

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

**“Administración del riesgo, Normalización en la identificación de peligros y
Evaluación del riesgo en CODELCO”**

Trabajo de Titulación para optar al
Título Profesional: INGENIERO EN
PREVENCIÓN DE RIESGOS
LABORALES Y AMBIENTALES

Alumno:

Ignacio Carrasco Rodriguez

Profesor Guía:

Sr. Sebastián Amaro

Dedico este trabajo a todos quienes estuvieron presentes en este proceso, otorgándome su apoyo en todos estos años de estudio.

En especial agradecer a mi madre que siempre me incentivó a luchar por mis anhelos, a mi familia que siempre estuvo a mi lado apoyándome por sobre todas las cosas, lo que me motivó cada día a ser mejor persona y a vivir con alegría disfrutando cada momento.

A todos los profesores y tutores de las prácticas que me enseñaron cómo ser un buen profesional y amar esta carrera.

RESUMEN EJECUTIVO

KEYWORDS: MATRICES DE RIESGOS – SIGO “SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y RIESGOS OPERACIONALES” – PROCEDIMIENTO ESTRUCTURAL “ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO”

El presente trabajo de título tuvo como propósito la normalización de la identificación de peligros y evaluación de riesgos en toda la Corporación Nacional del Cobre (CODELCO), ya sea personal propio como de empresas contratistas, para cuyo fin se utiliza la herramienta preventiva denominada “Matriz de Riesgos de Procesos”, la cual se aplica en todos los Centros de Trabajo, a saber: Andina, Chuquicamata, El Teniente, Gabriela Mistral, Ministro Hales, Radomiro Tomic, Salvador, Ventanas, Casa Matriz y Vicepresidencia de Proyectos (a cargo de todos los proyectos estructurales desarrollados por la Corporación).

Por ello, el objetivo fundamental de este trabajo de título es normalizar las herramientas establecidas para eliminar o controlar los riesgos a la seguridad, salud ocupacional y procesos operacionales de los Centros de Trabajo de Codelco.

Codelco cuenta con un procedimiento estructural denominado “Administración del Riesgo V-2”, para lograr la normalización de la identificación de peligros y evaluación del riesgo en todos las áreas de los centros de trabajo, por lo cual se programó y dictó capacitaciones, difundiendo los conceptos técnicos y metodología que conlleva este procedimiento estructural, a fin de internalizar las definiciones, los pasos que se deben seguir y los objetivos fundamentales de este procedimiento, evaluando posteriormente el nivel de conocimiento de los profesionales.

Para mantener un monitoreo permanente del trabajo desarrollado en los centros de trabajo, la Gerencia Corporativa de Seguridad y Salud Ocupacional (GCSSO) de Codelco, creó una plataforma de gestión, denominada “SharePoint - Matrices de Riesgos”, donde todos los encargados que trabajan con las matrices de riesgos deben cargar la información, eliminando con esta herramienta tecnológica el llenado de formatos, obteniéndose finalmente un reporte de Matriz de Riesgos, además de un anexo donde se priorizan las tareas más críticas.

De esta forma, desde la Casa Matriz de Codelco, se verificó que se cumplan los plazos establecidos por el “Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales - SIGO”, lo cual permitió realizar un análisis exhaustivo, verificando que se trabaje con profesionalismo, considerando sus variados aspectos, desde la identificación del peligro, análisis y evaluación de los riesgos y las medidas de control que se requiere implementar.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	
SIGLAS Y SIMBOLOGÍA	
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
JUSTIFICACIÓN	3
ALCANCE Y LÍMITES	4
CAPITULO 1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA	10
1.1. HISTORIA DE LA EMPRESA	12
1.2 ANTECEDENTES GENERALES	13
1.2.1. MISIÓN	14
1.2.2. VISIÓN	14
1.3 OBJETIVO GENERAL DE LA EMPRESA	14
1.4 ORGANIGRAMA	15
1.5 CONCEPTOS FUNDAMENTALES	15
1.5.1. FUNCIONAMIENTO	15
1.5.2. CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DE CADA DIVISIÓN DE CODELCO	16
1.6 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y RIESGOS OPERACIONALES SIGO	23
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y LEGAL	27
2.1. MARCO CONCEPTUAL	29
2.1.3 ¿CÓMO NORMALIZO ALGO DENTRO DE UNA EMPRESA?	30
2.1.3.1 NORMALIZACIÓN	30
2.1.4. LA IMPORTANCIA DE LAS MATRICES DE RIESGOS Y SUS CONCEPTOS TÉCNICOS	33
2.2 MARCO LEGAL	40
CAPÍTULO 3: SISTEMA DE GESTION PARA LA SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y RIESGOS OPERACIONALES (SIGO) Y PROCEDIMIENTO	

ESTRUCTURAL ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS, EN SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y RIESGOS OPERACIONALES	47
3.1. PRESENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA SEGURIDAD SALUD EN EL TRABAJO Y RIESGO OPERACIONALES (SIGO)	50
3.1.1. MARCO DE ACCIÓN Y COMPROMISO	51
3.1.2. CARTA DE VALORES	51
3.1.3. POLÍTICA CORPORATIVA	52
3.1.6. COMPONENTES DEL SISTEMA	55
3.1.7 ELEMENTO N° 2: PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN	58
3.2. PROCEDIMIENTO ESTRUCTURAL ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS EN SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y RIESGOS OPERACIONALES, “SIGO-P-006”	59
3.2.1. OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO ESTRUCTURAL “ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO”	60
3.2.2. ALCANCE DEL PROCEDIMIENTO ESTRUCTURAL “ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO”	61
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO, LA NUEVA PLATAFORMA SHAREPOINT MRIP Y RESULTADOS	63
4.1. DIFUSIÓN DEL PROCEDIMIENTO ESTRUCTURAL “ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO” SIGO-P-006.	65
4.1.1. FUNDAMENTOS BÁSICOS PARA EL ANÁLISIS DEL RIESGO EN CADA ORGANIZACIÓN	66
4.1.2. DEFINICIONES FUNDAMENTALES PARA LA CONSTRUCCIÓN CUALITATIVA DE LA METODOLOGÍA	66
4.1.3. DEFINICIONES FUNDAMENTALES PARA LA CONSTRUCCIÓN CUANTITATIVA DE LA METODOLOGÍA	66
4.1.4. MONITOREO Y CONTROL	67
4.1.5. RESULTADOS DE LOS TALLERES Y DE LAS EVALUACIONES	68
4.2. ADMINISTRACIÓN DE LA PLATAFORMA SHAREPOINT MRIP	69
4.2.1. CREACIÓN DE LA PLATAFORMA SHAREPOINT MRIP	69
4.2.2. PRESENTACIÓN DE LA PLATAFORMA SHAREPOINT MRIP	71
4.2.3. REQUISITOS DEL SITIO	71
4.2.3. FUNCIONAMIENTO	71
4.3. RESULTADOS DE LA CARGA DE MATRICES DE RIESGOS EN LA PLATAFORMA SHAREPOINT, SEGÚN EL PLAN SIGO	77
4.4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE LAS MATRICES DE RIESGOS DE PROCESOS	84
CONCLUSIÓN	94
RECOMENDACIONES	95
BIBLIOGRAFÍA	96

ANEXOS	98
ANEXO 1: MAPA DE PROCESO	100
ANEXO 2: GUÍA DE GESTIÓN SOBRE LOS CONTROLES DE LOS RIESGOS CRÍTICOS	101
ANEXO 3: NORMA ANSI Z 16.2	105
ANEXO 4: JERARQUÍA DE CONTROLES	106
ANEXO 5: EVALUACIÓN TALLER MATRIZ DE RIESGO DE PROCESOS	108
ANEXO 6: MATRIZ DE RIESGOS (SIGO-F-006)	111
ANEXO 7: PRESENTACIÓN DEL MODELAMIENTO DEL REPORTE SEMANAL	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Organigrama Codelco	15
Figura 2-1:	Ciclo de Deming	39
Figura 3-1:	Diagrama con los Principales Elementos de Soporte	55
Figura 3-2:	Componentes Fundamentales del Sistema	56
Figura 3-3:	Liderazgo Sigo	57
Figura 4-1:	Entrada de Información para la creación de Plataforma SharePoint Matrices de Riesgos	70
Figura 4-2:	Presentación Plataforma SharePoint	71
Figura 4-3:	Ingreso de Antecedentes Generales	72
Figura 4-4:	Ingreso de las Actividades y Tareas	73
Figura 4-5:	Ingreso del Peligro y Evento de Riesgo	73
Figura 4-6:	Evaluación del Riesgo Inherente	74
Figura 4-7:	Ingreso de las Medidas de Control	75
Figura 4-8:	Ingreso de los Responsables de Implementar los Controles	75
Figura 4-9:	Evaluación Residual del Riesgo	76
Figura 4-10:	Ingreso de los Responsables de Verificar los Controles	77
Figura 4-11:	Resumen de los Siete Pasos de la Metodología del Análisis	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Elementos del Sistema de Gestión “SIGO”	23
Tabla 1-2:	Indicadores de Resultados	24
Tabla 1-3:	Indicadores de Resultados año 2018	25
Tabla 2-1:	Etapas de actualización según la técnica a utilizar	34
Tabla 2-2:	Etapas de Actuación Según la Técnica a Utilizar	39
Tabla 3-1:	Elementos del Sistema de Gestión “SIGO”	57
Tabla 4-1	Número de personal presente en la capacitación	68
Tabla 4-2:	Resultado promedio de las evaluaciones por División	68
Tabla 4-3:	Total de gerencia y superintendencia por cada División registrado en la Plataforma SharePoint Matrices de Riesgos	78
Tabla 4-4:	Total de usuarios registrados en la plataforma SharePoint de Matrices de Riesgos	78
Tabla 4-5:	Total de Matrices de Riesgos registradas en la Plataforma SharePoint Matrices de Riesgos	79
Tabla 4-6:	Porcentaje de cumplimiento por reporte de cada Centro de Trabajo	80
Tabla 4-7:	Resumen corporativo presentado a los gerentes de cada Centro de Trabajo	82
Tabla 4-8:	Totales obtenidos de los análisis de las Matrices de Riesgos de Procesos	84
Tabla 4-9:	Promedio de Peligros y eventos de riesgos no deseados	86
Tabla 4-10:	Totales obtenidos de los análisis de las matrices de riesgos de procesos con riesgos clasificación “ALTO”	87
Tabla 4-11:	Paso 1	88
Tabla 4-12:	Paso 2	89
Tabla 4-13:	Paso 3	89
Tabla 4-14:	Paso 4	89
Tabla 4-15:	Paso 5	90
Tabla 4-16:	Paso 6	90
Tabla 4-17:	Paso 7	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4-1:	Porcentaje de cumplimiento por reporte de cada Centro de Trabajo	80
Gráfico 4-2:	Porcentaje de cumplimiento por reporte de cada Centro de Trabajo	81
Gráfico 4-3:	Porcentaje de cumplimiento por reporte de cada Centro de Trabajo	81
Gráfico 4-4:	Porcentaje de cumplimiento por reporte a nivel corporativo	82
Gráfico 4-5:	Cantidad de tareas, peligros y eventos de riesgos por centro de trabajo	85

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

%:	Porcentaje
Codelco:	Corporación Nacional del Cobre de Chile
D.S:	Decreto Supremo
R.A.E.:	Real Académica Española
ISO:	Organización Internacional de Normalización
INN:	Instituto Nacional de Normalización
Nch:	Norma Chilena
MIPER:	Matriz de Identificación de Peligro y Evaluación de Riesgo
SERNAGEOMIN:	Servicio Nacional de Geología y Minería
SIGO:	Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales
RESSO:	Reglamento Especial de Seguridad y Salud Ocupacional
OHSA:	Administración de Seguridad y Salud Ocupacional
DRT:	División Radomiro Tomic
DCH:	División Chuquicamata
DMH:	División Ministro Hales
DGM:	División Gabriela Mistral
DSAL:	División Salvador
DAND:	División Andina
DVEN:	División Ventanas
DET:	División El Teniente

VP: Vicepresidencia de Proyectos
 CORP.: Corporativo
 R-Nº: Reporte- Número

DEFINICIONES

Mapa de Proceso	Esquema que permite representar el proceso y subproceso en forma abstracta, estableciendo las cadenas de actividades que lo componen y los flujos físicos o de información que las conectan. Se diseña para facilitar la comprensión y el análisis de los riesgos.
Proceso	Interrelación y consecución de determinados actos, acciones, sucesos o hechos que deben necesariamente sucederse para alcanzar un fin específico.
Actividad	Cada una de las etapas desarrolladas en un proceso, necesaria para obtener el producto o servicio del proceso.
Tarea	Acción o conjunto de acciones de una actividad necesaria y que son parte de un proceso, ya sean en condiciones de operación rutinaria o no rutinaria.
Actividades Rutinarias	Son todas las tareas diarias y planificadas por la organización, desarrolladas en un proceso, necesarias para mantener su continuidad operacional para obtener el producto o servicio objeto del proceso
Actividades no Rutinarias	Son todas las tareas necesarias que surgen para mantener su continuidad en caso de una contingencia o detenciones no programadas, imprevistos operacionales o de gestión y también aquellas actividades o tareas que, si bien no son imprevistas, pero se realizan en forma eventual o con una baja periodicidad.
Peligro:	Fuente, situación, acto o condición física (ya sea a las personas, materiales, equipos, ambiente laboral) con el potencial cierto de causar eventos negativos (incidentes)
Identificación de peligros:	Proceso de revisión y análisis de una determinada tarea para evaluar el riesgo y definir las acciones de control.
Riesgo	Es un evento potencial de fuente interna o externa, y de ocurrencia incierta con impacto negativo que puede afectar el logro de los objetivos de un proceso, y que para su identificación

en relación a la seguridad y salud en el trabajo, se considera la combinación de la probabilidad del evento potencial o exposición peligrosa y la gravedad de la lesión o enfermedad del trabajo, que pueda ser causada por el evento o la exposición.

- Riesgo Inherente:** Es el riesgo propio de la tarea, sin considerar los controles y acciones de mitigación para reducir su frecuencia/probabilidad y/o su consecuencia/impacto. Es el riesgo medido sin la consideración de las actividades de control que pudiesen ser diseñadas e implementadas.
- Riesgo Residual:** Es el nivel de riesgo de la tarea, después de aplicar los controles y acciones de mitigación orientados a reducir su frecuencia/probabilidad y/o su consecuencia/impacto. Se debe tomar en cuenta la jerarquía de los controles.
- Análisis de Riesgos:** Es el proceso mediante el cual se identifican, estudian, determinan sus alcances o dimensiones.
- Consecuencia/Impacto:** Efecto o daño causado producto de la materialización de un riesgo, expresado en forma cualitativa o cuantitativa a través de una lesión, daño a la salud, interrupción de la operación, daño a la propiedad instalaciones e infraestructura afectando los objetivos de la organización.
- Frecuencia:** Medida de posibilidad de ocurrencia o materialización de un riesgo conforme al criterio definido a la matriz.
- Clasificación de la Magnitud de Riesgos:** Determinación del nivel de riesgo de cada evento no deseado identificado, estimando la magnitud del riesgo (probabilidad/frecuencia x consecuencia/impacto) para determinar su clasificación de tolerabilidad, expresada en sus grados altos, medio o bajo.
- Control** Dispositivo, práctica u otra acción que busca disminuir la probabilidad o frecuencia de que se materialice un riesgo y/o mitigar su consecuencia o daño, si el riesgo se ha materializado.

INTRODUCCIÓN

La seguridad es uno de los primeros eslabones de la cadena productiva de toda empresa en donde todos y cada uno de ellos están directamente relacionados. (4)

El hecho histórico que marcó el inicio del interés por la prevención de los riesgos laborales es la revolución industrial, momento para el cual se desarrolla un modelo productivo taylorista – fordista en las sociedades industrializadas dadas las condiciones del desarrollo tecnológico. (21)

La salud y seguridad en el trabajo (SST) es un enfoque de la prevención de riesgos profesionales que requiere del aporte de diferentes disciplinas, entre ellas, las ciencias económicas y de la administración. En la actualidad se identifica la evolución de la medicina del trabajo, la salud ocupacional y en la actualidad en un concepto más amplio, la salud y seguridad en el trabajo, con la participación progresiva de disciplinas que atendieran las diversas necesidades de los sistemas de trabajo (Mendes, 1991). (9)(21)

Desde 1969, aparecen los modelos de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO o SGSST), pertenecientes a una concepción de problemas multicausal. por ello, ha surgido una variedad de sistemas de gestión de la salud y seguridad en el trabajo (SGSST) que la Organización Internacional del Trabajo (OIT) buscó unificar a través de las Directrices relativas a los SGSST. (21)

La gestión de la seguridad y salud en el trabajo, se está consolidando a nivel mundial, como un pilar necesario de toda empresa para mejorar las condiciones de sus trabajadores alcanzando una mayor productividad y, por consiguiente, mayor rentabilidad de su actividad laboral, donde la Alta Dirección es la responsable de establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar en forma continua el sistema de gestión. (9)(22)

Alrededor del mundo, este beneficio ha llevado que varias instituciones no gubernamentales y de instancia de derecho público, hayan desarrollado metodologías de aplicación para la gestión de la seguridad y salud ocupacional, con clara líneas en común. (21)(22)

Muchas empresas desarrollan un Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional (SGSSO) como parte de su estrategia de evaluación de riesgos para hacer frente a una legislación cambiante y proteger a su equipo humano. (9)

Implantar un SGSSO, propicia las bases para minimizar los riesgos relevantes a salud, accidentes y otros por seguridad. Esta gestión proporciona un mejor desempeño de las actividades y procesos; resultando en reducción de costos la cual favorece la imagen de la organización ante la comunidad y mercado a la cual la organización provee y

beneficios a las utilidades y rentabilidad de la misma. Según Ramírez Cavassa, “Todo accidente es una combinación de riesgo físico y error humano”, donde los factores que inciden en la producción del accidente son: humanos y técnicos. (9)

El estudio de la relación salud – trabajo y los efectos para la salud de los trabajadores ha sido un tema de interés para los diferentes actores y en especial para quienes se han dedicado a la prevención de riesgos laborales, por lo tanto, la OIT ha elaborado directrices voluntarias sobre los sistemas de gestión de la SST que reflejan los valores e instrumentos pertinentes de la OIT para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas directrices forman parte del SafeWork (el programa del trabajo seguro de la OIT). Los elementos planteados en las directrices de la OIT pueden ser integrados a otros sistemas de gestión y garantizan la activa participación de los actores de los niveles directivos, tácticos y operacionales de cualquier organización, lo cual implica cambios estructurales y culturales para la misma; por ello, lo que se busca es que el experto en salud y seguridad conozca y se apropie de esta herramienta entendiéndola como un facilitador para la consecución de sus objetivos a partir del potencial de la organización.(9)(21)

La empresa debe afrontar una vez el reto de la gestión prevención laboral dirigida a mejorar la actuación del hombre, para ello tiene que organizarse de forma que lleve la práctica la política de prevención de riesgos, ayudándose el liderazgo continuo que sume la prevención como una función más, que impulse mostrando apoyo y medios, y motive que toda la organización apoye (19)

Es por ello que todo proceso llevado a cabo bajo un ambiente seguro genera en el empleado una sensación de confianza, lo que hace su desempeño más efectivo, aumentando su producción y la calidad del trabajo que lleva a cabo, al mismo tiempo que mejora la imagen social de la empresa demostrando que esta se preocupa por el bienestar de las personas que laboran ella. (4)

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Normalizar la administración de los riesgos con fines de eliminar y/o controlar los riesgos en los procesos operacionales de los Centros de Trabajo de CODELCO.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar perfiles en la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos a los trabajadores, asociado a los Centros de Trabajo.
- Monitorear el levantamiento de información a la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos, según plan SIGO 2018.
- Verificar el nivel de cumplimiento del estado de las matrices de riesgos de todos los Centros de Trabajo de CODELCO.

JUSTIFICACIÓN

En Codelco existe una preocupación y responsabilidad constante para obtener una mejora continua, en sus procesos, servicios y productos.

Cada centro de trabajo tiene su propio procedimiento de administración del riesgo, el cual en algunos casos no está alineado con toda la Corporación, es por esto que la gerencia corporativa de seguridad y salud ocupacional, ha actualizado el procedimiento SIGO-P-006 “Administración del Riesgo”, para poder prevenir las lesiones, enfermedades profesionales y mantener la continuidad dentro de sus procesos.

El objetivo de este procedimiento estructural es alinear los conceptos técnicos y metodología de la administración del riesgo en todas las áreas de sus centros de trabajo,

pero está la incertidumbre constante del nivel de calidad de las matrices de riesgos, ya que al verificar en terreno el cumplimiento de los controles no había trazabilidad con la información en la matriz de riesgos, además que como Corporación no hay forma de hacer un seguimiento a nivel corporativo.

Para el objetivo de este proyecto, se buscará normalizar y alinear a todos los centros de trabajo en los conceptos técnicos y metodología del procedimiento estructural SIGO-P-006 “Administración del Riesgo”, mediante digitalizar el proceso de la construcción de una matriz de riesgos y, en consecuencia, hacer un seguimiento a nivel corporativo, consiguiendo cuantificar la calidad de las matrices de riesgos levantadas en cada área y poder verificar que haya trazabilidad en la implementación de los controles en terreno y la información que nos otorga la matriz de riesgos.

ALCANCE Y LÍMITES

La normalización de la identificación de peligros y evaluación del riesgo, será a nivel corporativo de CODELCO, ya sea propios y empresas contratistas, aplicándose en todos los Centros de Trabajo, los cuales son: Andina, Chuquicamata, El Teniente, Gabriela Mistral, Ministro Hales, Radomiro Tomic, Salvador, Ventanas, Casa Matriz y Vicepresidencia de Proyectos (a cargo de todos los proyectos estructurales desarrollados por CODELCO).

Hitos Principales

En Codelco, antes del año 2003, cada centro de trabajo había implementado su propio Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, siguiendo la filosofía de proteger la vida e integridad de las personas, cumpliendo así el artículo 184 del Código del Trabajo.

Desde el año 2003 sale en el mercado el sistema de gestión OHSAS 18.001/03, el cual, la División Chuquicamata fue la primera en implementar y certificarse por la OHSAS 18.001/03, en tanto las demás Divisiones seguían con su propio sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

En el año 2004 hubo un accidente donde fallecen 9 miembros de la construcción, la cual tenía 9 razones sociales, no existían herramientas preventivas, no existe denuncia formal

de accidente, mucho menos se suspende la faena, lo cual quiere decir que después de ocurrido el accidente, retiraron a los fallecidos y al día siguiente se siguió trabajando.

A partir de esto, en el año 2006 se promulga la Ley 20.123 que establece que la empresa principal tiene que hacerse cargo de la gestión de riesgos de sus empresas contratistas; en el año 2007, se promulga el DS 76, el cual se hace cargo de lo que establece la ley 20.123 en materias de seguridad y salud ocupacional.

En el año 2007, en CODELCO, aparece la primera versión del RESSO, lo que en esencia, es hacer un compendio legal, donde da ciertas obligaciones donde todavía no se tiene un sistema de gestión. En paralelo, en las mayorías de las Divisiones se estaba implementando y certificando por OHSAS 18.001/03.

En el año 2010, aparece la segunda versión del RESSO, donde todas las Divisiones de CODELCO estaban implementadas y certificadas por OHSAS 18.001/07.

En ese mismo año, en CODELCO aparece el PESSO (Proyecto Estructural de Seguridad y Salud Ocupacional), donde aparecen los estándares de control de fatalidades y estándares de salud ocupacional.

En el año 2013 aparece el primer RESSO como sistema de gestión, absorbiendo y considerando los 5 elementos focales del PESSO.

Desde el año 2015, CODELCO se da cuenta que las OHSAS 18.001 ya no sirven para sus Divisiones y necesitaban dar el siguiente paso en su sistema de gestión, por lo que se crea e implementa el Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales (SIGO) y el Reglamento Especial de Seguridad y Salud Ocupacional (RESSO), sistemas de gestión que están alineados y que buscan absorber e incorporar los elementos importantes de las OHSAS 18.001 y del PESSO, para poder darle continuidad a la gestión que se venía dando en la organización, fundamentalmente estableciendo que la primera filosofía del SIGO y del RESSO es proteger la vida e integridad de las personas, buscando implementar un sistema de gestión con la realidad del país chileno y con el contexto netamente del rubro Minero (**contexto de CODELCO**).

Premisas

- Generar perfiles en la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos.
- Obtener los resultados del levantamiento de información a la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos.
- Obtener el nivel de cumplimiento del estado de las matrices de riesgos de todos los Centros de Trabajo de CODELCO.

Supuestos

- Generar un buen uso de la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos por los trabajadores asociados a todos los Centros de Trabajo.
- Fortalecer las competencias de los trabajadores que confeccionan las matrices de riesgos.
- Mejorar la calidad de las matrices de riesgos obteniendo trazabilidad con los controles implementados en terreno.

Limitaciones

- Incentivar a todos los encargados de la confección de las matrices de riesgos sobre el correcto uso de la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos.
- No lograr que la bajada de información sea eficaz desde la gerencia corporativa de seguridad y salud ocupacional, por parte de los encargados de las matrices de riesgos de cada centro de trabajo.
- Todo computador debe estar actualizado para ocupar la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos.
- Depender del avance del desarrollo de la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos y las competencias de los ingenieros informáticos.

Restricciones

- Normativa legal:
 - a. Ley 16.744.
 - b. Ley 20.123.
 - c. DS 40.
 - d. DS 54.
 - e. DS 594.
 - f. DS 132.

METODOLOGÍA

Todo el proceso realizado se basará según el plan SIGO año 2018, analizando y entendiendo los conceptos técnicos, como también la metodología que conlleva el procedimiento estructural SIGO-P-006 “Administración del Riesgo”.

Para las etapas de definición teórica y contextual del tema y determinación de un sistema de medición a aplicar en este proyecto, se realizó una revisión bibliográfica a través de internet, libros y documentos afines, además de asistencia a capacitaciones ofrecidas por la Corporación, donde se tocaron los temas asociados al procedimiento estructural SIGO-P-006 “Administración del Riesgo”.

Esta constó de tres etapas principales:

Parte I: Generación de perfiles en la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos

- a. Se realizará material para la correcta difusión de procedimiento estructural SIGO-P-006 “Administración del Riesgo”.
- b. Se realizará la difusión del procedimiento estructural SIGO-P-006 “Administración del Riesgo”.
- c. Se evaluarán las competencias técnicas que conlleva el procedimiento estructural SIGO-P-006 “Administración del Riesgo”.
- d. Se registrarán los nombres y apellidos de los trabajadores que confeccionan las matrices de riesgos en sus áreas, para que puedan ingresar a la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos.
- e. Se capacitará a los encargados de las matrices de riesgos de cada Centro de Trabajo en el uso del sitio de la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos.

Parte II: Monitoreo del levantamiento de información a la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos

- a. Se creará un modelo de reporte para mostrar el avance de la carga de las matrices de riesgos ingresadas en la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos.
- b. Semanalmente se realizará el reporte, mostrando el avance de la carga de las matrices de riesgos en cada superintendencia.
- c. El último reporte mostrará el porcentaje de cumplimiento de cada Centro de Trabajo con fecha tope del 11 de julio.

Parte III: Verificación del nivel de cumplimiento del estado de las matrices de riesgos.

- a. Se realizará una verificación del nivel de cumplimiento de las matrices de riesgos ingresadas en la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos, mostrando el nivel de calidad de 0% a 100%.
- b. Se reportará a todos los gerentes de cada División/VP los resultados finales de las matrices de riesgos, confeccionadas en sus Centros de Trabajo, para que puedan hacer una eficiente toma de decisión.

CAPITULO 1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA

1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA

El presente capítulo describe los antecedentes generales de la empresa, en la cual se normalizó las matrices de riesgos de procesos, según SIGO-P-006 “Administración del Riesgo, Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgo Operacional”. Se da a conocer la historia de CODELCO, el objetivo general de la Corporación, su misión, visión y su organización, entre otros aspectos.

1.1. HISTORIA DE LA EMPRESA

Codelco es heredera de una larga historia de vinculación entre los seres humanos y la minería del cobre que deja en evidencia la riqueza minera en esta zona de la cordillera de Los Andes, identificada como el principal depósito de este elemento metálico en el planeta.

En 1923 la Chile Exploration Company fue vendida a la Anaconda Copper Company, también estadounidense, que administró además la Andes Copper Company, a cargo de la explotación del yacimiento de Salvador, que también es operado por Codelco desde su fundación en la década de 1970.

El Estado chileno recibía pocos beneficios de la minería de cobre hasta que en 1951 la firma del Convenio de Washington le permitió disponer de 20 por ciento de la producción cuprífera.

La "chilenización del cobre", iniciada en 1966, partió con la aprobación por parte del Congreso de la ley 16.425, que determinaba la creación de sociedades mixtas con las empresas extranjeras, en las cuales el Estado tendría el 51 por ciento de la propiedad de los yacimientos.

Este proceso determinó en esa época la transformación del Departamento del Cobre en una Corporación del Cobre. El Estado asumió un papel decisivo en la producción y comercialización del cobre.

La participación del 51 por ciento del Estado se concretó en los yacimientos más importantes y emblemáticos: Chuquicamata, El Teniente y Salvador, que como resultado de este proceso recibieron inversiones de importancia. Entre los objetivos de la chilenización también se buscaba refinar todo el cobre dentro de este país y aumentar la producción hasta un millón de toneladas.

