

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA

METALÚRGICA



T E S I S

**Influencia de controles críticos de seguridad en los riesgos laborales en
el área de chancado – Compañía Minera Argentum – Morococha –
2019**

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Metalurgista

Autor: Bach. Bety Yobana CARHUARICRA MENDOZA

Asesor: Mg. Manuel Antonio HUAMAN DE LA CRUZ

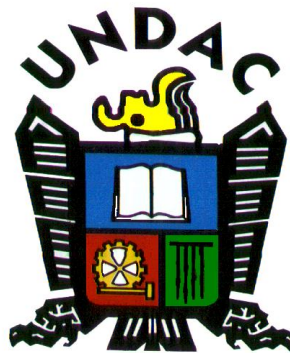
Cerro de Pasco – Perú – 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA

METALÚRGICA



T E S I S

**Influencia de controles críticos de seguridad en los riesgos laborales en
el área de chancado – Compañía Minera Argentum – Morococha –
2019**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Marco Antonio SURICHAQUI HIDALGO
PRESIDENTE

Mg. Ramiro SIUCE BONIFACIO
MIEMBRO

Mg. Cayo PALACIOS ESPIRITU
MIEMBRO

DEDICATORIA

A DIOS FUNDAMENTALMENTE
Y A MIS PADRES POR HABERME
DADO EL REGALO MÁS PRECIADO
AL IGUAL QUE LA VIDA MI PROFESIÓN, POR LA CUAL VIVIRÉ
ETERNAMENTE AGRADECIDO.

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo determinar la influencia de la implementación de controles críticos de seguridad en los riesgos laborales en el área de chancado de la compañía minera Argentum, para lo cual se aplicó un cuestionario a los 14 empleados de dicha área y se elaboró una lista de cotejo.

A los resultados de la encuesta, se aplicó la prueba no paramétrica Chi-cuadrado (X^2) de Pearson para determinar la relación de dependencia entre las variables y las dimensiones de estas, determinándose un p-valor de 0.30, el cual está por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que la variable “controles críticos de seguridad” no influye sobre la variable “riesgo laboral” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

De la investigación realizada se comprobó que, a pesar de los esfuerzos realizados por la empresa en la implementación de controles críticos de seguridad, se observan deficiencias como el insuficiente seguimiento realizado a la higiene ocupacional, en especial al seguimiento de las enfermedades laborales y los incidentes presentados; así como la ausencia de fichas de seguridad, lo cual de corregirse permitirá una consolidada cultura laboral y coadyuvarán a la certificación en seguridad laboral.

Palabras clave: Seguridad, ocupacional

ABSTRACT

The objective of this study is to determine the influence of the implementation of critical safety controls on occupational hazards in the crushing area of the Argentum mining company, for which a questionnaire was applied to the 14 employees of said area and a Checklist.

To the results of the survey, Pearson's non-parametric Chi-square test (χ^2) was applied to determine the dependence relationship between the variables and their dimensions, determining a p-value of 0.30, which is above the 0.05 level of significance, there is sufficient statistical evidence to accept the null hypothesis, so it can be said that the variable "critical safety controls" does not influence the variable "occupational risk" in the area of crushing – Argentum mining company - 2019.

From the research carried out, it was found that, despite the efforts made by the company in the implementation of critical safety controls, deficiencies are observed such as insufficient follow-up to occupational hygiene, especially the monitoring of occupational diseases and incidents presented; as well as the absence of safety data sheets, which, if corrected, will allow for a consolidated work culture and will contribute to labor safety certification.

Keywords: Safety, occupational

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo denominado “Influencia de controles críticos de seguridad en los riesgos laborales en el área de chancado - Compañía Minera Argentum - 2019” pretende determinar si los controles críticos implementados en el área de chancado por la empresa inciden en los riesgos presentados en el ambiente de trabajo.

Al respecto, se ha observado una creciente preocupación por las empresas mineras en atención a disminuir los riesgos ocupacionales y la International Council on Mining & Metals ha propuesto como opción la implementación de estos controles críticos de seguridad, lo cual amerita el cumplimiento paso a paso de una serie de etapas que permitan garantizar su correcta operatividad.

Sin embargo, implementar estos controles no resuelve el problema sino se dispone de la colaboración de las partes interesadas, empleados y empleadores, con miras a fomentar una cultura de la seguridad laboral que facilite la certificación de los procesos implementados.

De esta manera, en este estudio ha abordado mediante el uso de estadística descriptiva e inferencial, la relación de dependencia entre ambas variables, lo cual servirá como información para la toma de decisiones dentro de la empresa, pero también en el sector minero, el cual es uno de los que presenta mayores riesgos laborales vistas las actividades que en él se desarrollan.

El proyecto de investigación está compuesto por cuatro capítulos, los cuales son Capítulo I Planteamiento metodológico, Capítulo II Marco teórico, Capítulo III Metodología y técnicas de investigación, Capítulo IV Discusión de resultados.

INDICE

DEDICATORIA

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema.....	1
1.2.	Delimitaciones de la investigación.....	2
1.2.1.	Espacial.....	2
1.2.2.	Temporal.....	3
1.2.3.	Social.....	3
1.3.	Formulación del problema.....	3
1.3.1.	Problema General.....	3
1.3.2.	Problemas Específicos.....	3
1.4.	Formulación de objetivos.....	3
1.4.1.	Objetivo General.....	3
1.4.2.	Objetivos Específicos.....	4
1.5.	Justificación de la investigación.....	4
1.6.	Importancia de la investigación.....	5
1.7.	Limitaciones de la investigación.....	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio.....	6
2.1.1.	Antecedentes internacionales.....	6

2.1.2. Antecedentes nacionales.....	8
2.2. Bases teórico – científicas	10
2.2.1. Controles críticos de seguridad.....	10
2.2.2. Planificación de controles críticos.....	12
2.2.3. Implantación de gestión de controles críticos.....	15
2.2.4. Riesgo laboral.....	17
2.3. Definición de términos básicos	34
2.4. Formulación de la hipótesis.....	35
2.4.1. Hipótesis General.....	35
2.4.2. Hipótesis Específicas.....	36
2.5. Identificación de variables.....	36
2.5.1. Variable independiente.....	36
2.5.2. Variable dependiente.....	36
2.6. Definición operacional de variables.....	36

CAPÍTULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	37
3.2. Método de investigación.....	37
3.3. Diseño de la investigación.....	38
3.4. Población y muestra	38
3.4.1. Población.....	38
3.4.2. Muestra.....	38
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	38
3.5.1. Técnicas.....	38
3.5.2. Instrumentos.....	39

3.6.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	39
3.7.	Tratamiento estadístico.....	40
3.8.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	40
3.9.	Orientación ética.....	41

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo	42
4.2.	Presentación análisis e interpretación de resultados.....	42
4.2.1.	Análisis cuantitativo de las variables.....	42
4.2.2.	Variable independiente: Controles críticos de seguridad.....	43
4.2.3.	Variable dependiente: Riesgos laborales.....	58
4.3.	Prueba de hipótesis	71
4.3.1.	Prueba de hipótesis específica.....	72
4.4.	Discusión de resultados	83
4.4.1.	Influencia de la variable independiente “controles críticos de seguridad” sobre la variable dependiente “riesgos laborales”.....	83
4.4.2.	Influencia de la dimensión “planificación de controles críticos de seguridad” sobre la dimensión “cumplimientos de procedimientos”.....	84
4.4.3.	Influencia de gestión de implementación de controles críticos de seguridad sobre la dimensión prevención de accidente.....	85

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

En las industrias mineras y metalúrgicas, por su naturaleza son sectores de alto riesgo en materia de condiciones laborales, la gestión de controles críticos representa un método utilizado y confiable que permite la prevención de este tipo de incidentes (Internacional Council on Mining & Metals [ICMM], 2015).

Actualmente, la Compañía minera Argentum (empresa titular), ubicada en Morococha, ha decidido tercerizar las labores de mantenimiento mecánico a los equipos del área de chancado de su planta concentradora, a la Empresa Especializada CONGEOMIN SAC., en cuanto a la contratación de personal se refiere. Sin embargo, debemos mencionar que las actividades de planeamiento y supervisión de la citada actividad, sigue estando a cargo de la misma empresa.

Las actividades de mantenimiento desarrolladas por la Empresa Especializada CONGEOMIN S.A.C., involucran el cumplimiento de los procedimientos de

aislamiento y bloqueo de energías, izaje de cargas, espacios confinados, trabajos de soldadura, sistemas presurizados, trabajos en altura y herramientas manuales donde se evidencia frecuentemente desvíos comportamentales, sumado a ello las condiciones actuales que brinda la empresa titular, teniendo un alto potencial de gravedad para la ocurrencia de accidentes e incidentes con daño a la persona, equipo y proceso.

De esta manera, es frecuente que la ausencia de una identificación de siniestros, con sus respectivos controles, han venido incrementando la incidencia de accidentes de trabajo que, aunque sin resultados mortales han ocasionado distintas lesiones a los trabajadores. Por lo tanto, es evidente que el índice de prevalencia de actividades inseguras se necesita corregir a través de la implementación de controles críticos.

Esta realidad obliga a la empresa a establecer mayores controles para garantizar la seguridad laboral de sus trabajadores; por lo que la presente investigación está orientada a indagar cuál es la influencia de la implementación de controles críticos de seguridad en los riesgos laborales en el área de chancado en la Compañía minera Argentum - 2019.

1.2. Delimitaciones de la investigación

1.2.1. Espacial

La presente investigación se realizó en las instalaciones de la planta concentradora – área de chancado de la compañía minera Argentum ubicado en Morococha, donde laboran las 14 personas entrevistadas, cuya ubicación geográfica se muestra en el Anexo 4.

1.2.2. Temporal

La delimitación temporal de la investigación está definida por el período desde febrero de 2018 hasta septiembre de 2018.

1.2.3. Social

La delimitación social de la investigación está definida por los 14 trabajadores del área de chancado de la compañía minera Argentum.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

¿Cómo influye la implementación de controles críticos de seguridad en los riesgos laborales en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – Morococha – 2019?

1.3.2. Problemas Específicos

¿Cómo influye la planificación de controles críticos de seguridad en el cumplimiento de los procedimientos en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – Morococha – 2019?

¿Cómo influye la implantación de gestión de controles críticos de seguridad en la prevención de accidentes en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – Morococha – 2019?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar la influencia de la implementación de controles críticos de seguridad en los riesgos laborales en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

1.4.2. Objetivos Específicos

Evaluar la influencia de la planificación de controles críticos de seguridad en el cumplimiento de los procedimientos en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

Analizar la influencia de la implantación de gestión de controles críticos de seguridad en la prevención de accidentes en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

1.5. Justificación de la investigación

Desde el punto de vista social, esta investigación se justifica visto que atenderá las necesidades de la seguridad ocupacional, de los trabajadores en el área de chancado, siendo este grupo el espacio social de la investigación.

Para la sociedad, es fundamental que las empresas mineras inviertan recursos en prevenir los eventos laborales y se esfuercen por mantener un espacio controlado, garantizando la seguridad tanto de sus trabajadores como de las comunidades aledañas.

Por otro lado, desde el punto de vista técnico, este estudio responde a la necesidad de implementar controles de seguridad más exigentes en la industria minera. En este sentido, la investigación basa en los beneficios que traerán los resultados obtenidos tanto a la compañía minera Argentum como a los empleados en el área de chancado, en el contexto que ello permitirá reducir potenciales accidentes laborales a través de la implementación de controles críticos de seguridad.

De igual manera, gracias a la confiabilidad y validez de los instrumentos de recolección de datos empleados en esta investigación, éstos podrán ser empleados

en futuros estudios que aborden la temática planteada. De esto, se desprende la justificación metodológica del presente estudio.

Por otra parte, observando el impacto que tienen los accidentes laborales en la economía peruana, resulta imperativo para el Estado exhortar a las empresas a reducir estos incidentes, lo que contribuirá en un mejoramiento económico y social para la población y esto configura la justificación socioeconómica del presente estudio.

1.6. Importancia de la investigación

La investigación realizada es importante para la empresa en el sentido que, ante los riesgos presenten en el área de chancado que pueden culminar en condiciones lamentables, la necesidad de implementar controles críticos de seguridad se transforma en una urgencia. Esta urgencia no es sólo por las multas en materia de seguridad laboral estipuladas en el Decreto Supremo D.S. 380-2017-EF y lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 024-2016-EM; sino más bien por el daño físico y moral que puede ocasionar un incidente laboral a la plana laboral y su entorno familiar, los cuales no se pueden indemnizar con aportes monetarios. En el caso particular de la empresa analizada, dicha área está conformada por trece mecánicos soldadores y un bodeguero.

1.7. Limitaciones de la investigación

El presente trabajo se abocará a la empresa en mención, donde se obtuvo la muestra y se procesó la información.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

En cuanto a los antecedentes internacionales, destacan los trabajos realizados por:

1. Salinas y Villareal (2013) desarrollaron una tesis de grado con el título de *“Plan para la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la explotación minera subterránea de la empresa Produmin S.A.”*, Ecuador. En este estudio, se aplicó la observación mediante la revisión documental y la evaluación del comportamiento de los indicadores de riesgo ocupacional, lo cual permitió construir una matriz de factores de riesgos y diseñar un plan que coadyuve a mejorar el sistema de seguridad y salud ocupacional de la empresa. Dentro de las conclusiones que arrojó el estudio, destaca el hecho que la eficacia del

sistema de seguridad que disponía la empresa era de 44.83%, resultando necesario la implementación de un sistema de gestión. En este contexto, dicho sistema se debe basar en la continua mejora, la actualización periódica, el compromiso de la alta gerencia y los empleados, el cumplimiento de las normas legales vigentes, entre otras dimensiones.

Como aporte del citado a la presente investigación, debe señalarse la concepción del autor en cuanto a la seguridad y salud en el trabajo, abordando el tema con un enfoque preventivo, lo cual contribuyó en incluir indicadores como indicador de vigilancia y de cantidad de programas en ejecución dentro de la variable riesgo laboral.

2. Poveda (2014) presentó un trabajo de tesis denominado “*Desarrollo de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en P3 Carboneras Los Pinos S.A.S.*” en Bogotá, Colombia. En este estudio mixto (cualitativo y cuantitativo) y de nivel descriptivo, se aplicaron varias técnicas de recolección de datos como los son la entrevista, la observación y la revisión documental. Las conclusiones de la investigación se centran en que la empresa debe basarse en una norma general (en este caso, la NTC OHSAS 18001) para disminuir los índices de accidentabilidad. Además, concluye que visto que esta empresa se dedica a la minería, la posibilidad de accidentes es mayor que en otros sectores, requiriéndose inspecciones continuas, normas de valoración y evaluación de riesgos, el diseño de un plan de emergencia e intervenciones de auditores externos.

De esta investigación, se considera como un importante aporte las técnicas de recolección de información, en la cual utilizó instrumentos que fueron validados durante su aplicación.

3. González y Coronel (2015) presentaron su trabajo de grado “*Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SG-SST para la mina El Olivo, vereda San José, municipio Tópaga, departamento de Boyacá*”, Colombia. Esta investigación cuyo objetivo consistía en elaborar dicho sistema de gestión, se enfocó en la revisión documental concluyendo que este tipo de herramientas garantizan un ambiente laboral adecuado y permite que el trabajador conozca los riesgos a los cuales se expone. Otra conclusión resaltante del estudio, es la necesidad de diseñar, medir y realizar el seguimiento a indicadores que permitan evaluar el impacto y registro de accidentes en la mina.

De esta investigación, se consideraron los indicadores utilizados para la evaluación del impacto de accidentes laborales y la necesidad de adoptar controles mínimos de seguridad.

2.1.2. Antecedentes nacionales

De los trabajos previos nacionales resaltan:

1. Delzo (2013) desarrolló una tesis de grado con el título de “*Influencia de la cultura de seguridad en la incidencia de accidentes con maquinaria pesada en las concesiones mineras de la Región Junín*”, Huancayo. Esta investigación de tipo aplicada, nivel descriptivo-correlacional y en la cual se aplicaron entrevistas al personal de 10 concesiones mineras de esa región (así como también otras técnicas e instrumentos de recolección de datos), permitió concluir que la tasa de frecuencia de accidentes en esas concesiones asciende al 9% y que el nivel de influencia de la cultura de seguridad sobre el total de accidentes es alto, obteniendo coeficiente de correlación Q de Kendal de 0.96 y un valor de Chi-cuadrado (χ^2) de 16.42,

superior al teórico de 3.84. A través de esta investigación, se diseñó la prueba estadística empleada en este estudio.

2. Chacca (2014) elaboró un trabajo de grado titulado como “*Ingeniería de la prevención de riesgos y seguridad e higiene minera*”, Arequipa. En dicho estudio, se realizó una revisión documental, el cual concluye la importancia de implementar un plan de esta naturaleza en cada mina, el cual debe venir acompañado con la capacitación continua, el compromiso de los involucrados, el aprovechamiento de los recursos tecnológicos y el cumplimiento de las normas legales. Esta investigación permitió obtener información necesaria para la elaboración del marco teórico de este estudio.
3. Llaque (2017) en su estudio titulado “*Plan de auditoría para mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la empresa especializada CONSEM E.I.R.L. – PATAZ*”, Trujillo, realizó una revisión documental y aplicó una encuesta al personal de la empresa a los fines de conocer la situación de la empresa en materia de auditoría en seguridad y salud ocupacional. Las conclusiones alcanzadas del estudio se centran en la necesidad de realizar auditorías internas temporales, la mejora continua y la gestión de procesos. Con respecto a las contribuciones de la citada investigación al presente estudio, destaca el hecho de que se utilizó el enfoque empleado en el cuestionario elaborado por el autor, para el diseño de los planteamientos que se definieron en este estudio

2.2. Bases teórico – científicas

2.2.1. Controles críticos de seguridad

Definición:

De acuerdo a la International Council on Mining & Metals [ICMM] (2015), un control crítico no es más que un:

Control que es crucial para evitar o mitigar las consecuencias del suceso. La ausencia o fracaso de un control crítico aumentaría significativamente el riesgo a pesar de la existencia de los otros controles. Además, un control que impide más de un evento no deseado o mitiga más de una consecuencia se clasifica normalmente como crítico. (p. 5)

De esta manera, se entiende que el control crítico permite predecir siniestros que otros tipos de controles no ayudarían a detectar y, por ende, evita impactos de gran envergadura de una gran cantidad de posibles eventos.

Vista la necesidad de establecer controles críticos en actividades tan riesgosas como la minería, el ICMM recomienda una gestión de controles críticos (GCC) que consiste en administrar el riesgo asociado a eventos de carácter significativo con impactos no deseados mediante un proceso sistemático orientado a garantizar controles críticos disponibles y eficaces (ICMM, 2015).

Este tipo de sucesos es denominado como siniestros significativos no deseados (SSND) y en la industria minera los ejemplos a considerar son “incendios subterráneos, las explosiones del polvo de carbón y la sobreexposición a partículas diésel” (ICMM, 2015a). También dentro de estos siniestros se incluyen aquellos que no ocurren de manera repentina, en

los cuales la exposición del trabajador ocurre durante un período de tiempo indeterminado.

La gestión de controles críticos en una empresa minera requiere conocer cuáles son dichos controles, determinar las acciones a realizar para evitarlos, identificar los aspectos necesarios para garantizar la efectividad de los controles críticos determinados, asignar la responsabilidad a cada encargado y comunicar el desempeño de esos controles (ICMM, 2015a).

Comenta el ICMM (2015a) que existen un conjunto de bondades que justifican plenamente la implementación de controles críticos y su gestión en una empresa minera; entre los cuales destaca:

- El número de controles críticos es pequeño y puede ser manejable.
- Emplea el análisis bow-tie, siendo éste un método que permite obtener una imagen sencilla de cómo se interrelacionan las causas con los controles críticos y las consecuencias en caso de que se produzcan.
- La gestión requiere que se documente cada control crítico en un formato que es de fácil comprensión para los colaboradores de la empresa.
- En sí mismo es una herramienta que permite medir el desempeño de los controles críticos, lo cual brinda un modo más eficaz de gestionar los riesgos.
- En la práctica, la gestión de controles críticos ha acercado la dirección de la empresa a sus trabajadores, ha optimizado el uso de los activos (mediante su mantenimiento e integridad) lo que genera un incremento en la productividad y una reducción en los costos.

- “El enfoque centrado en los controles y la supervisión de los SSND posibilita una gobernanza y una adopción de decisiones más eficaces” (ICMN, 2015a, p. 8).
- Asimismo, la gestión de controles internos ha reforzado la cultura organizacional en materia de seguridad.

Señala el ICMM (2015) que el proceso de gestión de controles internos requiere que la empresa disponga de las competencias, el nivel de experticia, los recursos requeridos y el apoyo de la dirección ejecutiva centrado en la madurez organizacional.

Dimensiones de los controles críticos de seguridad

El proceso de gestión de controles críticos de seguridad conlleva dos etapas: planificación e implantación (ICMM, 2015).

