aun cuando se ha instalado sistemas a prueba de sonido, extractores y chimeneas de ventilación, entonces para controlar o minimizar su efecto se utilizan tapones auditivos y respiradores adecuados.
- D. Tratar: Es la que comúnmente se hace, tiene que ver con las medidas preventivas habituales como la aplicación de estándares y procedimientos.

CAPÍTULO IX

9. ANÁLISIS CAUSAL DE LOS ACCIDENTES

Aquí comprenderemos las causas y costos reales de los incidentes y accidentes permitiendo controlar sus efectos, logrando que la pérdida sea la más baja posible.

9.1. Definiciones prácticas:

Accidentes: Acontecimiento no deseado que resulta en daño a las personas, propiedad o pérdidas en el proceso productivo.

Incidentes: Acontecimiento no deseado que podría resultar en lesiones a las personas, propiedad o pérdidas en el proceso.

Consecuencias de los accidentes: Producir un daño a la gente, equipos, materiales y medio ambiente.

Fases de un accidente: Las fases son pre-contacto, contacto y post-contacto.

Pérdida: Resultado final de los accidentes, donde están los daños a la propiedad, gente, procesos y al medio ambiente.

9.2. Modelo causal de pérdidas.

Existen muchas causas que puede producir un accidente, pero una vez que se ha producido la secuencia, el tipo y el grado de la pérdida, es cuestión del azar, así como el efecto que puede producir, desde un acontecimiento insignificante a una catástrofe para la empresa.

Falta de control	Causas básicas	Causas inmediatas	Accidentes/ incidentes	Pérdida
<ul style="list-style-type: none"> • Programas inadecuados. • Estándar inadecuado del programa. • Incumplimiento inadecuado del estándar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Factores personales. • Factores de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Actos sub estándar. • Condición subestándar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contacto con una fuente de energía superior. 	<ul style="list-style-type: none"> • Personas. • Propiedad. • Proceso.

Fuente: Liderazgo practico en el control de perdidas Frank E. brird, JR y George L. Germain.

Control adecuado:

Es una función esencial en la administración, la cual debe ser desempeñada por el ingeniero a cargo de la minera.

Para tener el control, se requiere de un sistema bien gestionado y para esto se necesita:

- Un sistema apropiado.
- Roles y responsabilidades bien definidos.
- Cumplimiento apropiado de roles y responsabilidades.

Causas básicas:

Corresponde a las enfermedades o causas reales que se manifiestan detrás de los actos y condiciones subestándar, se dividen en:

Factores personales:

- Capacidad inadecuada, física y mental.
- Falta de conocimientos.
- Falta de habilidades.
- Falta de motivación.
- Tensión (stress).

Factores del trabajo:

- Falta de liderazgo y supervisión.
- Ingeniería inadecuada.
- Mantenimiento inadecuado.
- Desgaste de equipos y herramientas.
- Abuso o mal uso de equipos, herramientas e instalaciones.

Causas inmediatas:

Son las que están presentes antes del contacto, donde a menudo recibe el nombre de “actos inseguros” y “condiciones inseguras”.

- Actos inseguros: Son las acciones u omisiones de un procedimiento, norma, regla o práctica segura establecida por la empresa.
- Condición insegura: Cualquier situación o característica física o ambiental, capaz de producir un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.

Accidentes/incidentes:

Contacto con una fuente de energía superior:

En el contacto con una fuente de energía o sustancia puede ocasionar pérdidas sólo si se supera el umbral límite del cuerpo, estructura o medio ambiente afectado. Si no se sobrepasa este umbral, la secuencia del evento se detiene, no se producen pérdidas y el evento pasa a ser un incidente.

Perdida:

Es el resultado de un accidente, la consecuencia, el tipo y el grado es de cierto modo una cuestión de suerte, donde puede ser un acontecimiento insignificante hasta una catástrofe para la minera.

Están presentes en el post contacto, pudiendo producir:

- Daños a las personas.
- Daño a la propiedad.
- Daño a los procesos.
- Daño al medio ambiente.

CAPÍTULO X

10. IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD.

10.1. Identificación de los factores de riesgos.

Se confeccionará una pauta que permita conocer y reconocer los riesgos existentes en el lugar de trabajo.

Para su creación se debe tomar en consideración los siguientes factores:

- **Agentes Materiales:** Son aquellos factores que, por razón de su naturaleza peligrosa, pueden contribuir a la generación de un accidente (instalaciones, máquinas, herramientas y equipos, así como también los inherentes a materiales y/o materias primas y productos).
- **Características Personales:** Factores de carácter individual asociados al comportamiento de los trabajadores (conocimientos, aptitudes y actitudes).
- **Entorno Ambiental:** Son aquellos factores atribuibles al ambiente de trabajo que pueden incidir en la generación de accidentes, como por ejemplo orden, limpieza, ruido, iluminación, entre otros.
- **Organización:** Factores asociados a la organización del trabajo y que influyen en la gestión preventiva (formación, métodos de trabajo, supervisión, etc).

10.2. Determinación del riesgo según factores de riesgo identificados.

Una vez identificados los riesgos y estén asociados al anexo 1 se eliminarán los de tipo evitable, de modo que solo se procederá a valorar su magnitud a los de tipo no evitables.

para poder optimizar la adopción de medidas preventivas se debe aplicar el método de valor esperado de la pérdida (VEP).

VEP= probabilidad x Consecuencia.

VEP	Riesgo	Acción y temporización
1	Trivial	No se requiere acción específica.
2	Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
4	Moderado	Se deber hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
8	Importante	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, se debe remediar el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
16	Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducirlo, incluso con recursos ilimitados, se debe prohibir el trabajo.

Fuente: Instituto de salud pública de chile “Guía para la identificación y evaluación de riesgos de seguridad en los ambientes de trabajo”.

10.2.1. Determinación de la probabilidad de que ocurra el daño.

La determinación de la variable “probabilidad” será establecida según el siguiente criterio:

- Baja (valor asignado 1): En este caso, el daño ocurrirá rara vez o en contadas ocasiones, llegando a producir incidentes con lesión y/o daño material leve (la organización debe definir una cantidad de veces que puede ocurrir un incidente de este tipo en un período de tiempo y fijarla como estándar).
- Media (valor asignado 2): En este caso, el daño ocurrirá en varias ocasiones, teniendo una probabilidad media de adquirir una enfermedad profesional.
- Alta (valor asignado 4): En este caso, es muy probable que ocurra un incidente con lesión y/o daño material serio, tiene una alta probabilidad de adquirir una enfermedad profesional.

Para determinar la “probabilidad”, se debe poner atención a los siguientes factores:

- a) Existencia de condiciones y acciones inseguras.
- b) Revisión de los registros de accidentes del trabajo e informes técnicos existentes.
- c) Frecuencia de exposición al riesgo evaluado.
- d) Cumplimiento de requisitos legales y existencia de procedimientos seguros.
- e) Medidas de control implementadas y eficacia aparente de éstas.

10.2.2. Determinación de la consecuencia o severidad del daño.

La determinación de la variable “consecuencia” será asignada en base a consideraciones como parte(s) del cuerpo que se pueda(n) ver afectada(s) y naturaleza del daño, estableciéndose la siguiente escala:

- Ligeramente dañino (valor asignado 1): Incidentes sin lesiones (accidentes sin tiempo perdido).
Alteraciones a la salud reversibles (no se produce enfermedad profesional)
- Dañino (valor asignado 2): Incidentes con lesiones y/o con daño material importante.
Enfermedad Profesional reversible.
- Extremadamente dañino (valor asignado 4): Incidentes con lesión muy grave o mortal (Invalidez total / Muerte).
Enfermedad Profesional irreversible.