El escenario de la industria cambió radicalmente en julio de 1971, cuando el Congreso aprobó por unanimidad el proyecto sobre Nacionalización de la Gran Minería del Cobre, promulgado en la ley 17.450.

Para concretar este proceso de nacionalización fue necesario modificar el artículo 10 de la Constitución Política del Estado de Chile, al cual se le agregó una disposición transitoria en la cual se planteaba que "por exigirlo el interés nacional y en ejercicio del derecho soberano e inalienable del Estado de disponer libremente de sus riquezas y recursos naturales, se nacionalizan y declaran por tanto incorporadas al pleno y exclusivo dominio de la Nación las empresas extranjeras que constituyen la gran minería del cobre...".

Los bienes y las instalaciones de estas empresas pasaron a ser propiedad del Estado de Chile, que creó sociedades colectivas para hacerse cargo de las operaciones, coordinadas por la Corporación del Cobre de aquel entonces.

La nueva normativa facultó al Gobierno chileno para que dispusiera sobre la organización, explotación y administración de las empresas nacionalizadas. También determinó que sólo podrían enajenarse o constituirse derechos de explotación sobre concesiones mineras para yacimientos que no estuvieran en explotación para ese momento, previa autorización por ley.

Como resultado de estas atribuciones fueron dictados los decretos ley 1.349 y 1.350 publicados en 1 de abril de 1976, que formalizaron la creación de una empresa minera, la Corporación Nacional del Cobre de Chile, Codelco.

Codelco Chile fue constituida como una empresa del Estado que agrupaba los yacimientos existentes en una sola Corporación, minera, industrial y comercial, con personalidad jurídica y patrimonio propio, domiciliada en el departamento de Santiago.

En 2009 concluye el trabajo legislativo que incorpora cambios en el Gobierno Corporativo de la empresa. Mediante la Ley N° 20.392, publicada en el Diario Oficial del 14 de noviembre de 2009, se modificó el Estatuto orgánico de Codelco Chile (D.L. 1.350 de 1976) y normas sobre disposición de pertenencias en actual explotación (Ley N° 19.137). Las nuevas disposiciones, que entre otras modifican la composición del Directorio de la empresa, entraron en vigencia el 1 de marzo de 2010.

1.2 ANTECEDENTES GENERALES

La realización de este proyecto fue en CODELCO, en la Gerencia Corporativa de Seguridad y Salud Ocupacional, dependiente de la Vicepresidencia de Asuntos

Corporativos y Sustentabilidad, ubicada en Casa Matriz, Huérfanos 1270 – Santiago Centro.

Gerente Corporativo de Seguridad y Salud Ocupacional es el Sr. Luis Lodi J. y Presidente Ejecutivo de Codelco es el Sr. Nelson Pizarro C.

1.2.1. Misión

Codelco llevará a cabo su misión, enfatizando una organización de alto desempeño, la participación, la innovación creativa y el conocimiento de las personas en permanente desarrollo.

1.2.2. Visión

Desplegar en forma responsable y con excelencia, toda nuestra capacidad de negocios mineros y relacionados en Chile y en el mundo, con el propósito de maximizar en el largo plazo nuestro valor económico y los respectivos aportes al Estado.

1.3 OBJETIVO GENERAL DE LA EMPRESA

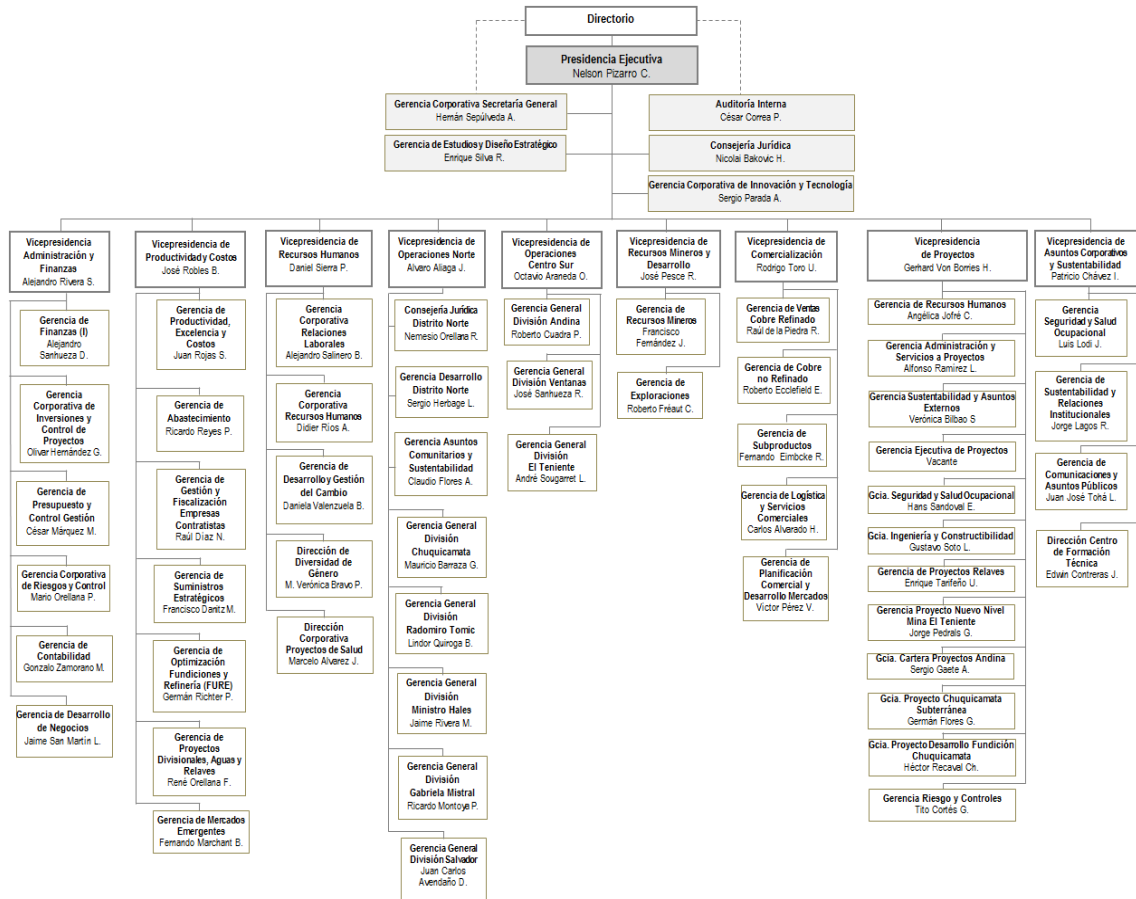
Nuestros desafíos surgen tanto de las necesidades de financiamiento para desarrollar nuestros proyectos, como de adaptar nuestras actuales operaciones a las normativas y exigencias propias de una sociedad que busca un desarrollo integral.

Para avanzar hacia la sustentabilidad, además de ajustar los costos y mejorar la productividad, se hace necesario mirar el largo plazo y abordar escenarios más complejos.

Esto significa mantener un negocio rentable para el país, satisfacer las demandas de un mercado más exigente y responder a una sociedad con mayores expectativas. En este contexto, el directorio de Codelco solicitó a la administración desarrollar durante 2016 un Plan Maestro de Sustentabilidad que permita a la Corporación:

- Incorporar la sustentabilidad en la visión del Plan de Negocios y Desarrollo (PND)
- Asegurar la rentabilidad del negocio en el largo plazo
- Ser un facilitador que promueva el cambio en la forma de pensar y hacer minería, de una manera virtuosa, sustentable e inclusiva

1.4 ORGANIGRAMA



Fuente: https://www.codelco.com/ver-organigrama/prontus_codelco/2011-02-25/182854.html

Figura 1-1: Organigrama Codelco

1.5 CONCEPTOS FUNDAMENTALES

A continuación, se describirán algunos conceptos fundamentales del personal que trabaja en CODELCO, en relación a sus labores, permanencia y vida en ella.

1.5.1. Funcionamiento

La creación de la Corporación Nacional del Cobre de Chile, como se conoce en la actualidad, fue formalizada mediante decreto el 1 de abril de 1976, sumando 42 años de historia. CODELCO se dedica principalmente a explorar, explotar y comercializar los

recursos mineros, produciendo cobre refinado y sus subproductos, lo que se realiza a través de las Divisiones El Teniente, Gabriela Mistral, Ministro Hales, Radomiro Tomic, Salvador, Andina y Ventanas. A ellas se suma la Vicepresidencia de Proyectos, que está a cargo de todos los proyectos estructurales desarrollados por CODELCO. La estrategia corporativa es dirigida y coordinada desde la Casa Matriz ubicada en Santiago, a través de la Presidencia Ejecutiva y un Directorio formado por nueve integrantes.

El cobre fino y sus derivados llegan a clientes en todo el mundo, lo que convierte a Codelco en responsable de un quinto de las exportaciones nacionales. El principal mercado es Asia, seguido por Europa y Sudamérica.

Los productos que entrega CODELCO son: Cátodos de cobre grado A, Concentrado de cobre, Calcina de cobre, Molibdeno, Plata, Barros anódicos, Ácido sulfúrico, Alambrón (producto semielaborado).

Entre los ejes actuales de la gestión estratégica, está el convertirse en una de las empresas más competitivas, sustentables, referentes en seguridad y salud ocupacional, en el ámbito de la minería mundial.

1.5.2. Características Importantes de Cada División de CODELCO

Como se ha mencionado anteriormente CODELCO tiene ocho Divisiones (Centros de Trabajo): Andina, Chuquicamata, El Teniente, Gabriela Mistral, Ministro Hales, Radomiro Tomic, Salvador, además de Ventanas (Fundición y Refinería), y la Vicepresidencia de Proyectos, que está a cargo de todos los proyectos estructurales desarrollados por CODELCO. La estrategia corporativa es dirigida y coordinada desde la Casa Matriz ubicada en Santiago, a través de la Presidencia Ejecutiva y un Directorio formado por nueve integrantes.

1.5.2.1. División Andina

División Andina se ubica a más de 3 mil metros de altura sobre el nivel del mar en la Región de Valparaíso. Las operaciones combinan rajo abierto y mina subterránea. En la actualidad esta División realiza la explotación de minerales en la mina subterránea de Río Blanco y en la mina a rajo abierto Sur y cuenta con las reservas minerales más importantes de Codelco.

Sin embargo, para alargar su vida útil requiere expandir la capacidad de tratamiento de la operación. Por eso, durante 2016 avanzó en los estudios de prefactibilidad para el proyecto Desarrollo Futuro Andina. El proyecto equilibraría la necesidad de aprovechar los recursos de mineral que posee la División, con un caso de negocio con menor

inversión, menor tiempo de construcción y ajustado a la realidad del escenario medioambiental actual.

Al 31 de diciembre del 2017, la División tuvo una producción de 220.030 toneladas métricas de cobre fino y cuenta con una dotación propia de 1.724 personas.

1.5.2.2. División Chuquicamata

División Chuquicamata es una mina de cobre y oro a rajo abierto. Está ubicada a 15 km al norte de Calama, en la Región de Antofagasta. Es considerada la más grande del mundo en su tipo. Sus riquezas eran conocidas y explotadas desde tiempos prehispánicos.

La División vive en la actualidad una etapa de transformación para consolidarse como una operación segura, moderna y sustentable, capaz de acoplarse a los nuevos tiempos y a una minería cada vez más exigente. De esta forma, su centenario rajo abierto - que se ubica en el corazón de la Región de Antofagasta -, pasará a convertirse a fines de esta década en una operación subterránea que estará a la vanguardia dentro de la industria.

Las transformaciones para consolidarse como una operación segura, moderna y sustentable son:

- **Mejoramiento molienda secundaria planta SAG de la concentradora**

El propósito de este proyecto, conocido también como "Quinto Molino", es maximizar el aumento de recuperación tanto de cobre como de molibdeno. La función de este molino es alcanzar la granulometría requerida para lograr este proceso, el que además asegurará la calidad del producto. El monto estimado de este proyecto es de 173 millones 672 mil dólares.

- **Reemplazo chancadoras de “pebbles” en la concentradora**

El proyecto consiste en reemplazar tres chancadoras más robustas y adecuadas para el procesamiento de “pebbles”, esto es, el material o roca con un tamaño mayor al requerido, los que generaban indisponibilidad del proceso. El propósito es mejorar la confiabilidad de los actuales sistemas de transporte de “pebbles”, la seguridad de las personas y equipos, la operación y el mantenimiento. Su inversión aproximada es de 33 millones 465 mil dólares.

- **Reemplazo celdas de flotación primaria A0 (DCH- Proyectos)**

El objetivo es cambiar las antiguas 90 celdas de 42,3 metros cúbicos, por 12 celdas de 300 metros cúbicos, para optimizar el proceso de flotación primaria de la planta concentradora A0. Entre los beneficios se cuenta aumentar en un 3,8% la recuperación

de cobre y en un 5,8% el molibdeno; mejorar el control del proceso de flotación, evitando pérdidas de concentrado por derrames, además de facilitar y mejorar las condiciones de mantenimiento del sistema.

- **Reposición de planta de tratamiento de escoria (DCH- Proyectos)**

El proyecto contempla la rehabilitación de los sistemas de alimentación, la puesta en marcha en operación del molino SAG y la reincorporación de los dos molinos de bolas, actualmente utilizados como molienda secundaria de la Planta A2. La Planta de Tratamiento de Escoria está compuesta por molienda y flotación. El primer proceso, puesto en marcha en diciembre de 2015, permitió recuperar y aportar a la producción mensual cerca de dos mil toneladas de cobre fino, mientras que, con la flotación, se espera la recuperación de cuatro mil toneladas de cobre fino.

- **Fundición y la nueva norma de emisiones**

En la Fundición, continúa el despliegue de la cartera de ideas asociada al cumplimiento de la nueva norma de emisiones para el país. Los principales proyectos en etapa de construcción son la instalación de un horno de conversión adicional y el montaje de nuevas campanas de captación de gases del área de conversión, que concluirán el primer semestre de 2016 y el 2018, respectivamente.

Además, la Gerencia de Proyectos está desarrollando los estudios de factibilidad de los proyectos de captura y lavado de gases del horno flash y área de refinado y moldeo, además del cambio del secador de concentrados por uno de mejor tecnología, propósitos relevantes para afrontar la nueva normativa de emisiones, cuya construcción debería estar lista a mediados de 2018.

Al 31 de diciembre del 2017, la División tuvo una producción de 330.910 toneladas métricas de cobre fino y cuenta con una dotación propia de 5.664 personas.

1.7.5.3. División El Teniente

El Teniente es el yacimiento de cobre subterráneo más grande del planeta. Está ubicado en la comuna de Machalí, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, en plena cordillera de Los Andes, entre los 2.200 y los 3.200 metros sobre el nivel del mar, a 50 kilómetros de la ciudad de Rancagua. Comenzó a ser explotado en 1905, y ya cuenta con más de 3.000 kilómetros de galerías subterráneas. Es la mina subterránea de cobre más grande del mundo y entre sus unidades productivas destacan los yacimientos Diablo Regimiento Fase IV, Esmeralda, Dacita, Reservas Norte, Pipa Norte, Sur Andes Pipa, Pilar Norte y Teniente 4 Sur.

Tiene una operación en superficie, el Rajo Sur, ubicado entre 2.730 y 3.240 metros sobre el nivel del mar, que entró en funcionamiento a fines de 2012.

Las principales operaciones del complejo industrial de la División son la mina, el concentrador (Colón) y la fundición (Caletones).

Al 31 de diciembre del 2017, la División tuvo una producción de 464.328 toneladas métricas de cobre fino y cuenta con una dotación propia de 4.535 personas.

1.5.2.4. División Gabriela Mistral

División Gabriela Mistral está ubicada en la Región de Antofagasta, comuna de Sierra Gorda, a 120 kilómetros al suroeste de Calama y una altura de 2.660 metros sobre el nivel del mar. Es la primera operación minera del mundo en la que todos los camiones de extracción operan con un 100 % en la modalidad de "autónomos", es decir, sin operador, con una tecnología que está en permanente evaluación y monitoreo.

La División entró en producción en 2008, con una vida útil de 15 años. El yacimiento contiene 620 millones de toneladas de mineral oxidado, con una ley media de 0,41% de cobre total.

El proceso productivo contempla las etapas de chancado primario, secundario y terciario; curado en tambores acidificadores, lixiviación en pilas dinámicas, disposición de ripios, extracción por solventes (SX), electroobtención (EW).

La producción de cátodos de esta División ha sido certificada por la Bolsa de Metales de Londres (LME) con el premio de Cátodo Registrado en la LME, reconociendo su alta calidad química y muy buen aspecto físico, exigencias requeridas por el organismo internacional.

Al ser una División que explota un yacimiento de baja ley, los desafíos se presentan en la innovación permanente de su gestión productiva. Actualmente se implementa el piloto de la metodología Lean Management, que a nivel corporativo es C+.

La División Gabriela Mistral (DGM) se destaca como la empresa minera en Chile que posee el mayor porcentaje de dotación femenina. Cuenta, además, con un sistema de gestión de género y conciliación que fue certificado bajo la norma chilena 3262 de buenas prácticas y en 2016 recibió el Sello Iguala Conciliación otorgado por el Servicio Nacional de la Mujer (Sernam).

Al 31 de diciembre del 2017, la División tuvo una producción de 122.737 toneladas métricas de cobre fino y cuenta con una dotación propia de 556 personas.

1.5.2.5. División Ministro Hales

División Ministro Hales está ubicada a 2.600 metros de altura, a casi 10 kilómetros al norte de Calama por el camino que une a esta ciudad con Chuquicamata. En operaciones desde 2010, es una mina a rajo abierto. Produce calcina de cobre, concentrado de cobre y plata.

Actualmente, DMH es uno de los complejos productivos de cobre más modernos del país, siendo el proceso de tostación el que lo distingue del resto de las plantas nacionales. Debido al alto contenido de arsénico que tiene el mineral en origen, debe pasar por el tostador más grande del mundo, para transformarse en calcina, un concentrado de alta pureza con altos porcentajes de cobre y plata, que puede ser fundido en Chuquicamata o vendido directamente a mercados internacionales.

El sello de DMH está determinado por el uso de la tecnología e innovación en sus procesos, con un funcionamiento verde que respeta la normativa medioambiental y que está en permanente contacto con las comunidades.

Al 31 de diciembre del 2017, la división tuvo una producción de 215.086 toneladas métricas de cobre fino y cuenta con una dotación propia de 770 personas.

1.5.2.6 División Radomiro Tomic

La División mar Radomiro Tomic es una mina ubicada se ubica a 40 kilómetros al norte de Calama, en la Provincia de El Loa, y a 250 kilómetros al noreste de Antofagasta, capital de la II Región, a una altura a 3.000 metros sobre el nivel del mar. Es un yacimiento de explotación a rajo abierto para la obtención de minerales oxidados. Cuenta con reservas del orden de 1.800 millones de toneladas de sulfuros, con una ley promedio 0.5%.

La División Radomiro Tomic explota minerales oxidados en una mina a rajo abierto y produce cátodos electroobtenidos, planchas de un metro por un metro con un 99,9% de concentración de cobre y un peso aproximado de 70 kilogramos cada una. Sus reservas de mineral sulfurado son procesadas en la concentradora de la División Chuquicamata, a través de la entrega diaria de mineral que se realiza por la correa overland de la planta de Sulfuros Fase I.

Esta etapa ya cuenta con la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) de su Estudio de Impacto Ambiental, que le permite extender sus operaciones por 41 años más.

La División Radomiro Tomic es, desde su creación, un referente en el mercado internacional del cobre por su gestión moderna y eficiente, y también por sus resultados.

Al 31 de diciembre del 2017, la división tuvo una producción de 318.878 toneladas métricas de cobre fino y cuenta con una dotación propia de 1.282 personas.

1.5.2.7. División Salvador

División Salvador está ubicada en la comuna de Diego de Almagro, Provincia de Chañaral, Región de Atacama, a 2.600 metros sobre el nivel del mar. Tiene a su cargo la mina Inca, de explotación subterránea, y las minas Campamento Antiguo y Damiana Norte, ambas a rajo abierto. Sus operaciones datan de 1959.

Sus operaciones consideran la explotación minera subterránea y a rajo abierto, un concentrador, procesos de lixiviación, una fundición y refinería en Potrerillos, y el Puerto Barquito ubicado en la ciudad de Chañaral.

La producción de minerales oxidados equivale a 3 millones de toneladas año (MTA) con una ley media de 0,60% y una producción de 9 mil toneladas métricas de cobre fino, mientras que los minerales de sulfuros corresponden a 11,5 MTA año, con una ley promedio de 0,90% y una producción de 55 mil toneladas métricas finas de cobre. La operación también obtiene subproductos como el molibdeno, barro anódico y ácido sulfúrico.

Por su parte, la fundición y refinería procesa 600 mil toneladas de concentrado propio (40%) y de terceros (60%). En tanto, el Puerto de Barquito permite el embarque de cátodos de cobre, concentrado, petróleo y ácido sulfúrico.

La división hoy en día está trabajando en ciertos proyectos, los cuales son:

- **Restitución de activos siniestrados y zonas afectadas por inundaciones y aluvión**
El proyecto busca recuperar y restituir los servicios de agua potable e industrial, conectividad, habitabilidad del campamento y operaciones de El Salvador y Potrerillos afectados por las precipitaciones y aluviones de marzo de 2015.
- **Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento de Gases**
El proyecto busca dar solución a la Fundición de Potrerillos, captando y procesando los gases que se emiten en este complejo desde los hornos convertidores hasta la planta de ácido, con el objeto de cumplir con la nueva norma de emisiones para fundiciones de cobre. En 2015 se inicia la licitación para la construcción de la primera etapa del proyecto.
- **Reemplazo intercambiador de calor**
La iniciativa busca mejorar en la Fundición de Potrerillos, especialmente las capacidades de fusión y generación de ácido sulfúrico con el objetivo de obtener el cumplimiento de las ventas de cobre y subproductos asociados comprometidos por la división.
- **Estabilización de chimenea CPS**

Este proyecto busca rebajar la altura de la chimenea de los convertidores de la Fundición de Potrerillos, asegurando su estabilización y eliminando el riesgo asociado para las personas e instalaciones ante un eventual colapso de la estructura.

- **Planta de flotación de escorias**

El proyecto mejora la recuperación de minerales de la Fundición de Potrerillos, utilizando la escoria producida por la fundición de concentrado.

- **Nueva planta de filtros, concentradora**

Con este proyecto se traslada el proceso de filtrado, acopio, carguío y despacho de concentrado desde las actuales instalaciones ubicadas en la Planta de Llanta, distantes a 28 kilómetros hasta el sector de la Planta Concentradora en El Salvador.

- **Overhaul espesadores de relaves, concentradora**

El proyecto busca aumentar el espesamiento de los relaves y disminuir el aporte de agua contenida en los relaves descargados en el Depósito de Relaves Pampa Austral (DRPA), de tal forma de optimizar el balance de aguas de este último y aumentar su vida útil.

- **Mejoramiento del sistema de agua industrial**

El proyecto tiene como objetivo garantizar el suministro de agua industrial, considerando el horizonte de operación de la división y contempla el reemplazo de 11 km de tuberías en cuatro sectores (Juncal-Leoncito, La Ola-Montandón, Impulsión Pedernales y aducción Potrerillos).

El Salvador cuenta con la particular característica de ser la última ciudad-campamento existente en Chile.

Al 31 de diciembre del 2017, la división tuvo una producción de 61.942 toneladas métricas de cobre fino y cuenta con una dotación propia de 1.672 personas.

1.5.2.8. División Ventanas

División Ventanas, ubicada en la zona costera de la región de Valparaíso, específicamente en la comuna de Puchuncaví, es una fundición y refinería en donde se procesan los concentrados de cobre, para producir principalmente ánodos y cátodos, producto que está considerado entre los tres mejores a nivel mundial, alcanzando una pureza de 99,99%, entregando de esta manera mayor valor agregado al principal recurso minero del país.

El 50% de nuestro abastecimiento proviene de los concentrados de los pequeños y medianos mineros desde la IV hasta la VI región, y la otra mitad proviene de la Gran Minería (Divisiones Andina, Teniente y Anglo American).

División Ventanas tiene una capacidad anual de producción de 420.000 toneladas en su fundición, 400.000 toneladas en su refinería y 360.000 toneladas de ácido sulfúrico.

Actualmente, Codelco División Ventanas se encuentra construyendo los más grandes proyectos ambientales de su historia, con una inversión que supera los U\$160 millones, con el propósito de disminuir sus emisiones al ambiente y hacer más sustentable sus operaciones.

Entre la carpeta de proyectos ya finalizados, se cuentan: la edificación de un moderno centro de concentrado, la construcción de cerca de un kilómetro de cierres perimetrales, el aumento de captación de material particulado a través de un tercer campo de Precipitador Electroestático y un nuevo filtro de mangas del secador de concentrado, la alimentación de carga fría, entre otros.

Asimismo, en su etapa de ejecución se encuentran los proyectos de captura y tratamiento de humos fugitivos de los convertidores Pierce Smith, captura y tratamiento de humos fugitivos de Sangría Horno Eléctrico, captura y tratamiento de humos fugitivos y de sangría del convertidor Teniente, sistema de tratamiento de humos visibles de Refino a Fuego y el sistema de tratamiento de humos de cola de la Planta de Ácido Sulfúrico.

Al 31 de diciembre del 2017 cuenta con una dotación propia de 937 personas.

1.6 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y RIESGOS OPERACIONALES SIGO

En el contexto de Los valores y principios que gobiernan las decisiones de las empresas que operan con responsabilidad social, transparencia, eficacia y respeto por la dignidad de las personas y su entorno comunitario, El Directorio de CODELCO y particularmente este Presidente Ejecutivo, han estimado pertinente actualizar y reafirmar estos principios, a través de la implementación del Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales (SIGO), que contiene los elementos estructurales sobre los cuales, cada División y Centro de Trabajo deben gestionar los riesgos presentes en sus procesos

Tabla 1-1. Elementos del Sistema de Gestión “SIGO”

N° del Elemento	Nombre del Elemento
Elemento N°1	Liderazgo y Compromiso
Elemento N°2	Planificación y Administración del Sistema de Gestión
Elemento N°3	Estandarización de los Controles Operacionales

Elemento N°4	Capacitación, Competencia y Mejora del Desempeño
Elemento N°5	Comunicaciones, Consultas y Relaciones con partes Interesadas
Elemento N°6	Reportes, registro y Documentación
Elemento N°7	Higiene Ocupacional, Ergonomía y Salud en el Trabajo
Elemento N°8	Administración de Contratistas, Subcontratistas y Proveedores
Elemento N°9	Diseño, Construcción y Puesta en Marcha de Proyectos
Elemento N°10	Preparación y Respuesta frente a Emergencias
Elemento N°11	Gestión de Incidentes y No Conformidades
Elemento N°12	Monitoreo y Auditorías de Cumplimiento

Fuente: Sigo “Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgo Operacionales

Con el objetivo del resguardo de la Salud e Integridad de las personas, el cuidado de los bienes y su patrimonio y la continuidad de sus operaciones, la Corporación ha establecido el Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales – SIGO, cuyos lineamientos y requisitos esenciales a los lineamientos y directrices de la Presidencia Ejecutiva, para el cumplimiento de los objetivos y metas de seguridad y salud en el trabajo.

En este contexto, el sistema orienta a cada una de las personas que componen la organización acerca de sus obligaciones y deberes en concordancia con los aspectos culturales y la realidad operativa de cada Centro de Trabajo, de modo que sus planes Carta de Valores Política Corporativa y programas estén alineados con la estrategias corporativas y los valores esenciales del negocio minero como son la Carta de Valores y la Política Corporativa para la Gestión de la seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales”.

A continuación, se muestra los indicadores de resultado desde el año 2014 a la fecha, cabe mencionar que los resultados desde el año 2015 es la fecha que entra en vigencia el sistema de gestión SIGO:

Tabla 1-2. Indicadores de Resultados

Año	Índice de Frecuencia	Tasa de Gravedad
2014	1,32	230
2015	0,92	140

2016	0,94	263
2017	0,87	145
2018	0,85	235

Fuente: Sigo "Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgo Operacionales"

En el año 2018, Codelco tiene el siguiente detalle:

Tabla 1-3. Indicadores de Resultados año 2018

Detalle año 2018	
Nombre del Detalle	Resultados
Accidentes Con Tiempo Perdidos más Accidentes Fatales	124
Índice de Frecuencia	0,85
Días Perdido	8.468
Días Cargo	25.950
Tasa de Gravedad	235
HH	695.917

Fuente: Sigo "Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgo Operacionales"

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y LEGAL

2 MARCO TEÓRICO Y LEGAL

En todos los sectores productivos hay variedades de exposiciones de los factores de riesgos, por lo tanto, las empresas que tienen sus instalaciones en Chile, se deben regir por varias normativas legales para que el empleador se haga cargo de proteger eficazmente la vida y salud de sus trabajadores. Para que las empresas cumplan las exigencias de las normativas legales, la estrategia de la autoridad es visitar las instalaciones de las empresas y fiscalizar el nivel de cumplimiento de estas.

Enfocándose en el sector productivo de la minería, la autoridad que fiscaliza las condiciones de las instalaciones minera son el SERNAGEOMIN, el Servicio de Salud y la Inspección del Trabajo, el cual el SERNAGEOMIN es la autoridad máxima en el sistema productivo minera, el cual inspecciona el nivel de cumplimiento del reglamento de seguridad minera DS 132, cabe destacar que este decreto, se complementa con otras normativas legales, como por ejemplo con el DS 594, el cual es fiscalizada por el Servicio de Salud.