2.2.2. Planificación de controles críticos

Esta etapa involucra la planificación de procesos, la identificación de siniestros y la identificación de controles.

Ahora bien, la planificación de la gestión de controles críticos inicia con la planificación del proceso, lo cual conlleva a la elaboración de “Un plan en el que se describe el alcance de un proyecto, incluidas las acciones que se deben llevar a cabo, por parte de quién y en qué plazos” (ICMM, 2015a, p. 8). En este plan debe incluirse una descripción general de la realidad de la organización que conlleva a la determinación de la realización del proyecto, los objetivos del proyecto, las áreas involucradas, las responsabilidades de cada equipo y empleado, el cronograma de ejecución, las necesidades de financiamiento, el alcance y la delimitación del proyecto.

Igualmente, en la planificación del proceso se analizan los distintos métodos que permitirán dar respuestas a preguntas relacionadas a las siguientes etapas en cuanto a ¿qué método se empleará para identificar los peligros potenciales? ¿qué métodos se utilizarán para identificar los siniestros no deseados? ¿qué criterios se seguirán para evaluar los objetivos y el funcionamiento de los controles críticos?, entre otras interrogantes (ICMM, 2015).

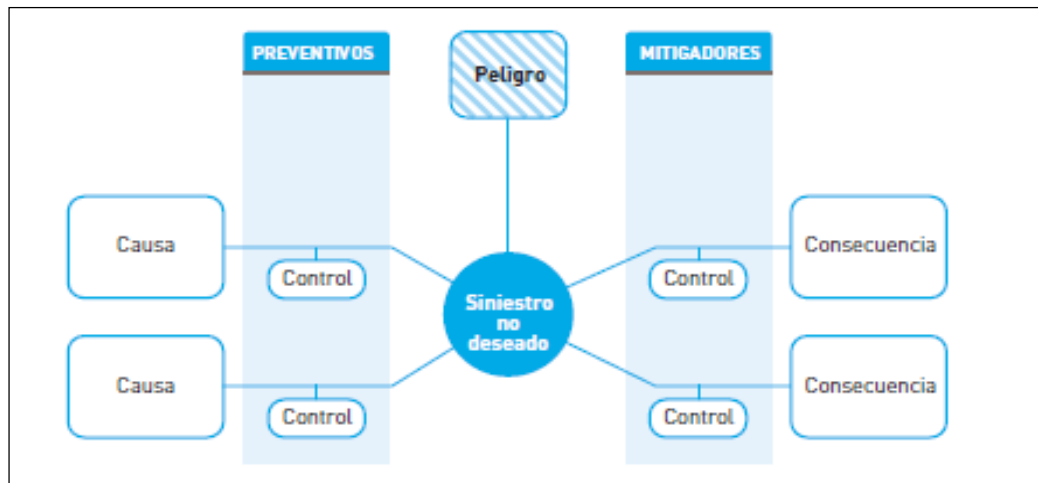
Posterior a la planificación de procesos, señala el ICMM (2015), se realiza la identificación de los siniestros significativos no deseados (SSND). Para esto, se identifican los principales peligros a los que se enfrenta la organización, lo cual involucra una revisión de los documentos internos en cuanto a siniestros y riesgos determinados y un análisis del contexto general donde se examinen los siniestros históricos y potenciales en distintos planos (mundial, nacional y local).

Una vez identificados los riesgos, se debe evaluar si la ocurrencia de este siniestro significativo no deseado afecta el cumplimiento de los objetivos de la compañía; es decir, impacta su operatividad (ICMM, 2015a). Esto requiere que se definan y apliquen criterios de relevancia que la organización considere apropiados. Posteriormente, se evalúan las oportunidades de eliminar el SSND mediante la introducción de mejoras en el diseño y finalmente, se describe el SSND en el documento, señalando como mínimo los antecedentes e importancia del SSND, las causas que pueden desencadenarlo, sus alcances y las posibles consecuencias operatividad (ICMM, 2015a).

Finalmente, en la etapa de planificación, se realiza la identificación de controles críticos que consiste en “identificar los controles para cada SSND, en particular aquellos que evitarán que el siniestro se produzca o mitigarán sus consecuencias” (ICMM, 2015, p. 21). Estos controles pueden ser administrativos o de ingeniería.

Esta identificación obliga a la organización a revisar los controles existentes, los procedimientos internos, los procedimientos que aplican sus pares en la industria y el contenido de las leyes, lo cual permitirá construir un diagrama Bow-Tie tal como se muestra en la figura 1, el cual resulta “un método muy popular para ilustrar los vínculos que existen entre la posible causa de un incidente o riesgo y los controles que se pueden implantar” (ICMM, 2015a, p. 21) y además, será evaluado para verificar que el control sea en definitiva crítico. En esa figura 1, se observa que, una vez identificado el siniestro no deseado mediante el diagrama Bow-Tie, se establecen los controles para identificar las causas y consecuencias del mismo, los cuales buscan reducir el peligro mediante la mitigación de las consecuencias, pero en especial a través de la prevención de las causas.

Figura 1. Diagrama Bow-Tie

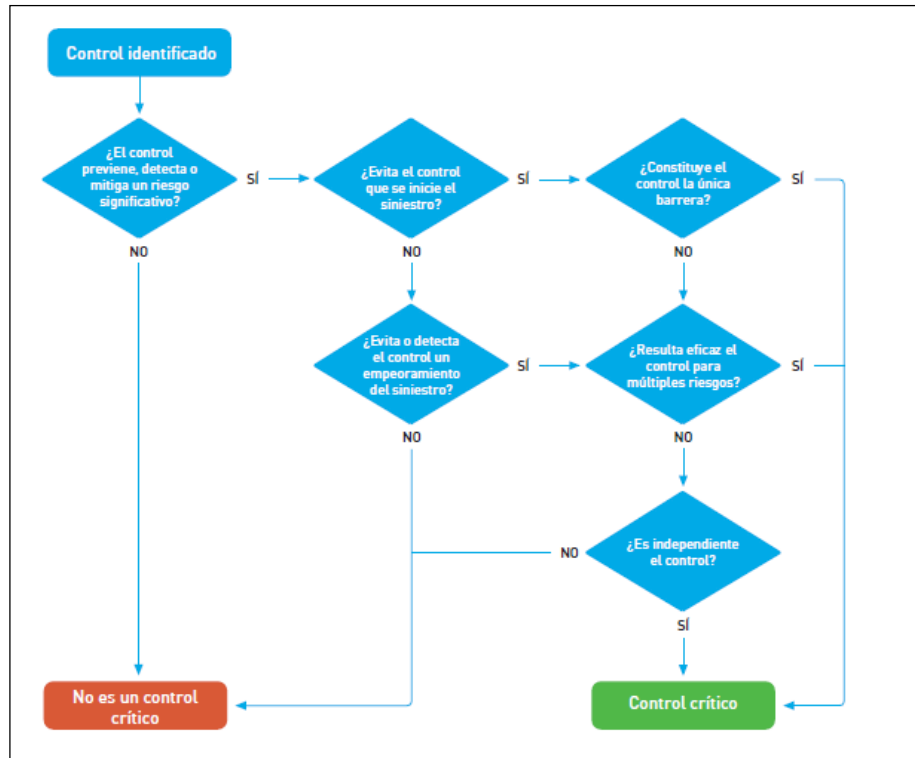


Fuente: ICMM (2015).

2.2.3. Implantación de gestión de controles críticos

La implantación de la gestión de controles críticos involucra la selección del control crítico, para lo cual se utiliza comúnmente el árbol de decisión de BHP Billion (ICMM, 2015), como el que se muestra en la figura 2. El árbol de decisión de BHP Billion presentado, se somete a una evaluación a profundidad de cada control mediante simples interrogantes que comprueban la oportunidad, necesidad y aplicabilidad del control (ICMM, 2015). La aplicabilidad es un atributo de suma importancia de cada control crítico visto que su aplicación debe estar conectada a si es posible su verificación (ICMM, 2015).

Figura 2. Árbol de decisión de BHP Billion



Fuente: ICMM (2015).

Esta etapa de implantación continúa con la definición de funcionamiento en la cual se define el objetivo del control crítico, esto no es más que una descripción de lo que se desea controlar (ICMM, 2015). Asimismo, se definen los requisitos de desempeño o aquellas normas que permiten satisfacer un control, las actividades que afectan el control, las actividades de verificación o comprobación, la asignación de responsabilidades y la ejecución de una prueba piloto en un área de explotación. Los cuales se muestran en las cartillas de seguridad de controles críticos implantados en la U.M El Porvenir (se muestra en el Anexo 5).

En cuanto a la verificación o comprobación, se suele utilizar frecuentemente el informe tipo semáforo, tal como se muestra en la figura 3, el cual “permite notificar de manera sencilla tanto el estado de los controles críticos como del

SSND” (ICMM, 2015, p. 45), donde cada colocar indica una situación particular que exige el cumplimiento de un protocolo.

Figura 3. Informe tipo semáforo

Denominación del SSND: Incendio y explosión subterráneo			Estado general
Controles	Propietario	Estado	Comentarios
Control crítico n.º 1	Supervisor n.º 1		El control ofrece el desempeño previsto
Control crítico n.º 2	Supervisor n.º 2		El control no siempre ofrece el desempeño previsto
Control crítico n.º 3	Supervisor n.º 3		El control ofrece siempre un desempeño ligeramente inferior al previsto
Control crítico n.º 4	Supervisor n.º 4		El control ofrece el desempeño previsto

Fuente: ICMM (2015).

Para finalizar con esta etapa, en caso de funcionamiento inadecuado de un control, se determinan las respuestas necesarias para atender esta eventualidad (ICMM, 2015). De esta manera, la respuesta ante esto puede ser la suspensión o cierre (parcial y/o temporal) de la operación, el desvío de los recursos o la desaceleración en el proceso productivo (ICMM, 2015). Luego, como parte del proceso de mejora continua, la empresa debe investigar las causas que generaron este inadecuado funcionamiento y utilizar los resultados de la investigación para mejorar el proceso de gestión de controles críticos.

2.2.4. Riesgo laboral

El riesgo laboral que también es conocido como riesgo ocupacional, se define como la “Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión” (DIGESA, 2005, p. 74). Los factores de riesgos ocupacionales o factores ambientales son los “Agentes de la

naturaleza física, química, biológica, o aquellas resultantes de la interacción entre el trabajador y su ambiente laboral” (DIGESA, 2005, p. 74).

Por otra parte, Díaz (2009) comenta que este término se relaciona con “la probabilidad de que se produzca algún hecho que cause lesiones o daños a la salud de las personas, es decir una situación de trabajo que puede romper el equilibrio entre la parte física, mental y social” (p. 14).

Así, de una forma general, Collado (2008) señala que el término riesgo supone la posible existencia de un daño en el futuro, “(...) cuya producción no está completamente determinada por los acontecimientos o condiciones causales que somos capaces de identificar y caracterizar” (p. 93). De esta manera, en palabras del autor, el riesgo laboral son el resultado de condiciones laborales inadecuadas.

Asimismo, de acuerdo a DIGESA (2005), la higiene ocupacional es la ciencia que se encarga de reconocer, evaluar y controlar los agentes en el ambiente de trabajo que pueden causar enfermedades ocupacionales. En este contexto se han identificado los siguientes tipos de factores:

Factores de riesgos químicos: son aquellas sustancias que en determinadas cantidades pueden generar lesiones en la salud de los trabajadores, englobando las “orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas que pueden presentarse en diversos estados físicos en el ambiente de trabajo, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos” (DIGESA, 2005, p. 23).

Estas sustancias pueden ingresar al organismo por vía respiratoria, dérmica, digestiva y parenteral y, además, suelen clasificarse entre gaseosas y particulados.

Las sustancias gaseosas “Son aquellas sustancias constituidos por moléculas ampliamente dispersas a la temperatura y presión ordinaria (25°C y 1 atmósfera) ocupando todo el espacio que lo contiene” (DIGESA, 2005, p. 23). Aquí encontramos los gases (monóxido de carbono, dióxido de azufre, cloro, entre otros) y los vapores (que se originan de productos como el mercurio, el petróleo, entre otros).

En contraste, los particulados están representados por partículas sólidas o líquidas y se dividen entre polvos, humos, neblinas y nieblas.

Factores de riesgos físicos: “Representan un intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente, en una proporción mayor a la que el organismo es capaz de soportar” (DIGESA, 2005, p. 24).

En este tipo de factores, se incluyen el ruido o cualquier sonido no deseado que molesta o afecta al oído, las radiaciones no ionizantes (radiaciones infrarrojas y ultravioletas), las radiaciones ionizantes, la protección radiológica, el material radiactivo, la temperatura, la iluminación, la ventilación, entre otros.

Factores de riesgos biológicos: “Constituidos por microorganismos, de naturaleza patógena, que pueden infectar a los trabajadores y cuya fuente de origen la constituye el hombre, los animales, la materia orgánica procedente de ellos y el ambiente de trabajo” (DIGESA, 2005, p. 23). Entre este tipo de factores se encuentran las bacterias, los virus, los hongos y los parásitos, los cuales suelen ocasionar enfermedades como tétanos, brucelosis, tifoidea, difteria, entre otros.

Factores de riesgos psicosociales: estos factores se relacionan de manera directa con las condiciones de la organización, el contenido del trabajo y la

ejecución de las tareas cotidianas (DIGESA, 2005). Estos factores engloban la carga mental de trabajo que constituye el esfuerzo que emplea el trabajador para hacer frente a las demandas del puesto que ocupa, la autonomía temporal o la discrecionalidad que puede tener el empleado con realización al tiempo en la jornada, el contenido de trabajo, la supervisión – participación, la definición de rol, entre otros.

Al respecto, destaca la OIT que “Los factores psicosociales en el trabajo son complejos y difíciles de entender, dado que representan el conjunto de las percepciones y experiencias del trabajador y abarcan muchos aspectos” (como se cita en Moreno, 2011, p. 7)

Factores de riesgos ergonómicos: son factores asociados a cómo están adaptados los elementos y medios laborales al empleado; así que en caso de presentarse generan lesiones, fatiga y otras enfermedades laborales (DIGESA, 2005).

Entre otros factores tenemos los asociados al riesgo eléctrico y al riesgo de incendio.

Comenta el ICM (2017) que el costo de enfermedades asociadas a esos factores generalmente se traduce en presentismo e incrementa la ausencia laboral, baja moral dentro de los empleados, alta rotación laboral, pérdida del talento humano más capacitado y con mayor experiencia, las inversiones en formación y capacitación no retornan a la empresa y problemas en la contratación de nuevos empleados. Del otro lado, las empresas mineras empiezan a experimentar altos costos por atención médica, seguro, pago de sanciones, asesoramiento jurídico, disputas legales y reparaciones de activos;

así como, se observan pérdida de competitividad, de reputación, de negocio, entre otros (ICMM, 2017).

En el caso especial de la actividad minera, destaca Díaz (2009) que, aunque existe similitud entre los riesgos laborales de los trabajadores entre los dos tipos de minería (subterránea y a cielo abierto), comúnmente la minería subterránea por su naturaleza presenta situaciones de mayor peligrosidad, por el hecho de que se trabajan en espacios confinados, la generación de gases que se forman, las vertientes subterráneas, entre otros siniestros.

Por esta razón es necesaria la evaluación de riesgos, la cual se define como: Es un proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de aquéllos, proporcionando la información necesaria para que el titular de actividad minera, empresas contratistas, trabajadores y visitantes estén en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que deben adoptar, con la finalidad de eliminar la contingencia o la proximidad de un daño. (Decreto Supremo N° 024-2016-EM, 2016)

Riesgo laboral en el área de chancado

De acuerdo a Schulz (2003), el chancado es la primera etapa de reducción del tamaño del mineral y comúnmente, es una operación en seco, que se realiza en dos o tres etapas (aunque en algunos casos puede llegar hasta cuatro). El procedimiento para realizar el chancado se corresponde con el funcionamiento de:

(...) máquinas pesadas que se mueven con lentitud y ejercen presiones muy grandes a bajas velocidades. La fuerza se aplica a los trozos de roca mediante

una superficie móvil o mandíbula que se acerca o aleja alternativamente de otra superficie fija capturando la roca entre las dos. Una vez que la partícula grande se rompe, los fragmentos se deslizan por gravedad hacia regiones inferiores de la máquina y son sometidas de nuevo a presiones sufriendo fractura adicional. (Schulz, 2003, p. 132)

Las chancadoras se clasifican de acuerdo al tamaño del material tratado; así, la chancadora primaria trata al material que proviene directamente de la mina, pasando los trozos de 1.5 m a entre 15 y 20 cm (Schulz, 2003). Por otra parte, la chancadora terciaria reduce estos hasta 5 u 8 m; mientras que la terciaria los lleva a entre 1 y 1,5 m.

Carrasco y Vega (2011) destacan en su estudio que, los riesgos laborales más frecuentes, en el área de chancado son la exposición a polvo en suspensión y la exposición al ruido.

Dimensiones de riesgo laboral

Las dimensiones de riesgo laboral se centran en el esfuerzo de la empresa minera en reducir la probabilidad de ocurrencia de estos siniestros, mediante el cumplimiento de los procedimientos y la prevención de accidentes.

2.2.5. Cumplimiento de los procedimientos

Con el objetivo “prevenir la ocurrencia de incidentes, incidentes peligrosos, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, promoviendo una cultura de prevención de riesgos laborales en la actividad minera”, se promulgó en el Perú, el Decreto Supremo N° 024-2016-EM relativo al Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. Para ello, tal como lo establece el artículo 1 de dicho decreto, para el cumplimiento del

mismo debe armonizarse el trabajo conjunto de los empleados, empleadores y el Estado.

En este sentido, el artículo 38 del referido decreto establece dentro de las obligaciones del titular de la actividad minera lo siguiente:

- a) Asumir todos los costos relacionados con la seguridad y salud ocupacional.
- b) Realizar la formulación del Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional y el Programa Anual de Capacitación, el cual deberá mantener actualizado, así como el informe de actividades del año precedente.
- c) Facilitar el acceso a “los supervisores, inspectores o fiscalizadores, funcionarios y/o personas autorizadas por la autoridad competente a fin de supervisar, inspeccionar y fiscalizar el cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo a sus competencias” (Decreto Supremo N° 024-2016-EM, 2016).
- d) Informar en los plazos previstos, la ocurrencia de incidentes peligrosos o accidentes mortales; así como el informe de investigaciones realizadas en esta materia.
- e) Comunicar a los empleados los riesgos laborales asociados a las actividades que realiza durante la jornada de trabajo.
- f) Proveer y mantener de los equipos e implementos necesarios a sus trabajadores, sin costo alguno.
- g) Proporcionar a los trabajadores que han sufrido lesiones en el espacio de trabajo: “primeros auxilios, un medio de transporte adecuado para su evacuación desde el lugar de trabajo y/o el acceso a los servicios

médicos correspondientes” (Decreto Supremo N° 024-2016-EM, 2016).

- h) Diseñar e implementar un sistema que permita conocer oportunamente el personal que se encuentra laborando en cada turno; así como su ubicación en el lugar de trabajo.
- i) “Controlar en forma oportuna los riesgos originados por condiciones o actos sub- estándares reportados” (Decreto Supremo N° 024-2016-EM, 2016).
- j) “Efectuar inspecciones a sus labores mineras para determinar los peligros y evaluar los riesgos a fin de ejecutar los controles respectivos para mitigarlos o eliminarlos” (Decreto Supremo N° 024-2016-EM, 2016).
- k) Garantizar que todos los trabajadores se realicen los exámenes médicos pre-ocupacionales, anuales, de retiro y complementarios y, además, entregarles oportunamente los resultados de los mismos.
- l) “Mantener actualizados los registros de incidentes, incidentes peligrosos, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, daños a la propiedad, pérdida por interrupción en los procesos productivos, daños al ambiente de trabajo, entre otros, incluyendo sus respectivos costos, con la finalidad de analizar y encontrar las causas que la originaron, para corregirlas o eliminarlas” (Decreto Supremo N° 024-2016-EM, 2016).
- m) Asumir todas las recomendaciones y sugerencias de las autoridades garantes de preservar la seguridad y salud ocupacional en el Perú.

- n) “Suspender las operaciones en las áreas que presenten riesgos a la seguridad e integridad de los trabajadores o que no cuenten con las autorizaciones respectivas” (Decreto Supremo N° 024-2016-EM, 2016).