CAPITULO XI

11. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.

Este proyecto consiste en identificar los factores de riesgo y el potencial que tengan de causar daños a la empresa como al personal. Con el objetivo de determinar medidas preventivas para reducir tanto los incidentes como accidentes.

11.1. Método de explotación.

- Cámara y pilares.
- Manteo 7°.
- Luz: 6 metros.
- Extracción por pique.

11.2. Fortificación usada en la mina.

Se usa madera de eucaliptus y pino para su fortificación debido a la calidad de la roca y a la gran presencia de agua, además de su gran resistencia y elasticidad que permite recibir fuertes presiones sin quebrarse bruscamente; lo que da aviso anticipado de que será necesario cambiarla o reforzarla.

Los tipos de fortificación usados son:

- Marco de madera de eucaliptus.
- Castillos de pino.
- Monos de pino para aquellos lugares que requieran una fortificación puntual debido a una falla geológica.

11.3. Energía.

Utiliza un grupo electrónico a un voltaje de 360. Su mejor uso es entre el 1 de abril y el 30 de septiembre, desde las 18 hrs hasta las 23 hrs (horario donde el valor de la energía se incrementa), generando un ahorro de 20 a 24 millones al año.

11.4. Explosivos utilizados.

Actualmente se está utilizando samsonita C, 1 x 8.

11.5. Ventilación.

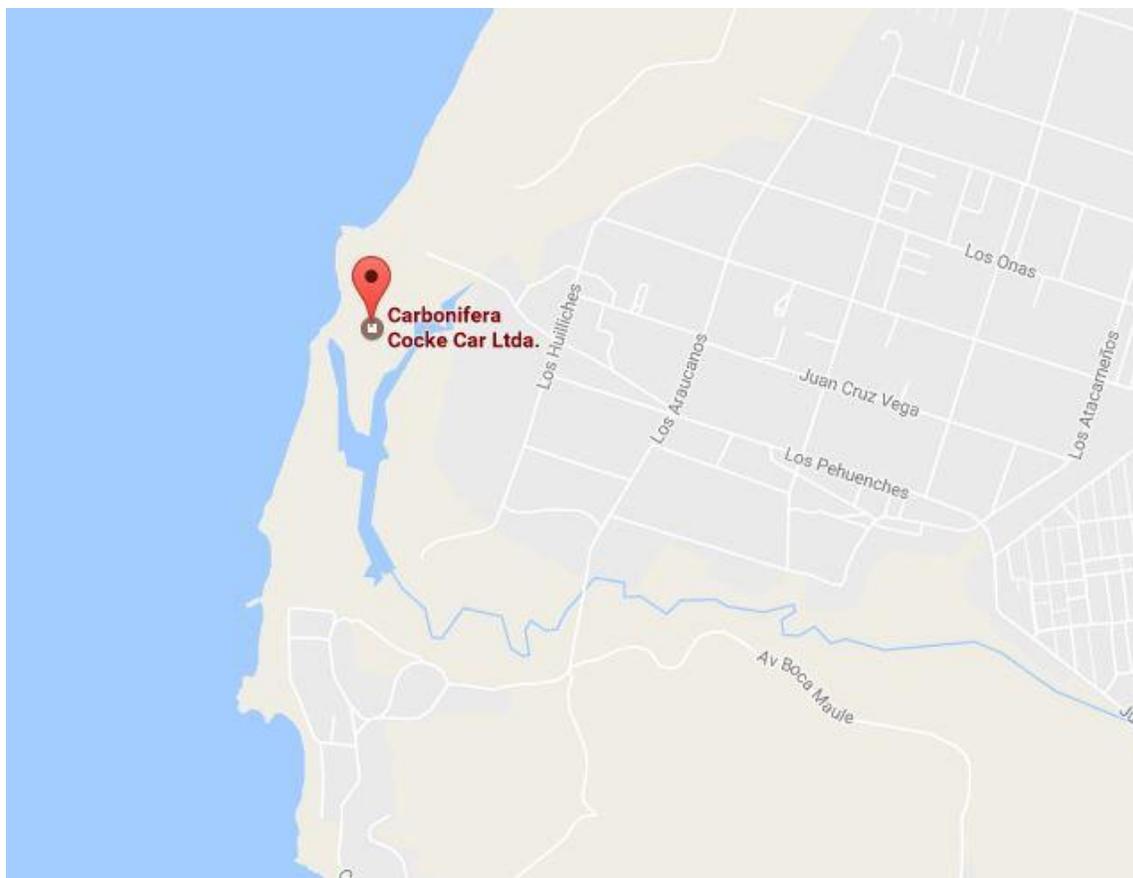
La ventilación principal de la mina es natural y en los frentes el aire es inducido mediante mangas de ventilación.

Las mediciones del contenido de metano muestran un promedio de CH_4 : 0-0,2% (CH_4), teniendo una medición cada treinta (30) minutos en el flujo de ventilación y en los frentes de trabajo.

11.6. Drenaje.

Consta de 6 redes, cada una con 2 bombas (12 bombas en total), consumiendo un 80% de la energía usada. Al año se extraen 2 millones de metros cúbicos de agua.

11.7. Ubicación del proyecto.



Fuente: Google maps

11.8. Historial de accidentes.

AÑOS	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ACCIDENTES	9	15	10	8	5	10	25	22	19	15

Fuente: Administración carbonífera Cocke car.

CAPITULO XII

12. DESARROLLO DEL PROYECTO

12.1 Elementos del plan de seguridad.

Para poder implementar un plan de seguridad se eligieron los siguientes elementos indispensables para mantener la seguridad en la mina.

12.1.1. ELEMENTO 1. RECURSOS, FUNCIONES, RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD.

Empresa minera COCKE CAR cuenta con un departamento de seguridad, dirigido por un experto en prevención, Sergio León, quien asesora directamente al gerente general de la empresa.

Programa Línea de Mando.

Se asignará a cada uno de los integrantes de la línea de mando, responsabilidades, funciones y estándares de ejecución de actividades, contenidas en el plan personalizado de control de riesgo operacional.

Se mantendrá una evaluación constante que se calificará de la siguiente manera:

- 95 > = Excelente.
- 90 – 94= Muy Bueno.
- 85 – 89= Bueno.
- 84 < = Malo.

Responsabilidades.

La línea de mando de los proyectos debe asumir una actitud de responsabilidad con el cumplimiento del plan de seguridad.

Responsabilidades de Empresa minera COCKE CAR.

Gerente General.

- Definir las Políticas de prevención de riesgos de la empresa.
- Velar por el cumplimiento de planes y programas.
- Destinar los recursos que sean necesarios para el fiel cumplimiento de la normativa legal vigente y las disposiciones.

Gerente de Operaciones.

- Definir las Políticas de prevención de riesgos en las obras.
- Velar por el cumplimiento de planes y programas.
- Destinar los recursos que sean necesarios para el fiel cumplimiento de la normativa legal vigente y las disposiciones del departamento de prevención de riesgos.

Administrador de mina.

- Ante la Gerencia tiene la responsabilidad de dar cumplimiento a todas las actividades contempladas en el programa de prevención de riesgos, estableciéndose compromisos a su línea de mando en forma irrevocable.
- Proveer de todo el recurso necesario para el normal desarrollo de las actividades.
- Aplicar y difundir el cumplimiento de las políticas de prevención de riesgos.