Las empresas para poder administrar los riesgos, confeccionan procedimientos de identificación de peligros y evaluación de los riesgos, utilizándose las Matrices de Riesgos como herramienta de gestión preventiva, cuyo objetivo principal es eliminar los riesgos, y/o bajar a la mínima probabilidad de que se materialice el evento de riesgo no deseado, implementándose medias de control que pueda eliminar los riesgos y/o mitigar si se llegan a materializar.

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. ¿Qué es una Empresa?

Conforme a la R.A.E., empresa es *“Unidad de organización dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos”*, con la definición anterior debemos precisar qué es una organización, el cual, según la R.A.E., organización es *“Asociación de personas regulada por un conjunto de normas en función de determinados fines”*, también se puede definir como *“Un conjunto de personas que coordinan sus acciones para conseguir unos objetivos que a todos interesan, aunque ese interés puede deberse a motivos diferentes ⁽¹⁶⁾. Por lo tanto, la empresa es una asociación de personas regulada por un conjunto de normas que*

coordinan sus acciones para conseguir unos objetivos, por la cual, las empresas se pueden dedicar a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos.

2.1.2. ¿Qué es una Industria Extractiva Minera?

Anteriormente ya se definió lo que es una empresa, el cual hay que precisar que es Industria Extractiva Minera, conforme al DS 132 “Normativa de Seguridad Minera” son todas las actividades:

- a) Exploración y prospección de yacimientos y labores relacionados con el desarrollo de proyectos mineros.
- b) Construcción de proyectos mineros.
- c) Explotación, extracción y transporte de minerales, estériles, productos y subproductos dentro del área industrial minera.
- d) Procesos de transformación pirometalúrgicos, hidrometalúrgicos y refinación de sustancias minerales y de sus productos.
- e) Disposición de estériles, desechos y residuos. Construcción y operación de obras civiles destinadas a estos fines.
- f) Actividades de embarque en tierra de sustancias minerales y/o sus productos.
- g) Exploración, prospección y explotación de depósitos naturales de sustancias fósiles e hidrocarburos líquidos o gaseosos y fertilizantes.

La Industria Extractiva Minera incluye, además, la apertura y desarrollo de túneles, excavaciones, construcciones, y obras civiles que se realizan por y para dicha industria y que tengan estrecha relación con las actividades indicadas en el inciso anterior.

2.1.3 ¿Cómo normalizo algo dentro de una empresa?

Para normalizar algo dentro de una empresa, primero hay que entender cuál es el concepto normalización, como también por qué cuesta tanto cambiar y/o estandarizar algo, lo que dentro de una organización lo llamamos resistencia al cambio.

2.1.3.1 Normalización

Según la R.A.E., normalizar es *“Regularizar o poner en orden lo que no estaba”, como también encontramos otra definición, que dice “Hacer que algo se establezca en la normalidad”*.

De acuerdo con la **ISO** la normalización “*Es la actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico*”.

Al entender estas definiciones, da el siguiente paso, qué hay que normalizar y hacerse la pregunta del por qué se quiere normalizar algo dentro de una organización.

El concepto de normalización puede entenderse como el esfuerzo para estandarizar el diseño, tratando de eliminar la variedad desfavorable de componentes ⁽¹⁾, o la aceptación de ciertas normas o estándares que ya están establecidas, como por ejemplo Nch, Leyes, INN, ISO, etc.

La normalización y estandarización de materiales y componentes deben ser consideradas como una estrategia competitiva para la empresa ⁽¹⁾, para poder lograr la eficacia de la normalización de algo, primero hay que vencer la costumbre y rutina de los trabajadores. Existe la idea, en todos los niveles de las organizaciones, que, si algo está funcionando bien, no hace falta ni conviene tratar de arreglarlo ⁽¹⁾, pero si se quiere lograr la implementación correcta de la lo que queremos normalizar, hay que romper con el pasado y cambiar algunas cosas que aparentemente funcionan bien para hacerlo de una manera mejor ⁽¹⁾ y es aquí donde se enfrentan con la resistencia al cambio.

2.1.3.2 Resistencia organizacional al cambio

Al normalizar algo dentro de una empresa con jerarquías rígidas, con alto grado de especializaciones, tenemos la definición, Hellriegel, Slocum, y Woodman, (1999), “*Manifiestan que las organizaciones con jerarquías rígidas, altos grados de especialización, descripciones de puestos de trabajo limitadas y reglas y procedimientos inflexibles tienen dificultades para responder de forma adecuada a las demandas del cambio y por estas razones no logran que sean efectivos, lo que lleva a generar crisis en las organizaciones, tanto en su capital humano como en la empresa misma, lo cual se traduce en insatisfacción laboral, conflictos entre jefes y subordinados por el manejo inadecuado de las situaciones, estrés laboral, negligencia en las labores diarias, bajos niveles de motivación, ausentismo, cambios en la estructura, fusiones, recortes de personal, competitividad, bajos niveles de productividad y, como consecuencia última, el cierre de las organizaciones*” ⁽²⁾ y para complementar lo que dice los autores Hellriegel, Slocum, y Woodman, (1999), hay que tener en cuenta que también y que es muy importante, el factor de la variedad de culturas que se encuentra en una empresa demasiado grande, como personas del extranjero, que pueda que vengan de un país desarrollado, y que saben seguir estándares y procedimientos rigurosos, como también

que puedan venir de países que no se saben regir por estándares y procedimientos riguroso, algo muy importante para la materia de la seguridad y por último tenemos personas del extranjero que jamás han trabajado con estándares y procedimientos rigurosos y estos son los más críticos. Se puede encontrar otros factores que dificultan la normalización dentro de una organización, que son la gran variedad de edades, las costumbres, idiomas, entre otros.

Para cambiar algo dentro de una organización hay que considerar que el competir, mejorar, planear y aprender son actividades que afectan a todos los que participan en la vida de una empresa y deben ser compartidos por todos sus miembros, por eso mismo, está el criterio resistencia al cambio, definida por Davis y Newstrom (2001), *como la presentación de conductas de un empleado o grupo de personas con el propósito de desacreditar, demorar o impedir la instrumentalización de un cambio, debido a la percepción que él o ellos tienen de amenaza a la satisfacción de sus necesidades de seguridad, interacción social, prestigio o autoestima.* ⁽²⁾⁽³⁾

El aprendizaje colectivo debe ser la herramienta para contrarrestar el temor, a ser dejado atrás por no saber el cómo actuar eficazmente en los mercados globales y permitirá vencer la resistencia al cambio. ⁽³⁾

De acuerdo a Tripier, B (2002), los puntos a considerar del porqué hay resistencia organizacional al cambio:

- **Diseño de la organización:** Las organizaciones requieren estabilidad y continuidad para funcionar en forma eficaz. El uso de un diseño rígido y el apego a la jerarquía de autoridad, por lo general ocasiona que los empleados sólo recurran a canales de comunicación específicos y centren la atención sólo en sus propios deberes y responsabilidades. Cuanto más mecánica sea la organización mayor el número de niveles a través de los que debe pasar una idea ⁽³⁾. Por lo tanto, el diseño organizacional demasiado grande aumenta la probabilidad que la idea nueva se elimine.
- **Cultura organizacional:** La cultura organizacional desempeña un papel esencial en el cambio. Las culturas no son fáciles de modificar y quizá se conviertan en la fuente principal de resistencia al cambio necesario. ⁽³⁾
- **Limitaciones de recursos:** Este punto es demasiado importante porque el cambio exige capital, tiempo y gente capacitada. En las empresas grandes tiene directivos y empleados muy dinámicos y con ideas nuevas e identifican cambios que se podría o debiera hacer, pero tal vez sea necesario diferir o abandonar algunos de los cambios deseados a causa de las limitaciones de recursos.
- **Inversiones fijas:** Las limitaciones de recursos no están restringidas a las organizaciones con activos insuficientes. ⁽³⁾

- Convenidos interorganizacionales: Generalmente los convenidos entre organizaciones imponen obligaciones a las personas que pueden limitar sus comportamientos. ⁽³⁾
- Superación de la resistencia al cambio: La resistencia al cambio nunca cesará por completo. Sin embargo, los directivos, y empleados pueden aprender a identificar y minimizar la resistencia y, de esta forma convertirse en agentes de cambio más efectivos. ⁽³⁾

Po lo tanto, es inevitable que exista resistencia al cambio, por todos los factores que se tocaron en los puntos anteriores.

La resistencia se manifiesta en varias formas:

- La resistencia abierta se manifiesta en huelgas, menor productividad, trabajo defectuoso e incluso sabotaje.
- La resistencia encubierta se expresa mediante demoras y ausentismo mayores, solicitudes de traslados, renunciaciones, pérdida de motivación, moral más baja y tasas de accidentes o errores más altas. ⁽³⁾
- Una de las formas más dañinas de la resistencia es la falta de participación y de compromiso de los empleados con los cambios propuestos, hasta cuando tienen oportunidades de participar. Por lo tanto, la necesidad al cambio proviene de fuentes diversas.

2.1.4. La importancia de las matrices de riesgos y sus conceptos técnicos

Para hablar todo lo que conlleva las matrices de riesgos, primero tenemos que hablar que abarca la prevención de riesgos laborales.

En la prevención de riesgos laborales se habla mucho de la seguridad y salud laboral, donde la seguridad busca prevenir los incidentes y en salud laboral busca prevenir las enfermedades profesionales. Pero la seguridad y salud en el trabajo ha ido evolucionando en las últimas décadas, fragmentándose en distintas disciplinas que han supuesto la especialización de los expertos en seguridad y salud laboral en los distintos factores de riesgos y medidas preventivas que determinan los daños que pueden sufrir los trabajadores en su salud como consecuencia de su actividad laboral. De esta manera, han surgido la Seguridad en el Trabajo, la Higiene Industrial, la Ergonomía, Psicología Aplicada y la Vigilancia de Salud como técnicas de prevención de riesgos laborales diferenciadas. ⁽¹⁹⁾

La prevención exige una evaluación del riesgo en los lugares de trabajo, de manera que se obtenga información precisa para que los diferentes niveles de la organización

adopten las medidas preventivas que correspondan, detectando las causas principales para esta forma estudiar las formas más adecuadas para su reducción o eliminación. ⁽⁹⁾ ⁽⁷⁾

En la lucha contra los accidentes de trabajo podemos actuar de diferentes formas, dando lugar a las diferentes técnicas, dependiendo de la etapa o fase del accidente en que se actúe:

- Análisis del riesgo (Identificación del peligro y estimación del riesgo)
- Control del Riesgo
- Comprobación periódica de las medidas de control

En la Tabla 2.1 se señalan las diferentes técnicas utilizadas en seguridad y su forma de actuación. ⁽⁷⁾⁽¹⁸⁾

Tabla 2-1 Etapas de Actuación Según la Técnica a Utilizar

ETAPA DE ACTUACIÓN	NOMBRE DE LA TÉCNICA		FORMA DE ACTUACIÓN
ANÁLISIS DEL RIESGO VALORACIÓN DEL RIESGO	TÉCNICAS ANALÍTICAS		No evitan accidentes. Identificación del peligro y valoran el riesgo.
CONTROL DEL RIESGO	TÉCNICAS OPERATIVAS	PREVENCIÓN	Evitan el accidente al eliminar sus causas.
		PROTECCIÓN	No evitan el accidente. Reducen o eliminan los daños.

Fuente: Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo, por José María Cortés, José María Cortés Díaz

En todo lugar de trabajo existe un ambiente físico que rodea a las personas trabajando. Entre el ambiente y las personas se produce una interacción que puede causar daño si se sobrepasan determinados niveles de equilibrio normal. ⁽⁶⁾

Los procesos de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos realizados técnicamente y con la participación del personal que corresponda, permitirán obtener información detallada para establecer las matrices IPER que necesita cada proyecto operativo y administrativo de la compañía, lo que incluye los controles recomendados de acuerdo a los tipos de peligros y grados de riesgos. ⁽⁹⁾

Para construir las matrices de riesgos, primero hay que saber los conceptos técnicos, para poder hacerlo de la mejor forma y que sea una herramienta útil para la organización y así cumpla la función principal de poder prevenir los accidentes y enfermedades laborales.

2.1.4.1. Recopilación de información ⁽⁴⁾:

- a) Flujograma de los procesos de producción.
- b) La infraestructura, el equipamiento y los materiales en el lugar de trabajo, tanto si lo proporciona la institución como otros.
- c) El diseño de las áreas de trabajo, los procesos, las instalaciones, la maquinaria/equipamiento, los procedimientos operativos y la institución del trabajo, incluyendo su adaptación a las capacidades humanas.

Después de recopilar la información necesaria relacionada a los procesos y para poder hacer la correcta identificación de peligros y evaluación de riesgos se debe tener en cuenta: Las actividades rutinarias y no rutinarias ⁽⁵⁾

- a) Las actividades de todas las personas que tengan acceso al lugar de trabajo.
- b) El comportamiento humano, las capacidades y otros factores humanos.
- c) Los peligros identificados dentro del lugar de trabajo, capaces de afectar adversamente a la salud y seguridad de las personas bajo el control de la institución.
- d) Los cambios o propuestas de cambios en la institución, sus actividades o materiales.
- e) Las modificaciones en el sistema de gestión de SST, incluyendo los cambios temporales y su impacto en las operaciones, procesos y actividades.
- f) Cualquier obligación legal aplicable relativa a la evaluación de riesgo y la implementación de los controles necesarios.

Toda esta información es para la construcción de la matriz de riesgos.

Como se ha señalado anteriormente, las técnicas de Seguridad pueden actuar en las diferentes etapas de la génesis del accidente, basando su actuación en las tres fases ya apuntadas: identificación del peligro, estimación, valoración y control del riesgo. ⁽⁷⁾

2.1.4.2. Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Siguiendo un proceso lógico de actuación en la lucha contra los accidentes de trabajos se debe comenzar por el análisis de los riesgos, para continuar con la valorización de los mismos.⁽⁷⁾ Ya que se tiene los procesos, actividades y tareas identificados, se puede hacer la correcta identificación de peligros, donde se puede identificar acciones, condiciones, fuentes y situaciones, que puede causar un cierto potencial de daño, cabe mencionar que, para la identificación de peligros, la evaluación y análisis de los riesgos, e implementar las medidas de control, debe que ser en conjunto con los trabajadores, supervisores, expertos en materia de seguridad y salud ocupacional, etc.

Si el análisis de los riesgos se basa en el estudio de accidentes ocurridos en un periodo de tiempo, se tiene la notificación y la investigación, como técnicas de seguridad

analíticas posteriores a los accidentes, pero si el análisis de riesgos se basa en el descubrimiento de riesgos antes de que ocurran los accidentes, se tiene las inspecciones de las condiciones en las áreas de trabajos, observaciones de conductas, estas dos técnicas preventivas ayudan a construir la matriz de riesgos y también poder actualizarla cada vez que sea necesario, donde se incluye la evaluación de los riesgos, lo cual se determina la criticidad en nuestras áreas de trabajos y el cual se dará énfasis a la gestión de los riesgos, las brechas legales y el análisis estadístico, como técnicas de seguridad que actúan antes de que el accidente tenga lugar. ⁽⁷⁾⁽¹⁸⁾

Ya que se ha identificado todas las tareas y los peligros, el siguiente paso es la evaluación de los riesgos, la caracterización del riesgo es la última etapa de la evaluación del riesgo. Incluye la estimación cualitativa y / o cuantitativa, incluidas las incertidumbres de la gravedad, la cual se evalúa la probabilidad y consecuencia al materializarse el riesgo, dándonos la magnitud del riesgo, que se puede clasificar en alto, medio y bajo, por lo cual, si la evaluación de los riesgos de las tareas da una clasificación alto y medio, tenemos que dar énfasis a nuestra gestión y prevenir que se materialice los riesgos mediante medidas de control de alta jerarquía, ya que puede ser un accidente clasificado como alto potencial, sin perjuicio de lo anterior, las magnitudes de los riesgos que da bajo no se tienen que dejar en el olvido, sólo que las medidas de control normalmente son de baja jerarquía como por ejemplo las inspecciones y monitoreo, porque es de gran importancia que todos los riesgos que se encuentran en nuestra matriz no se materialice. ⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾

2.1.4.3. Control de Riesgos

Una vez identificado los peligros y evaluados los riesgos y ya que se tiene la clasificación según la magnitud, pasaremos a la siguiente fase, el control de los mismos. Su actuación tiene lugar mediante las técnicas operativas, que pretenden reducir la frecuencia o probabilidad de que se materialice el riesgo y/o mitigar los daños o consecuencia si el riesgo ya se ha materializado, por lo tanto, al implementar los controles, se busca eliminar o reducir los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, y/o las consecuencias derivadas de ellos. Estas técnicas son las que verdaderamente hacen seguridad, pero su aplicación correcta depende de los datos suministrada por las técnicas analíticas. ⁽⁷⁾

Según el tipo de causas que tratemos de eliminar aplicaremos las técnicas operativas que actúan sobre el Factor Técnico o las que actúan sobre el Factor Humano. ⁽⁷⁾

El primer enfoque se debe centrar la actuación sobre el factor técnico, comenzando por las medidas de control de alta jerarquía, que se le denominan como controles ingenieriles

(diseño y proyecto de instalaciones y equipos, estudio y mejora de métodos y normalización), ya que, con ellas, se busca eliminar o reducir el valor del riesgo, especialmente la consecuencia, pero dependen de las posibilidades tecnológicas, económicas e incluso legales. Posteriormente se actúa con las técnicas de segregación según el modelo de jerarquía de control de riesgos, entre las que se encuentran los sistemas de seguridad, la señalización, confinamiento, entre otros. ⁽⁷⁾⁽¹⁷⁾

Como medidas complementarias a los anteriores cabe citar las que actúan sobre el factor humano: la selección de personal y las denominadas de cambio de comportamiento (formación, adiestramiento, disciplina, etc.) ⁽⁷⁾

Sólo cuando no han podido ser eliminados o reducidos los riesgos en las fases anteriores es necesario actuar con las denominadas Técnicas de Protección a fin de evitar o reducir las consecuencias de los accidentes. ⁽⁷⁾

2.1.4.4. Tipos de Control

Las técnicas de seguridad incluyen el conjunto de técnicas analíticas, de Prevención De Riesgos y de Protección, cuya finalidad se puede resumir en: suprimir el peligro, reducir el riesgo y proteger al operario o a la máquina para evitar el accidente o las consecuencias del mismo (control de riesgo). ⁽⁷⁾

En términos generales, los análisis para poder identificar las medidas de son ⁽¹⁹⁾:

- Inspecciones planeadas.
- Observaciones planeadas.
- Investigación de Accidentes e Incidentes.
- Análisis de los Accidentes.
- Comunicación y participación.
- Normativa legal.

Las Medias de control pueden ser ⁽¹⁹⁾:

- Control de Ingeniería.
- Control de Contratas.
- Control de la Salud Laboral.
- Inspección planeada.
- Observación planeada.
- Formación.
- Normas y Procedimientos de Trabajo.
- Plan de Emergencias.
- Equipos de Protección Personal.

Una medida de control muy utilizada en la prevención de riesgos, es el monitoreo, por lo cual implica la observación sistemática, medición y / o registro de los factores significativos para el control del peligro, sin embargo, los peligros no identificados anulan el proceso de evaluación de riesgos; los riesgos no pueden evaluarse y las medidas de control no pueden desarrollarse e implementarse si los involucrados no conocen el Peligro en primer lugar. ⁽⁸⁾⁽¹⁷⁾

El monitoreo implica la observación sistemática, medición y / o registro de los factores significativos para el control del peligro. Los procedimientos de monitoreo elegidos deben permitir que se tomen medidas para rectificar una situación fuera de control, ya sea antes o durante una operación. ⁽⁸⁾

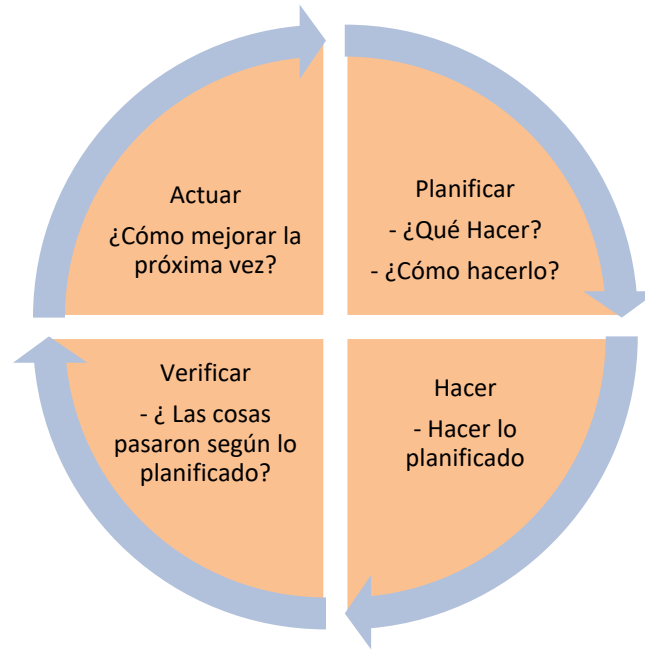
No todos los peligros exigen una medida específica de control: a veces, una medida de control adoptada en un punto crítico reduce la necesidad de otras medidas en puntos precedentes de la cadena.

2.1.5. Plan anual de Prevención de Riesgos

Al comprender lo que conlleva la prevención de riesgos, se debe hacer un Plan Anual de Prevención de Riesgos, por lo cual se debe seleccionar aquellas actividades que inicialmente sean más necesarias, de forma que se vayan corrigiendo las carencias que implican más riesgos o riesgos más críticos. Un programa bien diseñado influirá de forma positiva en la prevención. ⁽¹⁹⁾

2.1.6. Mejora continua

La estructura que busca una empresa es el Ciclo de Deming de planificación (Plan), desarrollo (Do), verificación o comprobación (Check) y actuación consecuente (Action) y que constituye el espiral de mejora continua, llamado también ciclo (PHVA). ⁽²⁰⁾



Fuente: Aporte De Los Sistemas De Gestión En Prevención De Riesgos Laborales A La Gestión De La Salud Y Seguridad En El Trabajo, Autor: Diana Milena Carvajal Montealegre y Jorge Hernando Molano Velandia, Editorial: Mov.cient.Vol.6 (1): 158-174, 2012.

Figura: 2-1 Ciclo de Deming

En la Tabla 2-2, se aprecia la descripción de las etapas de actuación.

Tabla 2-2 Etapas de Actuación Según la Técnica a Utilizar

Ciclo PHVA de Deming	Descripción
Planificar	Describir que se quiere hacer, las políticas y los objetivos.
Hacer	Lo que se ha decidido en la fase plan.
Verificar	Verificar y analizar los resultados comparándolos con los objetivos marcados
Actuar	Ajustar y decidir lo que hay que mantener y lo que hay que corregir.

Fuente: Implantación de un sistema de gestión de seguridad y Salud en el trabajo basado en el modelo Ecuador, Autor: Cesar A. Arias-Mendoza, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Manta, Ecuador, 31 de octubre de 2017

2.2 MARCO LEGAL

Para el alcance de este proyecto es necesario referirse a aquella legislación que establece que el empleador tiene la obligación de preocuparse por la vida y salud de los trabajadores.

El artículo más relevante es el artículo 184 del Código del Trabajo establece “*El empleador estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores, informando de los posibles riesgos y manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las faenas, como también los implementos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades profesionales*”.⁽¹⁰⁾ Como se sabe, toda empresa de mayor magnitud tiene empresas colaboradoras y ya que el artículo 184 del Código del Trabajo no menciona dicha condición, está el artículo 183 – E del Código del Trabajo que establece “*Sin perjuicio de las obligaciones de la empresa principal, contratista y subcontratista respecto de sus propios trabajadores en virtud de lo dispuesto en el artículo 184, la empresa principal deberá adoptar las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de todos los trabajadores que laboran en su obra, empresa o faena, cualquiera sea su dependencia, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 66 bis de la ley N° 16.744 y el artículo 3° del decreto supremo N° 594, de 1999, del Ministerio de Salud*”⁽¹⁰⁾, donde el artículo 66 bis de la ley 16.744 del año 1968, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Establece Normas sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, dice que “*Los empleadores que contraten o subcontraten con otros la realización de una obra, faena o servicios propios de su giro, deberán vigilar el cumplimiento por parte de dichos contratistas o subcontratistas de la normativa relativa a higiene y seguridad, debiendo para ello implementar un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo para todos los trabajadores involucrados, cualquiera que sea su dependencia, cuando en su conjunto agrupen a más de 50 trabajadores.*”⁽¹¹⁾, y el artículo 3° del Decreto Supremo N°594 del año 1999, del Ministerio de Salud, que aprueba el reglamento sobre condiciones sanitaria y ambientales básica en los lugares de trabajo, mencionada por el artículo 183 – E, establece “*La empresa está obligada a mantener en los lugares de trabajo las condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y la salud de los trabajadores que en ellos se desempeñan, sean éstos dependientes directos suyos o lo sean de terceros contratistas que realizan actividades para ella* “. ⁽¹²⁾

Como el alcance del proyecto es en una empresa del rubro minero, también se debe regir por el DS 132 del año 2004, del Ministerio de Minería, que Aprueba el Reglamento de

Seguridad Minera, específicamente el artículo 1° de este Decreto establece que *“El presente reglamento tiene como objetivo establecer el marco regulatorio general al que deben someterse las faenas de la Industria Extractiva Minera Nacional para:*

- a) *Proteger la vida e integridad física de las personas que se desempeñan en dicha Industria y de aquellas que bajo circunstancias específicas y definidas están ligadas a ella.* ⁽¹³⁾
- b) *Proteger las instalaciones e infraestructura que hacen posible las operaciones mineras, y, por ende, la continuidad de sus procesos.”* ⁽¹³⁾

En síntesis, se ha mencionado el alcance legal del proyecto, lo cual obliga al empleador de la empresa principal hacerse cargo de todos los trabajadores que están en dependencia en su faena, ya sean propios, contratistas y sub – contratistas.

Ya que las matrices de riesgos tienen como fin implementar controles efectivos, para eso se necesita una correcta identificación de los peligros, y el análisis y evaluación de los riesgos ligados a la tarea que ejecutan los trabajadores. La matriz de riesgos es la base para la gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.

El Artículo 21, del Decreto Supremo 40 del año 1995, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social; Subsecretaría de Previsión Social, que Aprueba el Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales, establece que *“Los empleadores tienen la obligación de informar oportuna y convenientemente a todos sus trabajadores acerca de los riesgos que entrañan sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos de trabajo correctos. Los riesgos son los inherentes a la actividad de cada empresa.*

Especialmente deben informar a los trabajadores acerca de los elementos, productos y sustancias que deban utilizar en los procesos de producción o en su trabajo, sobre la identificación de los mismos (fórmula, sinónimos, aspecto y olor), sobre los límites de exposición permisibles de esos productos, acerca de los peligros para la salud y sobre las medidas de control y de prevención que deben adoptar para evitar tales riesgos.” ⁽¹⁴⁾

Gracias a la matriz de riesgos podemos analizar y prevenir que se materialice los riesgos, como así poder analizar y evaluar todos los riesgos que entraña los labores y poder implementar adecuadamente los controles, por lo tanto, se podrá cumplir con eficacia el Artículo 21 de Decreto Supremo 40, como también con el artículo 184 y 183 – E.

Ya que se ha mencionado las obligaciones legales que tiene el empleador, cabe mencionar que por la cantidad de dotación que hay en una empresa minera, está la obligación de conformar un Comité Paritario de Higiene y Seguridad, como también un Departamento de Prevención de Riesgos.

Primero, en el artículo 66° de la Ley 16.744, menciona *“En toda industria o faena en que trabajen más de 25 personas deberán funcionar uno o más Comités Paritarios de Higiene y Seguridad”*, dispuesto de este artículo, se aprueba el Reglamento para la

Constitución y Funcionamiento de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad, el cual es el Decreto Supremo N° 54 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social.

Donde las funciones del Comité paritario son:

- Asesorar e instruir a los trabajadores para la correcta utilización de los instrumentos de protección. Para este efecto, se entenderá por instrumentos de protección, no sólo el elemento de protección personal, sino todo dispositivo tendiente a controlar riesgos de accidentes o enfermedades en el ambiente de trabajo, como ser protección de máquinas, sistemas o equipos de captación de contaminaciones del aire, etc.

La anterior función la cumplirá el Comité Paritario de preferencia por los siguientes medios:

- a) Visitas periódicas a los lugares de trabajo para revisar y efectuar análisis de los procedimientos de trabajo y utilización de los medios de protección impartiendo instrucciones en el momento mismo;
 - b) Utilizando los recursos, asesorías o colaboraciones que se pueda obtener de los organismos administradores;
 - c) Organizando reuniones informativas, charlas o cualquier otro medio de divulgación.
- Vigilar, el cumplimiento tanto por parte de las empresas como de los trabajadores, de las medidas de prevención, higiene y seguridad.