El artículo 95 del Decreto Supremo N° 024-2016-EM establece que la empresa dedicada a la actividad minera, conjuntamente con sus trabajadores, deberá identificar los peligros, evaluar los riesgos e implementar medidas de control (IPERC) enfocándose en aspectos como:

- a) Los problemas potenciales que no se previeron durante el diseño o el análisis de tareas.
 - b) Las deficiencias de las maquinarias, equipos, materiales e insumos.
 - c) Las acciones inapropiadas de los trabajadores.
 - d) El efecto que producen los cambios en los procesos, materiales, equipos o maquinarias.
 - e) Las deficiencias de las acciones correctivas.
 - f) En las actividades diarias, al inicio y durante la ejecución de las tareas.
- (Decreto Supremo N° 024-2016-EM, 2016)

De igual manera, el artículo 96 del señalado decreto indica que el control, la corrección y la eliminación de los riesgos priorizará en la siguiente jerarquía:

- a) Eliminación (Cambio de proceso de trabajo, entre otros).
- b) Sustitución (Sustituir el peligro por otro más seguro o diferente que no sea tan peligroso para los trabajadores).
- c) Controles de ingeniería (Uso de tecnologías de punta, diseño de infraestructura, métodos de trabajo, selección de equipos, aislamientos,

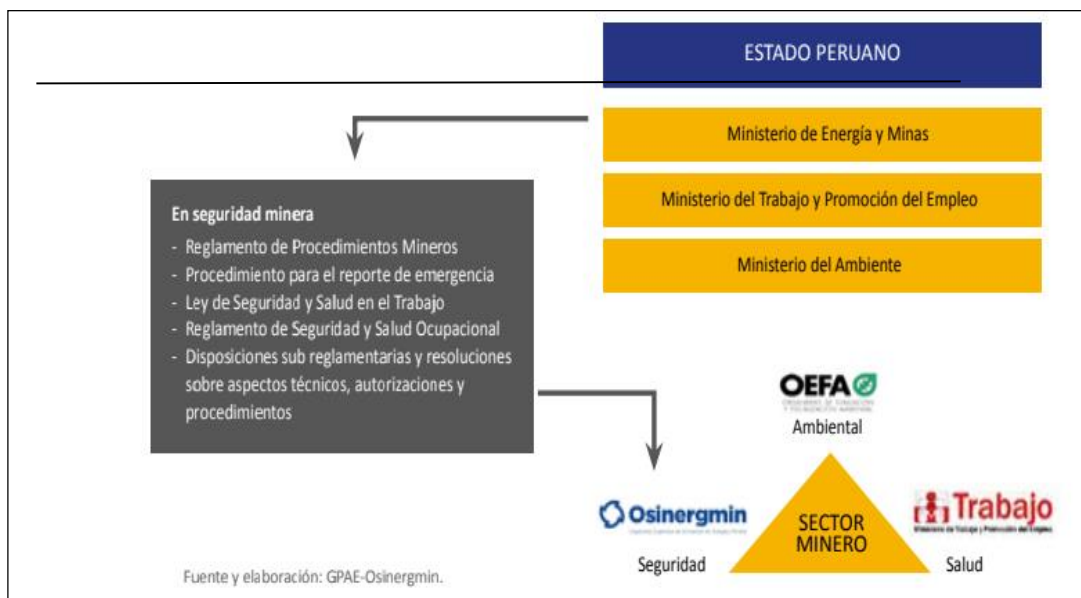
mantener los peligros fuera de la zona de contacto de los trabajadores, entre otros).

d) Señalización, alertas y/o controles administrativos (Procedimientos, capacitación y otros).

e) Usar Equipos de Protección Personal (EPP), adecuados para el tipo de actividad que se desarrolla en dichas áreas (Decreto Supremo N° 024-2016-EM, 2016).

De igual manera, el artículo 97 del señalado decreto indica que el IPERC será actualizado cada año o también: i) cuando haya modificaciones en el ambiente de trabajo, los procesos y materiales (equipos, implementos, insumos, entre otros) asociados a la actividad laboral; ii) cuando hayan ocurrido incidentes de gran peligrosidad y iii) cuando ocurran cambios en la legislación. Esto permite realizar el seguimiento de la cantidad de programas en ejecución, estableciéndose éste como un indicador de esta dimensión.

Figura 4. Esquema de supervisión



Fuente: Osinergmin (2017).

El esquema de supervisión impuesto por el Estado peruano se presenta en la figura 4. En el Perú, el Ministerio de Energía y Minas (MEM) y el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinerghmin), son las entidades donde reposan la mayor parte de la regulación y la actividad del sector minero, desde el año 2007 (Osinerghmin, 2017). En cuanto, al bienestar y salud ocupacional, esta actividad recae sobre el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo mediante la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (Sunafil).

El enfoque actual de Osinerghmin se base en la supervisión especializada de los siguientes temas:

- a) Geotecnia: donde se verifican “(...) los depósitos de relaves, pilas de lixiviación, depósitos de desmonte y tajos abiertos cumplan con los parámetros técnicos de diseño, construcción y operación aprobados por el MEM y, además, cuenten con estudios de estabilidad física con el fin de prevenir la ocurrencia de fallas por inestabilidad física, desbordamientos y colapso por sismos” (Osinerghmin, 2017, p. 206). El principal accidente mortal asociado a este tema es el potencial desbordamiento en depósitos de relave o deslizamiento de las pilas de lixiviación.
- b) Geomecánica: “La supervisión en geomecánica verifica la estabilidad del macizo rocoso en las labores mineras subterráneas. Asimismo, se encarga de que las estructuras de sostenimiento y los refugios de emergencia cumplan con los parámetros técnicos de los estudios y diseños aprobados por el MEM” (Osinerghmin, 2017, p. 206). Cabe

destacar que el principal accidente mortal en este tema, es el desprendimiento de rocas.

- c) Ventilación: “Estas supervisiones verifican que el sistema de ventilación de la mina asegure la circulación de aire limpio en la cantidad requerida para las necesidades de los trabajadores, atención de las operaciones en mina y que se cumpla con las normas técnicas aplicables” (Osineergmin, 2017, p. 206). Los accidentes mortales asociados a un fallo en este tema son la intoxicación y la asfixia.
- d) Plantas de beneficio: “Se verifican las condiciones de seguridad de la infraestructura e instalaciones de las concesiones de beneficio, plantas de relleno hidráulico, concesión de transporte y depósitos concentrados de mineral, así como las autorizaciones de construcción y funcionamiento emitidas por el MEM” (Osineergmin, 2017, p. 206). Las causas que generan accidentes mortales en este tema son la operación de equipos y la falta de guardas.
- e) Transporte, maquinaria e instalaciones: en este tema se “(...) verifican el cumplimiento de las normas de seguridad minera referidas a los estándares, procedimientos, parámetros técnicos de diseño, construcción y operación del sistema de transporte, maquinarias e instalaciones auxiliares y de las plataformas de perforación, pozas de sedimentación, sistema de bombeo de lodos, labores subterráneas, almacenamiento y uso de explosivos, vías de acceso, infraestructura, condiciones de maquinarias y equipos usados para el desarrollo de los proyectos de exploración” (Osineergmin, 2017, p. 206). Una falla en el tránsito y la operación de maquinarias generaría accidentes mortales.

Por otra parte, DIGESA (2005) comenta que para medir los logros y la eficiencia que se alcanzan al implementar programas que permitan cumplir con los procedimientos, se pueden utilizar indicadores de proceso, definidos como “una medida de las actividades de entrega de recursos dedicados a programas” (DIGESA, 2005, p. 72). Un indicador de este tipo que comúnmente se utiliza es el IVRO (indicador de vigilancia de riesgos ocupacionales) definido por:

$$IVRO = \frac{N^{\circ} \text{ de inspecciones realizadas}}{N^{\circ} \text{ de inspecciones programas}} \times 100 \quad (1)$$

Este indicador permite medir el grado de avance de la vigilancia y control de riesgos ocupacionales DIGESA (2005).

2.2.6. Prevención de accidentes

Actualmente, muchas empresas mineras se esfuerzan por la prevención de accidentes, para lo cual deciden realizar la planificación de acciones preventivas con base en la identificación, la evaluación y control de riesgos ocupacionales DIGESA (2005). En este contexto, al referirse a la expresión prevención de accidentes se tiene que no es más que una “Combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece el empleador con el fin de prevenir los riesgos en el trabajo y alcanzar los objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional” (Decreto Supremo N° 024-2016-EM, 2016).

Ahora bien, Arias (2016) señala que “Un accidente de trabajo es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte producida repentinamente en el ejercicio o con motivo de trabajo, cualquiera sea el lugar y en el tiempo en que se presente” (p. 18). Esto incluye los

eventos que ocurren dentro del lugar de trabajo como aquellos que se suscitan en el trayecto desde o hasta ese lugar.

En este contexto, Collado (2008) profundiza en que:

La prevención se relaciona con la acción de anticiparse, actuar antes de que algo suceda con el fin de impedirlo o para evitar sus efectos. En suma, hablamos de una actividad dirigida a evidenciar las situaciones de riesgos y evitar que lleguen a materializarse, adoptando si fuera necesario, las medidas de protección frente a los riesgos efectivos y concretos; elevando en consecuencia, el nivel de seguridad en la actividad laboral. (p. 15)

De esta manera, señala Arias (2016) que existen innumerables métodos como el método de análisis de riesgos en el trabajo implementado por la Agencia Nacional para la mejora de las Condiciones de Trabajo de Francia ANACT, el Nomograma de Análisis de Riesgo y Efectividad de Gasto, el modelo multipredictor del estrés-accidentabilidad laboral de Goldenhar, Williams y Swanson, el modelo de Hansen-Curtis, entre otros y certificaciones (ISO 18000 y OHAS 18000) que reducen significativamente los accidentes laborales.

Arias (2016) también indica que los accidentes de trabajo se pueden clasificar de acuerdo a “sus causas en ocasionados por factores humanos (actos inseguros), debidos a factores técnicos (condiciones inseguras) y a causa de los factores organizacionales (administrativos o gerenciales)” (p. 20).

En cuanto a las medidas de prevención de accidentes, Collado (2008) destaca que pueden clasificarse de la siguiente manera:

a) Medidas de prevención sobre el elemento humano: estas medidas centran en el factor humano el objetivo directo a preservar y se basan en la prevención médica, psicosocial y formativa.

La previsión médica es aplicada por los especialistas del área de la medicina y se fundamenta en el reconocimiento médico, el tratamiento preventivo y la implantación de medidas de higiene personal. “La Medicina del Trabajo actúa valorando la influencia que tienen determinados agentes o condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores, y mediante la vigilancia de la salud, intenta diagnosticar precozmente la enfermedad para evitar su progreso” (Collado, 2008, p. 96).

Por su parte la prevención psicosociológica promueve la adaptación social del empleado en su ambiente laboral, evitando y corrigiendo síntomas (falta de promoción, problemas de comunicación, inestabilidad, entre otros) que en un futuro terminan por ocasionar insatisfacciones que se traducen en agresividad, depresión, ansiedad, entre otras patologías (Collado, 2008).

En cuanto a la prevención formativa, se destaca el uso de la divulgación, la formación y la educación como mecanismos para evitar accidentes laborales (Collado, 2008). En relación a ello, en la divulgación se difunden entre los empleados mensajes concisos y de fácil recuerdo; en la información se prepara al trabajador respecto a los riesgos que existen en su ambiente laboral y en la educación continua se “pretende inculcar, suscitar, desarrollar el espíritu de prevención laboral, promoviendo una predisposición favorable, de pensamiento y

mentalización, transformables en actos encaminados a evitar riesgos” (Collado, 2008, p. 97).

- b) Medidas de prevención técnica: estas medidas se centran en el factor técnico que es utilizado por el factor humano durante la jornada laboral (Collado, 2008) y se basa en la seguridad en el trabajo, la higiene industrial y la ergonomía.

La seguridad en el trabajo busca la detección de los riesgos antes de que se materialicen, se prevén adecuando los materiales (maquinarias, implementos, insumos, entre otros) y protegiendo al trabajador con los recursos necesarios (Collado, 2008).

Con relación a la higiene industrial, Collado (2008) la define “como la técnica no médica de prevención de los riesgos laborales relativos a la posibilidad de sufrir alteraciones de la salud por una exposición a agentes físicos, químicos y biológicos” (p. 98).

Por su parte, la ergonomía busca adecuar el entorno (desde es el espacio de trabajo hasta los materiales) al cuerpo físico del trabajador, aplicando para ello los avances existentes en la ciencia (Collado, 2008).

- c) Medidas de prevención político-sociales: aquí se incluyen todas las medidas que el Estado (en todos sus ámbitos) impone a través de sus disposiciones legales (Collado, 2008).

Generalmente, la efectividad de la previsión de accidentes se mide a través de indicadores de impacto, los cuales según DIGESA (2005) es una medida que permite evaluar los efectos de los riesgos laborales con miras a la previsión de accidentes laborales. En este grupo de

indicadores, encontramos los indicadores de incidencia de trabajo expresado de la siguiente manera:

$$\text{Incidencia de accidentes de trabajo} = \frac{N^{\circ} \text{ de accidentes}}{N^{\circ} \text{ de trabajadores}} \times 100 \quad (2)$$

También se el índice de frecuencia de accidentes (IF) definido como cantidad de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas, el índice de severidad de accidentes (IS) que refleja el número de días perdidos o cargados por cada millón de horas - hombre trabajadas y el índice de accidentabilidad (IA) “Es el producto del valor del índice de frecuencia por el índice de severidad dividido entre 1000” (Decreto Supremo N° 024-2016-EM, 2016). Este último índice permite clasificar a las empresas del sector minero.

García (2003) incluye aquí la incidencia de enfermedades profesionales y clasifica la incidencia de accidentes de trabajo entre mortales, con baja y sin baja. También señala DIGESA (2005) que otra forma de evaluar la previsión de accidentes consiste en calcular indicadores de prevalencia, los cuales permiten “determinar la magnitud y extensión de las enfermedades ocupacionales en cada sector productivo de las regiones del país” (DIGESA, 2005, p. 72).

Comenta García (2003) que aquí tenemos los indicadores de prevalencia de actos inseguros, de puestos de trabajo con riesgo de accidentes, de contaminantes por encima de ciertos niveles, de trabajadores expuestos a carga física, de trabajadores expuestos a factores psicosociales, entre otros.

2.3. Definición de términos básicos

- **Análisis Bow-Tie**

“Método analítico para la identificación y revisión de los controles dirigidos a prevenir o mitigar un siniestro específico no deseado” (ICMM, 2015, p. 53).

- **Causa**

“Enunciado breve del motivo de un siniestro no deseado (diferente del fallo de un control)” (ICMM, 2015, p. 53).

- **Consecuencia**

“Enunciado que describe el efecto final que podría producirse tras el siniestro significativo no deseado. Es habitual considerarlo en términos de la máxima pérdida previsible” (ICMM, 2015, p. 53).

- **Control**

“Un acto, objeto (diseñado con métodos de ingeniería) o sistema (combinación de acto y objeto) cuya finalidad es prevenir o mitigar un siniestro no deseado” (ICMM, 2015, p. 53).

- **Peligro**

“Amenaza que puede provocar un daño. En el contexto de las personas, los activos o el medio ambiente, un peligro es normalmente cualquier fuente de energía que, si se libera de forma imprevista, puede provocar algún tipo de daño” (ICMM, 2015, p. 53).

- **Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional**

Documento que contiene el conjunto de actividades a desarrollar a lo largo de un (1) año, sobre la base de un diagnóstico del estado actual del cumplimiento del sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional establecido en el presente reglamento y otros dispositivos, con la finalidad de eliminar o controlar

los riesgos para prevenir posibles incidentes y/o enfermedades ocupacionales.
(Decreto Supremo N° 024-2016-EM, 2016)

- **Salud ocupacional**

Rama de la Salud Pública que tiene por finalidad promover y mantener el más alto grado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones, prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades. (Decreto Supremo N° 024-2016-EM, 2016)

- **Seguridad ocupacional**

Representa una parte de la Salud Ocupacional, que comprende un conjunto de actividades de orden técnico, legal, humano y económico, para la protección del trabajador, la propiedad física de la empresa mediante la prevención y el control de las acciones del hombre, de las máquinas y del medio ambiente de trabajo, con la finalidad de prevenir y corregir las condiciones y actos inseguros que pueden causar accidentes (DIGESA, 2015, p. 30).

- **Siniestro no deseado**

“Descripción de una situación en la que se ha materializado o se puede materializar un peligro de forma imprevista, incluida una descripción de sus consecuencias” (ICMM, 2015, p. 53).

2.4. Formulación de la hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

La implementación de controles críticos de seguridad influye en los riesgos laborales en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

2.4.2. Hipótesis Específicas

La planificación de controles críticos de seguridad influye en el cumplimiento de los procedimientos en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

La implantación de gestión de controles críticos de seguridad influye en la prevención de accidentes en el área de chancado – Compañía Minera argentum – 2019.

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable independiente

La variable independiente de la investigación está definida por los controles críticos de seguridad.

2.5.2. Variable dependiente

Los riesgos laborales representan la variable dependiente de la investigación.

2.6. Definición operacional de variables

En el caso del cuadro 1 anexo 1, se presentan las definiciones conceptuales y operacionales de la variable independiente (controles críticos de seguridad); así como las dimensiones e indicadores que se utilizan para su medición y los ítems considerados en el instrumento de recolección para esta variable. Esta misma información es presentada en el cuadro 2 anexo 2 para la variable dependiente (riesgo laboral).

CAPÍTULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo aplicada, la cual según Carrasco (2017), se caracteriza “por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos, es decir, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad” (p. 43).

3.2. Método de investigación

En la investigación se ha empleado el método deductivo, el cual como señalan Palomino, Peña, Zeballos y Orizano (2015), “Va de lo general a lo particular, parte del estudio de principios generales, leyes o teorías, para deducir por medio del razonamiento lógico de suposiciones y llegar a la observación y registro de los datos” (p. 25).

3.3. Diseño de la investigación

El diseño de investigación es no experimental transeccional explicativo, visto que no se manipulará intencionalmente la variable independiente y no existe un grupo de control; además, los hechos se investigan en un momento determinado (Carrasco, 2017).

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población según Carrasco (2017) constituye “el conjunto de todos los elementos (unidades de análisis) que pertenecen al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación” (p. 237). De esta manera, la población en este estudio la constituyen los colaboradores del área de chancado de la compañía minera Argentum, cuyo número asciende a 14 personas.

Por lo tanto, la población está compuesta por las 14 personas que laboran en esa área.

3.4.2. Muestra

Asimismo, la muestra se define como la parte representativa de la población “cuyas características esenciales son las de ser objetiva y reflejo fiel de ella, de tal manera que los resultados obtenidos en la muestra puedan generalizarse a todos los elementos que conforman dicha población” (Carrasco, 2017, p. 237). En este estudio, la muestra comprende la totalidad de la población, por lo que está compuesta por los 14 trabajadores.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnicas

Las técnicas de recolección de datos empleadas en este estudio fueron la observación, la cual “se define como el proceso sistemático de obtención,

recopilación y registro de datos empíricos de un objeto, un suceso, un acontecimiento o conducta humana con el propósito de procesarlo y convertirlo en información” (Carrasco, 2017, p. 282).

Igualmente, se empleó la encuesta para recopilar información directamente de los trabajadores del área de chancado de la compañía minera Argentum. En este sentido, como lo señala Carrasco (2017), es una técnica que permite “la indagación, exploración y recolección de datos, mediante preguntas formuladas directa o indirectamente a los sujetos que constituyen la unidad de análisis del estudio investigativo” (p. 314).

3.5.2. Instrumentos

De acuerdo a las técnicas empleadas en la investigación, se aplicaron los siguientes instrumentos:

- Para la observación se aplicó la lista de cotejo (véase Anexo 2).
- En el caso de la encuesta, se aplicó un cuestionario. En este cuestionario se presentaron “a los encuestados unas hojas o pliegos de papel (instrumentos), conteniendo una serie ordenada y coherente de preguntas formuladas con claridad, precisión y objetividad, para que sean resueltas de igual modo” (Carrasco, 2017, p. 318). De igual manera, para dicho cuestionario se aplicó la escala de Likert (véase Anexo 3).

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Después de realizar la encuesta a los trabajadores y obtener datos a través de la observación; cada respuesta tenía una escala de valoración (Likert) que permitió ingresar los datos al programa SPSS versión 25 y utilizando los macros la respuesta fue inmediata, quedando a potestad del investigador, la interpretación de los resultados.

3.7. Tratamiento estadístico

Para operacionalizar los cuestionarios obtenidos, se utilizó el software *SPSS* versión 25 y se presenta los resultados en el siguiente capítulo en tablas y gráficos cada pregunta encuestada.

3.8. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Siguiendo a Hernández, Fernández y Baptista (2014), la confiabilidad se refiere al “grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (p. 200). La confiabilidad fue medida en el cuestionario aplicado a los empleados de la empresa mediante el estadístico alfa de Cronbach, el cual de acuerdo a Hernández *et al.* (2014) se mueve entre “0” y “1”, donde “0” señala “confiabilidad nula” y “1” “perfecta confiabilidad” (Hernández *et al.*, 2014).

Asimismo, argumentan Hernández *et al.* (2014), que “no hay una regla que indique a partir de este valor no hay fiabilidad del instrumento” (p. 295). Antes de calcular el alfa de Cronbach del cuestionario, se invertirán las escalas de los planteamientos de la dimensión “prevención de accidentes” de la variable “riesgo laboral”, visto que el sentido de las preguntas de esta dimensión es contrario al resto.