- Aplicar el programa de protección de riesgo.
- Cumplir permanentemente las actividades del programa personalizado.
- Dar cumplimiento y hacer cumplir las disposiciones legales vigentes.
- Participar en la investigación de accidentes y definir los planes de acción en forma conjunta con el asesor de prevención de riesgos de la obra.

Experto en Prevención de Riesgos.

- Evaluar, planificar y controlar técnicamente los riesgos operacionales de la empresa, asesorando directamente al administrador sobre el tema.
- Asesorar al administrador y su línea de mando en su gestión del programa de seguridad.
- Acompañar a la administración en las inspecciones.
- Velar por el cumplimiento de las disposiciones legales.
- Asesorar al comité paritario.
- Llevar y mantener los registros y estadísticas del proyecto.
- Velar por el cumplimiento de las disposiciones legales.
- Fiscalizar en terreno las condiciones operacionales. Cooperar en la capacitación del personal.

Jefe de mina.

- Aplicar en terreno el cumplimiento de las políticas de seguridad.
- Controlar el cumplimiento de las actividades del programa de seguridad.
- Solicitar, coordinar los recursos necesarios para el normal desarrollo de las actividades.
- Cumplir permanentemente las actividades contempladas en el programa personalizado.

- Cumplir las recomendaciones de los asesores de prevención de riesgos y comité paritario.
- Participar en la investigación de accidentes y adoptar las medidas necesarias para la eliminación y corrección de la ocurrencia de incidentes.

Jefe Administrativo.

- Cumplir permanentemente las actividades contempladas en el programa personalizado.
- Implementar el sistema más adecuado y que corresponda a las exigencias de la obra, con el objeto de proporcionar la información necesaria para las evaluaciones y auditorias del programa de prevención de riesgos.
- Coordinar los cursos de capacitación, programando con los supervisores de terreno.

Jefe de Bodega.

- Cumplir en forma permanente las actividades contempladas en el plan personalizado.
- Controlar el buen mantenimiento de materiales, equipos y herramientas.
- Realizar todas las gestiones para evitar accidentes en el manejo de materiales, herramientas y equipos.
- Mantener el almacenamiento de materiales de acuerdo a estándar establecido por normas del departamento de prevención de riesgos y el cliente.
- Mantener en obra, los requerimientos que sean necesarios, en el menor plazo posible, de manera que el personal trabaje con todos sus elementos para ejecutar la labor encomendada.

Encargado de Mantención.

- Resguardar que las instalaciones, equipos y herramientas, se encuentren permanentemente, en condiciones seguras de operación.
- Cumplir permanentemente con las actividades contempladas en el programa.
- Mantener documentados las mantenciones a los equipos y/o maquinarias.
- Mantener informado al administrador con la actualización de equipos y operadores autorizados para el proyecto.

Capataz.

- Realizar y registrar asignación de trabajo seguro en terreno, diariamente, cuya planificación se desarrollará en conjunto con los trabajadores.
- Determinar sus áreas de trabajo y corregir de inmediato todas aquellas condiciones y/o acciones fuera de norma detectadas por él u otros.
- Establecer y difundir procedimientos de trabajo seguro para las labores de alto riesgo.
- Investigar todos los incidentes que ocurran en sus áreas de trabajo y a su personal a cargo.
- Inspeccionar sus áreas de trabajo y corregir todas aquellas condiciones y/o acciones fuera de norma detectadas.
- Mantener el orden y aseo de sus áreas de trabajo.
- Cumplir con las recomendaciones de los expertos y del comité paritario.
- Participar en toda la capacitación de prevención de riesgos que se realicen.
- Realizar investigación preliminar de incidentes en forma conjunta con el supervisor inmediato.
- Realizar observaciones de conductas al personal a cargo, corrigiendo aquellas fuera del estándar normal y estimulando aquellas positivas.

De los Trabajadores.

- Participar en la instrucción diaria de 5 minutos.
- Realizar “denuncias de peligro” tanto de condiciones inseguras, acciones inseguras.
- Detener el proceso de trabajo cuando las condiciones del entorno no permitan desarrollar en forma segura la actividad, informando al supervisor jerárquico.
- Asistir y participar con entusiasmo en los cursos de capacitación.

12.1.2. ELEMENTO N°2: PLANIFICACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACION DE CONTROLES.

Este requisito describe el procedimiento que la obra adopta para la realización de la identificación y evaluación de los peligros y aspectos, con la finalidad de determinar las medidas de control de los riesgos derivados de sus operaciones.

Para esto se utilizará, la guía para la identificación y evaluación de riesgos de seguridad en los ambientes de trabajo del instituto de salud pública, ministerio de chile.

Por último, el experto en seguridad hará una revisión continua al proceso de identificación y evaluación de riesgos con el objetivo de:

- Identificar nuevos peligros.
- Necesidad de responder a cambios en la organización.
- Cambios en la legislación.
- Avances en tecnología de control.
- Incorporación de nuevos trabajadores.

12.1.3. ELEMENTO N°3. LEGISLACIÓN APLICABLE.

- Ley 18.248: Código de minería.
- Decreto N°1: Reglamento del código de minería.
- Decreto Ley 132: Reglamento de seguridad minera.
- Decreto 41: Reglamento Cierre faenas e instalaciones mineras.
- Decreto N°100: Ministerio de minería, crea el consejo asesor internacional minero.

12.1.4. ELEMENTO N°4. COMPETENCIA, FORMACION Y TOMA DE CONCIENCIA.

Cocke car debe garantizar que cualquier persona que trabaje y realice funciones en ella sea idónea para desempeñar las funciones y responsabilidades correspondientes a su perfil de cargo.

Descripción del puesto de trabajo.

La descripción será responsabilidad del jefe de mina, el experto en seguridad y el capataz del área correspondiente al puesto de trabajo donde analizarán la educación, formación y experiencia necesaria para el puesto.

Evaluación del personal.

Los trabajadores deberán llenar un formulario donde responderán las siguientes preguntas:

- Nivel de estudio.
- Conocimientos en el área de la minería.
- Cursos de formación recibidos.
- Experiencia laboral.

Formación.

la organización identificara las necesidades de formación según la identificación de riesgos ya realizada por el plan.

Además, se deberá actualizar cuando existan nuevas:

- Tecnologías.
- Conocimientos.
- Riesgos.
- Cambio de puesto.
- Actividades.

La minera consta con una sala de capacitación, implementada con data show, la que servirá para dar los cursos de inducción de hombre nuevo y aquellos cursos que tendrá el proyecto.

La obra contará con un experto destinado a la capacitación del programa de seguridad, quien desarrollará las charlas de inducción de hombre nuevo y todos los cursos que se implementen para cumplir con el programa.

Fecha de capacitación.	Tema de capacitación.	Personal.	Recursos a ser utilizados.	Responsable
15/09/17	Manejo seguro de carros.	20	Presentación con diapositivas, Reproducción de material didáctico.	Experto en seguridad.

Fuente: Propia

12.1.5. ELEMENTO N°5. INVESTIGACIÓN DE INCIDENTE, NO CONFORMIDAD, ACCIÓN CORRECTIVA Y ACCION PREVENTIVA.

Investigación de incidentes.

Los incidentes serán investigados específicamente realizando un análisis de todas sus causas, con el objetivo de establecer medidas de control específicas y así evitar su repetición de una misma o mayor intensidad que el ocurrido.