Para estos efectos, el Comité Paritario desarrollará una labor permanente, y, además, elaborará programas al respecto. Para la formulación de estos programas se tendrán en cuenta las siguientes normas generales:

- a) El o los Comités deberán practicar una completa y acuciosa revisión de las maquinarias, equipos e instalaciones diversas; del almacenamiento, manejo y movimiento de los materiales, sean materias primas en elaboración, terminadas o desechos; de la naturaleza de los productos o subproductos; de los sistemas, procesos o procedimientos de producción; de los procedimientos y maneras de efectuar el trabajo sea individual o colectivo y tránsito del personal; de las medidas, dispositivos, elementos de protección personal y prácticas implantadas para controlar riesgos, a la salud física o mental y, en general, de todo el aspecto material o personal de la actividad de producción, mantenimiento o reparación y de servicios, con el objeto de buscar e identificar condiciones o acciones que pueden constituir riesgos de posibles accidentes o enfermedades profesionales;
- b) Complementación de la información obtenida en el punto a) con un análisis de los antecedentes que se dispongan, escritos o verbales, de todos los accidentes

ocurridos con anterioridad durante un período tan largo como sea posible, con el objeto de relacionarlos entre sí;

- c) Jerarquización de los problemas encontrados de acuerdo con su importancia o magnitud. Determinar la necesidad de asesoría técnica para aspectos o situaciones muy especiales de riesgos o que requieren estudios o verificaciones instrumentales o de laboratorio (enfermedades profesionales) y obtener esta asesoría del organismo administrador.
- d) Fijar una pauta de prioridades de las acciones, estudiar o definir soluciones y fijar plazos de ejecución, todo ello armonizando la trascendencia de los problemas con la cuantía de las posibles inversiones y la capacidad económica de la empresa;
- e) Controlar el desarrollo del programa y evaluar resultados.

El programa no será rígido, sino que debe considerarse como un elemento de trabajo esencialmente variable y sujeto a cambios. En la medida que se cumplan etapas, se incorporarán otras nuevas, y podrán introducirse todas las modificaciones que la práctica, los resultados o nuevos estudios aconsejen.

- Investigar las causas de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales que se produzcan en la empresa.

Para estos efectos será obligación de las empresas a quienes la ley no exige tener Departamento de Riesgos Profesionales llevar un completo registro cronológico de todos los accidentes que ocurrieren, con indicación a lo menos de los siguientes datos:

- a) Nombre del accidentado y su trabajo;
- b) Fecha del accidente, alta y cómputo del tiempo de trabajo perdido expresado en días u horas;
- c) Lugar del accidente y circunstancias en que ocurrió el hecho, diagnóstico y consecuencias permanentes si las hubiere;
- d) Tiempo trabajado por el personal mensualmente, ya sea total para la empresa o por secciones o rubro de producción, según convenga;
- e) Índice de frecuencia y de gravedad, el primero mensualmente y el segundo cuando sea solicitado, pero en ningún caso por períodos superiores a 6 meses.

Toda esta información será suministrada al o a los Comités Paritarios cuando lo requieran. A su vez, estos organismos utilizarán estos antecedentes como un medio oficial de evaluación del resultado de su gestión.

Podrán, si lo estiman necesario, solicitar información adicional a la empresa, como tasas promedias, anuales o en determinados períodos, tasas acumulativas en un

período dado, resúmenes informativos mensuales, etc., siendo obligación de aquella proporcionarla.

- Decidir si el accidente o la enfermedad profesional se debió a negligencia inexcusable del trabajador;
- Indicar la adopción de todas las medidas de higiene y seguridad que sirvan para la prevención de los riesgos profesionales, y
- Cumplir las demás funciones o misiones que le encomiende el organismo administrador respectivo.
- Promover la realización de cursos de adiestramiento destinados a la capacitación profesional de los trabajadores en organismos públicos o privados autorizados para cumplir esta finalidad o en la misma empresa, industria o faena bajo el control y dirección de esos organismos. ⁽⁸⁾

Segundo, en el artículo 66° de la Ley 16.744, menciona *“En aquellas empresas mineras, industriales o comerciales que ocupen a más de 100 trabajadores será obligatoria la existencia de un Departamento de Prevención de Riesgos Profesionales, el que será dirigido por un experto en prevención, el cual formará parte, por derecho propio, de los Comités Paritarios.”*⁽¹¹⁾, dispuesto de este artículo, se aprueba el Reglamento Sobre Prevención de Riesgos Profesionales”, lo cual es el Decreto Supremo N° 40 y como el alcance de este proyecto es en una empresa minera, el artículo 35 del Decreto Supremo N° 132, establece que *“Toda empresa minera con cien (100) o más trabajadores deberá contar en su organización con un Departamento de Prevención de Riesgos, el que deberá ser dirigido exclusivamente por un Experto Categoría “A” o “B”, calificado por el Servicio.* ⁽¹³⁾

El Servicio, atendiendo la naturaleza o grado de riesgo que tengan las operaciones de una Empresa Minera, con menos de cien (100) trabajadores, también podrá exigirle la formación de un Departamento de Prevención de Riesgos. Estos Departamentos de Prevención de Riesgos deben ser dirigidos por un Experto calificado por el Servicio, a tiempo completo. En el caso de las empresas con menos de cien (100) trabajadores, el Servicio determinará la permanencia total o parcial del Experto. ⁽¹³⁾

La organización de Prevención de Riesgos debe tener permanencia en las faenas donde se realizan las operaciones mineras. ⁽¹³⁾

El Departamento de Prevención de Riesgos a que se refieren los incisos anteriores deberá depender directamente de la Gerencia General o de una organización que normalice y fiscalice en la Empresa acciones sobre Seguridad, Calidad, Medio Ambiente, la que, a su vez, debe depender de la Gerencia General o de la máxima autoridad de la empresa.” ⁽¹³⁾

Donde el Departamento de Prevención de Riesgos Profesionales, según el artículo 8 del DS N° 40, debe:

Planificar, organizar, asesorar, ejecutar, supervisar y promover acciones permanentes para evitar accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Toda empresa que ocupe más de 100 trabajadores deberá contar con un Departamento de Prevención de Riesgos Profesionales, dirigido por un experto en la materia. ⁽¹⁴⁾

La organización de este Departamento dependerá del tamaño de la empresa y la importancia de los riesgos, pero deberá contar con los medios y el personal necesario para asesorar y desarrollar las siguientes acciones mínimas: reconocimiento y evaluación de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, control de riesgos en el ambiente o medios de trabajo, acción educativa de prevención de riesgos y promoción de la capacitación y adiestramiento de los trabajadores, registro de información y evaluación estadística de resultados, asesoramiento técnico a los comités paritarios, supervisores y líneas de administración técnica. ⁽¹⁴⁾

Por lo tanto, en una empresa minera debe haber un departamento de Prevención de Riesgos Profesionales, donde el jefe de departamento debe ser categoría “A” o “B”, calificado por el servicio (SERNAGEOMIN) y a la vez debe cumplir con el DS N° 40, lo cual debe tener un carnet de experto, registrado en la Seremi de Salud.

**CAPÍTULO 3: SISTEMA DE GESTION PARA LA SEGURIDAD, SALUD EN EL
TRABAJO Y RIESGOS OPERACIONALES (SIGO) Y PROCEDIMIENTO
ESTRUCTURAL ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS, EN SEGURIDAD, SALUD
EN EL TRABAJO Y RIESGOS OPERACIONALES**

3. SISTEMA DE GESTION PARA LA SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y RIESGOS OPERACIONALES (SIGO) Y PROCEDIMIENTO ESTRUCTURAL ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS, EN SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y RIESGOS OPERACIONALES

Para empezar, el Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales que es el sistema de gestión que está trabajando CODELCO, hay que conocer la historia de los sistemas de gestiones de seguridad y salud en el trabajo ocupados en la empresa.

En síntesis, antes del año 2003 cada centro de trabajo había implementado su propio Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Desde el año 2003 sale en el mercado la OHSAS 18.001/03, la División Chuquicamata fue la primera en implementar y certificarse por OHSAS 18.001/03 y las otras divisiones seguían con su propio sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

En el año 2004 hay un accidente fatal donde 9 miembros de la construcción fallecen, donde esta construcción tenía 9 razones sociales, no existían herramientas preventivas, no existe denuncia formal de accidente, mucho menos, no se suspende la faena, quiere decir que después de accidente falta, retiraron a los fallecidos y al día siguiente se siguió trabajando. A partir de esto, en el año 2006 se promulga la Ley 20.123 que en pocas palabras regula que la empresa principal se tiene que hacerse cargo de la gestión de riesgo de las empresas contratista, en el año 2007, aparece el DS 76, donde dentro de esto, busca hacerse cargo lo que dice esta ley 20.123.

En el año 2007, en CODELCO, aparece la primera versión del RESSO, lo que, en su esencia, es hacer un compendio legal, donde da ciertas obligaciones, todavía no se tiene un sistema de gestión. En paralelo, en las mayorías de las divisiones se estaban implementando y certificando por OHSAS 18.001/03.

En el año 2010, aparece la segunda versión del RESSO, donde todas las divisiones de CODELCO estaban implementadas y certificadas por OHSAS 18.001/07.

En este mismo año, en CODELCO aparece el PESSO (Proyecto Estructural de Seguridad y Salud Ocupacional), donde aparece los estándares de control de fatalidades y estándares de salud ocupacional.

En el año 2013, aparece el primer RESSO, como sistema de gestión, absorbiendo y considerando los 5 elementos focales del PESSO.

Desde el año 2015, CODELCO se da cuenta que las OHSAS 18.001 ya no sirve para sus divisiones y necesitaban dar el siguiente paso en sus sistema de gestión, donde se crea e implementa el Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos

Operacionales (SIGO) y el Reglamento Especial de Seguridad y Salud Ocupacional (RESSO), lo cual estos dos sistemas de Gestión están alineado, estos nuevos sistemas de gestión, busca absorber e incorporar los elementos importantes de las OHSAS 18.001 y del PESSO, para poder darle la continuidad a la gestión que se venía dando en la organización, donde la primera filosofía del SIGO y del RESSO es proteger la vida e integridad de las personas, buscando implementar un sistema de gestión con la realidad del país chileno y con el contexto netamente del rubro Minero (**contexto de CODELCO**).

Por lo tanto, se mencionan los puntos importantes de este sistema de gestión.

3.1. PRESENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA SEGURIDAD SALUD EN EL TRABAJO Y RIESGO OPERACIONALES (SIGO)

“En el contexto de Los valores y principios que gobiernan las decisiones de las empresas que operan con responsabilidad social, transparencia, eficacia y respeto por la dignidad de las personas y su entorno comunitario, El Directorio de CODELCO y particularmente este Presidente Ejecutivo, han estimado pertinente actualizar y reafirmar estos principios, a través de la implementación del Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales (SIGO), documento adjunto que contiene los elementos estructurales sobre los cuales, cada División y Centro de Trabajo deben gestionar los riesgos presentes en sus procesos”.

“En tal sentido, el texto adjunto, que contó con la participación y el aporte de representantes de todas las Divisiones, Vicepresidencia de Proyectos y Centro Corporativo, contiene los Estándares y los Requerimientos Esenciales que deben reconocerse como referente y orientación para la definición de objetivos, metas y programas de acción. La Presidencia Ejecutiva de la Corporación está convencida de que, a través de la planificación, ejecución y el monitoreo oportuno y efectivo de los procesos y la aplicación de nuestra “Carta de Valores”, estaremos cautelando los objetivos que nos ha encomendado y confiado el Directorio en representación de sus dueños, de hacer de nuestras faenas un lugar cada vez más seguro. Para ello necesitamos como requisito fundamental, la participación y el compromiso de todos sus trabajadores y trabajadoras, propios y contratistas, convencidos de que los accidentes, las enfermedades laborales y el cuidado de los recursos son valores exigibles; por lo que ratifico mi compromiso con la vida y el principio de que ninguna meta o resultado

puede justificarse, si ello significa un menoscabo a la integridad, la salud o la vida de nuestros trabajadores.”

3.1.1. Marco de acción y compromiso

“En el contexto del resguardo de la Salud e Integridad de las personas, el cuidado de los bienes y su patrimonio y la continuidad de sus operaciones, la Corporación ha establecido el Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales – SIGO, cuyos lineamientos y requisitos esenciales se presentan en este documento y que responden a los lineamientos y directrices de la Presidencia Ejecutiva, para el cumplimiento de los objetivos y metas de seguridad y salud en el trabajo.

En este contexto, el sistema orienta a cada una de las personas que componen la organización acerca de sus obligaciones y deberes en concordancia con los aspectos culturales y la realidad operativa de cada Centro de Trabajo, de modo que sus planes Carta de Valores Política Corporativa y programas estén alineados con la estrategias corporativas y los valores esenciales del negocio minero como son la Carta de Valores y la Política Corporativa para la Gestión de la seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales”.

3.1.2. Carta de valores

“Formamos un equipo de hombres y mujeres comprometidos con el liderazgo de Codelco en la industria minera de Chile y el mundo, para contribuir al progreso del país. Realizamos nuestro trabajo con entusiasmo y altos estándares de seguridad, cuidando la sustentabilidad y maximizando los excedentes que entregamos a nuestro dueño, el Estado de Chile. Trabajamos para que todos los chilenos sientan orgullo de Codelco y admiración por su historia de servicio al país, cuidando como propia la reputación de la empresa.”

- A. El respeto a la vida y dignidad de las personas es un valor central. Nada justifica que asumamos riesgos no controlados que atenten contra nuestra salud o seguridad.*
- B. Trabajar en Codelco es un orgullo, una gran responsabilidad y un enorme compromiso.*
- C. Valoramos y reconocemos a los trabajadores competentes, con iniciativa y liderazgo, que enfrentan los cambios con decisión y valentía.*
- D. Fomentamos el trabajo en equipo, la participación responsable y el aporte que proviene de la diversidad de experiencias y de las organizaciones de trabajadores.*

- E. *Perseguimos la excelencia en todo lo que hacemos y practicamos el mejoramiento continuo, para estar entre los mejores de la industria.*
- F. *Somos una empresa creativa, que se apoya en la innovación para generar nuevos conocimientos, crear valor y acrecentar nuestro liderazgo.*
- G. *Estamos comprometidos con el desarrollo sustentable en nuestras operaciones y proyectos.*

3.1.3. Política corporativa

“Con el propósito de proteger la vida e integridad de las personas, la continuidad de marcha de sus procesos y el cuidado de los recursos confiados a su administración, se declara la siguiente política que se materializa a través de un Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y los Riesgos Operacionales, cuya finalidad es proporcionar información proactiva para alinear la toma de decisiones de los mandos directivos, ejecutivos, supervisión, trabajadoras y trabajadores, en la generación de un ambiente de trabajo seguro y saludable. Con la meta de dar cumplimiento a los programas de producción y rentabilidad, bajo condiciones de riesgo aceptable.

Esta política aplica a todos los Centros de Trabajo de CODELCO, sus empresas contratistas, subcontratistas y proveedores. CODELCO Chile, empresa minera del Estado, líder en la producción de sustancias minerales, declara:”

- A. *Cumplir las Leyes y Reglamentación aplicables a nuestras faenas, en materias de Seguridad y Salud Ocupacional, de acuerdo al ordenamiento jurídico vigente y demás acuerdos y compromisos suscritos.*
- B. *Fomentar Conductas Preventivas en los trabajadores propios y terceros, mediante actividades sistemáticas de liderazgo efectivo en terreno, asumiendo tal rol como una responsabilidad indelegable de toda nuestra línea de mando.*
- C. *Identificar y Evaluar los Riesgos como un requerimiento insoslayable en la planificación y ejecución de nuestras operaciones e implementar las medidas de control que aseguren una operación bajo condiciones de riesgo aceptable.*
- D. *Desarrollar los Procesos, tareas y actividades de acuerdo a procedimientos probados que aseguren su correcta ejecución.*
- E. *Lograr el Aprendizaje analizando las causas raíces de todo evento no deseado para evitar su repetición.*
- F. *Incentivar la Abstención de realizar una tarea cuando existan riesgos de accidentes.*
- G. *Capacitar y Motivar el autocuidado y las conductas responsables en las actividades cotidianas.*

- H. *Aspirar al Logro de un Desempeño de Excelencia a través de la innovación y el mejoramiento continuo del sistema de gestión, aplicando los mejores estándares de operación existentes en la industria minera.*
- I. *Incentivar y Reconocer la Participación Responsable de los comités paritarios, trabajadores y dirigentes sindicales, en actividades preventivas que apuntan a la generación de condiciones seguras y saludables, en un clima laboral constructivo.*
- J. *Establecer Relaciones de Colaboración y Respeto con las comunidades de influencia, sus autoridades y otras partes interesadas, transparentando la información relativa a los logros y resultados en estas materias.*

3.1.4. Propósito, objetivo y alcance del sistema de Gestión de Seguridad, Salud en el Trabajo y los Riesgos Operacionales “SIGO”

- A. *Definir y estandarizar los elementos y los Requerimientos Esenciales del Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y los Riesgos Operacionales (SIGO-CODELCO), que servirán de orientación y referencia a los planes y programas de los diferentes Centros de Trabajo de la Corporación. Sobre la base de estos requerimientos normativos mínimos, cada División definirá la acción correspondiente de acuerdo a su realidad y su entorno operacional, la asignación de las responsabilidades y la definición de los convenios de desempeño.*
- B. *El sistema se basa esencialmente en el concepto del mejoramiento continuo para la administración de los riesgos, teniendo como referente esencial la Política Corporativa de Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales y la Carta de Valores que define nuestra identidad.*
- C. *Estandarizar y dar cobertura orgánica a los requerimientos legales y formales que rigen la gestión preventiva y que están establecidos en la normativa legal vigente y aquellas normas técnicas internacionales válidamente reconocidas, tales como: OHSAS 18001 u otras que sean adoptadas por la Corporación,*

3.1.4.1. Objetivos del sistema de gestión “SIGO”

“Los objetivos principales del sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales – SIGO, pueden resumirse en los siguientes puntos:”

- A. *Definir los elementos o estrategias fundamentales para la elaboración de los planes de acción tendientes a resguardar la Integridad física y la salud de sus trabajadores y trabajadoras, tanto propios como de contratistas y proveedores, gestionando los*

riesgos operacionales en concordancia con los requerimientos legales y los principios y valores corporativos.

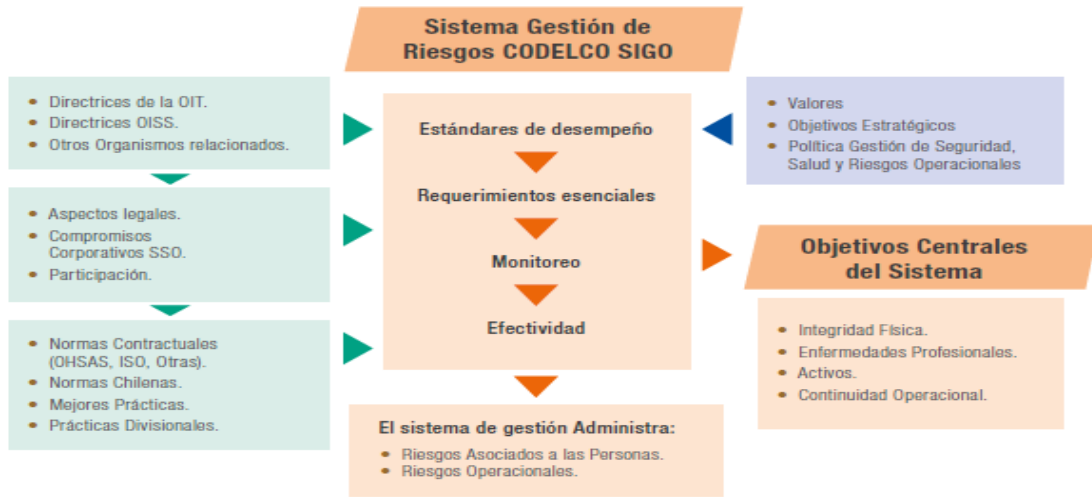
- B. Establecer los requerimientos esenciales para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores y evitar la ocurrencia de fatalidades.*
- C. Establecer la participación activa de sus trabajadores en la gestión preventiva, ya sea a través de iniciativas propias para la mejora continua o a través de sus organizaciones formalmente constituidas.*
- D. Desarrollar actividades planificadas para integrar en la gestión preventiva el resguardo de equipos, instalaciones y patrimonio de la Corporación.*
- E. Asegurar la continuidad de marcha de los procesos a través del control de los riesgos operacionales.*

3.1.4.2. Alcances del sistema de gestión “SIGO”

- A. El Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales – SIGO - aplica a todos los Centros de Trabajo y faenas de la Corporación, actuales y futuros, y obliga por igual, tanto al personal propio como de terceros, que en virtud de una relación contractual se relacionan, operan, o prestan servicios a CODELCO, haciendo exigibles a quienes ingresen o visiten las faenas, en lo que les corresponda.*
- B. Los requisitos esenciales definidos en el Sistema de Gestión de Riesgos se hacen efectivos para las empresas contratistas y subcontratistas a través del Reglamento Especial de Seguridad y Salud Ocupacional para empresas contratistas y subcontratistas de CODELCO (RESSO).*

3.1.5. Estructura de soporte y modelo operativo del sistema gestión “SIGO”

“Como se indicará en los objetivos y alcances, el SIGO-CODELCO administra los riesgos operacionales que incluye el ámbito de las personas, las operaciones y los materiales (activos), tomando en consideración aspectos clave que consolidan su validez y aseguran su eficacia con entradas tales como: directrices nacionales e internacionales, normativas legales de referencia y las mejores prácticas aplicadas en la gestión de los riesgos operacionales.”

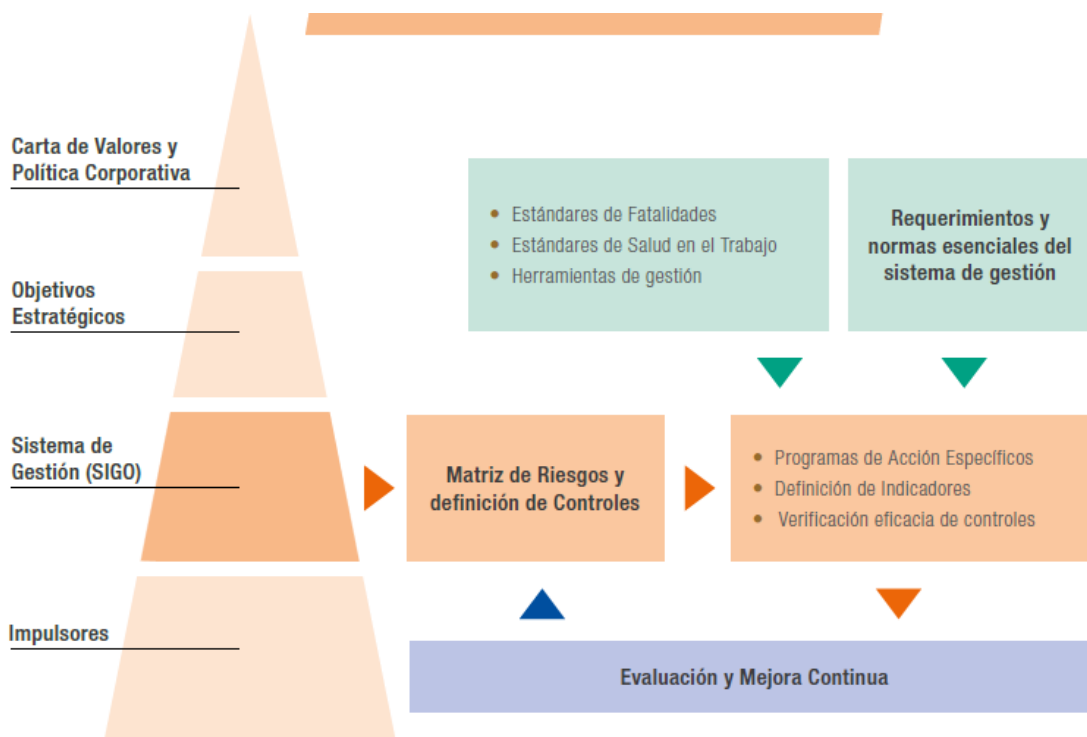


Fuente: Sigo “Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgo Operacionales

Figura: 3-1 Diagrama con los Principales Elementos de Soporte

3.1.6. Componentes del sistema

El modelo operativo de gestión de los riesgos operacionales, es el que se muestra en el gráfico siguiente:



Fuente: Sigo “Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgo Operacionales

Figura: 3-2 Componentes Fundamentales del Sistema

- A. **La Matriz de Riesgos:** Es la herramienta esencial para la gestión del SIGO CODELCO, que en su elaboración considera prioritariamente a las personas, los procesos, equipos e instalaciones, y cuyos criterios y metodología se explicitan en el respectivo “**Procedimiento Estructural Administración de Riesgos (SIGO-P-006)**”.
- B. **Los Programas de Acción:** se retroalimentan fundamentalmente con las directrices de la Matriz de Riesgos y tienen además, como elementos de entrada, los Estándares de Control de Fatalidades, Estándares de Salud en el Trabajo y sus controles críticos asociados y los requerimientos y normativas definidas en el Sistema de Gestión.
- C. **Las Normas, Procedimientos y Herramientas de gestión:** constituyen elementos que en forma permanente la organización debe aplicar, en concordancia con los avances tecnológicos, las experiencias de lecciones aprendidas y las mejores prácticas que distinguen las empresas de excelencia en la gestión de los riesgos en sus operaciones.
- D. **Los Elementos Impulsores:** proporcionan al sistema el impulso y la consolidación de los resultados a través del pleno convencimiento y alineamiento con este modelo por parte de todos los trabajadores, ya sean propios o contratistas que laboran en cada uno de los Centros de Trabajo. Estos impulsores constituyen el elemento distintivo del liderazgo gerencial, el que debe manifestarse en cada una de sus acciones (ver figura siguiente):



Fuente: Sigo “Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgo Operacionales

Figura: 3-3 Liderazgo Sigo

- A. **Liderazgo Gerencial:** Ejercido por Gerentes Generales, Administración Superior y todos los miembros de la línea de mando, para asegurar la efectiva implementación del Sistema de Gestión de Riesgos.
- B. **Formación:** de los mandos Directivos, Ejecutivos y Supervisores en los conceptos, requerimientos y procedimientos que sustentan el proceso.
- C. **Desarrollo de destrezas:** Compromisos y Participación de los que están directamente comprometidos en el cumplimiento de los estándares que determinan resultados.
- D. **Motivación y refuerzo positivo del comportamiento humano:** Son necesarios para lograr el involucramiento y el compromiso de los trabajadores en general.
- E. **Evaluación continua** de la actuación de los mandos directivos y supervisores, mediante indicadores clave de desempeño y de resultados.

En los componentes fundamentales del sistema, se hará hincapié específicamente a la matriz de riesgos, ya que es la herramienta fundamental para la gestión del SIGO CODELCO y es el alcance de este proyecto, lograr el objetivo de normalizar la correcta identificación de peligro, evaluación de los riesgos y así poder implementar correctamente los controles, siguiendo paso a paso el **“Procedimiento Estructural Administración de Riesgos” SIGO-P-006**.

El sistema de gestión cuenta con 12 elementos, los cuales son:

Tabla 3-1. Elementos del Sistema de Gestión “SIGO”

Nº del Elemento	Nombre del Elemento
Elemento N°1	Liderazgo y Compromiso
Elemento N°2	Planificación y Administración del Sistema de Gestión
Elemento N°3	Estandarización de los Controles Operacionales
Elemento N°4	Capacitación, Competencia y Mejora del Desempeño
Elemento N°5	Comunicaciones, Consultas y Relaciones con partes Interesadas
Elemento N°6	Reportes, registro y Documentación
Elemento N°7	Higiene Ocupacional, Ergonomía y Salud en el Trabajo
Elemento N°8	Administración de Contratistas, Subcontratistas y Proveedores
Elemento N°9	Diseño, Construcción y Puesta en Marcha de Proyectos

Elemento N°10	Preparación y Respuesta frente a Emergencias
Elemento N°11	Gestión de Incidentes y No Conformidades
Elemento N°12	Monitoreo y Auditorías de Cumplimiento

Fuente: Sigo “Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgo Operacionales

Se hará hincapié el “**Elemento N° 2: Planificación y Administración del Sistema de Gestión**”, ya que este elemento del Sistema de Gestión SIGO CODELCO, trata sobre la administración del riesgo, como también la normativa legal respectiva.

3.1.7 Elemento N° 2: Planificación y administración del sistema de gestión

“La Salud y Seguridad del trabajador constituyen un valor central declarado por la Corporación, por lo que cada Centro de Trabajo debe adoptar como herramienta fundamental para la gestión de las operaciones los requerimientos y directrices esenciales definidas en este documento y con acciones planificadas para el corto, mediano y largo plazo, debidamente documentadas y con objetivos y metas medibles que reflejen el desempeño logrado.”

Proceso de Identificación, Evaluación y Control de los Riesgos (Matriz de Riesgos)

- A. *Cada Gerencia de los Centros de Trabajo es responsable de ejecutar el respectivo Proceso de Evaluación de Riesgos, definiendo los controles en concordancia con la magnitud del impacto potencial del riesgo evaluado.*
- B. *Definir la amplitud de los análisis y nivel jerárquico de las acciones de control, de acuerdo al potencial de daño, estableciendo prioridades con relación a:*
 - i. *Potencial de fatalidades, lesiones graves e incapacitantes.*
 - ii. *Daños a la salud e integridad a las personas.*
 - iii. *Daños a la propiedad.*
 - iv. *Desviaciones de procesos, fallas operacionales, cuasi pérdidas.*
- C. *Las Gerencias Generales de los Centros de Trabajo deben mantener un reporte actualizado o “Mapa de Riesgos” de alto impacto para la continuidad de las operaciones, donde se identifiquen aquellas áreas, procesos y actividades que puedan ser afectadas por eventos de nivel catastrófico, ya sean internos o externos a las operaciones.*
- D. *CODELCO mantiene procedimientos documentados que definen la metodología y los criterios para la identificación de peligros, la evaluación y control de los riesgos*

y alcance de las acciones de control y monitoreo de su efectividad. Dicho procedimiento debe ser conocido y aplicado en todos los Centros de Trabajo. Básicamente, el modelo se basa en determinar la magnitud del riesgo a través de la evaluación cualitativa de la probabilidad de ocurrencia de un incidente por el nivel de impacto o consecuencia sobre las personas, los procesos e instalaciones.