Los resultados de la tabla 1 corresponden a aplicar el cuestionario de 24 planteamientos a la muestra compuesta de 14 personas. En dicha tabla, se observa que el estadístico alfa de Cronbach (0.789) del instrumento es mayor de 0.70, lo cual permite señalar que la confiabilidad del mismo es estadísticamente satisfactoria. Este resultado se obtuvo a través del programa *SPSS* Versión 25.

Tabla 1. *Análisis de confiabilidad*

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0.789	0.766	24

Fuente: Elaboración propia con el *SPSS*.

3.9. Orientación ética

Para el desarrollo de la presente investigación, fue importante trabajar en la empresa y viendo las actividades en cada sección de la planta concentradora, resultado significativo para el investigador, que cada etapa de producción o mantenimiento si se analiza minuciosamente, requiere de valorar al ser humano y la secuencia de actividades que realice debe ser bien planificada y ejecutada. Por eso resulta significativo el presente proyecto de ser resultado de la convivencia en la industria y es inédito.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

Para el desarrollo del trabajo de campo, se desarrolló tres actividades puntuales: Observación antes, durante y después de las actividades desarrolladas por los trabajadores; capacitación de los programas de seguridad y la entrevista realizada a los 14 trabajadores, obteniendo los cuestionarios que permitió sintetizarlo en tablas y gráficos expuestos en la siguiente sección.

4.2. Presentación análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Análisis cuantitativo de las variables

En primer lugar, se presentarán los resultados de la lista de cotejo, en donde se observa que en el área de chancado:

- La empresa no realiza informe de incidentes.
- La empresa realiza auditoría en materia de riesgos laborales y se actualiza constantemente.

- La empresa realiza informe de evaluación de riesgos laborales, pero no los actualiza. Esto mismo sucede, con el informe sobre enfermedades laborales.
- La empresa realiza y mantiene actualizados informes de mantenimiento de equipos y de fallo de equipos.
- No realiza un historial de vigilancia médica ni informe de baja por enfermedad.
- La empresa no mantiene actualizados sus estudios de higiene ocupacional.
- La empresa realiza y actualiza periódicamente el informe de inspecciones *in situ* y las actas de reuniones sobre salud y seguridad,
- La empresa no realiza ficha de seguridad.

En segundo lugar, se realizará el análisis cualitativo de las variables, que consistirá en una descripción de los resultados de cada planteamiento formulado en el cuestionario aplicado a los empleados del área de chancado de la empresa, en función de la escala de Likert utilizada.

4.2.2. Variable independiente: Controles críticos de seguridad

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada dimensión de la variable “controles críticos de seguridad”.

Dimensión 1: Planificación de controles críticos

En el cuestionario aplicado a los empleados del área de chancado se realizaron seis preguntas con relación a la dimensión “Planificación de controles críticos”.

Tabla 2. Planificación de controles críticos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	2	14.3	14.3	14.3
De acuerdo	12	85.7	85.7	100.0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

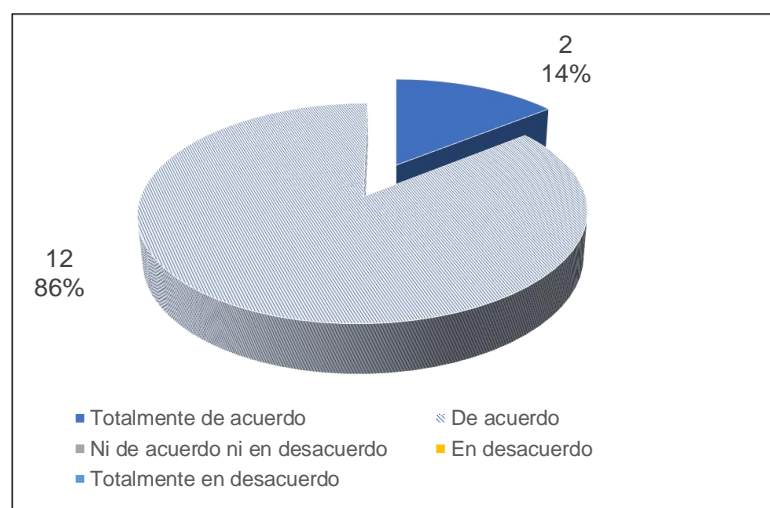


Gráfico 1. Planificación de controles críticos

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

En la tabla 2 y en el gráfico 1 se muestra que, en cuanto a la pregunta referente a “En la planificación estratégica de la empresa se incluye la planificación del proceso de gestión de controles críticos en el área de chancado”, el 100% de los encuestados respondieron afirmativamente (12 señalaron estar de acuerdo y 2 estar totalmente de acuerdo).

Tabla 3. Planificación de controles críticos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	2	14.3	14.3	14.3
De acuerdo	8	57.1	57.1	71.4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	28.6	28.6	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente den desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

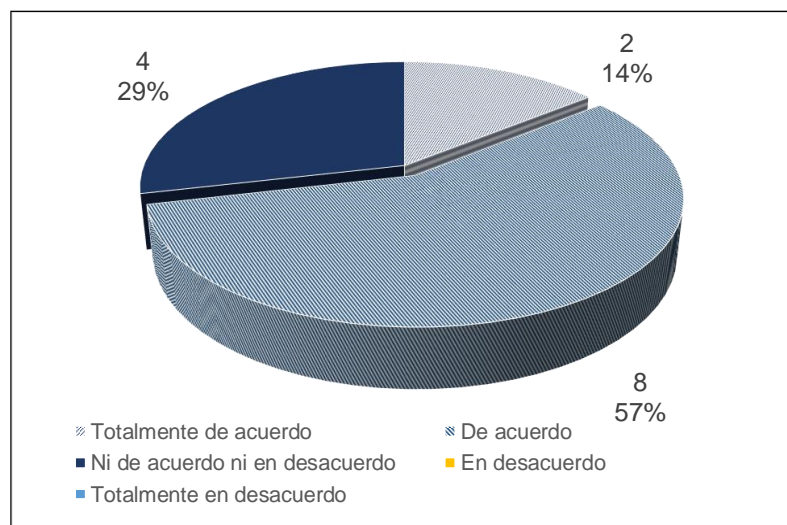


Gráfico 2. Planificación de controles críticos

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

Con respecto a la pregunta referente a “La empresa mantiene un registro actualizado de siniestros históricos en el área del chancado”, cuyos resultados se presentaron en la tabla 3 y en el gráfico 2, los encuestados señalaron estar de acuerdo (57.1%) o totalmente de acuerdo con el planteamiento (14.3%), por lo que un 71.4% indicaron que dicho registro se mantiene actualizado.

Tabla 4. Planificación de controles críticos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	0	0.0	0.0	0.0
De acuerdo	8	57.1	57.1	57.1
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	42.9	42.9	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente den desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

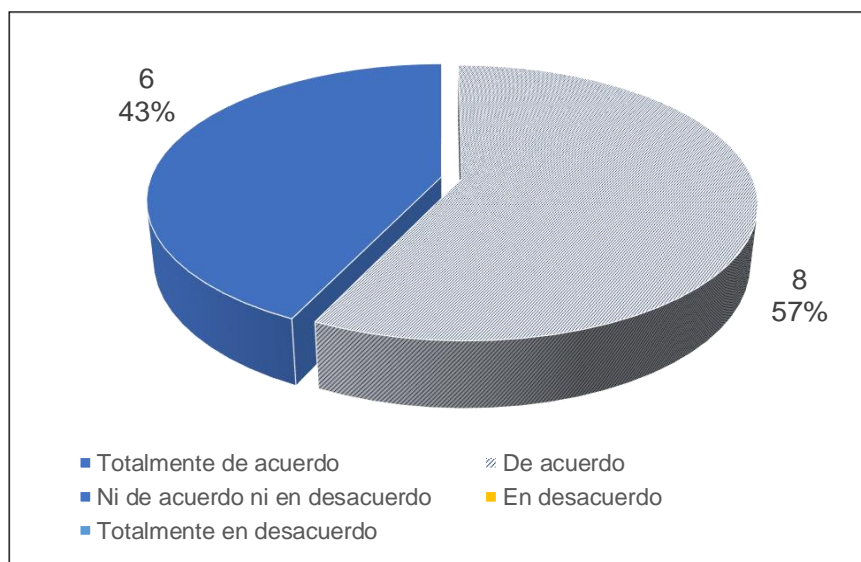


Gráfico 3. Planificación de controles críticos.

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

La tabla 4 y el gráfico 3 describen los resultados de la pregunta referente a “Periódicamente, la empresa define el alcance de su trabajo en materia de gestión de controles críticos en el área del chancado”, allí se observa que el 57.1% de los encuestados respondieron afirmativamente.

Tabla 5. Planificación de controles críticos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	2	14.3	14.3	14.3
De acuerdo	7	50.0	50.0	64.3
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	35.7	35.7	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

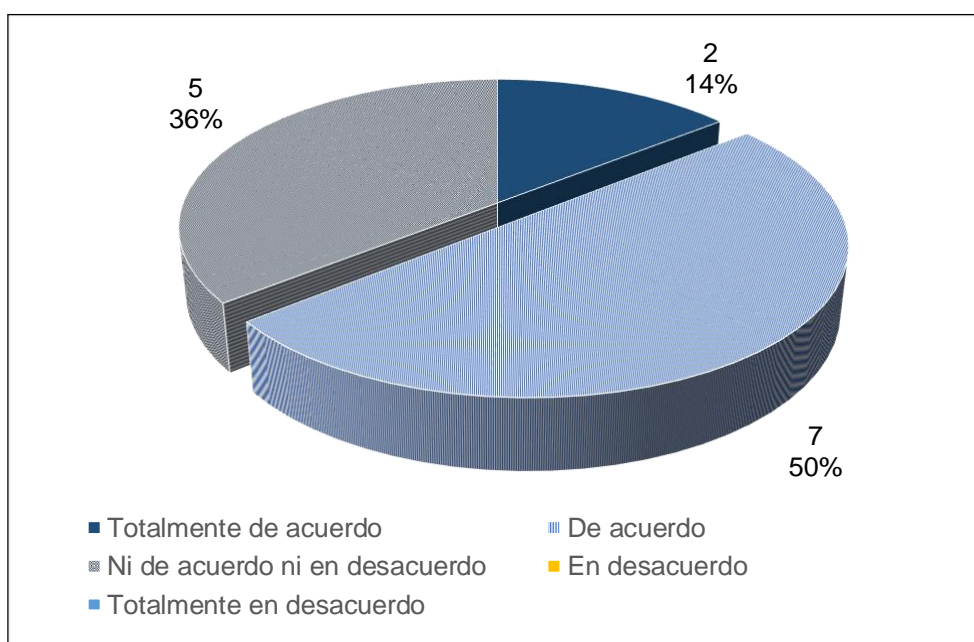


Gráfico 4. Planificación de controles críticos

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

De la tabla 5 y del gráfico 4 se evidencia que con respecto a la pregunta referente a “La empresa mantiene un registro actualizado de siniestros históricos en el área del chancado”, el 64.3% de los encuestados respondieron

afirmativamente (7 señalaron estar de acuerdo y 2 estar totalmente de acuerdo).

Tabla 6. Planificación de controles críticos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	4	28.6	28.6	28.6
De acuerdo	6	42.9	42.9	71.4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	28.6	28.6	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

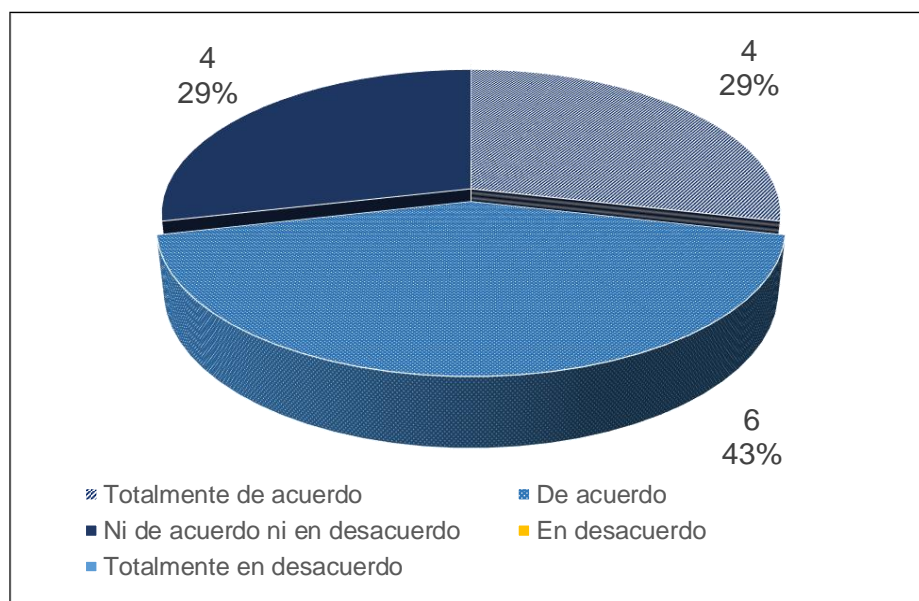


Gráfico 5. Planificación de controles críticos.

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

En cuanto al planteamiento relativo a si “Periódicamente, la empresa diseña controles para minimizar las consecuencias de siniestros significativos no deseados en el área de chancado”, el 71.4% de los encuestados respondieron afirmativamente (6 señalaron estar de acuerdo y 4 estar totalmente de acuerdo), esto se evidencia en la tabla 6 y en el gráfico 5.

Tabla 7. Planificación de controles críticos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	3	21.4	21.4	21.4
De acuerdo	7	50.0	50.0	71.4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	28.6	28.6	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente den desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

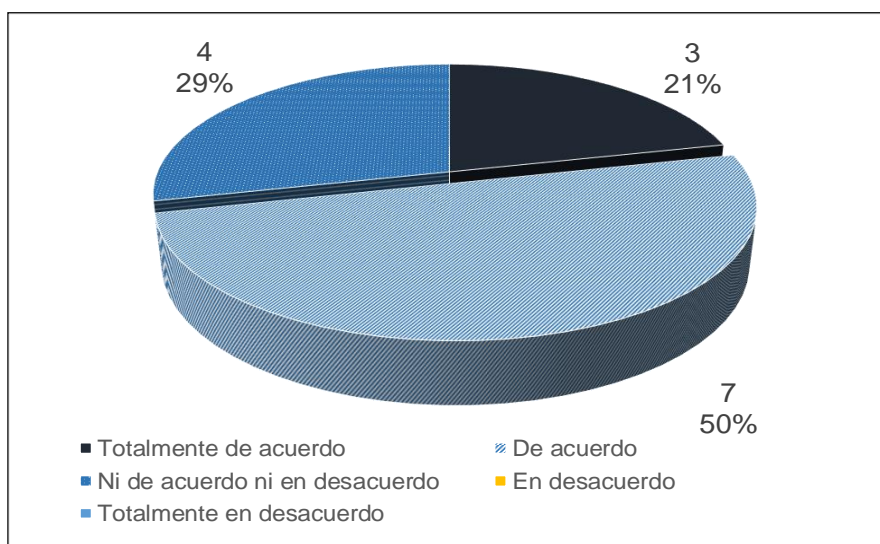


Gráfico 6. Planificación de controles críticos.

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

Respecto a la pregunta “La empresa ha elaborado un diagrama con la indicación de los controles preventivos y mitigadores en el área de chancado”, tal como se observa en la tabla 7 y en el gráfico 6, el 71.4% de los encuestados respondieron afirmativamente (7 señalaron estar de acuerdo y 3 estar totalmente de acuerdo).

De esta manera, los resultados de la encuesta reflejan que los empleados valoran positivamente la fase de planificación de la gestión de controles críticos.

Dimensión 2: Implantación de gestión de controles críticos

Para la dimensión “implantación de gestión de controles críticos de seguridad” se realizaron los siguientes siete planteamientos.

Tabla 8. Implantación de gestión de controles críticos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	12	85.7	85.7	85.7
De acuerdo	2	14.3	14.3	100.0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

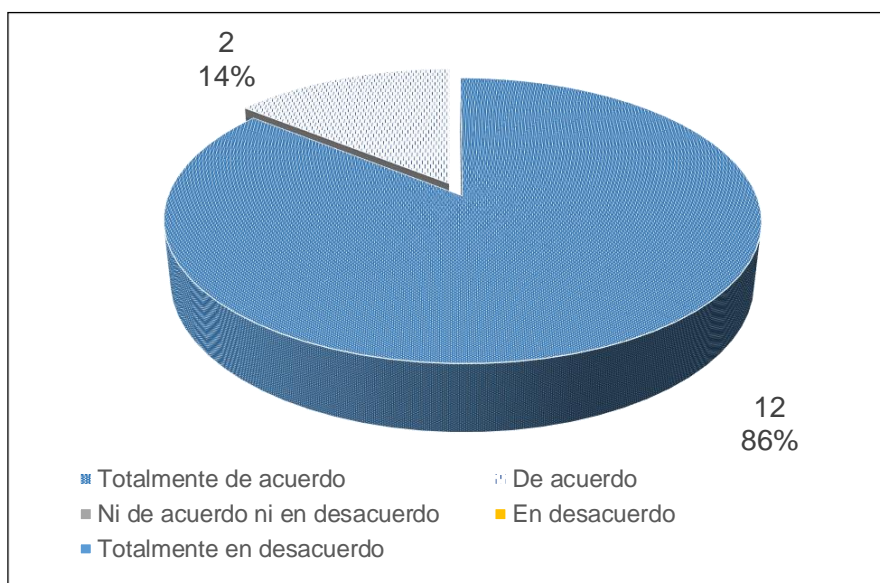


Gráfico 7. *Implantación de gestión de controles críticos.*
Fuente: Elaboración propia con el SPSS

De la tabla 8 y del gráfico 7, se desprende que con relación al planteamiento “La empresa evalúa los controles que ha identificado previamente para determinar si se tratan de controles críticos en el área de chancado”, el 100% de los encuestados respondieron afirmativamente (2 señalaron estar de acuerdo y 12 estar totalmente de acuerdo).

Tabla 9. Implantación de gestión de controles críticos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	2	14.3	14.3	14.3
De acuerdo	10	71.4	71.4	85.7
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	14.3	14.3	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

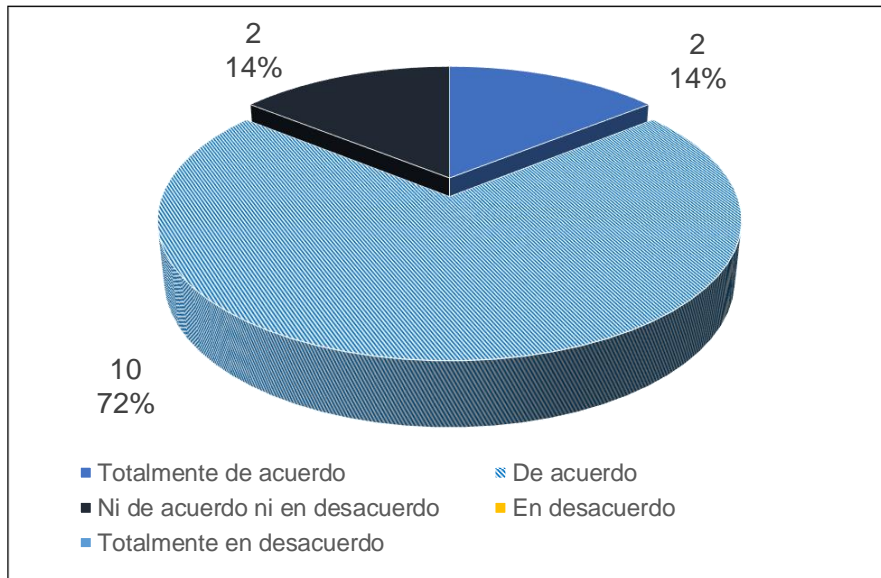


Gráfico 8. *Implantación de gestión de controles críticos.*
Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

La tabla 9 y el gráfico 8 muestran los resultados de la pregunta “La empresa aplica la definición de control crítico al momento de establecer un control en el área de chancado”, allí se observa que el 85.7% respondieron afirmativamente a dicho planteamiento (2 manifestaron estar totalmente de acuerdo y 10 estar de acuerdo).