El cumplimiento de las medidas correctivas establecidas en la investigación de accidentes e incidentes se realizará mediante la verificación y el seguimiento de las medidas correctivas.

El capataz del área deberá registrar el incidente y comunicará inmediatamente al experto en seguridad.

Posteriormente se hará una investigación exhaustiva para determinar la causa raíz del incidente para la posterior aplicación de acciones correctivas y monitoreo de su efectividad. Estos son componentes claves para controlar los riesgos y prevenir la recurrencia. La comunicación rápida y exacta de estos resultados es esencial para prevenir incidentes similares en el futuro.

No conformidad, acción correctiva y acción preventiva.

La identificación de las no conformidades se realiza a través de seguimiento de las tareas de control operacional, el resultado de las auditorías internas y en cualquier momento un trabajador puede comunicar al experto en seguridad cualquier no conformidad, incidente y peligro detectado, esto incluye a los contratistas y visitas a la empresa.

Las no conformidades detectadas son analizadas por el experto en seguridad junto al personal afectado, para encontrar la causa raíz y de este modo decidir la mejor acción correctiva.

La acción preventiva es la eliminación de una posible causa de una no conformidad, la cual cualquier trabajador puede comunicar a su superior, el cual evaluará la conveniencia de su puesta en marcha, si la aprueba se deberá informar lo antes posible al experto en seguridad.

12.1.6. ELEMENTO N°6. PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS.

La minera debe establecer, implementar y mantener procedimientos y planes para:

- Identificar situaciones de emergencia potenciales
- Responder a tales situaciones de emergencia.

Para la identificación se usará principalmente los resultados obtenidos en la etapa de identificación, evaluación y control de riesgos. Donde será responsabilidad del experto en seguridad mantenerlos actualizados.

Planes de emergencia

Su función es indicar la forma de actuar cuando las situaciones de emergencia identificadas se materialicen.

Se debe tener en cuenta los siguientes elementos:

- Identificación de riesgos y situaciones consideradas de emergencia.

- Asignación del personal responsable al momento de una emergencia.
- Identificación y localización de materiales peligrosos.
- Punto de encuentro.

El experto en seguridad será encargado de su realización y designación del método con que se distribuirá por la empresa.

Será obligación de la obra entregar la capacitación necesaria para el oportuno conocimiento de los trabajadores con respecto a las probables situaciones de emergencia que se pueden presentar en obra.

La faena contara de manera permanente los siguientes elementos de primeros auxilios y transporte de lesionados:

- Camilla para rescate y transporte, instaladas en lugares accesibles y con su debida señalización.
- Manta o frazadas de protección.
- Botiquín de primeros auxilios.

Además, la obra realizara los simulacros necesarios para mantener el sistema operativo, para lo cual, esta debe definir un programa de simulacros relacionados con las potenciales emergencias que se pueden presentar.

12.1.7. ELEMENTO N°7. SEGUIMIENTO Y MEDICION DEL DESEMPEÑO

La organización establece el seguimiento y medición de forma regular del desempeño mediante el control de los supervisores y los distintos procedimientos aplicables incluyendo en estos:

- Las medidas cuantitativas y cualitativas apropiadas a las necesidades de la organización.

- El seguimiento del grado de cumplimiento de los objetivos de la organización.
- El seguimiento de la eficacia de los controles a los trabajadores.
- Las medidas proactivas como, encuestas para evaluar la satisfacción de los empleados evaluados, evaluaciones a la actividad laboral.
- Las medidas reactivas como, seguimiento a los incidentes, deterioro de la salud.

Los estándares de evaluación se controlarán mediante auditorías internas.

Se evaluará el desempeño en seguridad principalmente con el cumplimiento de las metas propuestas.

12.1.8. ELEMENTO N°8. COMUNICACIÓN, PARTICIPACIÓN Y CONSULTA.

Se adoptarán diversos procedimientos para asegurar la comunicación interna entre los diversos niveles y funciones de la organización.

Se considera relevante la necesidad de comunicación de todos los peligros y aspectos significativos hacia los trabajadores, subcontratos y todas las personas relacionadas con la ejecución de la obra, además, se considera al comité paritario como el canal de comunicación entre la administración de la obra y sus trabajadores.

Para la comunicación ascendente será mediante las reuniones formales, correo electrónico y sugerencias al responsable más directo o, si es necesario se trasladarán a sus superiores.

Para la comunicación descendente será a través de las reuniones formales, correo electrónico y charlas de 5 minutos.

La gerencia será encargada de la comunicación externa, para que esta llegue a terceros interesados.

12.1.9. ELEMENTO N°9. CONTROL OPERACIONAL.

Es una parte fundamental que tiene por objeto determinar los controles necesarios para gestionar el riesgo de aquellas operaciones que tengan peligros detectados asegurar la continuidad de sus operaciones, por lo que debe realizar el máximo esfuerzo para lograrlo, lo que nos obliga a tener una identificación y evaluación actualizada de los riesgos, implementando las medidas de control necesarias para asegurar un desarrollo normal de las operaciones.

Para la determinación de controles la gerencia debe:

1. Establecer e implementar controles operacionales.
2. Establecer criterios operacionales.
3. Mantenimiento en los controles operacionales.

Para los controles operacionales del plan serán por diversos métodos como:

- Físicos (barreras, protecciones, etc.)
- Cambio en los procedimientos.
- Capacitaciones.
- Alarmas.
- Señalización.
- Otros.

Los criterios operacionales, los debe establecer la organización cuando su ausencia pueda provocar daños a la salud del trabajador.

Todos los controles operacionales deben revisarse de manera periódica para evaluar su eficiencia por esto la administración designará un día de la semana, en donde toda la línea de mando y supervisión deberá participar, esta se llevará cabo después de la jornada de trabajo y se expondrán temas de seguridad.

12.1.10. ELEMENTO N°10. AUDITORÍA INTERNA.

El departamento de seguridad de la empresa junto con el administrador de la mina, auditarán mensualmente el cumplimiento del plan, emitiendo un documento escrito de sus conclusiones (además dará a conocer el porcentaje de cumplimiento por cada supervisor y capataz).

La organización ha establecido la realización de auditorías internas para determinar la conformidad del sistema y evaluar su eficacia y eficiencia.

Las auditorías internas se realizarán durante la ejecución de la obra, tras la elaboración de un programa de auditorías, aprobado por gerencia, el cual contempla el alcance de las auditorías, las fechas previstas para las inspecciones y las observaciones oportunas si existieran. No obstante, se pueden realizar auditorías adicionales en los siguientes casos:

- Cuando ocurran cambios en los peligros o en la evaluación de riesgos.
- Dependiendo de los incidentes y un incremento en su frecuencia.
- Cuando se determine que son necesarias.

12.1.11. ELEMENTO N°11. Revisión Gerencial.

El cumplimiento del plan personalizado debe ser evaluado por los profesionales jefe de mina y experto en seguridad.

Se programó las revisiones gerenciales del plan de seguridad a dos veces al año, y en la cual participa directamente el representante de gerencia, y otros que la organización estime necesario.

El gerente de empresa debe revisar el sistema y plan de seguridad, considerando los siguientes elementos:

- Seguimiento y revisión de actas anteriores.
- Revisión de objetivos.

- Análisis de reclamos y sugerencias de clientes.
- Resultados de auditorías internas.
- Estado de acciones correctivas y preventivas.
- Revisión de Políticas.
- Desempeño del programa de seguridad.