E. Se establecen los siguientes criterios para la revisión de la Matriz de Riesgos:

- i. Cada vez que se generen cambios significativos en los procesos, cambios tecnológicos, ampliaciones, cierre y desmantelamiento de instalaciones o faenas y cambios organizacionales.*
- ii. Ante la ocurrencia de un accidente fatal o incidentes de alto potencial.*
- iii. Cada vez que el intercambio de “Lecciones Aprendidas” lo indique como necesario.*

En este elemento se hace referencia a que CODELCO mantiene procedimientos documentados que definen la metodología y los criterios para la identificación de peligros, evaluación y control de los riesgos y alcance de las acciones de control y monitoreo de su efectividad. Por lo tanto, se crea el **“Procedimiento Estructural Administración de Riesgos” SIGO-P-006**, lo cual explicará ciertos puntos importantes a considerar.

3.2. Procedimiento Estructural Administración de Riesgos en Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales, “SIGO-P-006”

La última actualización del SIGO-P-006 V2, entró en vigencia el 31 enero 2018, documento con el que se trabajó en este proyecto, cuyo objetivo es poder normalizar la identificación de peligros y la evaluación de riesgos.

Debemos primeramente considerar que el origen de la actualización del SIGO-P-006, fue el 30 noviembre, en donde se modificaron algunos criterios, tales como:

- Se modifica el código del procedimiento de SGR-P-006 a SIGO-P-006
- Se realiza actualización de objetivos y alcance, en función de los requerimientos legales y orientación al aseguramiento de la verificación de controles
- Se actualizan definiciones y se incluyen otras nuevas: riesgo, riesgo inherente, riesgo residual, probabilidad/frecuencia, consecuencia/impacto, respuesta al riesgo, riesgo

aceptable, dueño de procesos, dueño del control, verificador del control, evento de alto impacto.

- Actualización de las responsabilidades, en función de los requerimientos de manual SIGO.
- Se establecen las definiciones para el modelo general de gestión y administración de riesgos.
- Se incorpora el modelo conceptual de enfoque en capas.
- Se define operativamente el proceso de verificación de controles, generando el enlace con el procedimiento SIGO-P-013.
- Se actualiza el formato de Mapa de Proceso, incorporándose la letra C: Reseña del proceso y sus objetivos.
- Se actualizan los criterios para la evaluación de los riesgos de salud ocupacional (anexo 2, punto 2.5).
- Se actualiza el formato de la Matriz de Riesgos de Procesos.
- Se actualiza el anexo 5: Ejemplo de peligros.
- Se actualiza el anexo 6: Guía de Gestión sobre los controles de los riesgos críticos
- Se incluye el anexo 7 para la identificación de eventos de Riesgo de Alto Impacto.

3.2.1. Objetivos del procedimiento estructural “Administración del Riesgo”

3.2.1.1. Generales

- *Cumplir con la legislación chilena aplicables en las materias de Seguridad, Salud y Riesgos Operacionales, tales como: Reglamento de Seguridad Minera, Ley N°16.744 sobre accidentes del trabajo y Enfermedades Profesionales, Decreto N°76. Que aprueba el Reglamento para la aplicación del Art. 66 bis, entre otras.*
- *Establecer la metodología para definir, estandarizar, formalizar roles y responsabilidades para operativizar el sistema de gestión de Seguridad, salud y Riesgos Operacionales (SIGO), en relación con el modelo corporativo de gestión del Riesgo.*
- *Administración de los riesgos de Seguridad, Salud y Operacionales, que comprende a través de la implementación formal y la ejecución continua de actividades de planificación, identificación, evaluación, control, monitoreo y reporte, que permitan tener un alto grado de protección de las personas, integridad de los equipos, instalaciones e infraestructura y una máxima continuidad operacional, tendientes al logro de los objetivos de la organización.*

3.2.1.2. Específicos

- *Establecer los criterios transversales para la elaboración de los matrices de riesgos, para la seguridad y salud de las personas, proteger la integridad de los equipos, instalaciones e infraestructura y asegurar la continuidad operacional.*
- *Permitir la definición, identificación y asignación de controles críticos para evitar la ocurrencia de los eventos potenciales de mayor magnitud, evitar y/o mitigar las potenciales pérdidas que pudiesen generarse durante el desarrollo de las actividades y tareas en cada proceso.*
- *Fortalecer un Liderazgo Efectivo en todos los niveles de la organización, con orientación específica a verificar la identificación de los riesgos, así como la correcta aplicación de sus controles.*
- *Fortalecer las conductas seguras de los(as) trabajadores(as), propiciando una cultura segura y de autocuidado.*

3.2.2. Alcance del procedimiento estructural “Administración del Riesgo”

Este procedimiento es aplicable a todos los Centros de Trabajo de la Corporación, para personal propio y contratista en sus actividades actuales, como a todo proyecto en sus distintas etapas, considerando preventivamente los siguientes aspectos:

- *Protección a la salud e integridad a las personas que trabajan en CODELCO.*
- *Protección a la integridad de los equipos, instalaciones e infraestructura.*
- *La continuidad operacional de los procesos, minimizando fallas y/o interrupciones operacionales no programadas.*

El procedimiento presenta el proceso general de construcción de las Matrices de Riesgos, el cual está formado por la siguiente estructura:

- Elaboración de los Mapas de Procesos.
- Construcción de las Matrices de Riesgos.
- Proceso de verificación de controles

**CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO ESTRUCTURAL
DE LA ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO, LA NUEVA PLATAFORMA
SHAREPOINT MRIP Y RESULTADOS**

4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO, LA NUEVA PLATAFORMA SHAREPOINT MRIP Y RESULTADOS

La prevención exige una evaluación del riesgo en los lugares de trabajo, de manera que se obtenga información precisa para que los diferentes niveles de la organización adopten las medidas preventivas que correspondan, detectando las causas básicas o precursoras, para de esta forma estudiar y aplicar las formas más adecuadas para su reducción o eliminación.

Por ello, en las empresas se normaliza las herramientas para poder eliminar o controlar los riesgos en los procesos operacionales.

Además, se debe tener en cuenta el avance tecnológico, ya que hoy en día llenar papeles es algo obsoleto para el personal, por lo tanto, la Gerencia Corporativa de Seguridad y Salud Ocupacional de Codelco, creó una plataforma de gestión, denominada “SharePoint Matrices de Riesgos”.

De esta forma se puede mantener un monitoreo permanente del trabajo desarrollado, desde la Casa Matriz de Codelco, donde se verifica que se cumplan los plazos del “Sistema de Gestión para la Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales - SIGO”, para permitir realizar un análisis exhaustivo, verificando que se trabaje con profesionalismo, considerando sus variados aspectos, desde la identificación del peligro, análisis y evaluación de los riesgos y las medidas de control que se requiere implementar.

4.1. Difusión del procedimiento estructural “Administración del Riesgo” SIGO-P-006.

Durante los meses de febrero y marzo, se difunde la nueva versión del procedimiento estructural “Administración del Riesgo” SIGO-P-006, donde se programan talleres sobre este tema en todas las Divisiones de CODELCO, para analizarlo en conjunto con los expertos profesionales en prevención de riesgos, propios y de las empresas contratistas. El relator es el Sr. Claudio Yáñez, Especialista Sénior de Seguridad y Salud Ocupacional de la Dirección Corporativa de Seguridad de Codelco. Además, se crea el material de apoyo para que se pueda difundir y entender correctamente cómo se tiene que confeccionar la matriz de riesgos de procesos actualizada por la Corporación, además se

crea un método de evaluación para medir el conocimiento básico de las matrices de riesgos, tomando en cuenta puntos clave del procedimiento estructural, evaluación que se realiza al término de cada taller.

Para efectos de difusión, en el taller se desarrollan algunos aspectos importantes:

4.1.1. Fundamentos Básicos para el análisis del riesgo en cada organización

- **Aspectos básicos sobre el índice de frecuencia (IF) e índice de gravedad (IG).**
- **Conocimiento de datos (IF/IG) en diferentes rubros, en Codelco, en cada Centro de Trabajo y en las empresas contratistas.**
- **Fuentes de información y conocimiento que deben poseer los expertos en seguridad.**
- **Modificaciones legales sectoriales (Reglamento de Seguridad Minera)**
- **Sistema de gestión SIGO y los riesgos críticos (Origen y Objetivos)**

4.1.2. Definiciones fundamentales para la construcción cualitativa de la metodología

- **Conocer los riesgos que involucran cada tarea**
- **Qué es y cómo se construye un Mapa de Proceso (Anexo 1)**
- **Definiciones de proceso, actividad y tarea**
- **Definición de Peligro y Riesgo**

4.1.3. Definiciones fundamentales para la construcción cuantitativa de la metodología

- **Concepto de Riesgo inherente y Riesgo residual**
- **Preguntas técnicas fundamentales para el procedimiento de evaluación**
- **Valorización de ámbitos de riesgos de los cuatros ámbitos**

Dentro de la evaluación de los riesgos, se evalúa si el daño es a las personas, daño a la salud, daños operacionales y si hay discontinuidad operacional al materializarse el riesgo.

- **Jerarquía de controles (Anexo 4) (Metodología y Aplicación)**

a) Medidas de Control Existentes y las adicionales:

a.1 Medidas de Control Existentes: Se refiere netamente los controles que se encuentran en la Guía de Gestión de los controles de los riesgos críticos.

a.2 Medidas de Control Adicionales: Son todas las medidas de control que se estima conveniente para solucionar nuestro problema (identificación del peligro), los cuales no aparecen en la Guía de Gestión de los controles de los riesgos críticos

(Estándares de Control de Fatalidades, Estándares de Salud en el Trabajo, Reglas Que Salvan la Vida, entre otros).

- b) Medidas de control con la clasificación del riesgo ALTA: En el procedimiento específico, si la evaluación del riesgo inherente es alta, debe ir primero a la guía de gestión de los controles de los riesgos críticos.
- c) Medidas de control con la clasificación del riesgo MEDIA: Si la clasificación de riesgo es media, el procedimiento establece que hay que implementar dos medidas de control ingenieril; si se estima, igual puede ir a la Guía de gestión de los controles de los riesgos críticos, en consecuencia, debe tener cuidado en no sobredimensionar los controles.
- d) Medidas de control con la clasificación de riesgo BAJA: Para estos casos el procedimiento indica que basta con tomar medidas de control de monitoreo, sin dejarlos de considerar.

Es importante la coherencia entre el riesgo que estamos evaluando y los controles que estamos buscando y debemos implementar. Por ejemplo, si el riesgo que estamos evaluando es contacto con electricidad, debemos ir al Riesgo crítico 1, donde veremos los controles que le aplican, los cuales debemos implementar para así solucionar nuestro problema (identificación del peligro).

4.1.4. Monitoreo y control

- **Rol y responsable implementador**

- a) Responsable del implementador: Es el responsable (s) de la ejecución de las actividades, mediciones y acciones, que permitan materializar la prevención, detección o mitigación de los riesgos identificados.

- **Rol y responsable verificador**

- a) El responsable del verificador: Es el responsable (s), de validar la correcta ejecución y aplicación de los controles definidos.

- **Evento de alto impacto**

- a) Alto impacto: Se identifican como tales aquellos eventos de riesgos, evaluados con magnitud de riesgo alto, que tienen su origen en sucesos extraordinarios (en algunos casos improbables) y que, por su magnitud, implican una elevada pérdida en los daños que ocasionan.

- **Liderazgo y verificación**

Es importante la trazabilidad con el SIGO-P-013.

Al término de la capacitación, se evalúa el conocimiento básico de todos los involucrados sobre las matrices de riesgos, tomando en cuenta aspectos clave del procedimiento estructural. (Anexo 5)

4.1.5. Resultados de los talleres y de las evaluaciones

4.1.5.1. Número de personas en la capacitación

Tabla 4-1. Número de personal presente en la capacitación

Centro de Trabajo	Número de participantes
División Salvador	27
División Chuquicamata	82
División Gabriela Mistral	32
División Radomiro Tomic	121
División Ministro Hales	95
División El Teniente	206
División Ventanas	37
División Andina	151
Casa Matriz	17
PMCHS-PAS	26

Fuente: Elaboración propia a base del listado de asistencia de la capacitación

4.1.5.2. Resultados de la Evaluación

Tabla 4-2. Resultado Promedio de las Evaluaciones por División

ITEM	Nº	DRT	DCH	DMH	DGM	DSAL	DAND	DVEN	DET	PP	CM	CO
1	1	83%	84%	91%	64%	93%	81%	78%	80%	77%	79%	81%
	2	79%	79%	90%	47%	96%	81%	72%	78%	67%	59%	75%
	3	98%	93%	97%	100%	93%	98%	95%	92%	96%	100%	96%
	4	37%	30%	67%	36%	67%	53%	49%	61%	42%	21%	46%
	5	100%	98%	97%	100%	100%	100%	95%	99%	100%	82%	97%

	6	81%	79%	90%	63%	89%	79%	61%	73%	73%	76%	76%
	7	62%	47%	72%	28%	65%	46%	38%	64%	35%	38%	50%
2	8	88%	87%	95%	75%	98%	90%	76%	84%	85%	59%	84%
	9	93%	100%	100%	94%	100%	97%	95%	96%	96%	82%	95%
	10	97%	94%	99%	84%	93%	97%	95%	97%	96%	94%	95%
	11	77%	77%	77%	56%	59%	82%	65%	77%	81%	59%	71%
	12	79%	87%	87%	57%	74%	93%	84%	76%	38%	71%	74%
	13	98%	98%	97%	94%	96%	98%	95%	97%	100%	76%	95%
	14	100%	100%	98%	91%	96%	99%	100%	99%	92%	100%	98%
3	15	68%	85%	59%	44%	74%	77%	59%	89%	79%	35%	67%
	16	77%	84%	82%	69%	74%	86%	69%	85%	87%	53%	77%
	17	63%	72%	72%	61%	74%	65%	78%	75%	73%	59%	69%
	18	93%	82%	87%	67%	76%	90%	68%	64%	71%	47%	75%
% división		82%	82%	87%	68%	84%	84%	76%	83%	77%	66%	81%
Muestra		121	82	95	32	27	151	37	206	26	17	794

Donde:

90% a 100%
70% a 89,99%
0% a 69,99%

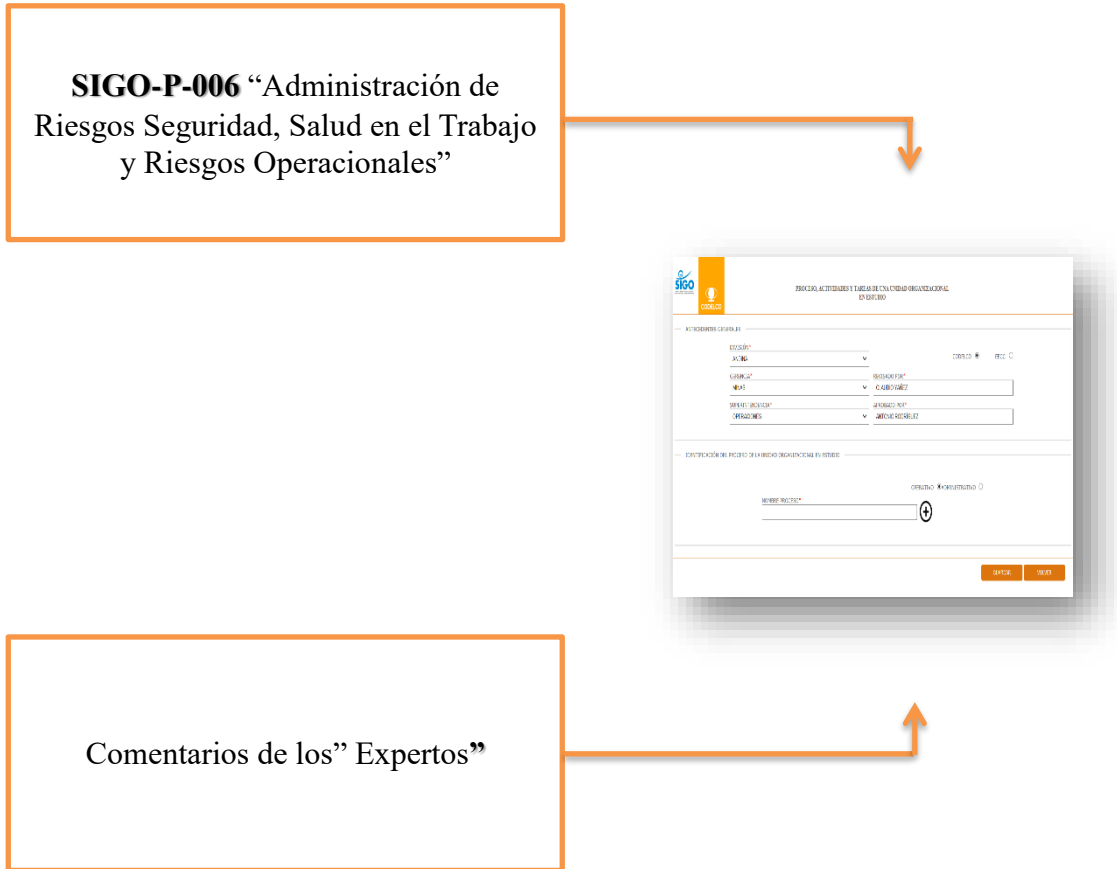
Fuente: Elaboración propia a base de los resultados obtenidos de las evaluaciones

4.2. Administración de la Plataforma SharePoint MRIP

4.2.1. Creación de la plataforma SharePoint MRIP

Se forma grupo de trabajo con participación de profesionales de informática, para que la matriz de riesgos sea digitalizada, la plataforma creada se denomina SharePoint MRIP.

Para dar la estructura a esta plataforma, la primera entrada es el Procedimiento Estructural SIGO-P-006, donde dentro de sus anexos se presenta el Formulario Matriz de Riesgo de Procesos, SIGO-F-006 (Anexo 6), siendo la segunda entrada los comentarios de los expertos, supervisores y trabajadores que trabajan con la matriz de riesgos.



Fuente: Elaboración propia a base de la recopilación de datos en las reuniones y comentarios de los expertos.

Figura 4-1. Entrada de información para la creación de plataforma SharePoint Matrices de Riesgos

4.2.2. Presentación de la plataforma SharePoint MRIP:

Fuente: <http://shpcorp.codelco.cl/sites/ggas/areas/GSSO/mrip/SitePages/inicio.html>

Figura 4-2. Presentación Plataforma SharePoint

4.2.3. Requisitos del Sitio

A continuación, se describirá los requisitos mínimos que debe tener el usuario para utilizar el Sitio:

- Se puede trabajar en notebook o PC.
- El usuario debe tener un correo perteneciente a la empresa Codelco. (Id@codelco.cl / Id@contratistas.codelco.cl)
- El notebook o PC debe tener el explorador Internet Explorer versión 11.
- Obtener el link del sitio.
<http://shpcorp.codelco.cl/sites/ggas/areas/GSSO/mrip/SitePages/inicio.html>
- Solicitud del exceso al administrador del sitio.

4.2.3. Funcionamiento

4.2.3.1. Ingreso de Antecedentes Generales:

Como se aprecia en la Figura 4-3

- El usuario debe diferenciar si la matriz de riesgo es de una empresa contratista o si es de la empresa Codelco.

- b. Se debe ingresar la “División”, “Gerencia”, “Superintendencia” perteneciente la matriz de riesgos de procesos y el responsable que revisa y aprueba la matriz de riesgos.
- c. Además, debe ingresar el nombre del proceso y diferenciar si es operativo o administrativo.

Fuente: <http://shpcorp.codelco.cl/sites/ggas/areas/GSSO/mrip/SitePages/inicio.html>

Figura 4-3. Ingreso de Antecedentes Generales.

4.2.3.2. Ingreso de las Actividades y Tareas:

Como se aprecia en la Figura 4-4:

- a. El usuario debe ingresar todas las tareas de cada actividad perteneciente al proceso.

Fuente: <http://shpcorp.codelco.cl/sites/ggas/areas/GSSO/mrip/SitePages/inicio.html>

Figura 4-4. Ingreso de las Actividades y Tareas

4.2.3.3. Ingreso de las Actividades y Tareas.:

Como se aprecia en la Figura 4-5:

- El usuario debe diferenciar si la tarea es rutinaria o no rutinaria.
- Se debe ingresar los n peligros identificados de cada tarea y los “n” eventos de riesgos no deseado” que se puede materializar por peligro identificado.

Fuente: <http://shpcorp.codelco.cl/sites/ggas/areas/GSSO/mrip/SitePages/inicio.html>

Figura 4-5. Ingreso del Peligro y Evento de Riesgo

4.2.3.4. Evaluación inherente del riesgo.

Como se aprecia en la Figura 4-6:

- a. Se debe evaluar el riesgo inherente, asignando los valores de la probabilidad y consecuencia del ámbito de la evaluación, correspondiente al evento de riesgo no deseado.

ÁMBITO EN EVALUACIÓN	P	C	MR	CLASIFICACIÓN (ALTO, MEDIO, BAJO)	CONTROLES EXISTENTES Y ADICIONALES	RESPONSABLE(S) IMPLEMENTACIÓN
RIESGO A LA SEGURIDAD	4	8	32	ALTO		
RIESGO A LA SALUD	0	0		N/A		
RIESGO EN EQUIPOS, INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA	4	4	16	MEDIO		
RIESGO DE DISCONTINUIDAD OPERACIONAL	4	8	32	ALTO		

ÁMBITO EN EVALUACIÓN	P	C	MR	CLASIFICACIÓN (ALTO, MEDIO, BAJO)	RESPONSABLE(S) VERIFICACIÓN
RIESGO A LA SEGURIDAD	0	0		N/A	
RIESGO A LA SALUD	0	0		N/A	

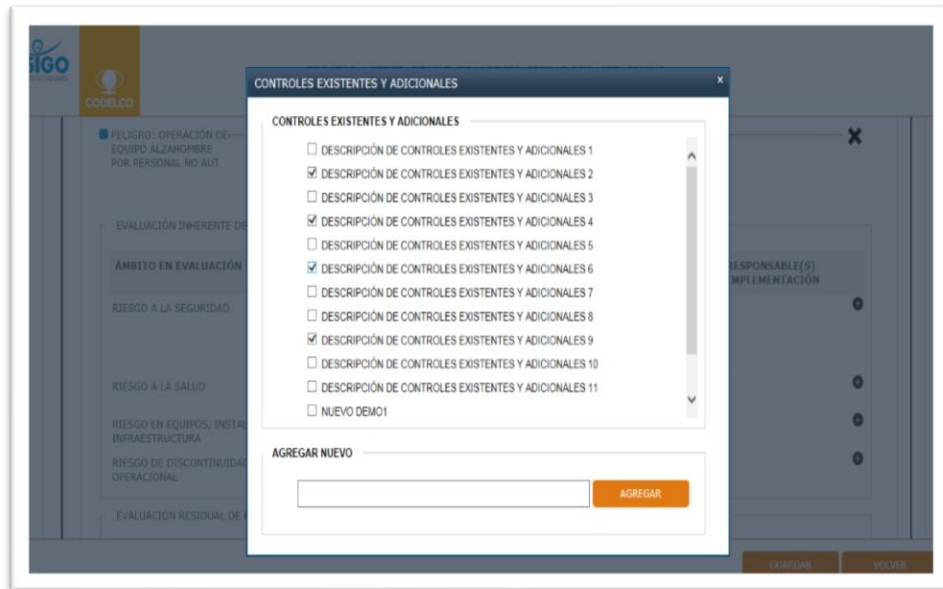
Fuente: <http://shpcorp.codelco.cl/sites/ggas/areas/GSSO/mrip/SitePages/inicio.html>

Figura 4-6. Evaluación del Riesgo Inherente

4.2.3.5. Evaluación inherente del riesgo.

Como se aprecia en la Figura 4-7:

- a. Se debe ingresar los controles existentes, controles estandarizados por cada riesgo crítico. (anexo 2)



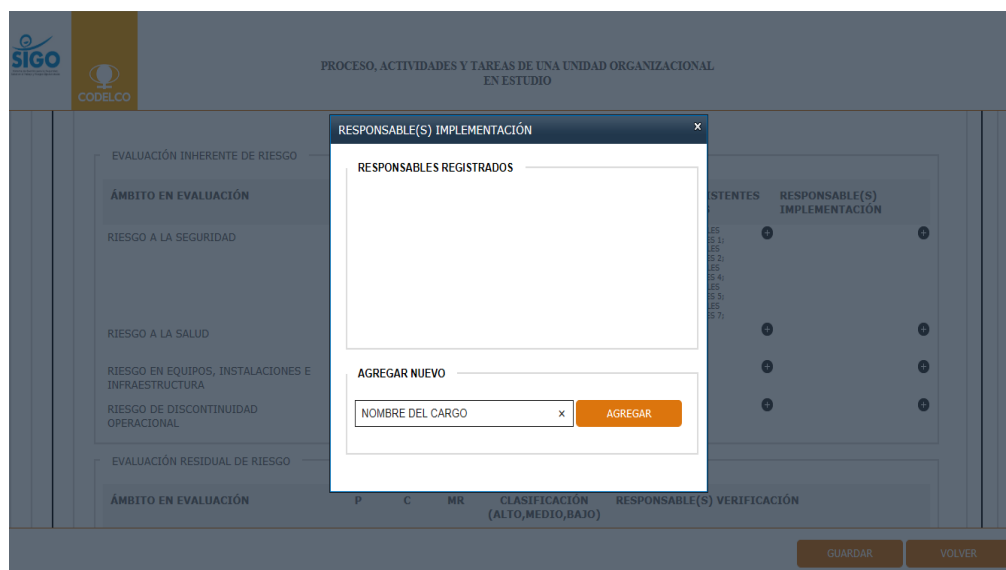
Fuente: <http://shpcorp.codelco.cl/sites/ggas/areas/GSSO/mrip/SitePages/inicio.html>

Figura 4-7. Ingreso de las Medidas de Control

4.2.3.6. Asignación de los responsables de implementación de los controles.

Como se aprecia en la Figura 4-8:

- a. Se debe ingresar los responsables de implementar los controles.



Fuente: <http://shpcorp.codelco.cl/sites/ggas/areas/GSSO/mrip/SitePages/inicio.html>

Figura 4-8. Ingreso de los Responsables de Implementar los Controles

4.2.3.7. Evaluación inherente del riesgo.

Como se aprecia en la Figura 4-9:

- a. Se debe evaluar el riesgo residual, asignando los valores de la probabilidad y consecuencia del ámbito de la evaluación, correspondiente al evento de riesgo no deseado.

ÁMBITO EN EVALUACIÓN	P	C	MR	CLASIFICACIÓN (ALTO, MEDIO, BAJO)	CONTROLES EXISTENTES Y ADICIONALES	RESPONSABLE(S) IMPLEMENTACIÓN
RIESGO A LA SEGURIDAD	4	8	32	ALTO		
RIESGO A LA SALUD	0	0		N/A		
RIESGO EN EQUIPOS, INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA	4	4	16	MEDIO		
RIESGO DE DISCONTINUIDAD OPERACIONAL	4	8	32	ALTO		

ÁMBITO EN EVALUACIÓN	P	C	MR	CLASIFICACIÓN (ALTO, MEDIO, BAJO)	RESPONSABLE(S) VERIFICACIÓN
RIESGO A LA SEGURIDAD	0	0		N/A	
RIESGO A LA SALUD	0	0		N/A	

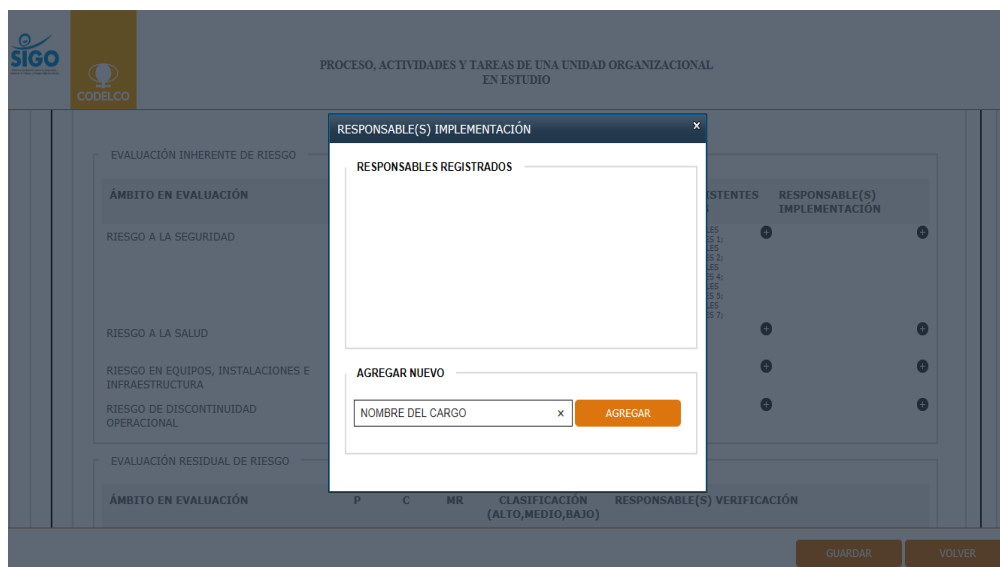
Fuente: <http://shpcorp.codelco.cl/sites/ggas/areas/GSSO/mrip/SitePages/inicio.html>

Figura 4-9. Evaluación Residual del Riesgo

4.2.3.8. Asignación de los responsables de verificar los controles.

Como se aprecia en la Figura 4-10:

- a. Se debe ingresar los responsables que verifican los controles ingresados.