Tabla 10. Implantación de gestión de controles críticos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	9	64.3	64.3	64.3
De acuerdo	3	21.4	21.4	85.7
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	7.1	7.1	92.9
En desacuerdo	1	7.1	7.1	100.0
Totalmente den desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

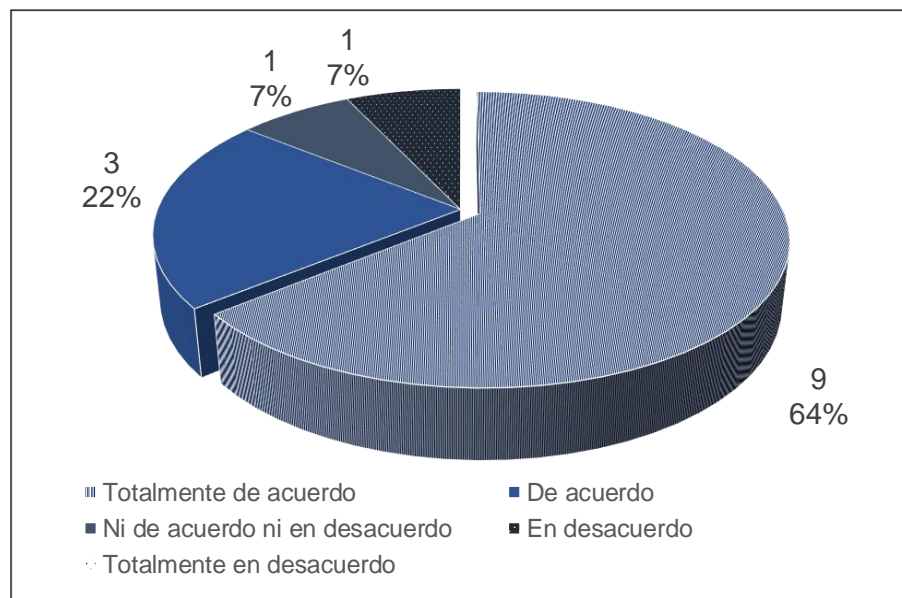


Gráfico 9. *Implantación de gestión de controles críticos.*

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

La tabla 10 y el gráfico 9 describen los resultados de “La empresa define los objetivos de los controles críticos establecidos en el área de chancado”, en ella se refleja que el 85.7% de los encuestados respondieron afirmativamente (3 señalaron estar de acuerdo y 9 estar totalmente de acuerdo).

Tabla 11. Implantación de gestión de controles críticos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	4	28.6	28.6	28.6
De acuerdo	8	57.1	57.1	85.7
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	14.3	14.3	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

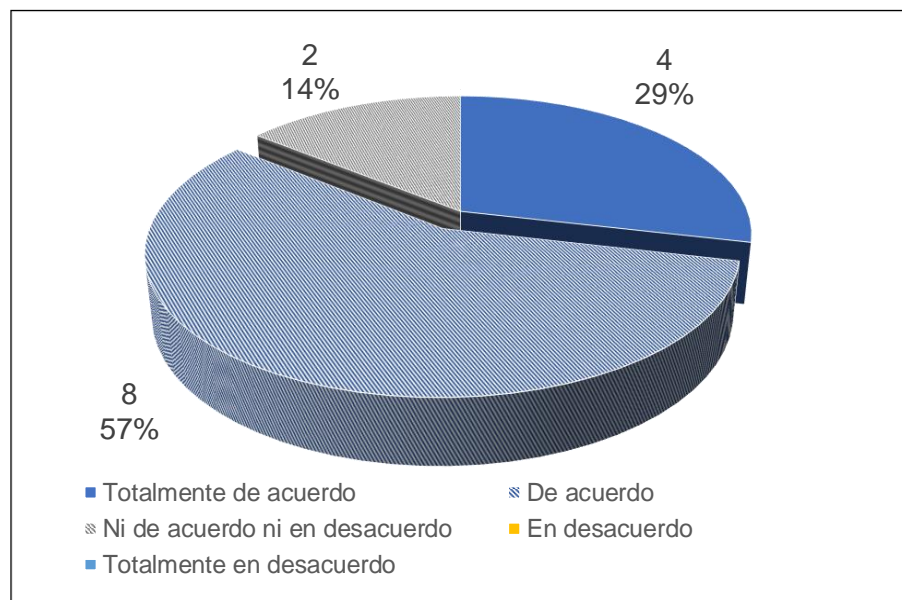


Gráfico 10. *Implantación de gestión de controles críticos.*

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

En cuanto a la pregunta “La empresa define los requisitos de desempeño de cada control crítico en el área de chancado”, cuyos resultados se presentan en la tabla 11 y en el gráfico 10, el 85.7% de los encuestados respondieron afirmativamente (8 señalaron estar de acuerdo y 4 estar totalmente de acuerdo).

Tabla 12. Implantación de gestión de controles críticos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	6	42.9	42.9	42.9
De acuerdo	7	50.0	50.0	92.9
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	7.1	7.1	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente den desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

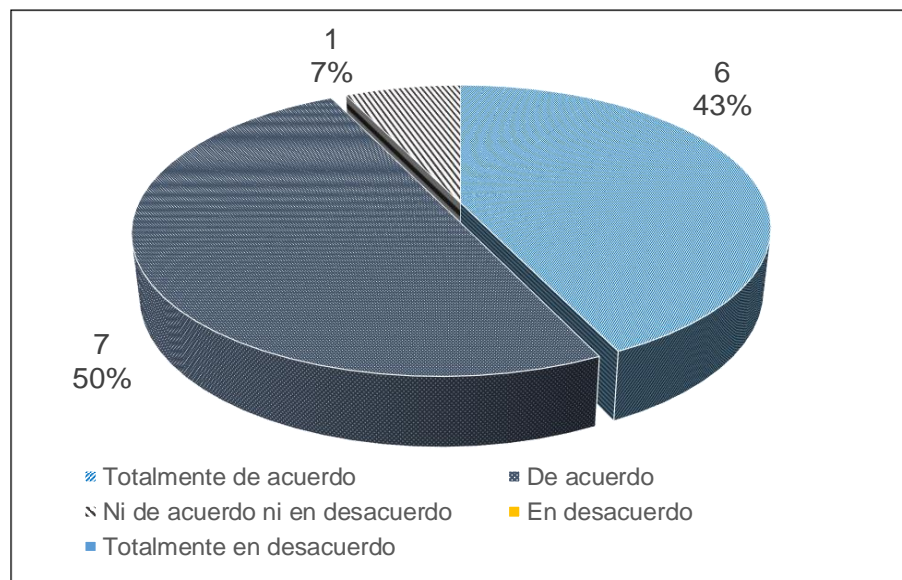


Gráfico 11. Implantación de gestión de controles críticos.

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

La tabla 12 y el gráfico 11 muestran los resultados de la pregunta relativa a si “La empresa aplica la definición de control crítico al momento de establecer un control en el área de chancado”, de allí se observa que el 92.9% de los encuestados respondieron afirmativamente (6 señalaron estar totalmente de acuerdo y 7 estar de acuerdo).

Tabla 13. Implantación de gestión de controles críticos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	7	50.0	50.0	50.0
De acuerdo	5	35.7	35.7	85.7
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	14.3	14.3	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente den desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS

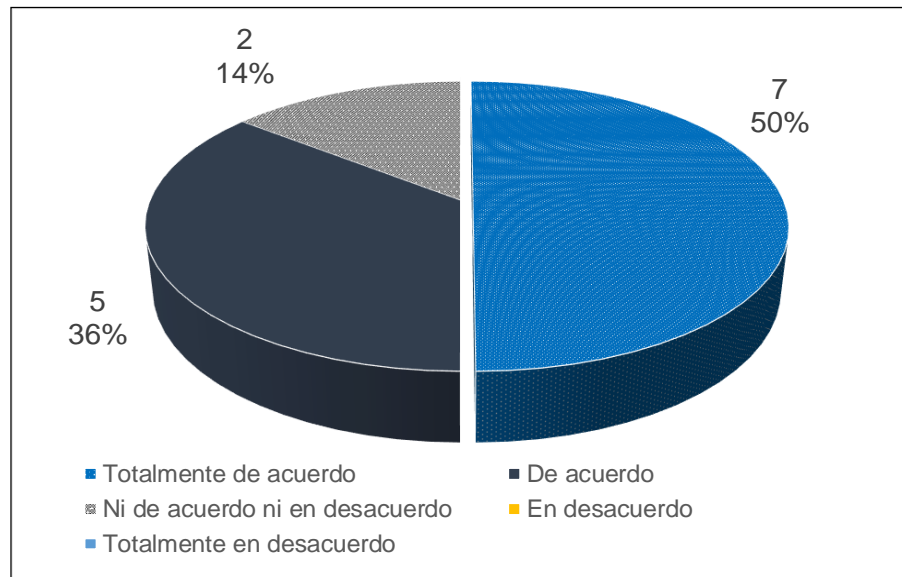


Gráfico 12. *Implantación de gestión de controles críticos.*

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

La tabla 13 y el gráfico 12 muestran los resultados de la pregunta relativa a si “La empresa aplica la definición de control crítico al momento de establecer un control en el área de chancado”, de allí se observa que el 85.7% de los encuestados respondieron afirmativamente (7 señalaron estar totalmente de acuerdo y 5 estar de acuerdo).

Tabla 14. Implantación de gestión de controles críticos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	7	50.0	50.0	50.0
De acuerdo	7	50.0	50.0	100.0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente den desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

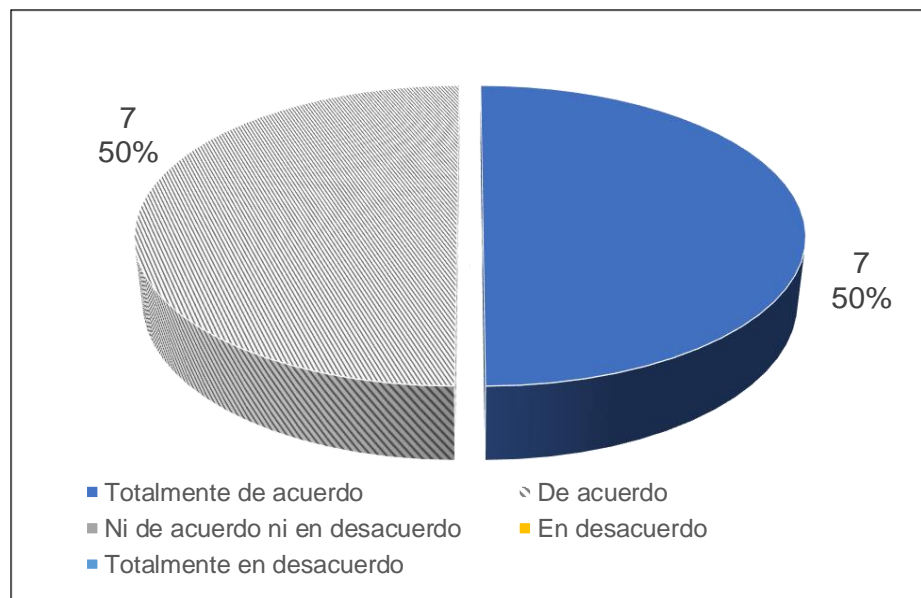


Gráfico 13. Implantación de gestión de controles críticos.

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

De la tabla 14 y en el gráfico 13 se evidencia que con relación al planteamiento “La empresa aplica la definición de control crítico al momento de establecer un control en el área de chancado”, de allí se observa que el 100% de los encuestados respondieron afirmativamente (7 señalaron estar totalmente de acuerdo y 7 estar de acuerdo). Por lo antes expuesto, los resultados de la encuesta reflejan que los empleados valoran positivamente la fase de implantación de la gestión de controles críticos. En general, al evaluar ambas dimensiones de la variable “controles críticos de seguridad” se observa una valoración positiva por parte de los empleados del área de chancado.

A continuación, se presentan los resultados anteriores agrupados por dimensiones y en relación a la variable independiente.

Cuadro 1. Resultados descriptivos de la variable independiente

Variable independiente: Controles críticos de seguridad	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Dimensión 1: Planificación de controles críticos					
Indicador 1: Planificación de procesos					
1.- En la planificación estratégica de la empresa se incluye la planificación del proceso de gestión de controles críticos en el área de chancado.	2	12	0	0	0
2.- Periódicamente, la empresa define el alcance de su trabajo en materia de gestión de controles críticos en el área del chancado.	0	8	6	0	0
Indicador 2: Identificación de siniestros					
3.- La empresa mantiene un registro actualizado de siniestros históricos en el área del chancado.	2	8	4	0	0
4.- Periódicamente, la empresa identifica los siniestros previsibles en el área del chancado.	2	7	5	0	0
Indicador 3: Identificación de controles					
5.- Periódicamente, la empresa diseña controles para minimizar las consecuencias de siniestros significativos no deseados en el área de chancado.	4	6	4	0	0
6.- La empresa ha elaborado un diagrama con la indicación de los controles preventivos y mitigadores en el área de chancado.	3	7	4	0	0
Dimensión 2: Implantación de gestión de controles críticos					
Indicador 1: Selección de controles críticos					

7.- La empresa evalúa los controles que ha identificado previamente para determinar si se tratan de controles críticos en el área de chancado.	12	2	0	0	0
8.- La empresa aplica la definición de control crítico al momento de establecer un control en el área de chancado.	2	10	2	0	0
9.- La empresa define los objetivos de los controles críticos establecidos en el área de chancado.	9	3	1	1	0
Indicador 2: Definición de funcionamiento inadecuado					
10.- La empresa define los requisitos de desempeño de cada control crítico en el área de chancado.	4	8	2	0	0
11.- La empresa define el método de cada control crítico en el área de chancado.	6	7	1	0	0
Indicador 3: Respuesta de funcionamiento inadecuado					
12.- La empresa adopta medidas cuando los controles funcionan de forma inadecuada en el área de chancado.	7	5	2	0	0
13.- La empresa investiga las causas de un funcionamiento inaceptable de los controles críticos en el área de chancado.	7	7	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

En el cuadro 3, se puede observar que los encuestados en mayor medida, respondieron de forma positiva en cuanto a la gestión de controles críticos en el área de chancado de la empresa.

4.2.3. Variable dependiente: Riesgos laborales

En esta sección, se presentan los resultados obtenidos para cada dimensión de la variable “riesgos laborales”.

Dimensión 1: Cumplimiento de los procedimientos

En el cuestionario aplicado a los empleados del área de chancado se realizaron seis preguntas con relación a la dimensión “cumplimiento de los procedimientos”.

Tabla 15. Cumplimiento de los procedimientos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	7	50.0	50.0	50.0
De acuerdo	7	50.0	50.0	100.0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

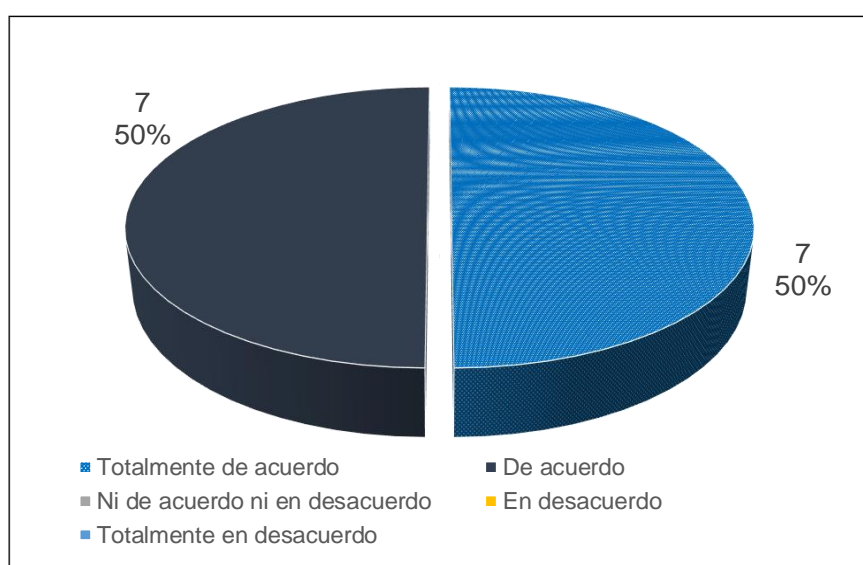


Gráfico 14. *Cumplimiento de los procedimientos.*

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

La tabla 15 y el gráfico 14 muestran los resultados de la pregunta relativa a si “La empresa mantiene un sistema integrado para hacer seguimiento de los datos sobre riesgos ocupacionales en el área de chancado”, de allí se observa que el 100% de los encuestados respondieron afirmativamente (7 señalaron estar totalmente de acuerdo y 7 estar de acuerdo).

Tabla 16. Cumplimiento de los procedimientos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	2	14.3	14.3	14.3
De acuerdo	8	57.1	57.1	71.4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	28.6	28.6	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

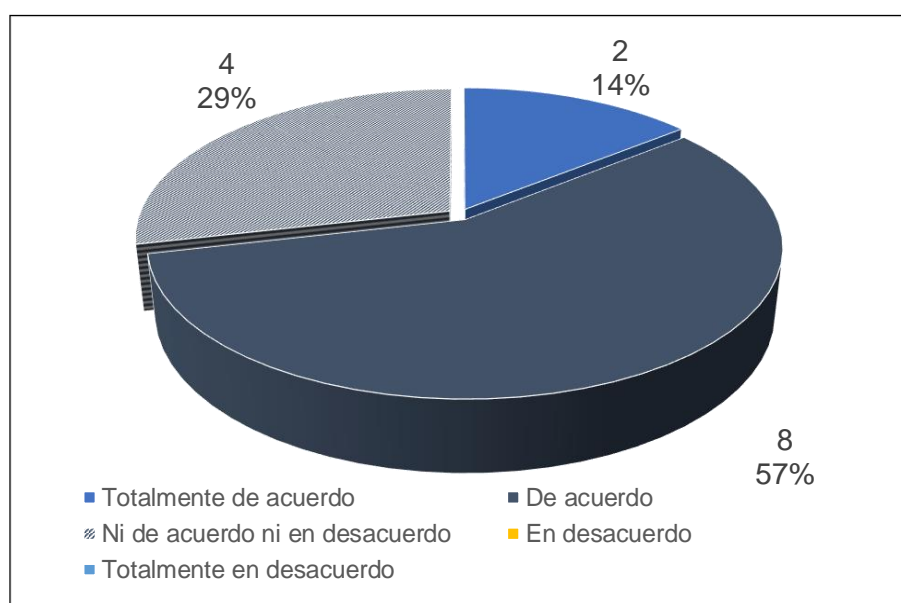


Gráfico 15. Cumplimiento de los procedimientos.

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

De la tabla 16 y el gráfico 15 se observa que, en cuanto a la pregunta relativa a si “Los trabajadores participan en la vigilancia de los riesgos ocupacionales en el área de chancado”, de allí se observa que el 71.4% de los encuestados respondieron afirmativamente (2 señalaron estar totalmente de acuerdo y 8 estar de acuerdo).

Tabla 17. Cumplimiento de los procedimientos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	5	35.7	35.7	35.7
De acuerdo	5	35.7	35.7	71.4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	28.6	28.6	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

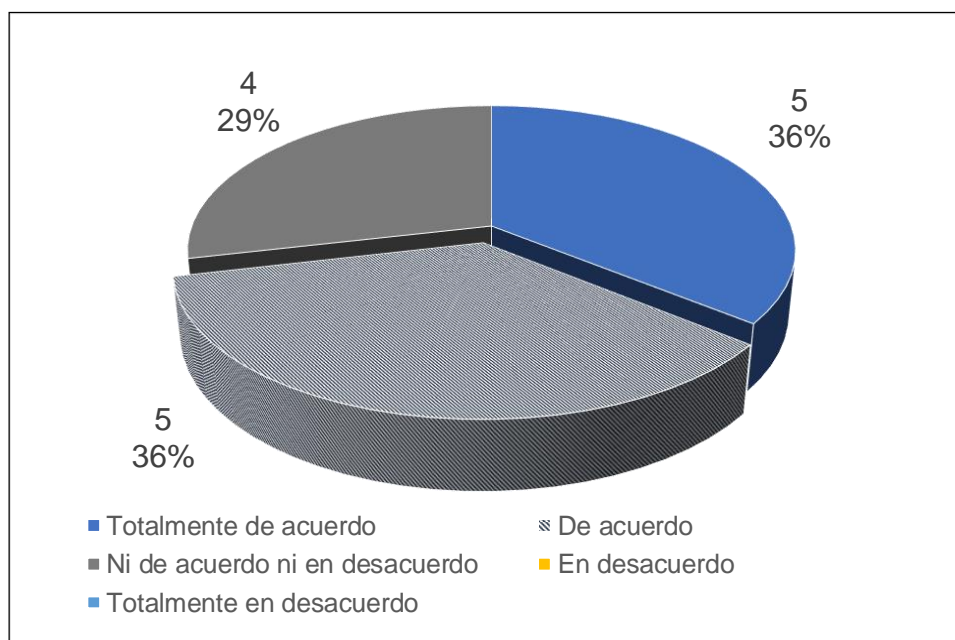


Gráfico 16. Cumplimiento de los procedimientos.

Fuente: Elaboración propia con SPSS.

La tabla 17 y el gráfico 16 muestran los resultados de la pregunta relativa a si “Periódicamente, la empresa se actualiza en materia de vigilancia de riesgos ocupacionales en el área de chancado”, se puede observar en ella que el 71.4% de los encuestados respondieron afirmativamente (5 señalaron estar totalmente de acuerdo y 5 estar de acuerdo).