Los resultados de la reunión se deben registrar en un acta, la cual debe incluir los siguientes ítems:

- Todos los temas tratados.
- Mejora del plan de seguridad.
- Propuestas o necesidades de cambio.
- Necesidades de recursos.
- Otras conclusiones que resulten de la revisión.

CAPÍTULO XIII

13. APLICACIÓN

13.1 Reconocimiento de riesgos interior mina.

En las siguientes tablas se mostrará el reconocimiento de riesgos al interior de la mina.

13.1.1 Identificación de riesgos según agentes materiales.

Agentes materiales				
Nombre de la empresa				
Lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo				
Factor de riesgo	Riesgo	Código	Riesgo evitable	
			Si	No
Perforación	Caída de objetos Desprendidos (perforación).	050	x	
Perforación	Proyección de fragmentos de roca.	100		x
Perforación	Inhalación de gas metano.	171	x	
Tronadura	Proyección de fragmentos de roca.	100		x
Tronadura	Caída de rocas	050	x	
Carguío	Proyección de fragmentos.	100	x	
Carguío	Choque contra objetos móviles, (carro).	080		x
Transporte	Pisar sobre objetos abandonados o	060	x	

	irregularidades del terreno al transportar carros.			
Transporte	Atrapamiento por vuelco de carro.	120		x
Transporte	Sobre esfuerzo por manipulación de carros.	131		x
Transporte	Caída de objetos en manipulación (torca).	040	x	
Acceso a polvorín	Pisar sobre objetos abandonados o terreno irregular.	060	x	
Acceso pique 1 y 2	Atrapamiento por o entre objetos.	0110		x

13.1.2. Identificación de riesgos según características personales.

Características personales				
Nombre de la empresa				
Lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo				
Factor de riesgo	Riesgo	código	Riesgo evitable	
			Si	No
Perforador	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.	030	x	
Barretero	Sobre esfuerzo por mala postura (movimientos repetitivos).	133		x
Trabajadores en general de la mina	Caída de personas a distinto	010	x	

subterránea	nivel.			
Trabajadores en general de la mina	Caída de personas al mismo nivel.	020		x
Trabajadores en general de la mina subterránea	Caída de objetos en manipulación.	040	x	
Trabajadores en general de la mina subterránea	Golpes/cortes por objetos/herramientas.	090		x
Trabajadores en general de la mina subterránea	Contacto eléctrico indirectos, baja tensión (380 volts).	162.1	x	

13.1.3. Identificación de riesgos según entorno ambiental.

Entorno ambiental				
Nombre de la empresa				
Lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo				
Factor de riesgo	Riesgo	Código	Riesgo evitable	
			Si	No
Acumulación de gas metano	Explosiones químicas.	201		x

Acumulación de gas metano	Inhalación de gas metano.	171		x
Ambiente interior mina	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento de rocas.	030	x	
Ambiente interior mina	Caída de objetos.	110	x	
Ambiente interior mina	choque contra objetos inmóviles.	070	x	
Ambiente interior mina	Evacuación.	214	x	

13.1.4. Identificación de riesgos según organización.

Organización				
Nombre de la empresa				
Lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo				
Factor de riesgo	Riesgo	Código	Riesgo evitable	
			Si	No
Organización de la mina	Evacuación	214	x	
Organización de la mina	Accidentes causados por personas.	221	x	
Organización de la mina.	Falta de comunicación	250		x

13.2. Determinación del riesgo según factores de riesgo.

Or de n	NOMBRE EMPRESA							
	Lugar, Puesto, Proceso, equipo u Operación de trabajo.							
	RIESGO NO EVITABLE*	PROBA BILIDA D (P)	CONSE CUENCI A (C)	VEP	Medida Preventiva			
Descripción					Fec ha	Res pon sabl e	Fecha de Verific ación	
1.	Proyección de fragmentos de roca(perforación)	2,5	2,5	8	-Dotar de nuevos elementos de protección. -capacitación			
2.	Proyección de fragmentos de roca(tronadura)	2	2,5	5	capacitación			
3.	Choque contra objetos móviles, (carro).	3	2,	8	-señalización. -capacitación			
4.	Sobre esfuerzo por manipulación de carros.	2	2	4	-capacitación.			
5.	Atrapamiento por vuelco de carro.	2	4	8	capacitación			
6.	Atrapamiento por o entre Objetos (acceso pique)	4	4	16	Cambiar por completo la reja de protección del pique n°1 y 2			
7.	Sobre esfuerzo por mala postura	2	2	4	Contratar a más personal, 3 barreteros			

8.	Caída de personas al mismo nivel.	2	2	4	Instalación de barandillas y/o pasamanos			
9.	Golpes/cortes por objetos/herramientas.	2	2	4	- Mantenimiento preventivo a las herramientas. -Capacitación.			
10.	Explosiones químicas.	2	2,5	5	mantener las mediciones de gas metano cada media hora			
11.	Inhalación de gas metano.	1	2	2	Mantener las mediciones de gas metano cada media hora			
12.	Falta de comunicación.	2	2,5	5	Implementar un teléfono fijo en el pique 1 y pique2			

Los riesgos triviales, tolerables y moderados en este plan se van a tolerar lo cual puede cambiar con las fiscalizaciones programadas. Por otro lado, los riesgos importantes e intolerables se van a tratar y terminar.

CAPITULO XIV

ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO

14.1. Carbón.

- Producción diaria: 83 toneladas.
- Producción por turno: 27,66 toneladas.
- Producción por hora: 3.45 toneladas.
- Valor de venta del carbón por tonelada: \$42.000 CLP.
- Utilidades por extraer una tonelada: \$5000 CLP.

Producción	Toneladas	Costos totales	Ingresos totales	Utilidad
0.2898 hrs	1	37.000	42.000	5000
Mensual	1992	7.370.400	83.664.000	9.960.000
Diaria	83	3.071.000	3.486.000	415.000
Turno	27.66	1.023.420	1.161.720	138.300
Por hora	3.45	127.650	144.900	17.250

Fuente: Administración carbonífera Cocks car.

14.2. Mano de obra.

En la minería se encuentran trabajando un total de 85 trabajadores, distribuidos en tres turnos; turno A (08:00 – 16:00), turno B (16:00 – 24:00), turno C (24:00 – 08:00).

SUELDOS:

CARGO.	Mes.	Día.	Hrs.	Min.	Cantidad.	Costo total mensual.
Gerente general	1.500.000	57.692	7.211	120	1	1.500.000
Ingeniero	1.000.000	38.461	4.807	80	1	1.000.000
Experto en seguridad	1.200.000	46.153	5.769	96	1	1.200.000
Supervisor	750.000	28.846	3.605	60	3	2.250.000
Administrativo	600.000	23.076	2.884	48	3	1.800.000
Electromecánico	750.000	28.846	3.605	60	3	2.250.000
Barretero	500.000	19.230	2.403	40	15	7.500.000
Carrero	380.000	14.615	1.826	30	20	7.600.000
Fortificación	420.000	16.153	2.019	33	18	7.560.000
Huinchero	420.000	16.153	2.019	33	6	2.520.000
Apire	420.000	16.153	2.019	33	9	3.780.000
Manipulador de explosivos	500.000	19.230	2.403	40	3	1.500.000
Costo total	8.440.000	324.615	4.0576	676	83	38.960.000

Fuente: Administración carbonífera Cocks car.