Fuente: <http://shpcorp.codelco.cl/sites/ggas/areas/GSSO/mrip/SitePages/inicio.html>

Figura 4-10. Ingreso de los Responsables de Verificar los Controles

4.2.3.8. Reporte.

Ya haber finalizado el ingreso de toda la información correspondiente se obtiene:

- a. Un código único por matriz de riesgos de proceso.
- b. Como resultado se obtiene una matriz de riesgos de procesos. (anexo 6)

4.3. Resultados de la carga de Matrices de Riesgos en la Plataforma SharePoint, según el Plan SIGO

Se inician las cargas de las matrices de riesgos a la plataforma, donde el requisito básico es que se empiece a cargar matrices de riesgos en todas las áreas de trabajo, ya que no se pueden monitorear todas las áreas. Se verifica que las superintendencias de cada gerencia de la División, estén cargando las matrices de riesgos.

Presentación del modelamiento del reporte semanal (anexo 7).

El día 15 de julio, se cierra el proceso y se entrega el porcentaje de cumplimiento, el cual arroja los siguientes resultados:

- a) Al término del proceso, a nivel corporativo, donde la carga fue realizada por 9 Centros de Trabajo, se registra un total de 240 superintendencias, correspondiente a 65 gerencias:

Tabla 4-3. Total de gerencias y superintendencias por cada División registrado en la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos

CENTRO DE TRABAJO	GERENCIAS	SUPERINTENDENCIAS/ DIRECCIONES
DRT	10	41
DCH	10	38
DMH	6	16
DGM	6	21
DSAL	4	20
DAND	5	25
DET	13	50
DVEN	4	11
VP	7	18
TOTAL	65	240

Fuente: Elaboración propia a base del registro en la plataforma SharePoint de Matrices de Riesgos

Cabe mencionar que, en número de superintendencias y gerencias, fue basado el contar todas las superintendencias con sus respectivas gerencias declaradas por los encargados de las matrices de riesgos de procesos de cada centro de trabajo de la corporación.

- b) Al término de proceso se registra un total de 543 usuarios.

Tabla 4-4. Total de Usuarios registrados en la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos

CENTRO DE TRABAJO	CANTIDAD DE USUARIOS
DRT	23
DCH	230
DMH	9
DGM	23
DSAL	51
DAND	24
DET	94
DVEN	24

VP	65
TOTAL	543

Fuente: Elaboración propia a base del registro en la plataforma SharePoint de Matrices de Riesgos

Cabe destacar que la cantidad de usuario no depende de la dimensión del centro de trabajo, ni es representativo al número de profesionales que confeccionan y trabajan con las matrices de riesgos. La explicación es que asignaron a “n” profesionales a ingresar la información de las matrices de riesgos al sitio SharePoint Matrices de Riesgos.

- c) Al término del proceso se registra un total del 2.972 Matrices de Riesgos de Procesos, cuyo detalle es el siguiente:

Tabla 4-5. Total de Matrices de Riesgos registradas en la plataforma SharePoint
Matrices de Riesgos

CENTRO DE TRABAJO	TOTAL DE TAREAS	TOTAL DE MATRICES DE RIESGOS
División Radomiro Tomic	207	62
División Chuquicamata	2399	1408
División Ministro Hales	201	38
División Gabriela Mistral	359	43
División Salvador	148	103
División Andina	562	82
División Ventanas	633	68
División El Teniente	1573	1059
Vicepresidencia de Proyectos	560	109
TOTAL	6642	2972

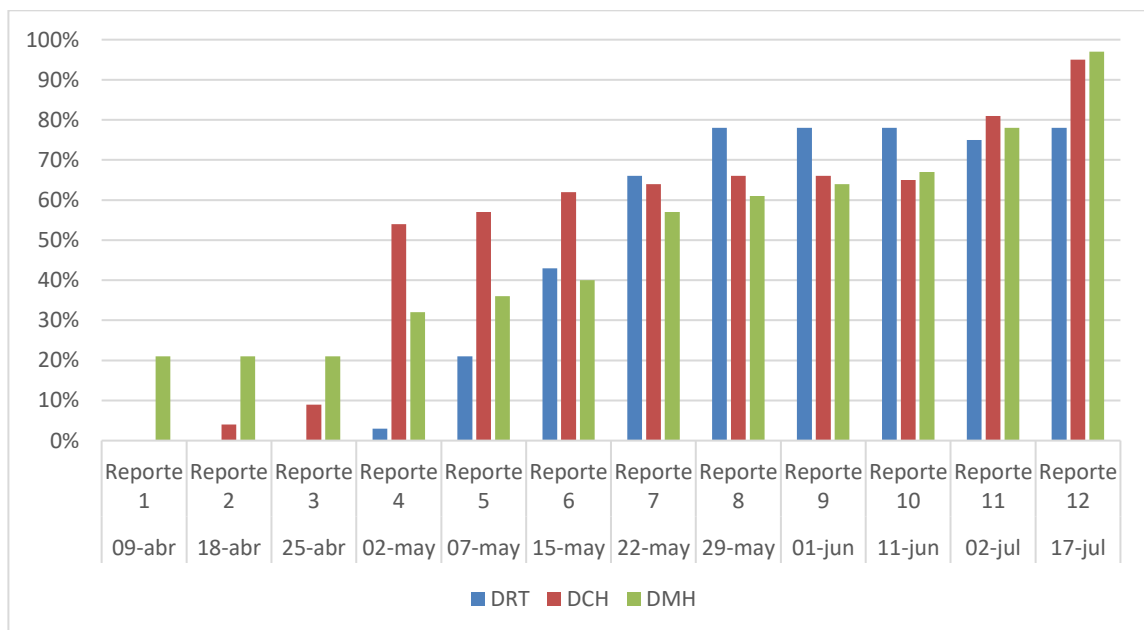
Fuente: Elaboración propia a base del registro en la plataforma SharePoint de Matrices de Riesgos

- d) Se empieza a generar reportes semanales, donde se llega un total de 12, obteniéndose el nivel de cumplimiento correspondiente al primer semestre, según el plan SIGO, lográndose un 89% de cumplimiento a nivel corporativo.
- e) A continuación, se muestra la evolución del porcentaje de cumplimiento por reporte de cada Centro de Trabajo:

Tabla 4-6. Porcentaje de cumplimiento por reporte de cada Centro de Trabajo

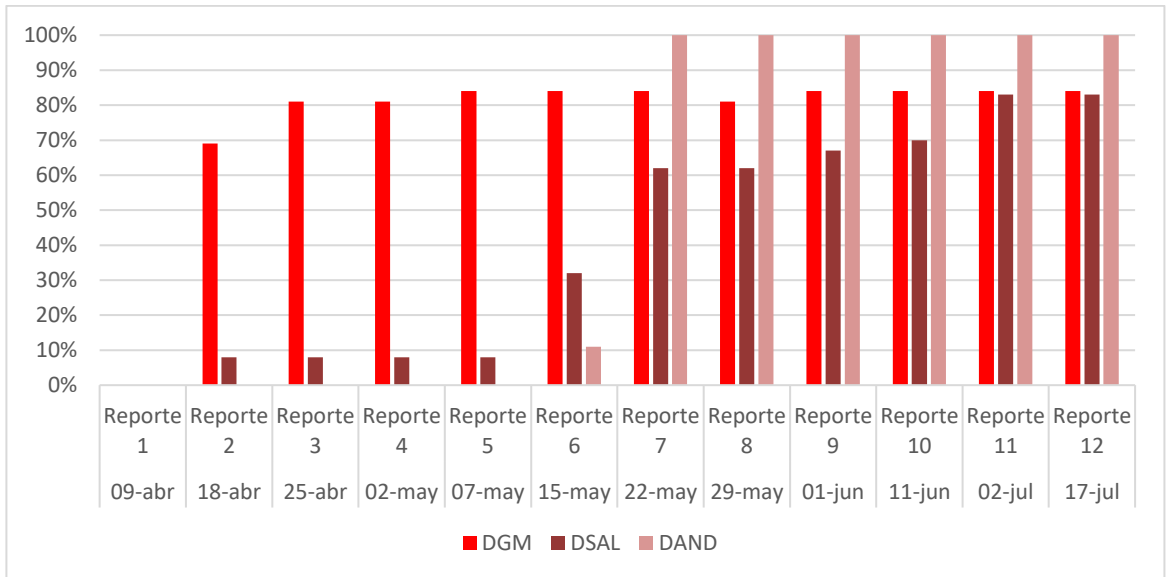
	9-Abr	18-abr	25-Abr	2-May	7-May	15-May	22-May	29-May	1-Jun	11-Jun	2-Jul	17-Jul
	R-1	R-2	R-3	R-4	R-5	R-6	R-7	R-8	R-9	R-10	R-11	R-12
DRT	0%	0%	0%	3%	21%	43%	66%	78%	78%	78%	75%	78%
DCH	0%	4%	9%	54%	57%	62%	64%	66%	66%	65%	81%	95%
DMH	21%	21%	21%	32%	36%	40%	57%	61%	64%	67%	78%	97%
DGM	0%	69%	81%	81%	84%	84%	84%	81%	84%	84%	84%	84%
DSAL	0%	8%	8%	8%	8%	32%	62%	62%	67%	70%	83%	83%
DAND	0%	0%	0%	0%	0%	11%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
DVEN	0%	11%	6%	13%	13%	31%	44%	44%	44%	52%	52%	69%
DET	0%	0%	1%	20%	34%	51%	51%	49%	49%	63%	71%	96%
VP	7%	7%	21%	21%	36%	52%	60%	62%	64%	100%	100%	100%
CORP.	3%	13%	16%	26%	32%	45%	65%	67%	68%	75%	80%	89%

Fuente: Elaboración propia a base de los reportes obtenidos semanalmente



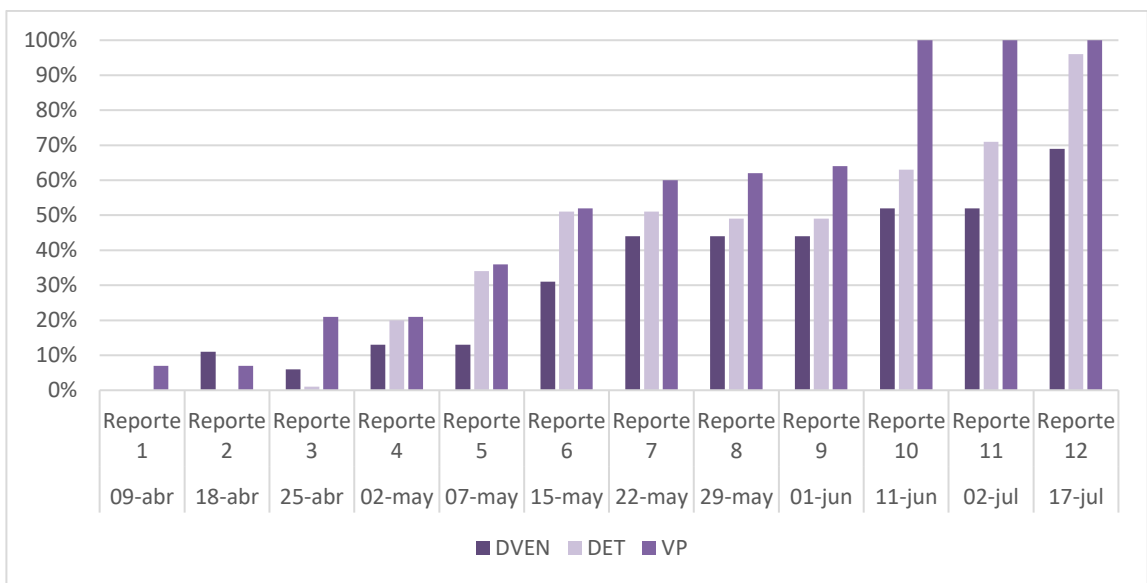
Fuente: Elaboración propia a base de los reportes obtenidos semanalmente

Gráfico 4-1. Porcentaje de cumplimiento por reporte de cada Centro de Trabajo



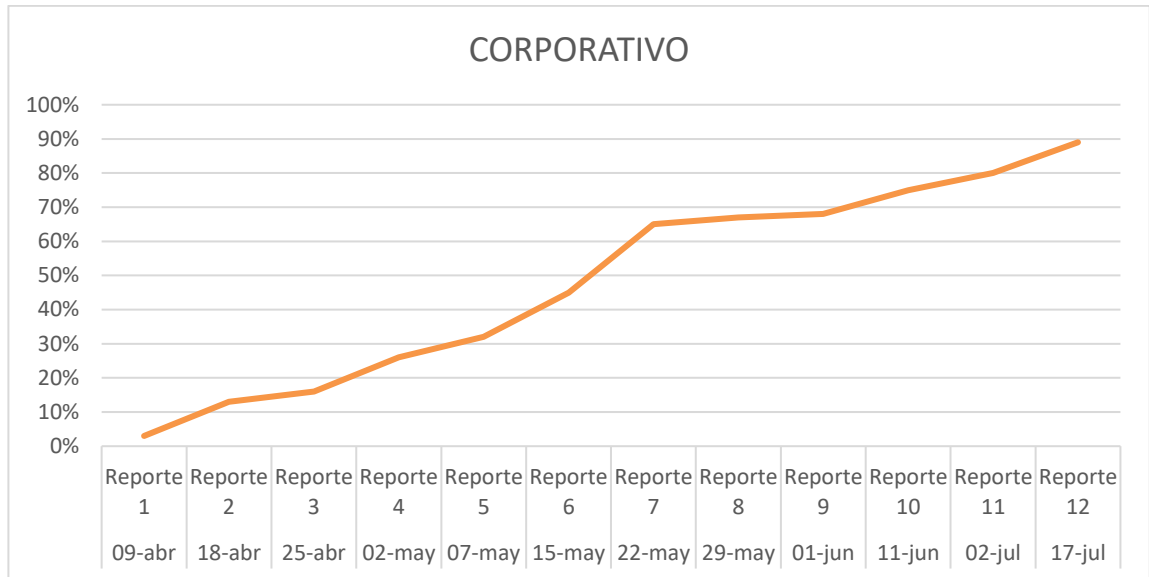
Fuente: Elaboración propia a base de los reportes obtenidos semanalmente

Gráfico 4-2. Porcentaje de cumplimiento por reporte de cada Centro de Trabajo



Fuente: Elaboración propia a base de los reportes obtenidos semanalmente

Gráfico 4-3. Porcentaje de cumplimiento por reporte de cada Centro de Trabajo



Fuente: Elaboración propia a base de los reportes obtenidos semanalmente

Gráfico 4-4. Porcentaje de cumplimiento por reporte a nivel corporativo

Se recogen los datos del reporte número 12, el cual corresponde al término del proceso. En Tabla 4-7 se muestra el resumen presentado a los gerentes de cada División, donde se destaca el porcentaje de cumplimiento y las Superintendencias/Direcciones que no cumplieron con la carga de las matrices de riesgos de procesos:

Tabla 4-7. Resumen corporativo presentado a los gerentes de cada Centro de Trabajo

CENTRO DE TRABAJO	GERENCIAS	SI / DIR	NOTA SIGO	ÁREAS CON INCUMPLIMIENTO
VP	7	18	100%	-----
DAND	5	25	100%	-----
DMH	6	16	97%	Superintendencia Mantenimiento eléctrico e instrumental
DET	13	50	96%	Superintendencia Mina Sur Superintendencia de Mantenimiento FU
DCH	10	38	95%	Superintendencia Proyecto Fundición
DGM	6	21	84%	Superintendencia Ingeniería y Gestión Superintendencia Gestión Plan Minero Metalúrgico Superintendencia Planificación Minera Superintendencia Planificación Planta
DSAL	4	20	83%	STAFF Superintendencia Balance Metalúrgico Control de Calidad e Innovaciones Dirección de Geotecnia

DRT	10	41	78%	Superintendencia Ingeniería y control de Procesos Planta Dirección Estrategia y Control Gestión Dirección Contabilidad Dirección Abastecimiento Dirección de Riesgo y Control Superintendencia Confiabilidad Mantenimiento Dirección de Ambiente y Desarrollo. Dirección de Innovación.
DVEN	4	11	69%	Superintendencia Procesos FURE Dirección de Proyectos y Desarrollo Dirección de Desarrollo
TOTAL	65	240	89%	23

Fuente: Elaboración propia a base de los registros de la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos y porcentaje de cumplimiento

Desde el Reporte N° 3 se hace una evaluación cualitativa, a grandes rasgos, de las matrices de riesgos y surge la primera problemática, la cual es presentada a los gerentes de cada División de la Corporación.

- **¿El personal de la organización sabe aplicar la metodología, según SIGO-P-006 “Administración de Riesgos, Seguridad, Salud en el Trabajo y Riesgos Operacionales”, la identificación de peligros, análisis y evaluación de los riesgos?**

Se les presenta además un resumen de los errores detectados:

- 1. No saber identificar el peligro**
- 2. No hay coherencia con el peligro y el riesgo**
- 3. No hay coherencia con el peligro, el riesgo y el ámbito evaluado (recordando que se evalúa cuatro ámbitos según el peligro identificado y el riesgo que se podría materializar)**
- 4. No hay coherencia con el peligro, el riesgo y los controles**
- 5. No hay coherencia con el riesgo inherente, los controles y el riesgo residual**

El objetivo de presentar estos errores conceptuales, es que se proceda a revisar nuevamente las matrices de riesgos, ya que cuando se cierre el proceso de las cargas de matrices, se debe hacer un análisis cualitativo de las matrices de riesgos de procesos que han sido cargadas en el sistema. (Calidad).

4.4 Análisis cualitativo de las matrices de riesgos de procesos

Al término del primer periodo, según plan SIGO, se registran 2.972 Matrices de Riesgos de Procesos cargadas en la plataforma SharePoint, por lo cual se inicia el análisis cualitativo (en términos de calidad de la información), a objeto de verificar si esta herramienta de gestión preventiva es utilizada de manera profesional.

De las 2.972 matrices de riesgos ingresadas, se registra un total de 6.642 tareas, pero hay tareas registradas en la plataforma donde los usuarios las ingresaron para familiarizarse con la plataforma, por ello se solicitó a cada Centro de Trabajo el envío de un correo electrónico para proceder a su eliminación, pero no fue posible eliminarlas todas. Debido a ello, la metodología utilizada fue implementar una tabla dinámica, mediante la cual, si una misma tarea se repite cuatro veces, ésta sólo la muestra una vez, esto redujo las tareas analizadas a un total de 4.848 tareas.

Considerando que es imposible realizar un análisis completo a todas estas tareas, sólo se verificó que exista coherencia entre la tarea, peligro, evento de riesgo y medidas de control (según procedimiento estructural “administración del riesgo), por lo tanto, para que el análisis fuera representativo, sólo se analizaron las variables anteriormente mencionadas, donde los riesgos fueron registrados con clasificación ALTA.

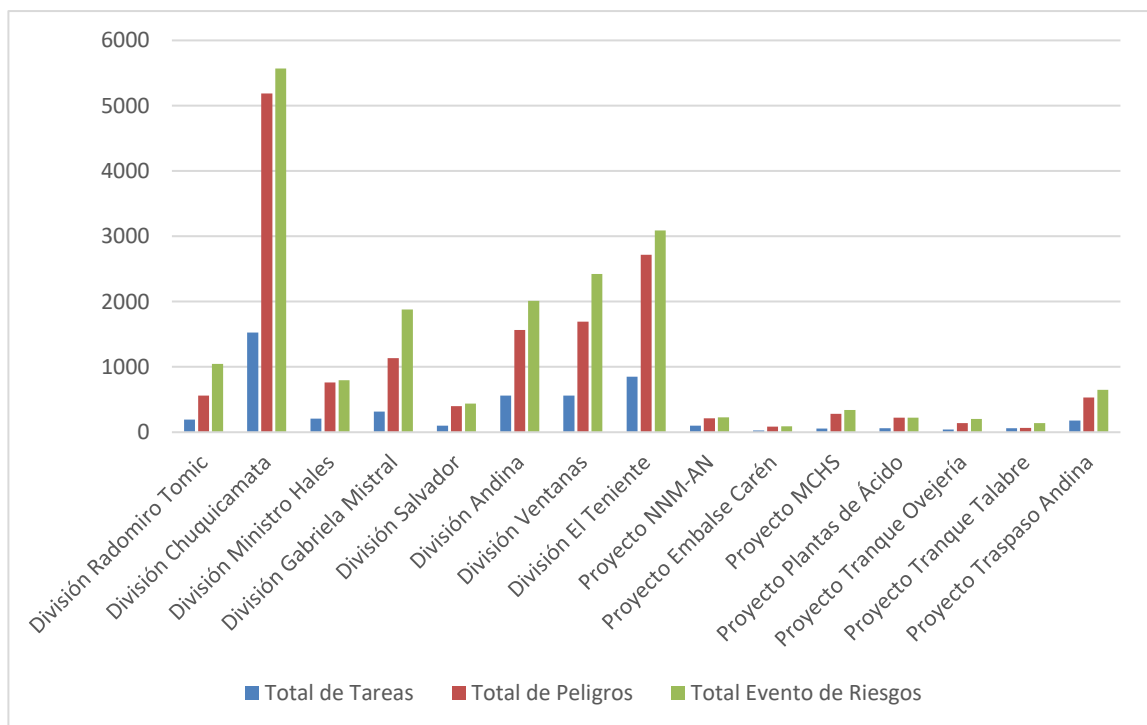
En la siguiente tabla se muestra el total obtenido mediante metodología con tabla dinámica, por cada Centro de Trabajo:

Tabla 4-8. Totales obtenidos de los análisis de las Matrices de Riesgos de Procesos

Centro de Trabajo	Total de Tareas	Total de Peligros	Total Evento de Riesgos	Total Ámbitos de Control a Completar	Total de Ámbitos con Controles
División Radomiro Tomic	193	562	1046	2046	1459
División Chuquicamata	1526	5186	5570	13536	6898
División Ministro Hales	209	764	795	896	98
División Gabriela Mistral	315	1136	1880	2586	2213
División Salvador	103	401	438	1146	1010

División Andina	561	1564	2013	2667	2062
División Ventanas	563	1694	2421	2501	2440
División El Teniente	849	2715	3088	5555	3770
Proyecto NNM-AN	102	215	227	514	395
Proyecto Embalse Carén	27	85	89	173	132
Proyecto MCHS	56	283	340	801	746
Proyecto Plantas de Ácido	62	223	224	320	217
Proyecto Tranque Ovejería	43	141	206	402	258
Proyecto Tranque Talabre	60	64	141	462	462
Proyecto Traspaso Andina	179	534	651	1250	1214
Total Corporativo	4.848	15.567	19.129	34.855	23.374

Fuente: Elaboración propia a base del análisis de las matrices de riesgos registradas en la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos



Fuente: Elaboración propia a base de los reportes obtenidos semanalmente

Gráfico 4-5. Cantidad de tareas, peligros y eventos de riesgos por centro de trabajo

Se puede interpretar del gráfico anterior que la cantidad de tarea depende de la dimensión de los procesos productivos de cada centro de trabajo, como también los peligros identificados y los posibles eventos de riesgos no deseados dependen de la complejidad de los procesos productivo que conlleva cada centro de trabajo, pero el número de tarea, peligros identificados y los posibles eventos de riesgos que se pueden materializar, identificadas en el gráfico, es penalizada por el compromiso de cada centro de trabajo de trabajar en el sitio SharePoint Matrices de Riesgos de Procesos, verificada en las nota SIGO obtenida en la Tabla 4-7. “Resumen corporativo presentado a los gerentes de cada Centro de Trabajo”

Además, de la tabla anterior se puede identificar que:

Tabla 4-9. Promedio de Peligros y eventos de riesgos no deseados.

Centro de Trabajo	Peligros identificados por Tarea	Posibles eventos de riesgos no deseado por peligro identificado	Posibles eventos de riesgos no deseado por Tarea
División Radomiro Tomic	3	2	5
División Chuquicamata	3	1	4
División Ministro Hales	4	1	4
División Gabriela Mistral	4	2	6
División Salvador	4	1	4
División Andina	3	1	4
División Ventanas	3	1	4
División El Teniente	3	1	4
Proyecto NNM-AN	2	1	2
Proyecto Embalse Carén	3	1	3
Proyecto MCHS	5	1	6
Proyecto Plantas de Ácido	4	1	4
Proyecto Tranque Ovejería	3	1	5
Proyecto Tranque Talabre	1	2	2
Proyecto Traspaso Andina	3	1	4
Total Corporativo	3	1	4

Fuente: Elaboración propia a base del análisis de las matrices de riesgos registradas en la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos

A nivel Corporativo, se identifica que por cada tarea hay 3 peligros identificados, por cada peligro identificado se puede materializar 1 evento de riesgo no deseado, y finalmente, por cada tarea se puede materializar 4 eventos de riesgos no deseado. En la tabla anterior se puede apreciar el comportamiento de cada centro de trabajo, a base del análisis del equipo profesional multidisciplinario que confeccionaron estas matrices de riesgos, recordando que este análisis es penalizado por el compromiso de cada centro de trabajo, pero este número es representativo, ya que según la Tabla 4-7. “Resumen corporativo presentado a los gerentes de cada Centro de Trabajo” el cumplimiento a nivel corporativo es de un 89%.

Cabe señalar, como se mencionó anteriormente, que sólo se analizaron las matrices de riesgos donde se registran los riesgos con clasificación ALTA, obteniéndose los siguientes datos:

Tabla 4-10. Totales obtenidos de los análisis de las matrices de riesgos de procesos con riesgos clasificación “ALTA”.

Centro de Trabajo	TAREAS		PELIGROS		RIESGOS		CONTROLES		
	Total	Altos	Total	Altos	Total	Altos	Total	Altos	Ámbitos con Controles
División Radomiro Tomic	193	154	562	342	1046	652	2046	1016	819
División Chuquicamata	1526	1064	5186	2232	5570	2337	13536	3901	2599
División Ministro Hales	209	89	764	150	795	151	896	164	16
División Gabriela Mistral	315	253	1136	651	1880	1093	2586	1551	1347
División Salvador	103	89	401	286	438	302	1146	458	399
División Andina	561	303	1564	716	2013	787	2667	1026	789
División Ventanas	563	101	1694	187	2421	219	2501	277	264
División El Teniente	849	544	2715	1108	3088	1253	5555	1917	1446
Proyecto NNM-AN	102	94	215	153	227	156	514	209	159
Proyecto Embalse Carén	27	23	85	56	89	58	173	110	77
Proyecto MCHS	56	43	283	150	340	169	801	265	233

Proyecto Plantas de Ácido	62	54	223	158	224	142	320	156	132
Proyecto Tranque Ovejería	43	35	141	107	206	148	402	160	159
Proyecto Tranque Talabre	60	50	64	53	141	115	462	193	193
Proyecto Traspaso Andina	179	140	534	333	651	411	1250	803	792
Total Corporativo	4.848	3.036	15.567	6.682	19.129	7.993	34.855	12.206	9.424

Fuente: Elaboración propia a base del análisis de las matrices de riesgos registradas en la plataforma SharePoint Matrices de Riesgos

Como se puede apreciar en esta tabla, sólo se analizó las tareas, peligros y medidas de control, donde el evento de riesgo tiene clasificación ALTA. La metodología de análisis que se aplicó consta de 7 pasos, a saber:

- a) El primer paso es analizar si la identificación de peligro cumple con la definición establecida en el “**Procedimiento Estructural Administración del Riesgo SIGO-P-006**”, mencionada en el ítem 1, para obtener el porcentaje de “correcto”. (Los resultados de la correcta identificación de peligros del total con clasificación ALTA, son de carácter confidencial por parte de Codelco).

Tabla 4-11. Paso 1

Peligros “Altos”		
Total	Correcto	% Correcto
192	100	52%

Fuente: Elaboración propia a base de la metodología propuesta

- b) El segundo paso, es tomar el total de la correcta identificación de peligro y contar el total de los eventos de riesgo, recordando que un peligro puede tener varios eventos de riesgo (Los resultados del total de eventos de riesgo por la correcta identificación de peligros, son de carácter confidencial por parte de Codelco).

Tabla 4-12. Paso 2

Peligros Bien Identificados	Total de Riesgos por los peligros bien identificados
100	150

Fuente: Elaboración propia a base de la metodología propuesta

- c) El tercer paso, es contar el total de ámbitos de evaluación, recordando que un evento de riesgo se puede evaluar en uno o más, los cuales son: daños a las personas, daños a la salud, daños materiales y discontinuidad del proceso (Los resultados del total de los ámbitos evaluados, son de carácter confidencial por parte de Codelco).