Tabla 18. Cumplimiento de los procedimientos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	5	35.7	35.7	35.7
De acuerdo	7	50.0	50.0	85.7
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	14.3	14.3	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente den desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

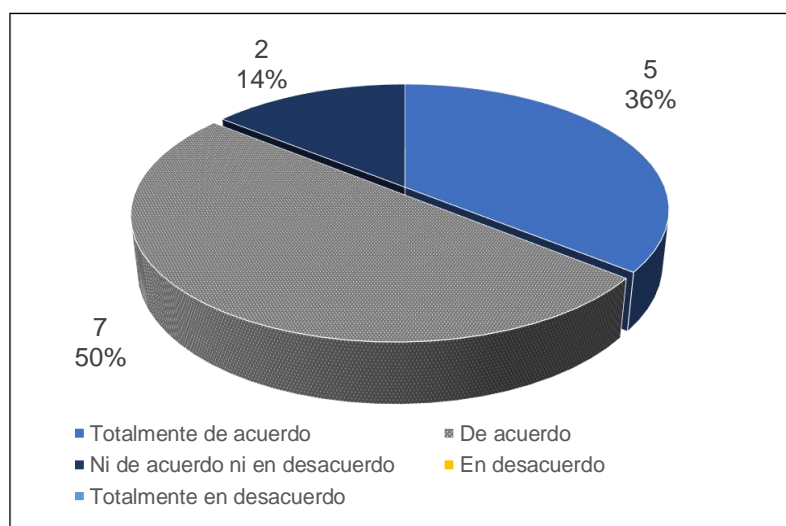


Gráfico 17. Cumplimiento de los procedimientos.

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

En la tabla 18 y en el gráfico 17 se presentan los resultados de la pregunta relativa a si “La empresa realiza una programación de las inspecciones para vigilar riesgos ocupacionales en el área de chancado”, se puede observar en ella que el 85.7% de los encuestados respondieron afirmativamente (5 señalaron estar totalmente de acuerdo y 7 estar de acuerdo).

Tabla 19. Cumplimiento de los procedimientos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	6	42.9	42.9	42.9
De acuerdo	5	35.7	35.7	78.6
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	21.4	21.4	100.0
En desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Totalmente den desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

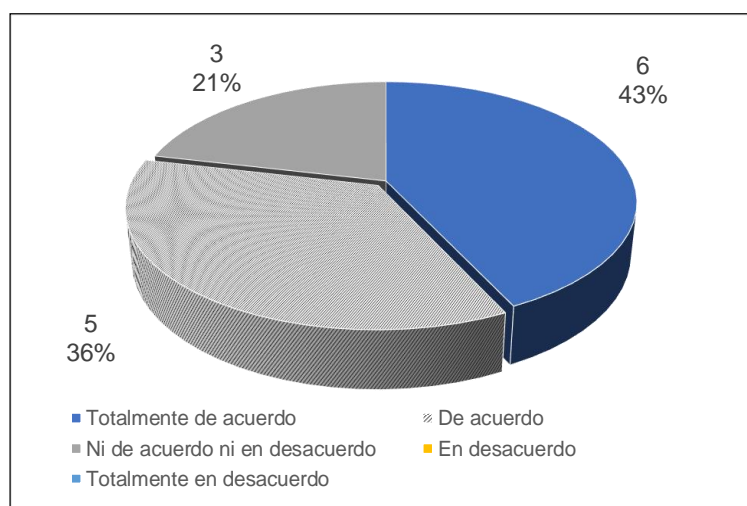


Gráfico 18. Cumplimiento de los procedimientos.

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

En cuanto a la pregunta “La empresa ejecuta a cabalidad el programa de inspecciones para vigilar riesgos ocupacionales en el área de chancado”, se observa en la tabla 19 y en el gráfico 18 que, el 78.6% de los encuestados respondieron afirmativamente (6 señalaron estar totalmente de acuerdo y 5 estar de acuerdo).

De los resultados anteriores, se evidencia que los empleados valoran positivamente el cumplimiento de procedimientos en materia de riesgos laborales.

Dimensión 2: Prevención de accidentes

En el cuestionario aplicado a los empleados del área de chancado se realizaron seis preguntas con relación a la dimensión “prevención de accidentes”.

Tabla 20. Prevención de accidentes

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	1	7	7.1	7.1
De acuerdo	0	0	0.0	7.1
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	21	21.4	28.6
En desacuerdo	3	21	21.4	50.0
Totalmente en desacuerdo	7	50	50.0	100.0
Total	14	100	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

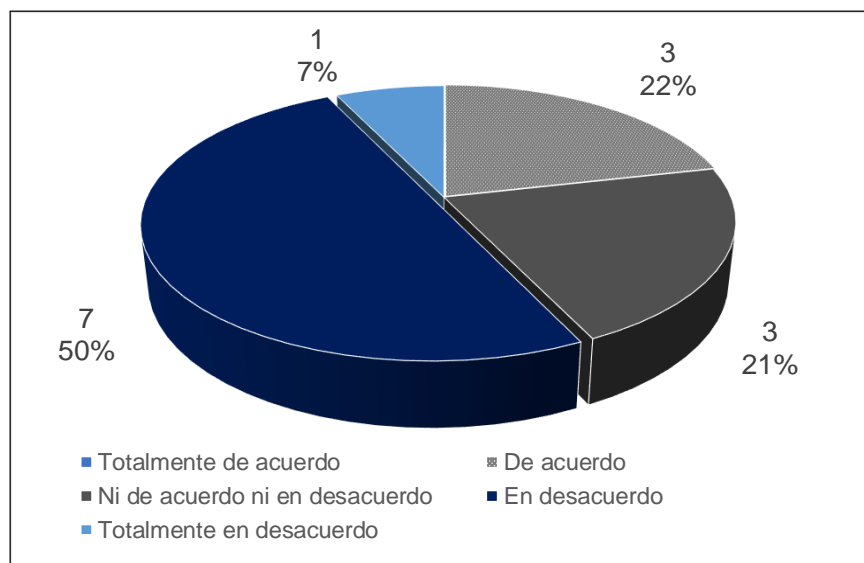


Gráfico 19. Prevención de accidentes.

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

En cuanto a la pregunta “Existe una alta incidencia de accidentes mortales en el área de chancado”, se observa en la tabla 20 y en el gráfico 19, que solo el 7.1% de los encuestados respondieron estar totalmente de acuerdo.

Tabla 21. Prevención de accidentes

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	0	0	0.0	0.0
De acuerdo	3	21	21.4	21.4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	36	35.7	57.1
En desacuerdo	5	36	35.7	92.9
Totalmente en desacuerdo	1	7	7.1	100.0
Total	14	100	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

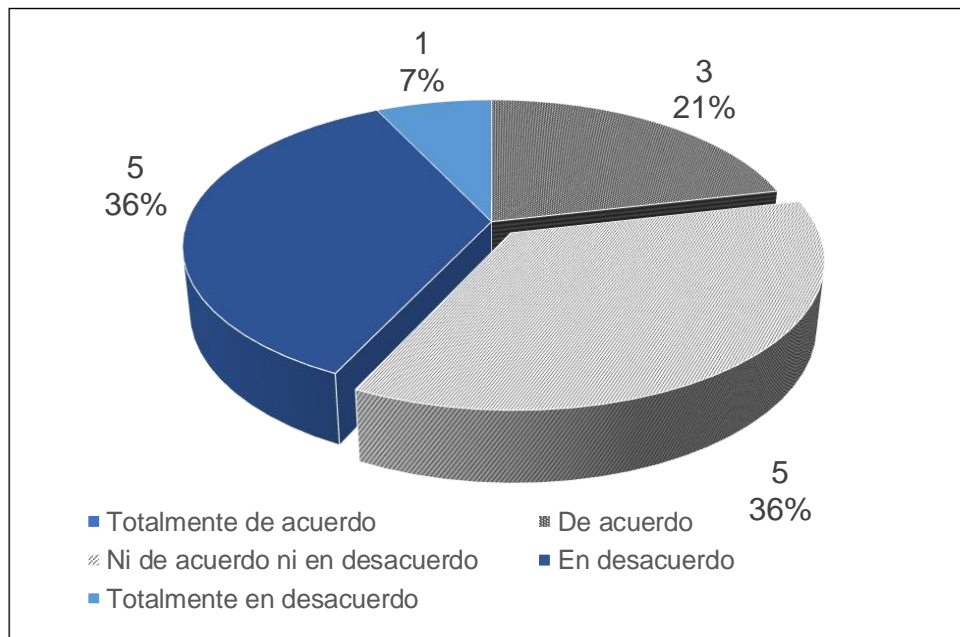


Gráfico 20. Prevención de accidentes.

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

Con relación a la pregunta “Existe una alta incidencia de accidentes con bajas en el área de chancado”, se observa en la tabla 21 y en el gráfico 20, que el 42.9% de los encuestados respondieron negativamente.

Tabla 22. Prevención de accidentes

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	0	0.0	0.0	0.0
De acuerdo	3	21.4	21.4	21.4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	21.4	21.4	42.9
En desacuerdo	7	50.0	50.0	92.9
Totalmente en desacuerdo	1	7.1	7.1	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

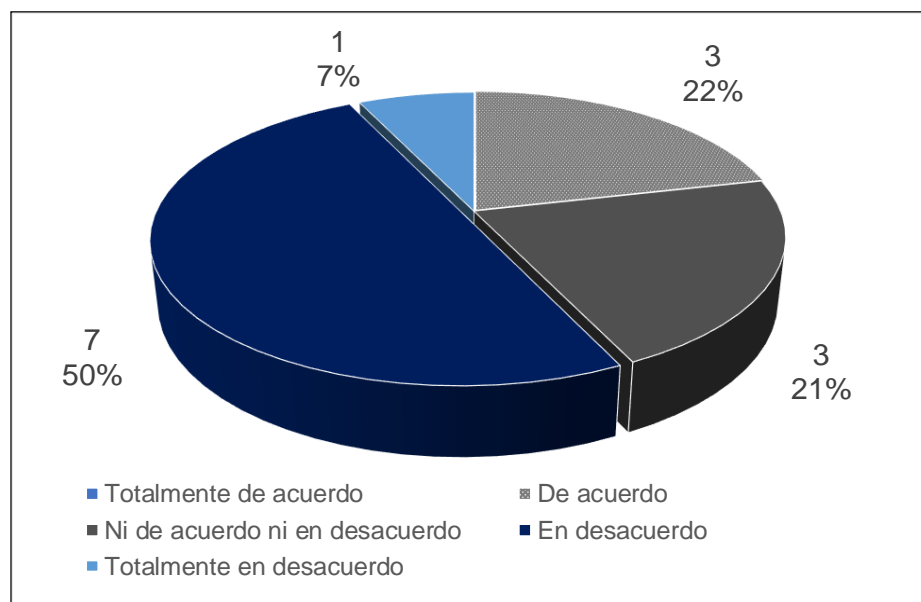


Gráfico 21. Prevención de accidentes.

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

Con relación a la pregunta “Existe una alta incidencia de accidentes sin bajas en el área de chancado”, se observa en la tabla 22 y el gráfico 21 que el 21.4% de los encuestados respondieron estar de acuerdo.

Tabla 23. Prevención de accidentes

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	1	7.1	7.1	7.1
De acuerdo	3	21.4	21.4	28.6
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	35.7	35.7	64.3
En desacuerdo	4	28.6	28.6	92.9
Totalmente en desacuerdo	1	7.1	7.1	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

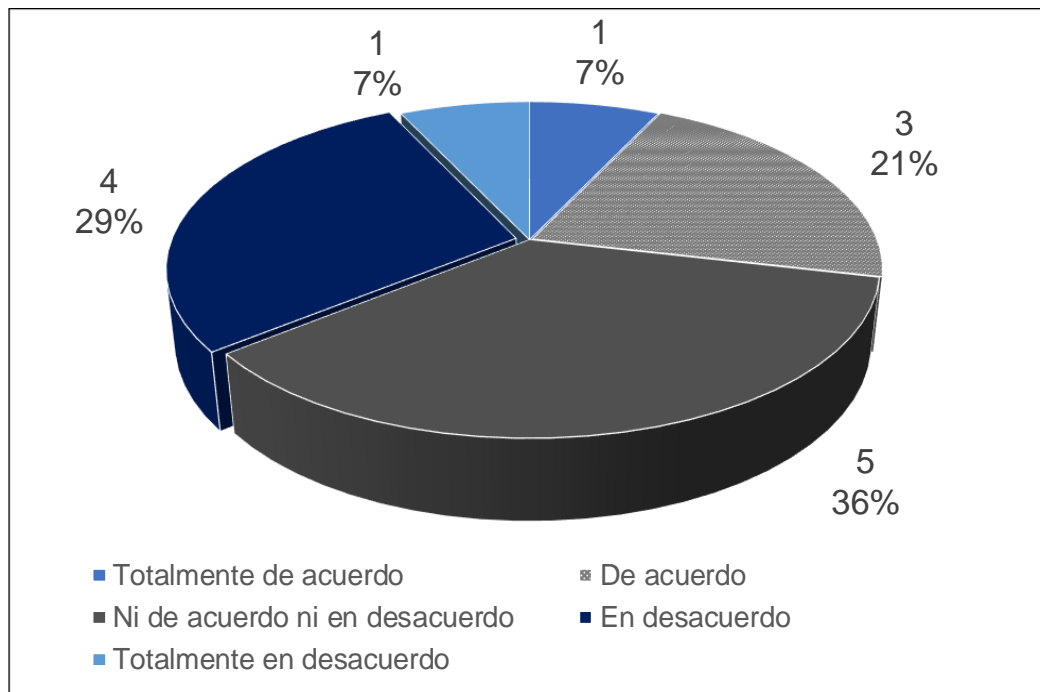


Gráfico 22. Prevención de accidentes.

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

En cuanto a la pregunta “Existe una alta incidencia de enfermedades relacionadas con la profesión desempeñada en el área de chancado”, se observa en la tabla 23 y en el gráfico 22 que el 35.7 % de los encuestados respondieron negativamente (1 indicó estar totalmente en desacuerdo y 4 estuvieron en desacuerdo).

Tabla 24. Prevención de accidentes

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	0	0.0	0.0	0.0
De acuerdo	6	42.9	42.9	42.9
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	7	50.0	50.0	92.9
En desacuerdo	1	7.1	7.1	100.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

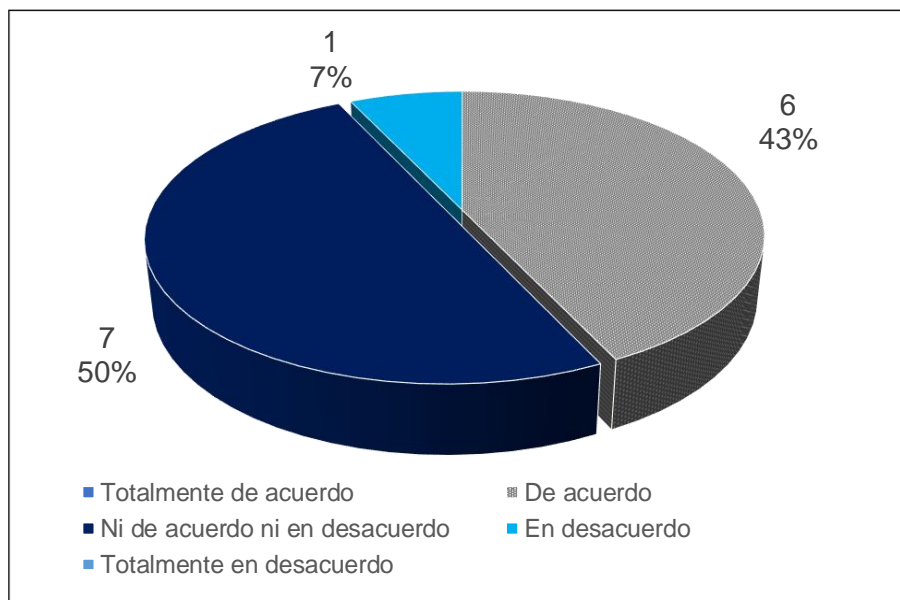


Gráfico 23. Prevención de accidentes.

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

En cuanto a la pregunta “Existe una significativa prevalencia de actividades inseguras en el área de chancado”, se observa en la tabla 24 y en el gráfico 23 que el 42.9% de los encuestados respondieron estar de acuerdo.

Tabla 25. Prevención de accidentes

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	1	7.1	7.1	7.1
De acuerdo	2	14.3	14.3	21.4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	42.9	42.9	64.3
En desacuerdo	5	35.7	35.7	100.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0.0	100.0
Total	14	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

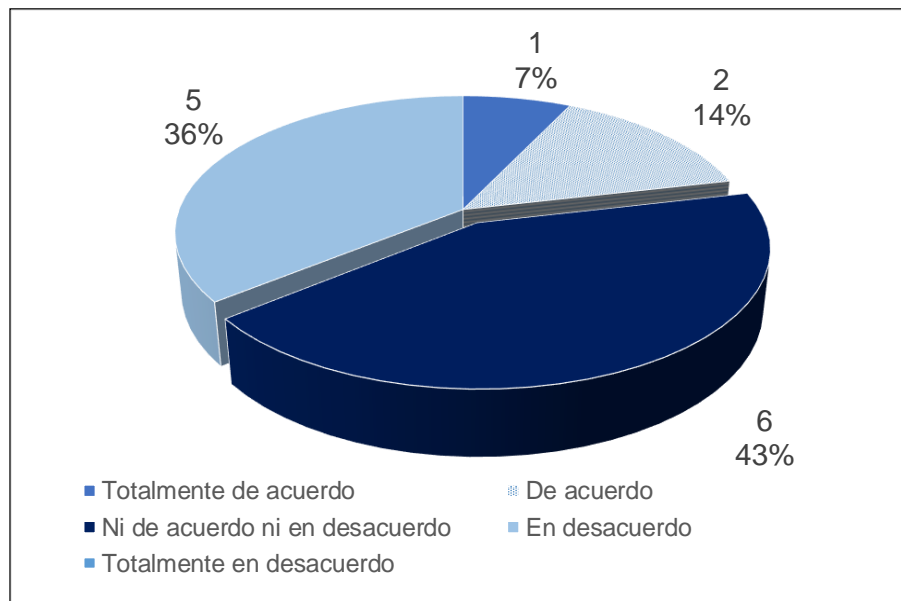


Gráfico 24. Prevención de accidentes.

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

Con relación a la pregunta “Existe una significativa prevalencia de accidentes en el área de chancado”, se observa en la tabla 25 y en el gráfico 24 que el 21.4% de los encuestados respondieron afirmativamente.

A continuación, se presentan los resultados anteriores, agrupados por dimensiones y relacionados con la variable dependiente.

Cuadro 4. Resultados descriptivos de la variable dependiente

Variable dependiente: Riesgo laboral	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Dimensión 3: Cumplimiento de los procedimientos					
Indicador 1: Indicador de vigilancia de riesgos ocupacionales					
1.- La empresa mantiene un sistema integrado para hacer seguimiento de los datos sobre riesgos ocupacionales en el área de chancado.	7	7	0	0	0
2.- Los trabajadores participan en la vigilancia de los riesgos ocupacionales en el área de chancado.	2	8	4	0	0
3.- Periódicamente, la empresa se actualiza en materia de vigilancia de riesgos ocupacionales en el área de chancado.	5	5	4	0	0
Indicador 2: Cantidad de programas en ejecución					
4.- La empresa realiza una programación de las inspecciones para vigilar riesgos ocupacionales en el área de chancado.	5	7	2	0	0
5.- La empresa ejecuta a cabalidad el programa de inspecciones para vigilar riesgos ocupacionales en el área de chancado.	6	5	3	0	0
Dimensión 4: Prevención de accidentes					
Indicador 1: Incidencia de accidentes de trabajo					
6.- Existe una alta incidencia de accidentes mortales en el área de chancado.	1	0	3	3	7
7.- Existe una alta incidencia de accidentes con bajas en el área de chancado.	0	3	5	5	1
8.- Existe una alta incidencia de accidentes sin bajas en el área de chancado.	0	3	3	7	1
9.- Existe una alta incidencia de enfermedades relacionadas con la profesión desempeñada en el área de chancado.	1	3	5	4	1
Indicador 2: Índice de prevalencia					
10.- Existe una significativa prevalencia de actividades inseguras en el área de chancado.	0	6	7	1	0
11.- Existe una significativa prevalencia de accidentes en el área de chancado.	1	2	6	5	0

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

De conformidad con estos resultados del cuadro 4, se observa que en el área de chancado de la empresa prevalecen muchas actividades inseguras, se han presentado varios incidentes (mortales o no) y se presentan continuamente enfermedades de tipo ocupacional.