14.3. Costos de accidentes causados por riesgos importantes e intolerables detectados:

Para determinar el costo por un accidente se usará la “metodología para la evaluación económica de los accidentes de trabajo” de Antonio Gil fisa y Luis Pujol Senovilla. Las siguientes tablas identificarán el costo de accidente por riesgo importante e intolerable detectado en la identificación y evaluación de riesgos. Los datos E, F G1 y G2 estarán disponibles en el anexo 2.

14.3.1. Estimación de costos de accidente por atrapamiento por vuelco de carro, con 7 días de baja.

	Riesgo: Atrapamiento por vuelco de carro	Costo
1	Indique el coste del tiempo perdido por el trabajador accidentado el día del accidente. Si lo desconoce estime 2 horas si se ha resuelto con una cura en botiquín y 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.	$4 \times 1826 = \mathbf{7.304}$
2	Indique el coste del tiempo perdido por quienes han ayudado a los accidentados. Si lo desconoce multiplique el valor correspondiente de la tabla 1 del anexo 2 por 1 hora si se ha resuelto con una cura en botiquín y por 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.	1 supervisor x 4 = 14.423 1 carreros x 4 = 7.304
3	Indique el coste del tiempo dedicado al accidente por el resto del personal de la empresa: Directivos, mando directo, mantenimiento, trabajadores designados para la prevención, delegados de prevención, administración, etc.	1 experto en seguridad x 3 horas = 17.307
4	Lea el valor de E en la tabla 2 del anexo 2 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	$4 \times 2.532 = \mathbf{10.128}$
5	Lea el valor de F en la tabla 3 del anexo y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	$2 \times 2.532 = \mathbf{5.064}$
6	Lea los valores de G1, G2 o sume ambos, en su caso, en la	$2 \times 2.532 = \mathbf{5.064}$

	tabla 4 del anexo y multiplíquelos por el coste horario medio de los trabajadores de la empresa.	
7	Valoración de los costes materiales del accidente.	200.000
8	Gastos de traslado del accidentado (ambulancia, taxi, coche particular).	
9	Otros gastos específicos, contratar a otro trabajador para mantener productividad.	$14.615 \times 7 = \mathbf{87.690}$
10	Reducción de utilidades, por entrenamiento al nuevo trabajador.	300.000
	costo total	654.476

14.3.2. Estimación de costos de un accidente por proyección de roca en perforación, con 5 días de baja.

	Riesgo: Proyección de fragmentos de roca (perforación) con 5 días de baja.	Costo
1	Indique el coste del tiempo perdido por el trabajador accidentado el día del accidente. Si lo desconoce estime 2 horas si se ha resuelto con una cura en botiquín y 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.	$4 \times 2.019 = \mathbf{8.076}$
2	Indique el coste del tiempo perdido por quienes han ayudado a los accidentados. Si lo desconoce multiplique el valor correspondiente de la tabla 1 del anexo por 1 hora si se ha resuelto con una cura en botiquín y por 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.	$1 \text{ supervisor} \times 4 = \mathbf{14.423}$ $2 \text{ perforistas} \times 4 = \mathbf{16.153}$
3	Indique el coste del tiempo dedicado al accidente por el resto del personal de la empresa: directivos, mando directo, mantenimiento, trabajadores designados para la prevención, delegados de prevención, administración.	$1 \text{ experto en seguridad} \times 3 \text{ horas} = \mathbf{17.307}$

4	Lea el valor de E en la tabla 2 del anexo y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	$4 \times 2532 =$ 10.128
5	Lea el valor de F en la tabla 3 del anexo y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	$2 \times 2.532 =$ 5.064
6	Lea los valores de G1, G2 o sume ambos, en su caso, en la tabla 4 y multiplíquelos por el coste horario medio de los trabajadores de la empresa.	
7	Valoración de los costes materiales del accidente.	150.000
8	Gastos de traslado del accidentado	8.000
9	Otros gastos específicos, contratar a otro trabajador para mantener productividad.	$16.153 \times 5 =$ 80.769
10	Otros gastos específicos, reducción de producción, por entrenamiento al nuevo trabajador.	300.000
	Costo total.	609.922

14.3.3. Estimación de costos de un accidente por choque contra carro, con 2 días de baja.

	Riesgos: Choque contra objetos móviles, (carro).	Costo
1	Indique el coste del tiempo perdido por el trabajador accidentado el día del accidente. Si lo desconoce estime 2 horas si se ha resuelto con una cura en botiquín y 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.	$4 \times 1.826 =$ 7.304

2	Indique el coste del tiempo perdido por quienes han ayudado a los accidentados. Si lo desconoce multiplique el valor correspondiente de la tabla 1 del anexo por 1 hora si se ha resuelto con una cura en botiquín y por 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.	1 supervisor x 4 = 14.423 1 carreros x 4 = 7.304
3	Indique el coste del tiempo dedicado al accidente por el resto del personal de la empresa: directivos, mando directo, mantenimiento, trabajadores designados para la prevención, delegados de prevención, administración, etc.	1 experto en seguridad x 3 horas = 17.307
4	Lea el valor de E en la tabla 2 del anexo y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	4 x 2.532 = 10.128
5	Lea el valor de F en la tabla 3 del anexo y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	2 x 2.532 = 5.060
6	Lea los valores de G1, G2 o sume ambos, en su caso, en la tabla 4 del anexo 2 y multiplíquelos por el coste horario medio de los trabajadores de la empresa.	2 x 2.532 = 5.064
7	Valoración de los costes materiales del accidente.	50.000
8	Gastos de traslado del accidentado (ambulancia, taxi, coche particular).	8.000
9	Otros gastos específicos, contratar a otro trabajador para mantener productividad.	14.615 x 2= 87.690
10	Reducción de utilidades por entrenamiento al nuevo trabajador.	85.000
	Costo total.	297.285

14.3.4. Estimación de costos de accidente por atrapamiento en acceso al pique N°2, con 14 días de baja.

	Riesgo: Atrapamiento acceso pique N°2	Costo
1	Indique el coste del tiempo perdido por el trabajador accidentado el día del accidente. Si lo desconoce estime 2 horas si se ha resuelto con una cura en botiquín y 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.	$4 \times 1.826 = 7.304$
2	Indique el coste del tiempo perdido por quienes han ayudado a los accidentados. Si lo desconoce multiplique el valor correspondiente de la tabla 1 del anexo 2 por 1 hora si se ha resuelto con una cura en botiquín y por 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.	1 supervisor x 4 = 14.423 7 carreros x 4 = 12.782
3	Indique el coste del tiempo dedicado al accidente por el resto del personal de la empresa: directivos, mando directo, mantenimiento, trabajadores designados para la prevención, delegados de prevención, administración, etc.	1 experto en seguridad x 5 horas = 28.846
4	Lea el valor de E en la Tabla 2 del anexo 2 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	$4 \times 2.532 = 10.128$
5	Lea el valor de F en la Tabla 3 del anexo 2 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	$2 \times 2.532 = 5.064$
6	Lea los valores de G1, G2 o sume ambos, en su caso, en la Tabla 4 del anexo 2 y multiplíquelos por el coste horario medio de los trabajadores de la empresa.	$2 \times 2.532 = 5.064$

7	Valoración de los costes materiales del accidente.	400.000
8	Gastos de traslado del accidentado	8.000
9	Otros gastos específicos, contratar a otro trabajador para mantener productividad.	14.615 x 14 = 204.615
10	Reducción de utilidades por entrenamiento al nuevo trabajador.	600.000
	Costo total.	1.296.226