Tabla 4-13. Paso 3

Peligros Bien Identificados	Total de Riesgos por los peligros bien identificados	Total de Ámbitos Evaluados
100	150	170

Fuente: Elaboración propia a base de la metodología propuesta

- d) El cuarto paso es contar el total de controles que debiese haber, lo cual es proporcional al número de ámbitos evaluados. Por tal motivo, en la tabla se define en los controles como “**ámbitos con controles**”.

Tabla 4-14. Paso 4

Peligros Bien Identificados	Total de Riesgos por los peligros bien identificados	Total de Ámbitos Evaluados	Total de ámbitos con controles que deben haber
100	150	170	170

Fuente: Elaboración propia a base de la metodología propuesta

- e) El quinto paso es contar el total de controles identificados e implementados. La diferencia entre los ámbitos con controles que debe haber y ámbitos con controles, es el resultado de los ámbitos evaluados sin controles.

Tabla 4-15. Paso 5

Peligros Bien Identificados	Total de Riesgos por los peligros bien identificados	Total de Ámbitos Evaluados	Total de controles que debiese haber	Total de controles identificados
100	150	170	170	140

Fuente: Elaboración propia a base de la metodología propuesta

- f) El sexto paso es verificar si los controles cumplen con la definición y metodología del **“Procedimiento Estructural Administración del Riesgo - SIGO-P-006”**, mencionada en el ítem 1. Hay que recordar que el procedimiento indica que, si la clasificación es ALTA, primero debe pasar por la Guía de Gestión sobre los controles de los riesgos críticos (Anexo2), donde el control debe solucionar el peligro, considerando la jerarquía de los controles, donde se debe priorizar la alta jerarquía, los cuales son **eliminar-sustituir-rediseñar**, y después seguir con la baja jerarquía, los cuales son **segregar-administrativos-elementos de protección personal**. Por lo tanto, se obtiene el total de los controles bien identificados e implementados, con lo cual se obtiene el porcentaje correcto de los controles bien identificados e implementados v/s el total de controles que debiese haber; **“hasta este paso sólo se trabaja desde los peligros bien identificados”**. (Los resultados del total de los controles bien identificados e implementados, como el porcentaje correcto de los controles bien identificados e implementados v/s el total de controles que debiese haber, son de carácter confidencial por parte de Codelco).

Tabla 4-16. Paso 6

Peligros Bien Identificados	Total de Riesgos por los peligros bien identificados	Total de Ámbitos Evaluados	Total de ámbitos con controles que debiese haber	Total de ámbitos con controles identificados	Total de ámbitos con controles bien identificados	% de los ámbitos con controles bien identificados (controles correctos v/s total de controles identificados)
100	150	170	170	140	120	70.6%

Fuente: Elaboración propia a base de la metodología propuesta

Hasta este paso se concluye que de los 100 peligros que están bien identificados, se pueden materializar 150 riesgos, donde se identifica que hay 170 evaluaciones, los cuales sólo el 70,6% de los controles están bien identificados e implementados. Además, se infiere que, desde el total de los peligros, sólo se encuentran 120 coherencias, desde el peligro bien identificado, el riesgo, ámbitos evaluados y sus controles.

- g) El séptimo paso es sacar el porcentaje correcto total, tomando el total de los peligros identificados, con sus varios eventos de riesgo, con el total de ámbitos evaluados, el total de los controles que debiese haber, tomando en cuenta el total de los peligros identificados v/s el total de los controles bien identificados e implementados. (Los resultados del porcentaje correcto total, son de carácter confidencial por parte de Codelco).

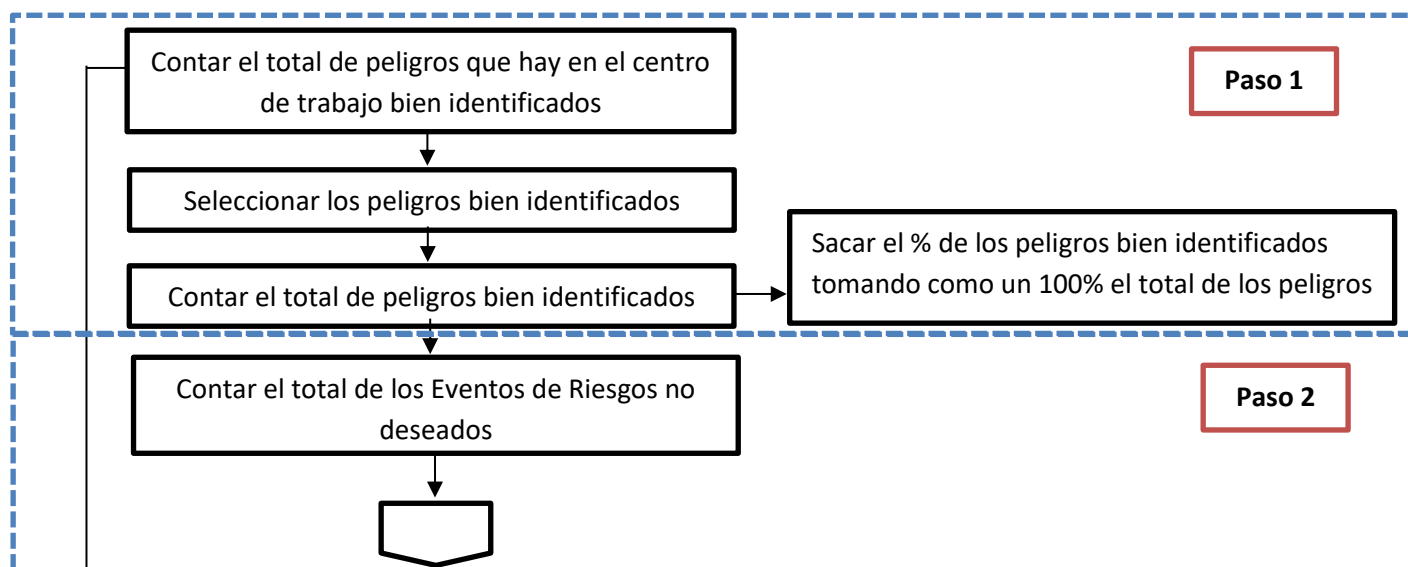
En este último paso se hace un cálculo a partir del total de los peligros con evaluación alto.

Tabla 4-17. Paso 7

Total de Peligros	Total de eventos de Riesgos por el total de los peligros identificados	Total de Ámbitos Evaluados	Total de ámbitos con controles que debiese haber	Total ámbitos con controles identificados	Total de ámbitos con controles bien identificados	Porcentaje de los controles bien identificados (controles correctos v/s total de controles identificados)
192	288	320	320	280	120	37.5%

Fuente: Elaboración propia a base de la metodología propuesta

Para entender los pasos de la metodología de análisis, se resumen en la siguiente figura:



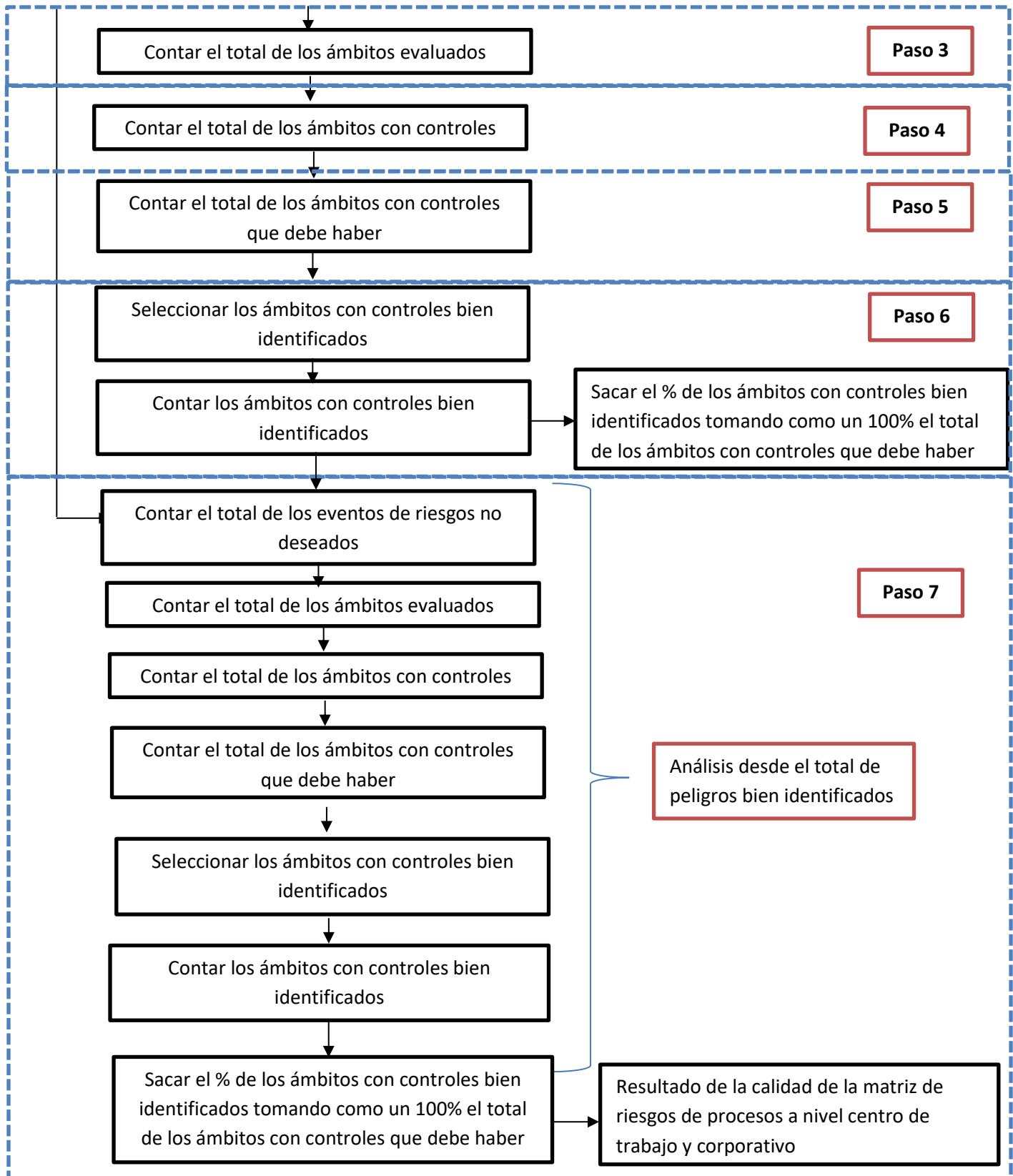


Figura 4-11. Resumen de los Siete Pasos de la Metodología del Análisis.

En conclusión, de los 192 peligros que están identificados, se pueden materializar 288 riesgos, donde se identifica que hay 320 evaluaciones, los cuales sólo el **37,5%** de los controles están bien identificados e implementados. Además, se infiere que, desde el

total de los peligros, sólo se encuentra 120 coherencias, desde el peligro bien identificado, el riesgo, ámbitos evaluados y sus controles, por lo tanto, **la matriz de riesgo obtiene un 37.5 % de correcto.**

Tener en consideración que se obtuvo un porcentaje correcto por cada Centro de Trabajo y a nivel corporativo de CODELCO.

Como los resultados no fueron satisfactorios, se concluye que las matrices de riesgos no son ocupadas como una herramienta de gestión preventiva de seguridad y salud ocupacional de manera profesional, en consecuencia, se genera una segunda capacitación sobre los conceptos técnicos que conlleva una matriz de riesgos, buscando la coherencia de una correcta identificación de peligro, eventos de riesgo y sus medidas de control.

CONCLUSIÓN

La importancia que en una organización exista una Matriz de Riesgos con calidad óptima, es primordial para que la empresa pueda contar con una gestión de seguridad proactiva y para cumplir con la normativa legal aplicable en materia de seguridad y salud ocupacional.

El estudio realizado en este proyecto, nos arroja una gran debilidad por parte del personal sobre los criterios y definiciones que conlleva la matriz de riesgos, lo que, en pocas palabras, se sigue viendo como un papel más que llenar y no como una herramienta de gestión fundamental e inclusive angular para la gestión en seguridad y salud ocupacional.

Si se continúa con esta mirada sobre las matrices de riesgos, no se logrará prevenir todos los accidentes y enfermedades profesionales.

El objetivo de este trabajo fue principalmente normalizar la identificación de peligros y evaluación de riesgos en todo Codelco, para que la matriz de riesgos sea una herramienta de gestión preventiva y tenga como fin prevenir la ocurrencia de un nuevo evento negativo, tomando en cuenta las medidas de control de alta y baja jerarquía, según la clasificación del riesgo que nos enfrentamos, lo cual repercute en terreno y en el día a día del quehacer de los trabajadores.

Al obtener una correcta Matriz de Riesgos, se podrá conformar un buen procedimiento de trabajo, análisis de riesgo de la tarea y se podrán detectar con anticipación aquellos riesgos laborales inherentes a la tarea, por lo tanto, las medidas de control identificadas en la matriz de riesgos tendrán trazabilidad con los documentos mencionados anteriormente, a fin de cumplir con el objetivo primordial que es materializar las medidas de control en terreno y así prevenir cualquier evento negativo que pueda afectar la seguridad y salud de las personas, daños materiales y la continuidad de los procesos operativos, cumpliendo satisfactoriamente con el artículo 184 y 183-E del Código del Trabajo.

RECOMENDACIONES

Como los resultados del análisis de las matrices de riesgos no fueron satisfactorios, como asimismo los resultados de las evaluaciones a los profesionales sobre los conceptos técnicos de las matrices de riesgos, se recomienda que se genere un segundo proceso de capacitación sobre estos conceptos técnicos, pero con una mirada más práctica, buscando la coherencia de una correcta identificación de peligro, eventos de riesgo y sus medidas de control, y al final de este proceso realizar un taller evaluador, en el cual se debe mostrar imágenes de casos reales, donde el profesional deba identificar los peligros, los eventos de riesgos que se pueden materializar y las medidas de control que hay que implementar, considerando la jerarquía de control. Esta práctica debe estar alineada con el procedimiento estructural SIGO-P-006 “Administración del Riesgo”.

Para el sitio SharePoint Matrices de Riesgos de Procesos se recomienda que se debe generar un video de carácter tutorial, para que los usuarios entiendan el uso y los beneficios del sitio, además, estos videos deben estar acompañados con un documento donde se aprecie el flujograma de ingreso de información. Además, se recomienda que se debe mejorar permanentemente el sitio para hacerlo más amigable, por lo cual debe reunir las recomendaciones de los usuarios y reunirse con los desarrolladores del sitio para poder generar un plan de acción.

Como última recomendación, señalar que en la gerencia corporativa de seguridad y salud ocupacional durante el año 2019, se debe hacer el mismo análisis demostrado en este trabajo de título, para poder evidenciar el avance de la calidad de las matrices de riesgos de procesos, lo cual reflejará el avance de la normalización de la identificación de peligros y evaluación de los riesgos en todas las áreas de la Corporación.


BIBLIOGRAFÍA

- (1). Conceptos generales de productividad, sistemas, normalización y competitividad para la pequeña y mediana empresa. Autor: Jorge Olavarrieta de la Torre. Universidad Iberoamericana, Dirección de Difusión Universitaria, 1999.
- (2). Relación entre los factores de riesgo psicosocial. Autor: Mónica García Rubiano, Paola Andrea Rubio, Laura Bravo. Universidad Católica de Colombia, junio 15 de 2007.
- (3). Las fusiones y adquisiciones como estrategias para la penetración de mercado en nuevos países el caso de grupo ALSEA. Autor: Jose Vargas. Universidad de Guadalajara, junio 2016.
- (4). Identificación de peligros y evaluación de riesgos según la norma OSHAS 180012007 en el taller de cereales y leguminosas. Autor: Ivan Santos Vasquez Urrunaga, Universidad Nacional de Trujillo Facultad de Ciencias Agropecuaria, 2015.
- (5). Identificación de peligros y evaluación de riesgos para la determinación de medidas de control en el laboratorio. Autor: Roberth Henry Gonzalez Rubio, Universidad Nacional de Trujillo Facultad de Ciencias Agropecuaria, 2015.
- (6). Conceptos básicos en salud laboral. Autor: Manuel Parra, Oficina Internacional del Trabajo, Santiago 2003
- (7). Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene en el trabajo 9º edición. Autor: José María Cortés Díaz. Editorial: Tébar, S.L, Madrid 2007.
- (8). Hazard analysis critical control point evaluations. Autor: Frank L. Bryan. Organización Mundial de la Salud, Ginebra 1992.
- (9). Riesgos psicosociales. Autor: Eduardo Raffo Lecca, Luis Ruez Guevara, Orestes Cachay Boza, Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial, octubre 2013.
- (10). Chile, Dirección del Trabajo, Código del Trabajo, agosto 2018.
- (11). Chile, Ministerio del Trabajo y Previsión Social; Subsecretaría de Previsión Social, Diario Oficial de la República de Chile. Ley N° 16.744: Establece Normas sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, última versión 22 octubre 2015.
- (12). Chile, Ministerio de Salud. Decreto Supremo 594: Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, última versión 14 febrero 2018.
- (13). Chile, Ministerio de Minería. Decreto Supremo 132: Aprueba Reglamento de Seguridad Minera. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, última versión 14 junio 2013.

- (14). Chile, Ministerio del Trabajo y Previsión Social; Subsecretaría de Previsión Social. Decreto Supremo 40: Aprueba Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, última versión 16 septiembre 1995.
- (15). Chile, Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Decreto Supremo 54: Aprueba Reglamento para la Constitución y Funcionamiento de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, última versión 5 febrero 2010.
- (16). Responsabilidad social de la empresa: ¿Qué modelo económico? ¿Qué modelo de empresa?, Autor: Antonio Argandoña, Universidad de Navarra, 2007.
- (17). Procedimiento Estructural “Administración de Riesgos”, Claudio Yáñez, Codelco, 2018.
- (18). Mycotoxins in food: detection and control, Autor: Naresh Magan, Editorial: Woodhead Publishing Ltd, 2004.
- (19). Manual para la integración de sistemas de gestión, Autores: Cristina Abril, Antonio Enríquez y José Sánchez, Editorial: Fundación Confemetal, Príncipe de Vergara, 74-28006 Madrid, 2006.
- (20). Guía para la implantación de un sistema de prevención de riesgos laborales, 3ra Edición, Autor: Luis Acuégana, Editorial: Fundación Confemetal, Príncipe de Vergara, 74-28006 Madrid, 1999.
- (21). Integración de los Sistemas de Gestión de Calidad, el Medio Ambiente y la Seguridad y Salud del Trabajo Ciencias Holguín, vol. XX, núm. 2, Autor: Arias-González, Maira, Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba Holguín, Cuba, abril-junio 2014.
- (22). Aporte De Los Sistemas De Gestión En Prevención De Riesgos Laborales A La Gestión De La Salud Y Seguridad En El Trabajo, Autor: Diana Milena Carvajal Montealegre y Jorge Hernando Molano Velandia, Editorial: Mov.cient.Vol.6 (1): 158-174, 2012.
- (23). Implantación de un sistema de gestión de seguridad y Salud en el trabajo basado en el modelo Ecuador, Autor: Cesar A. Arias-Mendoza, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Manta, Ecuador, 31 de octubre de 2017

ANEXOS

Anexo 1: Mapa de Proceso

		Mapa de Procesos, Actividades y Tareas de una Unidad Organizacional en Estudio			Código: SIGO-F-011 Fecha: 01-01-2018 Versión: 02 Páginas: 1 de 1	
A.- Antecedentes Generales de la Organización						
Centro de Trabajo:		Gerencia:	Superintendencia:		Área:	EECC:
B.- Reseña del proceso y sus objetivos						
C.- Identificación de los Procesos de la Unidad Organizacional en Estudio						
Procesos Operativos			Procesos Administrativos			
1			a.			
D.- Identificación del Proceso en Estudio						
2	Proceso Operativo:					
E.- Identificación de Actividades, Tareas por Actividad, Puestos de Trabajo por Tareas (P. de T. por T.) y N° Trabajadores por Tarea (N T x T) Vinculados al Proceso en Estudio						
	Actividades del Proceso		Tareas por Actividad, Indicando si es Rutinaria (R) o No Rutinaria (NR)/equipos críticos		P. de T. por T.	N. T. x T
1			a.1 a.2 a.3		a.1 a.2 a.3	
Identificación del Proceso en Estudio						
3	Proceso Administrativo					
Identificación de Actividades, Tareas por Actividad, Puestos de Trabajo por Tareas (P. de T. por T.) y N° Trabajadores por Tarea (N T x T) Vinculados al Proceso en Estudio						
	Actividades del Proceso		Tareas por Actividad, Indicando si es Rutinaria (R) o No Rutinaria (NR)/equipos críticos		P. de T. por T.	x T
1			a.1 a.2 a.3		a.1 a.2 a.3	
Realizado por:		Revisado por:		Aprobado por:		
Fecha:		Fecha:		Fecha:		
Firma:		Firma:		Firma:		

Anexo 2: Guía de gestión sobre los controles de los riesgos críticos

GUIA DE GESTION SOBRE LOS CONTROLES DE LOS RIESGOS CRITICOS		Código: SIGO-GUIA-RC Fecha: 01-01-2017 Versión: 01 Páginas: 1 de 1
Nº	RIESGO CRÍTICO	NOMBRE DEL CONTROL
1	"CONTACTO CON ENERGIA ELECTRICA EN INTERVENCION DE EQUIPO ELECTRICO"	PTEE (PERMISO DE TRABAJO EN EQUIPO ENERGIZADO)
		COMPETENCIA PERSONAL
		CORTE EFECTIVO DE TODAS LAS FUENTES DE ENERGIA
		BLOQUEO DE LOS EQUIPOS DE MANIOBRAS
		VERIFICACION DE AUSENCIA DE VOLTAJE Y PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACION A INTERVENIR
2	"CAIDA A DISTINTO NIVEL POR TRABAJO EN ALTURA"	SISTEMA DE PROTECCION CONTRA CAIDAS
		CERTIFICACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO (PROVISARIAS / SUPERFICIES DE TRABAJO / PUNTO DE ANCLAJE Y CUERDAS O CABOS DE VIDA Y LINEA DE VIDA)
		CAPACITACION / ESPECIALIZACION
		APTITUD FISICA Y PSICOLOGICA DEL PERSONAL
		SEGREGACION
3	"APLASTAMIENTO POR MOVIMIENTO CARGA SUSPENDIDA / MANIOBRA DE IZAJE"	PLAN DE MANIOBRA DE IZAJE
		SEGREGACION DEL AREA
		INSPECCION PREVIA DEL EQUIPO DE IZAJE Y DE LOS ELEMENTOS DE IZAJE
		COMUNICACIÓN BIDIRECCIONAL PERMANENTE ENTRE OPERADOR DE EQUIPO DE IZAJE Y RIGGER
		COMPETENCIAS DEL PERSONAL INVOLUCRADO EN MANIOBRAS
4	"CONTACTO CON ENERGIAS PELIGROSAS POR LIBERACION DESCONTROLADA (NEUMATICA, HIDRAULICA, TERMICA, MECANICA, POTENCIAL, QUIMICA)"	COMPETENCIA DE PERSONAL INVOLUCRADO EN MANIOBRA
		AISLACION Y BLOQUEO
		DISPOSITIVOS DE CONTENCIÓN
		SEGREGACION Y AISLACION
		DISPOSITIVOS DE LECTURA DE NIVELES DE ENERGIA (ENERGIA CERO) (VERIFICACION).
5	"CAIDA DE ROCAS, DERRUMBE, COLAPSO DE TALUD, FALLA DE PILAS MINA RAJO, BOTADERO, PILAS POR FALLA DE TERRENO"	MAPA O INFORME TECNICO DE CRITICIDAD DE FALLA DE TERRENO
		CUMPLIMIENTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCION
		RECOMENDACIONES GEOTECNIA
		PLAN DE CONTINGENCIA
		SEGREGACION
6	"INCENDIO"	PLAN DE EMERGENCIA
		SISTEMA DE CONTROL DE PRESENCIA
		VIAS DE EVACUACION Y SALIDAS DE EMERGENCIA
		SISTEMA DE DETECCION Y EXTINCION EN EQUIPOS E INSTALACIONES CRITICAS
7	"CONTACTO CON ACIDO SULFURICO CONCENTRADO"	SEGREGAR EL AREA DE TRABAJO
		EPP ESPECIFICO
		PROTECCIONES DE UNIONES Y ACOPLÉS

		ANALISIS DE INCOMPATIBILIDADE / ROTULACION / SEÑALIZACION / HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)
		PLAN DE MANTENIMIENTO DE LINEAS, UNIONES Y ACOPLÉS
8	"EXPLOSION POR MANEJO, TRANSPORTE, USO (TRONADURA) O ALMACENAMIENTO DE EXPLOSIVOS"	COMPETENCIAS / ACREDITACIONES
		CARTA DE LORO (AISLACION Y EVACUACION)
		VERIFICACION POST-TRONADURA
9	"ATRAPAMIENTO EN EQUIPOS CON PARTES O PIEZAS MOVILES"	GUARDAS Y PROTECCIONES
		PARADA DE EMERGENCIA
		CONTROL DE ELEMENTOS A SER SUCEPTIBLES DE SER ATRAPADOS
		SEGREGACION / SEÑALIZACION
10	"CHOQUES, COLISIONES, ATROPELLOS Y VOLCAMIENTOS POR CONDUCCION DE VEHICULOS O EQUIPOS"	VERIFICACION - TEORICO Y PRACTICA DE COMPETENCIAS POR EQUIPO
		PROGRAMA DE MANTENCION - EQUIPOS Y VEHICULOS (CODELCO Y CONTRATISTAS)
		EVALUACION - RIESGO DE RUTAS CRITICAS
		ESTANDAR - EST DE FATIGA Y SOMNOLENCIA (SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA CODELCO Y CONTRATISTAS)
		MANUAL DE CARRETERA (DISEÑO - LAY-OUT DE RUTAS Y CAMINOS).
11	"EXPOSICION A ATMOSFERA PELIGROSA / FALTA DE OXIGENO (ASFIXIA / INTOXICACION) EN ESPACIOS CONFINADOS Y SECTORES ABANDONADOS"	MEDICION DE GASES
		EPP ESPECIFICO
		CAPACITACION / ESPECIALIZACION / APTITUD FISICA Y PSICOLOGICA
		SEGREGACION / SEÑALIZACION / CIERRE
		COMUNICACIÓN Y AUTORIZACION INGRESO DUEÑOS DE AREA
12	"CONTACTO O RADIACION CON MATERIAL FUNDIDO / TEMPERATURAS EXTREMAS"	EPP ESPECIFICO
		CAPACITACION / ESPECIALIZACION
		SEGREGACION DEL AREA
		CONDICIONES DE EQUIPOS CRITICOS
		CONTROL DE VARIABLES CRITICAS
13	"CAIDA DE OBJETOS DESDE DISTINTO NIVEL (HERRAMIENTAS, TRABAJOS SIMULTANEOS)"	SEGREGACION A NIVELES INFERIORES Y ASEGURAMIENTO DE HERRAMIENTAS
		PROTECCIONES EN FUENTES DE PROYECCION
		ASEGURAMIENTO DE HERRAMIENTAS EN TRABAJO EN ALTURA PARA EVITAR SU CAIDA
		COMUNICACIÓN Y AUTORIZACION POR DUEÑO DE AREA
		CONTROL PREVIO DE OBJETOS SUSPENDIDOS
14	"OPERACIÓN FERROVIARIA"	CONDICION DE LAS VIAS Y REGULACION DE LOS CRUCES
		COMPETENCIA DEL PERSONAL
		MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS DE OPERACIÓN FERROVIARIA
		CONTROL DE TRAFICO
		BLOQUEO Y VERIFICACION DE ENERGIA RESIDUAL
15	"AVALANCHA / ALUD"	MONITOREO DE VARIABLES NIVOMETEOROLOGICAS
		CONTROL DE LADERAS
		CAPACITACION / ESPECIALIZACION
		PROTOCOLO DE CONTROL DE TRANSITO Y