4.3. Prueba de hipótesis

Para validar la hipótesis general de la investigación definida como “La implementación de controles críticos de seguridad influye significativamente en los riesgos laborales en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019”, se propondrán las siguientes hipótesis estadísticas:

H₀: La variable “controles críticos de seguridad” no influye sobre la variable “riesgo laboral” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

H₁: La variable “controles críticos de seguridad” influye sobre la variable “riesgo laboral” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

Tabla 26. Prueba Chi-cuadrado (χ^2) para la hipótesis general

Variables	Valor	Significación asintótica(bilateral)
Controles críticos de seguridad / riesgo laboral	140,000	0.300

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

Conforme lo reflejado en la tabla 26, siendo el p-valor de 0.30 por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que la variable “controles críticos de seguridad” no influye sobre la variable “riesgo laboral” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

4.3.1. Prueba de hipótesis específica

Para validar la primera hipótesis específica de la investigación descrita como “La planificación de controles críticos de seguridad influye significativamente en el cumplimiento de los procedimientos en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019”, se propondrán las siguientes hipótesis estadísticas:

H₀: La dimensión “planificación de controles críticos de seguridad” no influye sobre el “cumplimiento de los procedimientos” en el área de chancado de Compañía Minera Argentum – 2019.

H₁: La dimensión “planificación de controles críticos de seguridad” influye sobre el “cumplimiento de los procedimientos” en el área de chancado de Compañía Minera Argentum – 2019.

Tabla 27. Prueba Chi-cuadrado (χ^2) para la primera hipótesis específica

Dimensiones	Valor	Significación asintótica(bilateral)
Planificación de controles críticos de seguridad / cumplimiento de los procedimientos	34,222	0.553

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

Conforme lo reflejado en la tabla 27, siendo el p-valor de 0.553 por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que la dimensión “planificación de controles críticos de seguridad” no influye sobre el “cumplimiento de los procedimientos” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

Finalmente, para validar la segunda hipótesis específica de la investigación descrita como “La implantación de gestión de controles críticos de seguridad

influye significativamente en la prevención de accidentes en el área de chancado de la Compañía Minera Argentum - 2019”, se propondrán las siguientes hipótesis estadísticas:

H₀: La dimensión “implantación de gestión de controles críticos de seguridad” no influye sobre el “prevención de accidentes” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

H₁: La dimensión “implantación de gestión de controles críticos de seguridad” influye sobre el “prevención de accidentes” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

Tabla 28. Prueba Chi-cuadrado (χ^2) para la primera hipótesis específica

Dimensiones	Valor	Significación asintótica(bilateral)
Implantación de gestión de controles críticos de seguridad / prevención de accidentes	72,567	0.067

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

Conforme lo reflejado en la tabla 28, siendo el p-valor de 0.067 por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que la dimensión “planificación de controles críticos de seguridad” no influye sobre el “cumplimiento de los procedimientos” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

Visto que no existe relación de dependencia entre las variables del estudio, lo cual también sucede con las dimensiones de las mismas, se procederá a evaluar la relación de dependencia entre los indicadores de la variable. Para ello, se presentará un resumen de los resultados obtenidos a través del SPSS para cada indicador de la variable dependiente.

Tabla 29. Prueba Chi-cuadrado (χ^2) para “indicador de vigilancia”

Indicador de la variable independiente	Valor	Significación asintótica(bilateral)
Planificación de procesos	12,931	0.228
Identificación de siniestros	10,977	0.359
Identificación de controles críticos	32,511	0.038

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

Conforme lo reflejado en la tabla 29, siendo el p-valor de 0.553 por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que la dimensión “planificación de controles críticos de seguridad” no influye sobre el “cumplimiento de los procedimientos” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

Finalmente, para validar la segunda hipótesis específica de la investigación descrita como “La implantación de gestión de controles críticos de seguridad influye significativamente en la prevención de accidentes en el área de chancado de la Compañía Minera Argentum - 2019”, se propondrán las siguientes hipótesis estadísticas:

H₀: La dimensión “implantación de gestión de controles críticos de seguridad” no influye sobre el “prevención de accidentes” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

H₁: La dimensión “implantación de gestión de controles críticos de seguridad” influye sobre el “prevención de accidentes” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

Tabla 30. Prueba Chi-cuadrado (χ^2) para la primera hipótesis específica

Dimensiones	Valor	Significación asintótica(bilateral)
Implantación de gestión de controles críticos de seguridad / prevención de accidentes	72,567	0.067

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

Conforme lo reflejado en la tabla 30, siendo el p-valor de 0.067 por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que la dimensión “planificación de controles críticos de seguridad” no influye sobre el “cumplimiento de los procedimientos” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.

Visto que no existe relación de dependencia entre las variables del estudio, lo cual también sucede con las dimensiones de las mismas, se procederá a evaluar la relación de dependencia entre los indicadores de la variable. Para ello, se presentará un resumen de los resultados obtenidos a través del SPSS para cada indicador de la variable dependiente.

Tabla 31. Prueba Chi-cuadrado (χ^2) para “indicador de vigilancia”

Indicador de la variable independiente	Valor	Significación asintótica(bilateral)
Planificación de procesos	12,931	0.228
Identificación de siniestros	10,977	0.359
Identificación de controles críticos	32,511	0.038

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

De la tabla 31 se observan los siguientes resultados:

- Siendo el p-valor de 0.228 por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que el indicador “planificación de procesos” no influye sobre el “indicador de vigilancia”.
- Siendo el p-valor de 0.359 por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que el indicador “identificación de siniestros” no influye sobre el “indicador de vigilancia”.
- Siendo el p-valor de 0.038 por debajo del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para rechazar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que el indicador “identificación de controles críticos” influye sobre el “indicador de vigilancia”. De esta manera, demostrada esta relación de dependencia, se determinó el coeficiente V de Cramer para determinar la intensidad de la misma.

Tabla 32. Valor V de Cramer de la relación de dependencia entre el indicador “identificación de controles críticos” y el “indicador de vigilancia”.

Indicadores	Phi	V de Cramer	Significación aproximada
Identificación de controles críticos / indicador de vigilancia	1.524	0.762	0.038

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

De la tabla 32 se observa que siendo el valor del estadístico V de Cramer igual a 0.762, entonces la influencia del indicador “identificación de controles críticos” sobre el “indicador de vigilancia” es alta.

Tabla 33. Prueba Chi-cuadrado (χ^2) para “cantidad de programas en ejecución”

Indicador de la variable independiente	Valor	Significación asintótica(bilateral)
Planificación de procesos	4,764	0.574
Identificación de siniestros	5,515	0.480
Identificación de controles críticos	18,472	0.102

Fuente: Elaboración propia SPSS

De la tabla 33 se observan los siguientes resultados:

- Siendo el p-valor de 0.574 por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que el indicador “planificación de procesos” no influye sobre el indicador “cantidad de programas en ejecución”.
- Siendo el p-valor de 0.480 por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que el indicador “identificación de siniestros” no influye sobre el indicador “cantidad de programas en ejecución”.
- Siendo el p-valor de 0.102 por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que el indicador “identificación de controles críticos” no influye sobre indicador “cantidad de programas en ejecución”.

Tabla 34. Prueba Chi-cuadrado (χ^2) para “incidencia de accidentes”

Indicador de la variable independiente	Valor	Significación asintótica(bilateral)
Selección de controles críticos	50,750	0.119
Definición de funcionamiento inadecuado	25,750	0.366
Respuesta de funcionamiento inadecuado	33,979	0.085

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

De la tabla 34 se observan los siguientes resultados:

- Siendo el p-valor de 0.119 por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que el indicador “selección de controles críticos” no influye sobre el indicador “incidencia de accidentes”.
- Siendo el p-valor de 0.366 por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que el indicador “definición de funcionamiento inadecuado” no influye sobre el indicador “incidencia de accidentes”.
- Siendo el p-valor de 0.085 por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que el indicador “respuesta de funcionamiento inadecuado” no influye sobre indicador “incidencia de accidentes”.

Tabla 35. Prueba Chi-cuadrado (χ^2) para “índice de prevalencia”

Indicador de la variable independiente	Valor	Significación asintótica(bilateral)
Selección de controles críticos	21,300	0.128
Definición de funcionamiento inadecuado	15,125	0.088
Respuesta de funcionamiento inadecuado	18,375	0.031

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

De la tabla 35 se observan los siguientes resultados:

- Siendo el p-valor de 0.128 por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que el indicador “selección de controles críticos” no influye sobre el indicador “índice de prevalencia”.
- Siendo el p-valor de 0.088 por encima del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para aceptar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que el indicador “definición de funcionamiento inadecuado” no influye sobre el indicador “índice de prevalencia”.
- Siendo el p-valor de 0.031 por debajo del nivel de significación de 0.05, existen suficientes evidencias estadísticas para rechazar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que el indicador “respuesta de funcionamiento inadecuado” influye sobre indicador “índice de prevalencia”. De esta manera, demostrada esta relación de dependencia, se determinó el coeficiente V de Cramer para determinar la intensidad de la misma.

Tabla 36. Valor V de Cramer de la relación de dependencia entre el indicador “respuesta de funcionamiento inadecuado” y el “índice de prevalencia”.

Indicadores	Phi	V de Cramer	Significación aproximada
Respuesta de funcionamiento inadecuado / índice de prevalencia	1.146	0.661	0.031

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

De la tabla 36 se observa que siendo el valor del estadístico V de Cramer igual a 0.661, entonces la influencia del indicador “respuesta de funcionamiento inadecuado” sobre el “índice de prevalencia” es alta.

En el cuadro 6, se presenta un resumen con todas las relaciones de dependencia.

Cuadro 5. Resumen de relaciones de influencia entre variables, dimensiones e indicadores

Descripción	Relación de influencia	N	Estadístico χ^2	p-valor	Estadístico V de Cramer	Tipo de influencia
Variables	Controles críticos sobre riesgo laboral	14	140,000	p-valor: 0.30 (> 5%) no hay relación de influencia	-	-
Dimensiones	Planificación de controles sobre cumplimiento de procedimientos	14	34,222	p-valor: 0.533 (> 5%) no hay relación de influencia	-	-
Dimensiones	Implantación de gestión de controles sobre prevención de accidentes	14	72,567	p-valor: 0.067 (> 5%) no hay relación de influencia	-	-
Indicadores	Planificación de procesos sobre el indicador de vigilancia	14	12,931	p-valor: 0.228 (> 5%) no hay relación de influencia	-	-
Indicadores	Identificación de siniestros sobre el indicador de vigilancia	14	10,977	p-valor: 0.359 (> 5%) no hay relación de influencia	-	-
Indicadores	Identificación de controles críticos sobre el indicador de vigilancia	14	32,511	p-valor: 0.038 (< 5%) hay relación de influencia	0.762	Alta positiva
Indicadores	Planificación de procesos sobre cantidad de programas en ejecución	14	4,764	p-valor: 0.574 (> 5%) no hay relación de influencia	-	-
Indicadores	Identificación de siniestros sobre cantidad de programas en ejecución	14	5,515	p-valor: 0.480 (> 5%) no hay relación de influencia	-	-
Indicadores	Identificación de controles críticos sobre cantidad de programas en ejecución	14	18,472	p-valor: 0.102 (> 5%) no hay relación de influencia	-	-

Indicadores	Selección de controles críticos sobre incidencia de accidentes	14	50,750	0.119 (> 5%) no hay relación de influencia	-	-
Indicadores	Definición de funcionamiento inadecuado sobre incidencia de accidentes	14	25,750	0.366 (> 5%) no hay relación de influencia	-	-
Indicadores	Respuesta de funcionamiento inadecuado sobre incidencia de accidentes	14	33,979	0.085 (> 5%) no hay relación de influencia	-	-
Indicadores	Selección de controles críticos sobre índice de prevalencia	14	21,300	0.128 (> 5%) no hay relación de influencia	-	-
Indicadores	Definición de funcionamiento inadecuado sobre índice de prevalencia	14	15,125	0.088 (> 5%) no hay relación de influencia	-	-
Indicadores	Respuesta de funcionamiento inadecuado sobre índice de prevalencia	14	18,325	p-valor: 0.038 (< 5%) hay relación de influencia	0.661	Alta positiva

Fuente: Elaboración propia con el SPSS.

En el Gráfico 25 se observa que, de las 15 relaciones de influencia establecidas en este estudio, solo lograron comprobar 2 de ellas (13% del total).

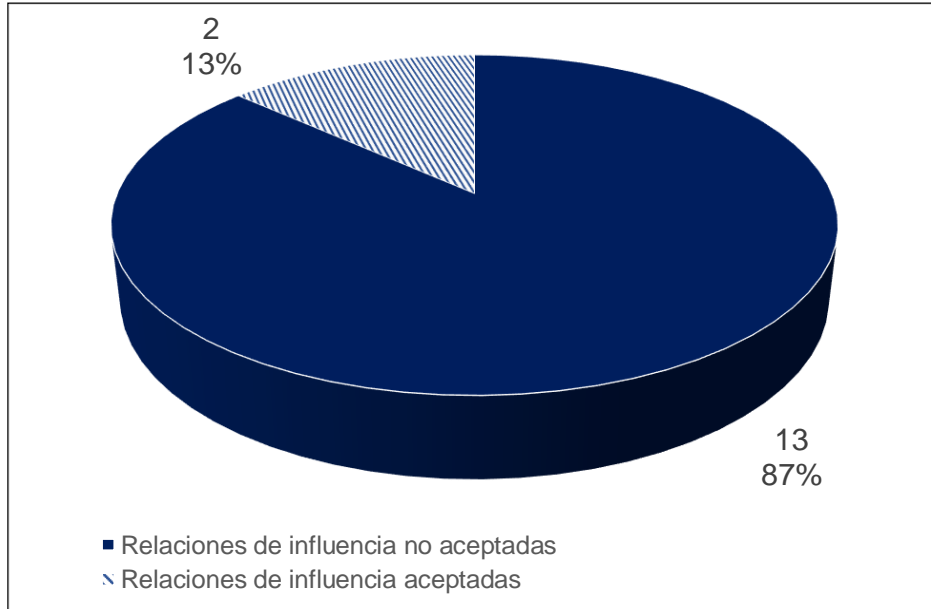


Gráfico 25. Relaciones de influencia aceptadas y no aceptadas.

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Discusión de resultados

4.4.1. Influencia de la variable independiente “controles críticos de seguridad” sobre la variable dependiente “riesgos laborales”

De los resultados obtenidos, se desprende que existen suficientes evidencias estadísticas para afirmar que la variable “controles críticos de seguridad” no influye sobre la variable “riesgo laboral” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019. Este resultado demuestra que, a pesar de que los empleados de esta área valoran positivamente la implementación de controles críticos de seguridad por parte de la empresa, existen otros factores que pudieran estar influyendo en mayor medida sobre los riesgos laborales. Por ejemplo, de la lista de cotejo se observa la poca relevancia que le otorga la

empresa al seguimiento de las enfermedades ocupacionales, la vigilancia médica y la seguridad en general.

En este sentido, el estudio de Delzo (2013) pudiese soportar este resultado, bajo la premisa de que la disminución de accidentes laborales se encuentra influenciada por una cultura de seguridad, que constituye un nivel de conciencia respecto a la seguridad ocupacional por encima de una implementación de controles críticos de seguridad. De igual manera, Chacca (2014) afirma que la reducción de los siniestros laborales viene acompañada de una capacitación continua, lo cual pudiese ser una necesidad en el área.

4.4.2. Influencia de la dimensión “planificación de controles críticos de seguridad” sobre la dimensión “cumplimientos de procedimientos”

El segundo resultado de la investigación se refiere a que la evidencia estadística sugiere que la dimensión “planificación de controles críticos de seguridad” no influye sobre el “cumplimiento de los procedimientos” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019. En este sentido, como lo señala el ICMM (2015) la planificación debe venir acompañada de un compromiso bidireccional entre empleados y empleador, lo cual también demostraron Salinas y Villareal (2013) en su trabajo de grado. Sin embargo, es importante señalar que se evidencia la influencia significativa que tiene el indicador “identificación de controles críticos” sobre el “indicador de vigilancia”.

4.4.3. Influencia de la dimensión “implementación de gestión de implementación de controles críticos de seguridad” sobre la dimensión “prevención de accidentes”

El tercer resultado de la investigación demuestra que la dimensión “implementación de gestión de implementación de controles críticos de seguridad” no influye sobre la “prevención de accidentes” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum - 2019; sin embargo, también es posible observar que el p-valor en este caso está muy cercano al nivel de significancia. Esto último podría estar relacionado al hecho de que la empresa requiere una certificación para consolidar su proceso de implantación de controles críticos, como se presenta en los resultados de Poveda (2014). En relación a esto, se observa que el indicador “respuesta de funcionamiento inadecuado” influye altamente sobre el “índice de prevalencia”

CONCLUSIONES

1. En cuanto al objetivo general del estudio se concluye que con un 5% de significancia se determinó que la variable “controles críticos de seguridad” no influye sobre la variable “riesgo laboral” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019. Esto demuestra que se rechaza la hipótesis general de la investigación, lo cual pudiese estar influenciado por la necesidad de que la implementación de controles críticos en dicha área, debe estar acompañada por una alta participación de la directiva y de los empleados de la empresa, por una capacitación continua y por los avances que realice la empresa en cuanto a la certificación en materia de seguridad ocupacional.
2. De igual manera, con el mismo nivel de significancia y en relación al primer objetivo específico de la investigación, se determinó que la planificación de controles críticos de seguridad no influye significativamente en el cumplimiento de los procedimientos en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019.
3. Finalmente, en cuanto al segundo objetivo específico del estudio, se determinó que la implantación de gestión de controles críticos de seguridad tampoco influye significativamente en la prevención de accidentes en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019. Así, la hipótesis relativa a este objetivo específico es rechazada siendo el p-valor (0.0533) muy cercano al nivel de significancia.

RECOMENDACIONES

1. Con relación al objetivo general, a pesar de que no se comprobó la influencia de los “controles críticos de seguridad” en el “riesgo laboral” en el área de chancado – Compañía Minera Argentum – 2019, se recomienda a la directiva de la empresa trabajar conjuntamente con la empresa y los trabajadores con miras a lograr la certificación en materia de seguridad laboral, para lo cual deben destinarse recursos en la capacitación continua del talento humano. Se considera importante que la empresa fortalezca su área de higiene ocupacional enfocándose en la vigilancia, seguridad y el seguimiento de las enfermedades ocupacionales de sus empleados lo cual reduce los riesgos laborales. De igual manera, luego de implementar esta acción, se recomienda a futuros investigadores evaluar el impacto de dicha medida en la reducción de riesgos laborales en el área de chancado de la empresa.
2. En cuanto al resultado del primer objetivo específico, a pesar de que no se comprobó la influencia de la planificación de controles críticos de seguridad en el cumplimiento de los procedimientos en el área de chancado de la empresa, es importante señalar que la influencia del indicador “identificación de controles críticos” influye sobre el “indicador de vigilancia”, obliga a la empresa al estudio de controles en el área de chancado en materia de inspección de las tolvas, la cantidad de carga en alimentadores y problemas de operación con las fajas.
3. Respecto al segundo objetivo específico, a pesar de no comprobarse la influencia de la implantación de gestión de controles críticos de seguridad en la prevención de accidentes en el área de chancado, pero vista la influencia del indicador “respuesta de funcionamiento inadecuado” sobre el “índice de prevalencia”, se le recomienda a la empresa vigilar constantemente las maquinarias empleadas (en especial polines,

cedazos y chancadoras), los cuales son fuentes de actividades inseguras y han generado algunos accidentes en la empresa.

BIBLIOGRAFIA

- Arias, W. (Octubre de 2016). Accidentabilidad laboral en Arequipa: Un estudio bibliométrico a partir de la prensa escrita desde el 2000 al 2009. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, 19(1), 17-27. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/312422912>
- Carrasco, C., & Vega, P. (2011). *Una aproximación a las condiciones de trabajo en la gran minería de altura*. Santiago de Chile: Dirección del Trabajo - Gobierno de Chile.
- Carrasco, S. (2017). *Metodología de la investigación científica*. Lima: Editorial San Marcos.
- Chacca, I. (2014). Ingeniería de la prevención de riesgos y seguridad e higiene minera. *Tesis de grado*. Arequipa, Perú.
- Collado, S. (2008). Prevención de riesgos laborales: principios y marco normativo. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, 15, 91-117.
- Decreto Supremo N° 024-2016-EM. (2016). Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. Lima, Perú.
- Delzo, A. (2013). Influencia de la cultura de seguridad en la incidencia de accidentes con maquinaria pesada en las concesiones mineras de la Región Junín. *Tesis de grado*. Huancayo, Perú. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1173>
- Díaz, M. (2009). *Salud y seguridad en trabajos de minería*. Buenos Aires: UOCRA.
- Dirección General de Salud Ambiental [DIGESA]. (2005). *Manual de Salud Ocupacional*. Lima: OPS/OMS.
- Flores, C. (10 de julio de 2018). Accidentes laborales: Más de 1500 casos al año con resultados mortales. *Diario Correo*. Obtenido de

<https://diariocorreo.pe/economia/accidentes-laborales-mas-de-1500-casos-al-ano-con-resultados-mortales-829399/>

García, A. (2003). Indicadores de resultados en prevención de riesgos. *Archivos Previsión Riesgos Laborales*, 6(3), 114-119. Obtenido de <http://ladep.es/ficheros/documentos/Garc%EDa%20Ana%20M.%20Indicadores%20de%20resultados%20en%20prevenci%F3n.pdf>

González, J., & Coronel, R. (2015). Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SG-SST para la mina El Olivo, vereda San José, municipio Tópaga, departamento de Boyacá. *Tesis de grado*. Colombia. Obtenido de <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1535/1/TGT-273.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.