14.4. Costos por capacitación.

Nombre de la capacitación: Manejo seguro de carros.
Personas a capacitar: 20

Actividad	Recursos	Unidad	Costos por unidad	Cantidad	Costo total
Diseño del curso	Programador instruccional	Día- metodológico	\$48.000	1	\$48.000
	Diseñador de materiales didácticos	Día- metodológico	\$48.000	1	\$48.000
Actividades preparatorias	Servicio de imprenta	Texto impreso	\$100	1	81.000
	Supervisor	Medio día supervisor	14.423	1	14.423

Ejecución	Instructor	Día experto en seguridad externo	48.000	1	48.000
	Participantes	8 hrs participantes	19.230	20	384.600
Supervisión y evaluación	Supervisor	Día supervisor	28.846	1	28.846
Costo total					652.869

14.5. Costo total medidas preventivas:

Costo de la medida preventiva						
Nº	Riesgo	Administración del riesgo	Medidas preventivas propuestas	Costos	Cantidad	Costo total
1	Proyección de fragmentos de roca por perforación	Tratar	Dotar de nuevos elementos de protección.	30.000	18	540.000
2	Choque contra objetos móviles, (carro).	Tratar	Señalización.	15.000	20	300.000
3	Atrapamiento por vuelco de carro.	Tratar	Capacitación.	652.869	1	652.869
4	Atrapamiento por o entre objetos	Terminar	Cambiar por completo la reja de	1.000.000	1	1.000.000

	(acceso pique 2).		protección del pique 2.			
total						2.492.869

14.6. Costo total de riesgos en la mina.

	Días de ausentismo del trabajador	Costo
Atrapamiento por vuelco de carro.	7	654.476
Proyección de fragmentos de roca (perforación).	5	609.922
Choque contra objetos móviles, (carro).	2	297.285
Atrapamiento por o entre objetos (acceso a pique N°2).	14	1.296.226
Costos totales		2.857.911

Fuente: propia

Beneficio por implementar medidas preventivas.

Detalles	Costos
Pérdida por riesgo de accidente.	2.857.911
Costo medida preventiva.	2.492.869
Beneficio	365.042

14.7. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA (\$)						
ITEM	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INVERSIÓN						
INGRESOS		2.857.911	2.972.227	3.091.116	3.214.761	3.343.352
DEPRECIACIÓN -						
COSTOS		2.492.869	2.592.584	2.696.287	2.804.139	2.916.304
UTILIDAD BRUTA		365.042	379.644	394.829	410.623	427.048
IMPUESTOS 26%		94.910	98.707	102.655	106.761	111.032
UTILIDAD NETA		270.131	280.936	292.174	303.861	316.015
DEPRECIACIÓN +						
FLUJO DE CAJA		270.131	280.936	292.174	303.861	316.015
F.D.C. ACTUALIZADO		234.897	212.428	192.109	173.733	157.115
VAN	970.283					
TASA DESCUENTO	15%					
ACEPTAR INVERSIÓN	SÍ <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>				

Resultados de flujo de caja

Podemos deducir según el flujo de caja que implementar las medidas preventivas es completamente viable y se obtiene una utilidad bruta anual en el 1er año de \$ 365,042 aproximados.

El VAN es positivo, por lo tanto, el proyecto es viable.

CONCLUSIÓN.

La herramienta para la identificación de evaluación de riesgos dio como resultados que el riesgo atrapamiento en el pique n°2 es un peligro enorme para la empresa y trabajadores, por lo cual su cambio es de manera urgente deteniendo el normal funcionamiento de la minería hasta la realización de las medidas preventivas.

Las propuestas que se indicaron ayudan de cierta forma para una disminución de los accidentes que ocurren durante la jornada laboral, sabiendo que la minería subterránea es uno de los trabajos donde los factores de riesgos son muy altos.

Es necesario que la empresa aprenda a ser proactiva con la seguridad, no solo cuando haya un accidente grave.

Para que este plan de seguridad tenga éxito debe hacer un involucramiento de todos los trabajadores de la minera sin importa su nivel jerárquico.

Bibliografía:

- Frank E. Bird y George L. Germain, liderazgo práctico del control de perdida, segunda edición, Instituto de seguridad del trabajo, U.S.A, 1990, 442 paginas.
- Erik Muñoz del Pino. Riesgos en la minería subterránea, chile, abril 2002, 73 paginas.
- C. Ray Asfahl, Seguridad industrial y salud, Cuarta edición, Pretice Hall Hispanoamerica S.A, México, 2000, 472 paginas.
- Antonio Enríquez Palomino y José Manuel Sánchez Rivero, Ohsas 18001:2007 adaptado a 18002:2008 Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, Tercera edición, Fundación Confemetal, Madrid, 2008, 311 páginas.
- Bernardo Bello Rebolledo, Riesgos eléctricos, Sernageomin, octubre 2005, [http://www.sernageomin.cl/pdf/presentaciones-geo/Riesgos-electricos-en-la-mineria\(BernardoBelloSernageomin\).pdf](http://www.sernageomin.cl/pdf/presentaciones-geo/Riesgos-electricos-en-la-mineria(BernardoBelloSernageomin).pdf)
- María Francisca Olivares, Cristian Puentes, María Eugenia Barsby, Verónica Madrid, Paula Zapata, Carlos Martínez, Florín Moreno, Guía para la identificación y evaluación de riesgos de seguridad en los ambientes de trabajo, ispch, enero 2014, <http://www.ispch.cl/sites/default/files/GuiaIdentificacionRiesgos-22092014A.pdf>

- Antonio Gil Fisa., Luis Pujol Senovill, Metodología para la evaluación económica de los accidentes de trabajo, calculadores.insht, http://calculadores.insht.es:86/Portals/0/docs/INSHT_Metodologia_costes_accidentes_trabajo.pdf
- departamento de seguridad minera y fiscalización, (2016), Balance nacional de accidentabilidad minera de 2016, Sernageomin, http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/estadisticas/accidentabilidad_Minera/BalanceNacionaldeAccidentabilidadMinerade2016.pdf

ANEXO 1: “CODIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES”

Seguridad: Condiciones de trabajo ligadas a los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo, que puedan causar una lesión física al trabajador.

Riesgo	Código del riesgo	Definición
Caída de personas a distinto nivel.	010	Caída a un plano inferior de sustentación. Caídas desde alturas (edificios, ventanas, máquinas, árboles, vehículos, ascensores). Caída en profundidades (puentes, excavaciones, agujeros, etc.)
Caída de personas al mismo nivel.	020	Caída que se produce en el mismo plano de sustentación. Caídas en lugares de tránsito o superficies de trabajo (inadecuadas características superficiales, desniveles, calzado inadecuado). Caída sobre o contra objetos (falta de orden y limpieza)
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.	030	Caída de elementos por pérdida de estabilidad de la estructura a la que pertenecen. Caída de objetos por hundimiento, caída desde edificios, muros, ventanas, escaleras, montones de mercancías, desprendimiento de rocas, de tierra, etc.
Caída de objetos en manipulación.	040	Caída de objetos y materiales durante la ejecución de trabajos en operaciones de transporte por medios manuales o con ayudas mecánicas. Caída de materiales sobre un trabajador, siempre que el accidentado sea la misma persona a que se le haya caído el