		UBICACIÓN DE INSTALACIONES
		EPP ESPECIFICO APARATO DE RESCATE DE VICTIMAS DE AVALANCHA
16	"CAIDA A PIQUE"	SEGREGACION DE PUNTOS DE VACIADO
		MURO DEL BROCAL
		SISTEMA PERSONAL PARA DETENCION DE CAIDAS
		ILUMINACION
		SEÑALIZACION / SEGREGACION
17	"BOMBEO AGUA BARRO"	ESTUDIOS HIDROLOGICOS ACTUALIZADOS EN ZONAS EXPUESTAS
		CONTAR CON EQUIPOS TELECOMANDADOS EN ZONAS CRITICAS DE BOMBEO AGUA BARRO
		EVALUACION Y AUTORIZACION PARA INGRESO A ZONAS DE BOMBEO
		CAPACITACION AL QUE EJECUTA ACTIVIDADES EN ZONAS CON POTENCIAL DE BOMBEO
		MONITOREO DE LOS PUNTOS DE RIESGO DE BOMBEO
18	"ATRAPAMIENTO POR CAIDA DE ROCA / PLANCHONEO (CONTROL DE TERRENO)"	ACUÑADURA Y SANEAMIENTO
		FORTIFICACION / ESTABILIZACION DE MATERIALES NO CONSOLIDADOS
		CAPACITACION / ESPECIALIZACION
		CONTROL GEOTECNICO / GEOMECANICO / GEOMETRICO
		SEGREGACION
19	"ESTALLIDO DE ROCA"	CONTAR Y MANTENER SISTEMA DE MONITOREO SISMICO Y ALERTA TEMPRANA
		SEÑALIZACION SECTORES PROPENSO A ESTALLIDO DE ROCA
		USO DE EQUIPOS TELECOMANDADOS EN ZONAS CRITICAS DE TRANSICION
		EVALUACION Y AUTORIZACION PARA INGRESO A ZONAS DE TRANSICION
		CAPACITACION A PERSONAL EXPUESTO
20	"EXPOSICION A POLVO CON CONTENIDO DE SILICE SOBRE EL LIMITE PERMISIBLE"	EXAMENES DE APTITUD Y VIGILANCIA MÉDICA VIGENTES PARA EXPOSICION A SILICE
		SEÑALIZACION DE ADVERTENCIA DE RIESGO / USO CORRECTO DE EQUIPO DE PROTECCION RESPIRATORIO (EPR) DE ACUERDO A LA TAREA Y NIVEL DE EXPOSICIÓN
		SISTEMAS CRITICOS DE CONTROL DE POLVO OPERANDO (SUPERISION, ENCERRAMIENTO, CAPTACION, PRECIPITACION, PRESION POSITIVA, FILTRADO PREVIO, HERMETICIDAD, ETC.) EN EQUIPOS, HERRAMIENTAS, CABINAS, CAMINOS O INSTALACIONES
		ASEO / LIMPIEZA Y TECNICAS QUE EVITEN LA DISPERSION DEL POLVO
		SISTEMAS DE VENTILACION OPERANDO EN AREA SUBTERRANEA
21	"EXPOSICION A ARSENICO INORGANICO (GENERADO EN TOSTACION Y FUNDICION)"	EXAMENES DE VIGILANCIA DE INDICADOR BIOLÓGICO: ARSENICO INORGANICO EN ORINA A TRABAJADORES DEFINIDOS CON RIESGO DE EXPOSICION A ARSENICO
		SEÑALIZACION DE ADVERTENCIA DE RIESGO / USO CORRECTO DE EPP (DE ACUERDO A LA TAREA Y NIVEL DE EXPOSICION)

		<p>SISTEMA DE CONTROL OPERANDO (ENCERRAMIENTO, CAPTACION, FILTRADO PREVIO Y PRESION POSITIVA, HERMETICIDAD, MATERIAL ANTIADHERENTE EN REVESTIMIENTOS DE CHUTES DE TRASPASO PRESION NEGATIVA EN UNIDADES DE PROCESO , ETC) EN INSTALACIONES, ZONAS DE ACOPIO, EQUIPOS, VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE MATERIAL CON CONTENIDO DE AS O COMO RESPAL</p> <p>ASEO O LIMPIEZA MEDIANTE METODOS QUE EVITEN LA DISPERSION DE POLVO CON CONTENIDO DE ARSENICO (INCLUYE LAVADO DE EQUIPOS / VEHICULOS DE TRANSPORTE Y HERRAMIENTAS)</p> <p>INSTRUCTIVO DE NORMAS HIGIENICAS Y USO DE CASA DE CAMBIO / AREAS DE HIDRATACION</p>
--	--	---

Anexo 3: Norma ANSI Z 16.2

Nº	Incidente potencial o tipo de contacto
1	Caída a diferente nivel
2	Caída al mismo nivel
3	Contacto con objetos calientes
4	Contacto con fuego
5	Contacto con electricidad
6	Contacto con objetos cortantes
7	Contacto con objetos punzantes
8	Contacto con sustancias químicas
9	Golpeado con objeto o herramienta
10	Golpeado por objeto
11	Golpeado contra objetos o equipos
12	Choque por otro vehículo
13	Choque contra elementos móviles
14	Choque contra objetos o estructura fija
15	Atrapamiento por objeto fijo o en movimiento
16	Atrapamiento entre objetos en movimiento o fijo y movimiento
17	Exposición a polvo
18	Exposición a gases
19	Exposición a vapores
20	Exposición a rocíos
21	Exposición a nieblas
22	Exposición a humos metálicos
23	Exposición a radiaciones ionizantes
24	Exposición a radiaciones infrarrojas
25	Exposición a radiaciones ultravioletas
26	Exposición a agentes biológicos (bacterias, hongos, etc.)
27	Exposición a calor
28	Exposición a frío
29	Exposición a ruido
30	Exposición a vibraciones
31	Exposición a presiones anormales
32	Inmersión
33	Sobreesfuerzo por manejo manual de materiales
34	Sobreesfuerzo por movimiento repetitivo
35	Sobre tensión mental y psicológica
36	Sobre tensión física
37	Incendio
38	Explosión
39	Causado por terceras personas
40	Causado por animal o insecto
41	Atropello
42	Intoxicación por alimentos
43	Otro especificar:

Anexo 4: Jerarquía de controles

ELIMINAR completamente el peligro.

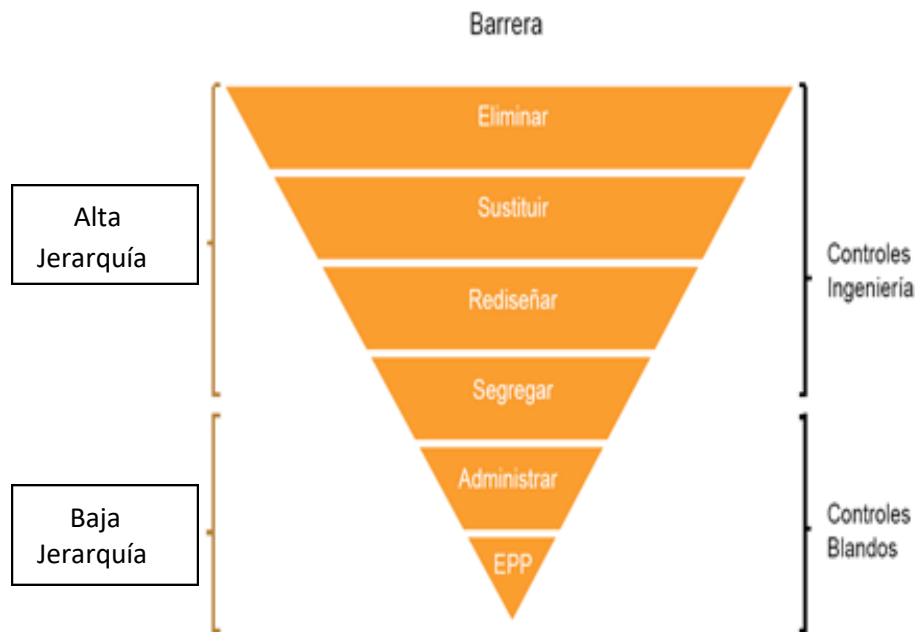
SUSTITUIR remplazo de material sustancia o proceso por uno menos peligroso.

REDISEÑAR el equipamiento, el proceso o la organización del trabajo

SEGREGAR o aislar el peligro mediante guardas o su confinamiento.

ADMINISTRAR proveyendo de controles como capacitación, procedimientos, etc.

EPP Uso de EPP apropiado donde otros controles no sean posibles.



Guía de Controles de baja jerarquía

El presente anexo, es una guía sugerida para la confección de los Inventarios o Matrices de Riesgos, las presentes medidas son consideradas como de bajo nivel, por lo tanto, toda vez que el evento de riesgo tenga una magnitud “Medio” o “Alto” debe ser acompañada con otras de alto nivel.

1. **Requerimiento Legal:** Verificar si la actividad, tarea o equipo lo requiere y cumple, indicando en el formulario “SIGO-F-006” la normativa correspondiente a cumplir. (Ej. Ley 18.290, Art 462 DS 132 “Sistema Hombre Muerto en Herramientas Eléctricas, entre otras).
2. **ART:** Análisis de Riesgo de la Tarea
3. **Procedimiento Específico de Trabajo:** Confeccionar según la complejidad de la

actividad o tarea ya sea un procedimiento, instructivo, reglamento o norma, que señale la forma de ejecutar la tarea o el uso del equipo, cuales son los peligros y sus controles y si requiere aplicación de disposición legal, contractual o permiso especial, indicando en el formulario “SIGO-F-006” el nombre Especificó del documento y su Código. (Ej. Procedimiento Trabajo en Altura Código PTS-GE-01, entre otros).

4. **Permisos de Trabajo (PT):** Verificar si la actividad, tarea o equipo requiere de algún permiso de trabajo para su realización, indicando en el formulario “SIGO-F-006” el alcance del Permiso Especial. (Ej. Permisos: Bloqueo; Trabajo en Caliente; Excavación; Manejo Sustancia Peligrosa; Operación en Espacio Confinado, Trabajo en Altura, etc.).
5. **Capacitación / Entrenamiento:** Del personal involucrado en la tarea se debe especificar, indicando en el formulario “SIGO-F-006” el nombre. (Ej. Trabajos en Altura Física, Manejo de Equipo Pesado, Operador de Puente Grúa, entre otros).
6. **Obligación de Informar.** Charla específica de acuerdo al procedimiento de trabajo indicado en los controles existentes y adicionales de la Matriz de Riesgo dada por la empresa del trabajador y charla dada por los responsables del área que corresponde al personal de CODELCO, para el personal de empresas contratistas, subcontratistas y/o visitas de un área específica de trabajo.

Otros Controles:

7. **Inspección diaria a equipos:** Primer chequeo diario o del turno. Inspección mensual.
8. **Observación de Conductas:** Seguir la aplicación de este control operativo preventivo y asegurar el cumplimiento de las medidas propuesta para la tarea observada.
9. **Charla de 5 minutos:** Dictar charla de 5 minutos, cada vez que se ejecuta la tarea o se utilizará el equipo crítico.
10. **Inspección EPP:** Inspección a los Equipos de Protección Personal y elementos de seguridad
11. **Inspecciones Planeadas Equipos Críticos:** Inspeccionar y marcar color del mes, tanto de herramientas como equipos críticos.
12. **Charlas Motivacionales:** Para reforzar conceptos del “Auto Cuidado”.
13. **Revisión de documentos:** Programa para revisar los documentos de actividades o tareas que inicialmente fueron evaluadas como intolerables.

Entrenamiento: Del personal en los documentos revisados

Anexo 5: Evaluación taller matriz de riesgo de procesos

“Evaluación taller Matriz de Riesgos de Procesos”

Nombre: _____ Fecha: ___/___/___

Nombre empresa: _____

1. Preguntas de Verdadero y Falso

Instrucciones: Marque con una V si cree que es verdadero o marque con una F si cree que es falso (Justifique las falsas)

- A) ___ No es necesario un Mapa de Procesos para hacer una Matriz de Riesgos de Procesos
- B) ___ Los Riesgos se identifican y los Peligros se evalúan
- C) ___ Las Actividades son cada una de las etapas desarrolladas en un proceso, necesarias para obtener el producto o servicio objeto del proceso
- D) ___ Todos los Riesgos Críticos son de Altos Impactos
- E) ___ Las Tareas pueden ser rutinarias o no rutinarias
- F) ___ Los Riesgos Críticos de CODELCO (SIGO) son 23
- G) ___ Si la probabilidad es 1 y la Consecuencia es 8 la clasificación del Riesgo es Medio

2. Preguntas de Alternativas

Instrucciones: Marque con una X la alternativa que cree que es la correcta

- 2.1 Es el riesgo existente ante la ausencia de alguna acción que la dirección pueda tomar para alterar tanto la probabilidad o el impacto del mismo.
- A) Peligro
- B) Riesgo Inherente
- C) Alto Impacto
- D) Riesgo Residual

2.2 Es el riesgo que persiste luego de la respuesta evaluada, la cual se considera diferentes controles establecidos por la organización.

- A) Peligro
- B) Riesgo
- C) Riesgo Residual
- D) Riesgo Inherente

2.3 Fuente, situación, acto o condición física (ya sea en materiales, equipos, ambiente laboral o procedimientos de trabajo) con el potencial cierto de causar eventos negativos o daños en el lugar de trabajo.

- A) Alto Impacto
- B) Riesgo
- C) Peligro
- D) Ninguna de las anteriores

2.4 Incendio es un:

- A) Alto Impacto
- B) Riesgo
- C) Peligro
- D) Ninguna de las anteriores

2.5 Personal incompetente es un:

- A) Alto Impacto
- B) Riesgo
- C) Peligro
- D) Ninguna de las anteriores

2.6 La capacitación y los procedimientos es un control:

- A) Ingeniería
- B) Crítico
- C) Alto Impacto
- D) Administrativo

2.7 Para la confección de la Matriz de Riesgos de Procesos se toman en cuenta:

- A) Personas
- B) Procesos
- C) Instalaciones
- D) Todas las anteriores

3. Preguntas de Desarrollo.

Instrucciones: Con letra clara y una respuesta concisa

- A. ¿La identificación de peligros y Evaluación riesgos se hace solamente en la fase de planificación? (Justifique su respuesta)
- B. ¿A qué se refiere que la Matriz de Riesgo se construye de forma multidisciplinaria?
- C. ¿Para qué sirve la Matriz de Riesgos de Procesos?
- D. Nombre y en forma enumerada la jerarquización de las medidas de control

Anexo 7: Presentación del modelamiento del reporte semanal

Centro de Trabajo (9)	Gerencia (65)	Superintendencia / Dirección (248)	¿Matrices cargadas? SI= 1 NO =0	% Cumplimiento por Supt/Direc	% Cumplimiento por Gerencia
División Radomiro Tomic	Gerencia Mina	Superintendencia Mto. Mina	0	0%	0%
		Superintendencia Operaciones Mina	0	0%	
		Superintendencia Ingeniería y Control de Procesos Mina	0	0%	
		Superintendencia Perforación y Tronadura	0	0%	
	Gerencia Planta	Superintendencia LX-SX-EW	0	0%	
		Superintendencia CH&MM	0	0%	
		Superintendencia Ingeniería y control de Procesos Planta	0	0%	
	Gerencia Servicios y Suministros	Superintendencia Energía Eléctrica	0	0%	
		Superintendencia Recursos Hídricos y Mant. Infraestructura	0	0%	
		Dirección Servicios a las Personas	0	0%	
	Gerencia de Recursos Humanos	Dirección Desarrollo Organizacional	0	0%	
		Dirección Reclutamiento y Desarrollo Personas	0	0%	
		Dirección de RR.LL. y Administración de Personas	0	0%	
		Dirección Comunicaciones	0	0%	
	Gerencia Administración	Dirección Estrategia y Control Gestión	0	0%	
		Dirección Contabilidad	0	0%	
		Dirección TICA	0	0%	
		Dirección Abastecimiento	0	0%	

		Dirección Fiscalización y Control Terceros	0	0%	
		Dirección de Riesgo y Control	0	0%	
Gerencia Recursos Mineros y Desarrollo		Superintendencia de Geología	0	0%	
		Superintendencia de Geotecnia	0	0%	
		Superintendencia De Gestión y Planif. de la Producción	0	0%	
		Dirección de Desarrollo	0	0%	
		Superintendencia de Control Procesos y Balance Metalúrgico	0	0%	
Gerencia de Mantenimiento		Superintendencia Mtto. Lx-Sx-Ew	0	0%	
		Superintendencia Mtto. CH&MM	0	0%	
		Superintendencia Mtto. Chanc. Primarios y Correas	0	0%	
		Superintendencia Confiabilidad Mtto.	0	0%	
		Superintendencia Planificación Mtto.	0	0%	
Gerencia General		Dirección de Ambiente y Desarrollo.	0	0%	
		Dirección de Innovación.	0	0%	
Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional		Dirección de Seguridad.	0	0%	
		Dirección de Salud Ocupacional.	0	0%	
		Dirección de Protección Industrial y Siniestralidad.	0	0%	
Gerencia Proyectos		Dirección Programación y Control	0	0%	
		Dirección Servicios a Proyectos	0	0%	
		Dirección Proyectos Mina – Área Seca	0	0%	
		Dirección Proyectos	0	0%	

		Concentradora			0%
		Dirección Proyectos Planta	0		
		Dirección Proyectos Infraestructura & Vulnerabilidad	0		0%
División Chuquicamata	Gerencia Fundición	Superintendencia Mantenimiento Eléctrico Mecánico	0		0%
		Superintendencia Operaciones	0		0%
		Superintendencia Planta Ácido Sulfúrico	0		0%
		Superintendencia Planta Oxígeno	0		0%
	Gerencia Servicios y Suministro	Superintendencia Mantenimiento Industrial	0		0%
		Superintendencia Suministro Energética	0		0%
		Superintendencia Servicios a la Producción y Logística	0		0%
		Superintendencia Automatización Electrónica	0		0%
		Superintendencia a las Personas y Control de Gestión	0		0%
		Superintendencia Proyectos	0		0%
	Gerencia Proyectos	Superintendencia Proyecto Fundición	0		0%
		Gerencia Administración	Dirección Abastecimiento	0	
	Gerencia Concentradora	GCON - Superintendencia Ingeniería y Procesos	0		0%
		Superintendencia Chancado Secundario y Terciario	0		0%
		Superintendencia Molienda	0		0%
		Superintendencia Flotación y Recuperación de Agua	0		0%
		GCON - Superintendencia	0		0%

		Mantenimiento		
		Superintendencia Molibdeno y Filtros	0	0%
		Superintendencia Planificación y Confiabilidad de Mantenimiento	0	0%
	Gerencia Refinería	Superintendencia Operaciones	0	0%
		REF - Superintendencia Mantenimiento	0	0%
		Superintendencia Ingeniería y Procesos	0	0%
	Gerencia de Recursos Mineros y Desarrollo	Dirección de Calidad	0	0%
		Dirección de Procesos y Comercialización	0	0%
		Superintendencia Corto Plazo	0	0%
		Superintendencia Minería Subterránea	0	0%
		Superintendencia de Geología	0	0%
		Superintendencia de Geotecnia	0	0%
		Superintendencia de Planificación Rajo	0	0%
	Gerencia Extracción Lixiviación	Superintendencia Mantenimiento Plantas	0	0%
		Superintendencia Operaciones Plantas	0	0%
		Superintendencia Mina	0	0%
		GEL - Superintendencia Ingeniería y Procesos	0	0%
	Gerencia Mina	Superintendencia Perforación y Tronadura	0	0%
		Superintendencia Operaciones Mina	0	0%
		Superintendencia Mantenimiento Mina	0	0%
		Superintendencia Chancado Primario	0	0%
	Gerencia	Dirección Medio	0	0%

	Sustentabilidad y Asuntos Externos	Ambiente y Territorio			
División Ministro Hales	Gerencia Mina Rajo	Superintendencia Operaciones Mina	0	0%	0%
		Superintendencia Mantenimiento Mina	0	0%	
		Superintendencia Desarrollo y Servicios Mina	0	0%	
		Superintendencia Perforación y Tronadura	0	0%	
	Gerencia de Plantas Concentradora	Superintendencia Operaciones Planta	0	0%	
	Gerencia de Proyectos y Servicios	Superintendencia Operación y Mantenimiento de Infraestructura	0	0%	
		Superintendencia Suministros y Servicios a la Producción	0	0%	
		Dirección de Proyectos	0	0%	
	Gerencia de Recursos Mineros y Desarrollo	Superintendencia Geociencias	0	0%	
		Superintendencia Geotecnia	0	0%	
	Gerencia de Mantenimiento	Superintendencia Ingeniería y confiabilidad	0	0%	
		Superintendencia Mantenimiento eléctrico e instrumental	0	0%	
		Superintendencia Operaciones y Mantenimiento Chancado Primario	0	0%	
		Superintendencia Mantenimiento Concentradora	0	0%	
		Superintendencia Mantenimiento Complejo Tostación	0	0%	
	Gerencia Tostación	Superintendencia Operaciones Planta	0	0%	
División Gabriela Mistral	Gerencia Mina Rajo	Chancado Primario	0	0%	0%
		Operaciones Mina	0	0%	
	Gerencia de	Superintendencia	0	0%	

	Plantas	Área Seca			0%		
		Superintendencia Área Húmeda	0	0%			
		Superintendencia Ingeniería y Gestión	0	0%			
	Gerencia de Servicios y Suministro	Dirección Servicio a las Personas	0	0%			
		Dirección de Proyecto	0	0%			
		Superintendencia de Recursos Hídricos y Energía	0	0%			
	Gerencia de Recursos Mineros y Desarrollo	Superintendencia Geotecnia	0	0%			
		Superintendencia Geología	0	0%			
		Superintendencia Gestión Plan Minero Metalúrgico	0	0%			
		Superintendencia Planificación Minera	0	0%			
		Superintendencia Planificación Planta	0	0%			
	Gerencia de Mantenimiento	Superintendencia Área Seca	0	0%			
		Superintendencia Mina	0	0%			
		Superintendencia Área Húmeda	0	0%			
		Superintendencia Planificación e Ingeniería de Materiales	0	0%			
		Dirección de Confiabilidad y Mejoramiento Continuo	0	0%			
		Dirección de Seguridad	0	0%			
	Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional	Unidad de Salud e Higiene Ocupacional	0	0%			
		Unidad de Gestión y Estadística	0	0%			
	División Salvador	Gerencia Operaciones Minas Plantas	Superintendencia Mina Subterránea	0		0%	0%
			Superintendencia Mina Rajo	0		0%	
			Superintendencia Operaciones Plantas	0		0%	
Superintendencia Mantenimiento			0	0%			

		Minas (Subterránea y Rajo)			0%	
		Superintendencia Mantenimiento Plantas	0	0%		
		Superintendencia Operaciones Concentradora	0	0%		
		Superintendencia Operaciones Hidrometalurgia	0	0%		
		Superintendencia Ingeniería de Procesos	0	0%		
	Gerencia Operaciones Fundición Refinería	Superintendencia Fundición	0	0%		
		Superintendencia Mantenimiento y Suministros	0	0%		
		Superintendencia Refinería	0	0%		
		STAFF	0	0%		
		Proyecto Gases	0	0%		
	Gerencia de Servicios y Proyectos	Dirección de Proyectos	0	0%		
		Superintendencia Servicios a la Producción	0	0%		
		Superintendencia Suministros y Eficiencia Energética	0	0%		
	Gerencia de Recursos Mineros y Desarrollo	Superintendencia Planificación Minero Metalúrgica	0	0%		
		Superintendencia Geología	0	0%		
		Superintendencia Balance Metalúrgico, Control de Calidad e Innovaciones	0	0%		
		Dirección de Geotecnia	0	0%		
	División Andina	Gerencia de Mina (Subterráneas y Rajo)	Superintendencia Ingeniería de Minas	0		0%
			Superintendencia Operaciones Mina Subterránea	0		0%
			Superintendencia Mantenimiento Mina Subterránea	0		0%
Superintendencia Operaciones Mina			0	0%		

		Rajo			
		Superintendencia Perforación, Tronadura y Servicios Mina Rajo	0	0%	
		Superintendencia Mantenimiento Mina Rajo	0	0%	
	Gerencia de Plantas	Superintendencia Operaciones Concentración	0	0%	
		Superintendencia Operaciones Chancado y Transporte	0	0%	
		Superintendencia Ejecución Mantenimiento	0	0%	
		Superintendencia Planificación Mantenimiento	0	0%	
		Superintendencia Confiabilidad	0	0%	
		Superintendencia Ingeniería de Procesos, Automatización y Proyectos	0	0%	
		Gerencia de Servicios	Superintendencia Servicios a las Personas	0	0%
	Superintendencia Logística		0	0%	
	Superintendencia Energía y Mantenimiento		0	0%	
	Gerencia Recursos Hídricos Concentrados y Relaves	Superintendencia Operaciones Planta de Molibdeno y Filtrado de Cobre	0	0%	
		Superintendencia Planificación Hídrica	0	0%	
		Superintendencia Manejo de Fluidos	0	0%	
		Superintendencia Depósito de Relaves	0	0%	
		Superintendencia Integridad, Confiabilidad y Proyectos	0	0%	
	Gerencia Recursos	Superintendencia Planificación	0	0%	

	Mineros y Desarrollo	Minero Metalúrgica			
		Superintendencia Geología	0	0%	
		Superintendencia Geomecánica	0	0%	
		Superintendencia Gestión Producción	0	0%	
		Superintendencia Calidad y Comercialización	0	0%	
División Teniente	Gerencia de Minas	Superintendencia Mina Central	0	0%	0%
		Superintendencia Servicio Minería	0	0%	
		Superintendencia Mina Sur	0	0%	
		Superintendencia Mina Norte	0	0%	
		Superintendencia Transporte y Chancado	0	0%	
		Superintendencia Ingeniería Mina	0	0%	
		Superintendencia Mantenimiento FFCC T-8	0	0%	
		Superintendencia Mantenimiento Mina	0	0%	
	Gerencia Rajo Sewell	Superintendencia de Producción Rajo	0	0%	
		Superintendencia Mantenimiento y Servicios Rajo	0	0%	
		Superintendencia Proceso Sewell	0	0%	
	Gerencia de Plantas	Superintendencia Confiabilidad Plantas	0	0%	
		Superintendencia Ejecución Mantenimiento	0	0%	
		Superintendencia Ingeniería de Procesos	0	0%	
		Superintendencia Proceso Convencional	0	0%	
		Superintendencia Proceso SAG	0	0%	
		Superintendencia Productos Comerciales	0	0%	
	Gerencia Fundición	Superintendencia Procesos FU	0	0%	

		Superintendencia Ing. y Desarrollo FU	0	0%	
		Superintendencia de Mantenimiento FU	0	0%	
		Superintendencia de Plantas FU	0	0%	
Gerencia de Servicios y Suministros		Superintendencia Ingeniería y Movilización	0	0%	
		Superintendencia Transporte	0	0%	
Gerencia de Proyectos		Dirección Proy. Reducción emisiones FU Cal. / Proy. Fu	0	0%	
		Dirección Proy. Diablo Regimiento y Recursos Norte	0	0%	
		Dirección Gestión y Servicios	0	0%	
		Dirección Proyecto Flotación de Escoria	0	0%	
		Dirección Proyecto Andesita	0	0%	
		Dirección Proyectos Mina y Pacífico Superior	0	0%	
		Dirección Proy. Reducción Opacidad Humos HA	0	0%	
Gerencia de Obras Mina		Superintendencia de Operaciones	0	0%	
Gerencia de Administración		Dirección de Abastecimientos	0	0%	
		Dirección de Contabilidad y Control Financiero	0	0%	
		Dirección de Riesgo y Control (i)	0	0%	
		Dirección Estrategia y Control de Gestión	0	0%	
		Dirección Evaluación de Proyectos	0	0%	
		Dirección TICA	0	0%	
Gerencia Recursos Mineros y Desarrollo		Superintendente de Planificación	0	0%	
		Superintendente Geología	0	0%	

		Superintendente Planificación Minero Metalúrgica	0	0%	
		Superintendente Gestión de Producción	0	0%	
		Superintendente de Estudio Geomecánicos	0	0%	
		Superintendente de Geomecánica Operacional	0	0%	
		Dirección de Gestión de Calidad	0	0%	
	Gerencia de Recursos Humanos	Dirección de Reclutamiento y Desarrollo	0	0%	
	Gerencia de Sust. y Asuntos Externos	Dirección de Comunicaciones	0	0%	
	Gerencia de Tranques Relaves y Recursos Hídricos	Superintendencia de Tranque y Relaves	0	0%	
		Superintendencia de Recursos Hídricos	0	0%	
	Gerencia Desarrollo e Innovación	Dirección de Desarrollo	0	0%	
Dirección de Innovación		0	0%		
División Ventanas	Gerencia Fundición Refinería	Superintendencia Refinería	0	0%	0%
		Superintendencia Fundición	0	0%	
		Superintendencia Mantenimiento	0	0%	
		Superintendencia Procesos FURE	0	0%	
	Gerencia Administración y Servicios	Dirección Comercial y Servicios	0	0%	
		Dirección de Abastecimientos	0	0%	
	Gerencia Proyectos y Desarrollo	Dirección de Proyectos y Desarrollo	0	0%	
		Dirección de Desarrollo	0	0%	
	Dirección Seguridad y Salud Ocupacional	Dirección de Prevención de Riesgos	0	0%	
		Dirección de Salud Ocupacional	0	0%	
		Protección Industrial y	0	0%	

		Emergencias			
Vicepresidencia de Proyectos	Proyecto Traspaso Mina Planta	Área Obra Interior Mina	0	0%	0%
		Infraestructura	0	0%	
		Área Servicios	0	0%	
	Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea	Área de Subniveles de Hundimiento y Producción	0	0%	
		Área de Construcción de Niveles de Traspaso y Ventilación	0	0%	
		Área Servicios y Planificación Obras Interior Mina	0	0%	
		Área Infraestructura Permanente y Superficie	0	0%	
		Área Ingeniería en Terreno	0	0%	
		Área Servicios de Alimentación y Campamento	0	0%	
		Proyecto Tranque Talabre	Área Construcción	0	
	Proyecto Andes Norte - Nuevo Nivel Mina	Área Adits/ Túneles/ Infraestructura	0	0%	
		Área Obra Interior Mina	0	0%	
		Área Servicios a Minería	0	0%	
	Proyecto Tranque Ovejera	Área Construcción	0	0%	
		Área Servicios	0	0%	
	Proyecto Embalse Carén	Área Construcción	0	0%	
	Proyecto Plantas de Ácido	Área Overhaul	0	0%	
Área CAP 3 y 4		0	0%		

Donde:

70% a 100%
50% a 69,99%
0% a 49,99%