		objeto que está manejado.
Caída de objetos desprendidos.	050	Caída de objetos diversos que no se estén manipulando y que se desprenden de su ubicación por razones varias. Caída de herramientas y materiales sobre un trabajador siempre que el accidentado no lo estuviese manejando.
Pisada sobre objetos/ superficies irregulares.	060	Es la situación que se produce por tropezar o pisar sobre objetos abandonados o irregularidades del suelo pero que no originan caídas aunque sí lesiones.
Choque contra objetos inmóviles.	070	Encuentro violento de una persona o de una parte de su cuerpo con uno o varios objetos colocados de forma fija o en situación de reposo.
Choque contra objetos móviles.	080	Golpe ocasionado por elementos móviles de las máquinas e instalaciones. No se incluyen atrapamientos.
Golpes/cortes por objetos/herramientas.	090	Situación que puede producirse ante el contacto de alguna parte del cuerpo de los trabajadores con objetos cortantes, punzantes o abrasivos (no se incluyen los golpes por caída de objetos). Golpes con un objeto o herramienta que es movido por una fuerza diferente a la gravedad.
Proyección de fragmentos o partículas.	100	Circunstancia que se puede manifestar en lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por una máquina, herramienta o materia prima a conformar. Excluye los producidos por fluidos biológicos.
Atrapamiento por o entre	110	Situación que se produce cuando un

objetos.		trabajador, o parte de su cuerpo, es enganchada o aprisionada por mecanismos de las máquinas o entre objetos, piezas o materiales.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.	120	Es la situación que se produce cuando un operario, o parte de su cuerpo, es aprisionado contra las partes de las máquinas o vehículos que, debido a condiciones inseguras, han perdido su estabilidad.
Sobreesfuerzos.	130	
Sobreesfuerzos por manipulación de cargas	131	Manipulación, transporte, elevación, empuje o tracción de cargas (carros, cajas, etc.) que pueda producir lesiones.
Sobreesfuerzos por movilización de personas con movilidad reducida.	132	Manipulación, transporte, elevación, empuje o tracción de personas con movilidad reducida pueda producir lesiones.
Sobreesfuerzos por otras causas.	133	Posturas inadecuadas o movimientos repetitivos o vibraciones mecánicas que puedan producir lesiones músculo - esqueléticas agudas o crónicas. Excluye las lesiones producidas por manipulación de cargas incluida en otros apartados.
Exposición a temperaturas extremas.	140	Permanencia en un ambiente con calor o frío excesivo.
Contactos térmicos.	150	
Contactos térmicos por calor.	151	Acción y efecto de tocar superficies o productos calientes.
Contactos térmicos por frío.	152	Acción y efecto de tocar superficies o productos fríos.
Contactos eléctricos.	160	
Contactos eléctricos directos.	161	
Contactos eléctricos directos	161.1	Es todo contacto directo de las personas con

baja tensión (<1000 volts).		partes activas en tensión (trabajando con tensiones < 1000 volts).
Contactos eléctricos directos alta tensión (>1000 volts).	161.2	Es todo contacto directo de las personas con partes activas en tensión (trabajando con tensiones > 1000 volts).
Contactos eléctricos indirectos.	162	
Contactos eléctricos indirectos baja tensión (<1000 volts).	162.1	Es todo contacto de las personas con masas puestas accidentalmente en tensión (trabajando con tensiones < 1000 volts).
Contactos eléctricos indirectos alta tensión (>1000 volts).	162.2	Es todo contacto de las personas con masas puestas accidentalmente en tensión (trabajando con tensiones > 1000 volts)
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.	170	
Inhalación o ingestión accidental de sustancias nocivas.	171	Efectos agudos producidos por exposición ambiental accidental o por ingestión de sustancias o productos como lesiones neurológicas, respiratorias (asma, hiperreactividad bronquial, etc.), etc. Incluye las asfixias y ahogamientos.
Otras formas de exposición accidental.	172	Otros tipos de exposición no incluidas en el apartado anterior.
Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas.	180	
Contacto con sustancias (nocivas) que puedan producir dermatitis.	181	Acción y efecto de tocar sustancias o productos que puedan producir dermatitis: por abrasión química o física (uso frecuente de jabones o detergentes) o de tipo alérgico.
Contacto con sustancias (nocivas) que puedan producir otro tipo de lesiones externas distintas a la dermatitis.	182	Acción y efecto de tocar sustancias o productos que puedan producir lesiones externas en la piel distintas a la dermatitis.

Exposición a Radiaciones.	190	Altas dosis, entendiendo dicha exposición como accidente.
Explosiones.	200	
Explosiones químicas: Gases y vapores (201.1) y Polvo combustible (201.2).	201	Liberación brusca de gran cantidad de energía que produce un incremento violento y rápido de la presión, con desprendimiento de calor, luz y gases, teniendo su origen en transformaciones químicas.
Explosiones físicas.	202	Liberación brusca de gran cantidad de energía que produce un incremento violento y rápido de la presión, con desprendimiento de calor, luz y gases, teniendo su origen en transformaciones físicas.
Incendios.	210	
Factores de inicio.	211	Es el conjunto de condiciones (materiales combustibles, comburente y fuentes de ignición), cuya conjunción en un momento determinado puede dar lugar a un incendio.
Propagación.	212	Condiciones que favorecen el aumento y la extensión del incendio.
Medios de lucha y señalización.	213	Insuficiencia de medios materiales con los que es posible atacar un incendio hasta su completa extinción o problemas con la llegada de ayuda exterior.
Evacuación.	214	Insuficiencia en la salida ordenada de todo el personal del centro y problemas en la concentración en un punto predeterminado considerado como seguro.
Accidentes causados por seres vivos.	220	
Accidentes causados por personas.	221	Son los producidos a las personas por la acción de otras personas como agresiones,

		patadas y mordiscos.
Accidentes causados por animales.	222	Son los producidos a las personas por la acción de animales como arañazos, patadas y mordiscos.
Atropellos o golpes con vehículos.	230	Son los producidos por vehículos en movimiento, empleados en las distintas fases de los procesos realizados por la empresa.
Accidentes de tránsito.	240	Los ocurridos dentro del horario laboral, independientemente de que esté relacionado con el trabajo habitual o no.
Otros riesgos.	250	Son aquellos riesgos de accidente que a juicio del evaluador, no han sido descritos en ninguno de los ítems anteriores.

Anexo 2, tablas para el cuestionario simplificado para los valores de costes de accidentes.

Tabla 1

Estimación del número de trabajadores (D) que han ayudado a los accidentados.

Tamaño del centro de trabajo	Nº
Menos de 5 trabajadores/as	1
6 - 50 trabajadores/as	2
Más de 50 trabajadores/as	3

Tabla 2

Corrección (E) en horas, por tamaño de empresa sea el trabajo en cadena o no.

Tamaño del centro de trabajo	Trabajo en cadena	NO trabajo en cadena
1 - 5	1	0
6 - 10	2	1
11 - 25	4	2

26 – 50	6	3
>50	8	4

Tabla 3

Corrección (F), en horas, por ubicación del centro de trabajo y por tipo de trabajo.

	Acompañado	Solo
Propio centro	0	1
Centro de otra empresa	1	2
Domicilio privado	1	2
Ámbito urbano	2	3
Ámbito no urbano	4	8

Tabla 4

Corrección (G), en horas, por tipo o circunstancias del accidente. En caso de tener que evacuar el centro de trabajo calcular:

$$G1 = N^{\circ} \text{ de personas evacuadas} \times \text{Duración de la evacuación} = \text{horas}$$

En caso de accidente “espectacular”, aplicar:

Tamaño del centro de trabajo	G2
1-5	1
6-10	2
11-25	3
26-50	4
>50	5