International Council on Mining & Metals. (2015). *Guía para la ejecución de la gestión de los controles críticos*. ICMM: Londres.

International Council on Mining & Metals. (2015). *Gestión de controles críticos para la salud y la seguridad. Guía de buenas prácticas*. Londres: ICMM.

International Council on Mining & Metals. (2017). *Orientaciones sobre buenas prácticas en la evaluación de riesgos laborales*. Londres: ICMM.

Llaque, G. (2017). Plan de auditoría para mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la empresa especializada CONSEM E.I.R.L. – PATAZ. *Tesis de grado*. Trujillo, Perú. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10010/Gonza%20Llaque%20Renzo%20Rodrigo%20Andre.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo. (2018). *Anuario Estadístico Sectorial 2017*. Lima: Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo.

- Moreno, B. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 57(11), 4-19.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2017). *La industria en la minería en el Perú: 20 años de contribución al crecimiento y desarrollo económico del país*. Lima: Osinergmin.
- Poveda, J. (2014). Desarrollo de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en P3 Carboneras Los Pinos S.A.S.”. *Tesis de grado*. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/7846/PovedaPinillaJuanDavid2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salinas, E., & Villareal, M. (2013). Plan para la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la explotación minera subterránea de la empresa Produmin S.A. *Tesis de grado*. Cuenca, Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5719/1/UPS-CT002804.pdf>
- Schulz, B. (2003). *Introducción a la metalúrgia*. Santiago de Chile: Universidad de Santiago de Chile - Facultad de Ingeniería.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

INFLUENCIA DE CONTROLES CRÍTICOS DE SEGURIDAD EN LOS RIESGOS LABORALES EN EL ÁREA DE

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA		
PROBLEMA GENERAL:	OBJETIVO GENERAL:	HIPÓTESIS GENERAL:	INDEPENDIENTE X= Controles críticos de seguridad	Planificación de controles críticos	Planificación de procesos	Enfoque: Empresa minera Nexa Resources U.M. El Porvenir		
¿Cómo influye la implementación de controles críticos de seguridad en los riesgos laborales en el área de chancado - Nexa Resources - U.M. El Porvenir - 2018?	Determinar la influencia de la implementación de controles críticos de seguridad en los riesgos laborales en el área de chancado - Nexa Resources - U.M. El Porvenir - 2018	La implementación de controles críticos de seguridad influye en los riesgos laborales en el área de chancado - Nexa Resources U.M. El Porvenir - 2018.			Identificación de siniestros	Identificación de controles	Tipo de investigación: Aplicada	Nivel de investigación: Explicativo
					Selección de controles críticos	Definición de funcionamiento inadecuado	Metodo de investigacion: Deductivo	Diseño : No experimental / transeccional explicativo
				Implantación de gestión de controles críticos	Respuesta de funcionamiento inadecuado	Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Observación - Encuesta		
PROBLEMAS ESPECÍFICOS:	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	HIPÓTESIS ESPECIFICAS:		VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	Procedimientos de recolección de datos : Lista de cotejo - Cuestionario	
¿Cómo influye la planificación de controles críticos de seguridad en el cumplimiento de los procedimientos en el área de chancado - Nexa Resources U.M. El Porvenir - 2018?	Evaluar la influencia de la planificación de controles críticos de seguridad en el cumplimiento de los procedimientos en el área de chancado - Nexa Resources U.M. El Porvenir - 2018	La planificación de controles críticos de seguridad influye en el cumplimiento de los procedimientos en el área de chancado - Nexa Resources U.M. El Porvenir - 2018	DEPENDIENTE Y= Riesgo Laboral	Cumplimiento de los procedimientos	Indicador de vigilancia de riesgos ocupacionales	Procedimientos de recolección de datos : Lista de cotejo - Cuestionario		
					Cantidad de programas en ejecución	Población: 14 empleados del área de chancado - Nexa Resources - U.M. El Porvenir.		
¿Cómo influye la implantación de gestión de controles críticos de seguridad en la prevención de accidentes en el área de chancado - Nexa Resources U.M. El Porvenir - 2018?	Analizar la influencia de la implantación de gestión de controles críticos de seguridad en la prevención de accidentes en el área de chancado - Nexa Resources U.M. El Porvenir - 2018	La implantación de gestión de controles críticos de seguridad influye en la prevención de accidentes en el área de chancado - Nexa Resources U.M. El Porvenir - 2018		Prevención de accidentes	Incidencia de accidentes de trabajo	Muestra: 14 empleados del área de chancado - Nexa Resources - U.M. El Porvenir.		
			Índice de prevalencia		Muestreo: No probabilístico.			

HANCADO – COMPAÑÍA MINERA ARGENTUM – MOROCOCHA – 2019

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Lista de cotejo

UNDAC Facultad de Ingeniería Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica	LISTA DE COTEJO	Elaborado por: Bety Carhuarica	1
--	----------------------------	-----------------------------------	---

OBSERVACIONES: Esta lista de cotejo está orientada a identificar los tipos de informes y nivel de actualización que mantiene la Compañía Minera Argentum en el área de chancado.

REVISIÓN DE TIPOS DE INFORMES:

Fecha de elaboración: _____

La empresa mantiene los siguientes informes	Si		No
	Está actualizado	No está actualizado	
Informe de incidentes			
Informe de auditoría			
Informe de evaluación de riesgos laborales			
Informe sobre enfermedades laborales			
Informe de mantenimiento de equipos			
Informe de fallo de equipos			
Historial de vigilancia médica			
Informe de baja por enfermedad			
Estudios previos de higiene ocupacional			
Informe de inspecciones <i>in situ</i>			
Actas de reuniones sobre salud y seguridad			
Fichas de seguridad			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3. Cuestionario

UNDAC Facultad de Ingeniería Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica	LISTA DE COTEJO	Elaborado por: Bety Carhuaricra	3
--	----------------------------	------------------------------------	----------

INTRODUCCIÓN: A continuación, se presentan un conjunto de planteamientos orientados a medir la influencia de los controles críticos de seguridad en los riesgos laborales en el área de chancado – Compañía Minera Argentum. Al respecto, se agradece su comprensión y sinceridad en cada una de sus respuestas a los fines de alcanzar los objetivos planteados en esta investigación y contribuir con el mejoramiento de la calidad de formación académica de quienes formamos parte de la Universidad Alas Peruanas.

INSTRUCCIONES: La encuesta está estructurada en dos (2) partes. En la primera, debe colocar el nombre de la empresa y su giro. En la segunda, debe indicar su respuesta ante cada planteamiento, haciendo uso de una escala del 1 al 5, donde 1 representa “**Totalmente de acuerdo**” y 5 representa “**Totalmente en desacuerdo**”.

ENCUESTA

Datos del encuestado

Sexo: F () M ()

Documento Nacional de Identidad (DNI): _____

Cargo que ocupa: _____

Escala de Likert

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1) Totalmente de acuerdo	2) De acuerdo	3) Ni de acuerdo ni en deacuerdo	4) En desacuerdo	5) Totalmente en desacuerdo

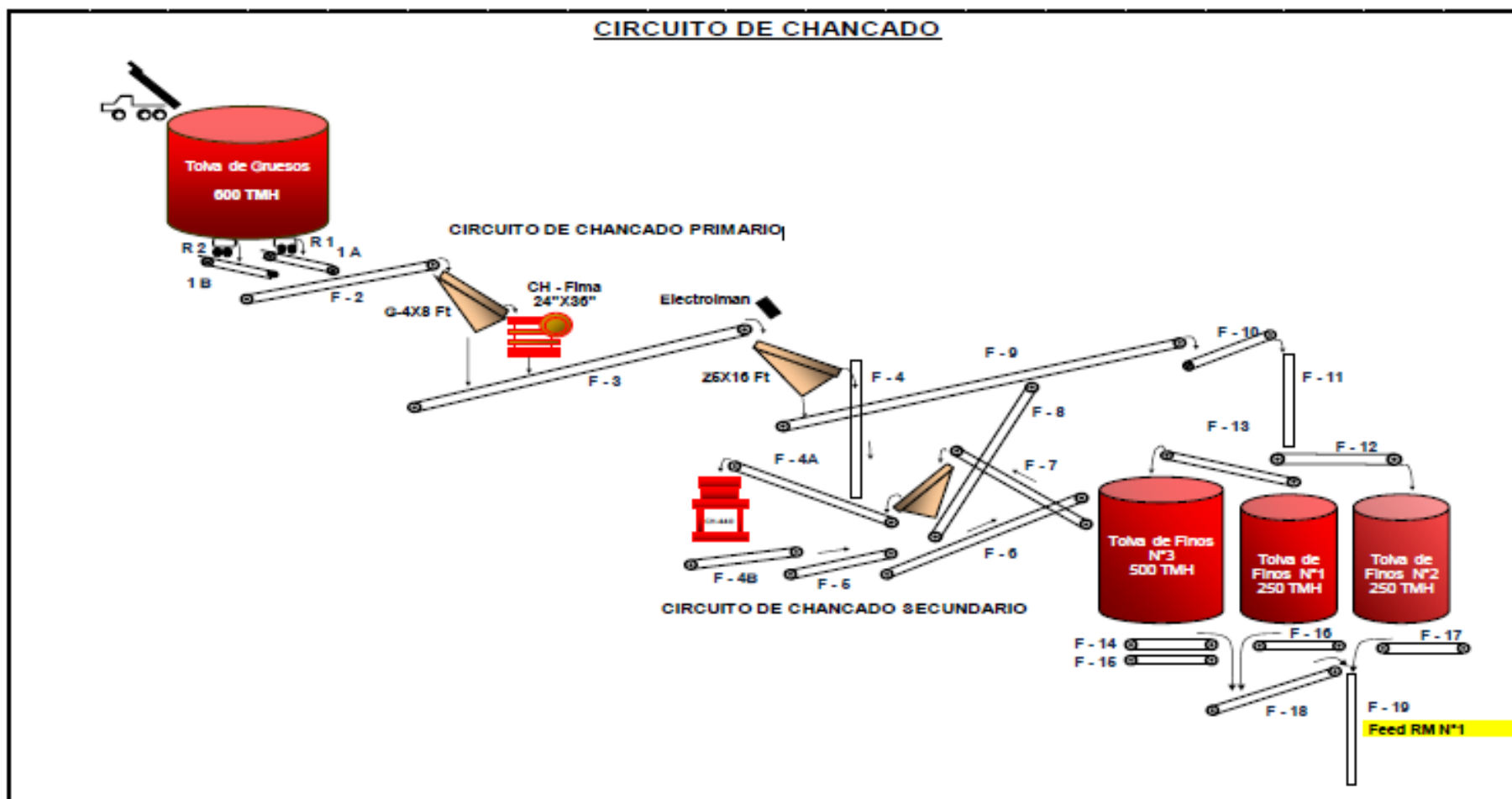
Planteamientos

Descripción	Escala de Likert				
	1	2	3	4	5
Controles críticos de seguridad					
Planificación de controles críticos					
1.- En la planificación estratégica de la empresa se incluye la planificación del proceso de gestión de controles críticos en el área de chancado.					
2.- Periódicamente, la empresa define el alcance de su trabajo en materia de gestión de controles críticos en el área del chancado.					
3.- La empresa mantiene un registro actualizado de siniestros históricos en el área del chancado.					
4.- Periódicamente, la empresa identifica los siniestros previsibles en el área del chancado.					
5.- Periódicamente, la empresa diseña controles para minimizar las consecuencias de siniestros significativos no deseados en el área de chancado.					
6.- La empresa ha elaborado un diagrama con la indicación de los controles preventivos y mitigadores en el área de chancado.					
Implantación de gestión de controles críticos					
7.- La empresa evalúa los controles que ha identificado previamente para determinar si se tratan de controles críticos en el área de chancado.					
8.- La empresa aplica la definición de control crítico al momento de establecer un control en el área de chancado.					
9.- La empresa define los objetivos de los controles críticos establecidos en el área de chancado.					
10.- La empresa define los requisitos de desempeño de cada control crítico en el área de chancado.					
11.- La empresa define el método de cada control crítico en el área de chancado.					
12.- La empresa adopta medidas cuando los controles funcionan de forma inadecuada en el área de chancado.					
13.- La empresa investiga las causas de un funcionamiento inaceptable de los controles críticos en el área de chancado.					

Riesgo laboral	1	2	3	4	5
Cumplimiento de los procedimientos					
1.- La empresa mantiene un sistema integrado para hacer seguimiento de los datos sobre riesgos ocupacionales en el área de chancado.					
2.- Los trabajadores participan en la vigilancia de los riesgos ocupacionales en el área de chancado.					
3.- Periódicamente, la empresa se actualiza en materia de vigilancia de riesgos ocupacionales en el área de chancado.					
4.- La empresa realiza una programación de las inspecciones para vigilar riesgos ocupacionales en el área de chancado.					
5.- La empresa ejecuta a cabalidad el programa de inspecciones para vigilar riesgos ocupacionales en el área de chancado.					
Prevención de accidentes					
6.- Existe una alta incidencia de accidentes mortales en el área de chancado.					
7.- Existe una alta incidencia de accidentes con bajas en el área de chancado.					
8.- Existe una alta incidencia de accidentes sin bajas en el área de chancado.					
9.- Existe una alta incidencia de enfermedades relacionadas con la profesión desempeñada en el área de chancado.					
10.- Existe una significativa prevalencia de actividades inseguras en el área de chancado.					
11.- Existe una significativa prevalencia de accidentes en el área de chancado.					

Fuente: Elaboración propia.


ANEXO 4. CIRCUITO DE CHANCADO



Fuente: Compañía Minera Argentum (2019)

Anexo 5. Cartilla de controles críticos de seguridad

1



Sustancias químicas peligrosas

Controles críticos que dependen de mí

- Estar capacitado y autorizado
- Mantener señalizada e identificada la sustancia
- Garantizar el funcionamiento de los dispositivos de seguridad de tanques y cilindros
- Seguir las recomendaciones de la MSDS

Utilizar los equipos de protección personal (EPP) específicos


Así usted puede evitar

Contacto con, derrames, inhalación, contaminación, ingestión, reacción

Requisitos de la organización


- Capacitar adecuadamente a los operadores antes del inicio de las actividades
- Mantener la lista maestra actualizada
- Disponer de áreas de almacenamiento adecuadas
- Gestionar adecuadamente los riesgos/ realizar el proceso de gestión del cambio
- Mantener actualizado el plan de emergencia y capacitar adecuadamente a las brigadas
- Cumplir el plan de mantenimiento de los dispositivos de seguridad de los tanques y cilindros.
- Contar con el estudio de compatibilidad química de los productos

Regla de Oro asociada



SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

2



Vehículos livianos y equipos móviles

Controles críticos que dependen de mí

- Estar formalmente autorizado, habilitado y en buenas condiciones físicas
- Respetar la señalización regulatoria y los límites de velocidad
- Utilizar el cinturón de seguridad
- Verificar los frenos antes de su uso
- Al estacionar el vehículo cumplir con el procedimiento de estacionamiento
- Prohibido el uso de teléfonos celulares
- No utilizar, en caso algún ítem crítico del check list no esté conforme
- Solamente operar con el plan de mantenimiento al día


Así usted puede evitar

Golpeado contra, colisión, atropello


Requisitos de la organización

- Capacitar adecuadamente a los conductores y controlar los documentos para emisión de los permisos de conducir
- Cumplir con el programa de mantenimiento
- Adquirir equipos que atiendan las necesidades de la operación
- Señalizar adecuadamente las vías de circulación
- Tener un plano de segregación de vehículos de otros equipos, instalaciones y peatones
- Establecer un plan para construcción y mantenimiento de los muros de seguridad en las vías con riesgo de volcadura y caída de diferente nivel

Regla de Oro asociada



VEHÍCULOS LIVIANOS Y EQUIPOS MÓVILES




AUTORIZACIÓN DE TRABAJO

Fuente: Compañía Minera Argentum (2019).

Anexo 5.1. Cartilla de controles críticos de seguridad

3



Herramientas manuales

Controles críticos que dependen de mí

- Estar capacitado y autorizado para el uso de herramientas de poder
- Las herramientas fabricadas internamente deben contar con un proyecto aprobado
- Utilizar herramientas en condiciones adecuadas
- Utilizar dispositivos de seguridad para evitar la exposición de manos a línea de fuego

Las herramientas de poder deben poseer doble aislamiento o conexión a tierra


Así usted puede evitar

Contacto con partes peligrosas, cortantes y punzantes; atrapamiento, aprisionamiento, ser alcanzado por un material proyectado o partes de la herramienta, aplastamiento


Requisitos de la organización

- Capacitar adecuadamente a los operadores de herramientas de poder
- Comprar y diseñar adecuadamente las herramientas
- Contar con herramientas adecuadas para las actividades
- Garantizar la competencia del operador de herramientas de poder

Regla de Oro asociada


AUTORIZACIÓN DE TRABAJO

4



Protección de máquinas

Controles críticos que dependen de mí

- Estar capacitado y autorizado para el uso del equipo específico
- Mantenerse distante de las partes peligrosas de las máquinas/equipos sin protección
- Solamente operar las máquinas/ equipos si todos los dispositivos de seguridad instalados están operativos
- Solamente retirar la protección después del bloqueo
- Garantizar la aplicación de barreras de aislamiento eficaces


Así usted puede evitar


Contacto con, ser golpeado por, atrapamiento, aprisionamiento, aplastamiento, ruptura de partes.

Requisitos de la organización

- Capacitar a los operadores en los riesgos y controles asociados a las máquinas y equipos que operan
- Mantener las partes peligrosas de las máquinas y equipos protegidas adecuadamente
- No permitir que los operadores trabajen junto a partes peligrosas no protegidas
- Realizar la evaluación de riesgos e implementar proyectos para adecuación de los equipos con protecciones inadecuadas
- Bloquear instalaciones y equipos con riesgo de alto potencial
- Garantizar el cumplimiento de los procedimientos existentes
- Contar y cumplir con el programa y mantenimiento de los dispositivos de seguridad de las máquinas y equipos

Regla de Oro asociada



PROTECCIÓN DE MÁQUINAS


BLOQUEO Y AISLAMIENTO DE ENERGÍAS

Fuente: Compañía Minera Argentum (2019).

Anexo 5.2. Cartilla de controles críticos de seguridad

5




Espacio confinado

Controles críticos que dependen de mí

- Estar capacitado y autorizado
- Purgar, drenar, ventilar y realizar el bloqueo antes del ingreso
- Ingresar solamente después de las liberaciones formales
- Cumplir con las recomendaciones escritas en el permiso de entrada
- El vigía debe permanecer en su puesto de trabajo durante toda la ejecución de la actividad

Así usted puede evitar






Alcanzado por, explosión, inhalación, exposición a atmósfera peligrosa, ausencia / reducción de oxígeno.


Requisitos de la organización

- Capacitar a los entrantes, vigías y supervisores de espacio confinado
- Mantener aislado e identificado el acceso a todos los espacios confinados
- Mantener el inventario actualizado de los espacios confinados
- Mantener los equipos de monitoreo, rescate y ventilación disponibles y en buen estado de conservación.
- Disponer de los recursos adecuados para la realización de las actividades.
- Garantizar el cumplimiento del procedimiento de entrada.

Regla de Oro asociada

-  EVALUACIÓN DE RIESGOS
-  ESPACIO CONFINADO
-  AUTORIZACIÓN DE TRABAJO

6




Bloqueo y aislamiento de energías

Controles críticos que dependen de mí

- Estar capacitado y autorizado
- Antes de toda actividad, bloquear las máquinas y equipos según la matriz de bloqueo y realizar la prueba de energía cero
- Para actividades excepcionales con presencia de energía cumplir los procedimientos

Ejecutar el procedimiento de transferencia de bloqueo para actividades no concluidas

Así usted puede evitar





Contacto con sistemas energizados, aprisionamiento, choque eléctrico, aplastamiento, atrapamiento, aprisionamiento

Requisitos de la organización

- Capacitar adecuadamente a las personas que realizan el bloqueo.
- Mantener actualizadas las matrices de bloqueo.
- Mantener disponible y en buen estado los dispositivos de bloqueo, señalización y equipos de detección de ausencia de energía.
- Realizar el análisis de riesgo y elaborar procedimientos específicos para las actividades que son excepción al procedimiento de bloqueo
- Mantener control de la personas autorizadas a ejecutar estas actividades.
- Mantener una correcta identificación de los equipos y sistemas (TAG)


Regla de Oro asociada

-  BLOQUEO Y AISLAMIENTO DE ENERGÍAS
-  AUTORIZACIÓN DE TRABAJO

Fuente: Compañía Minera Argentum (2019).

Anexo 5.3. Cartilla de controles críticos de seguridad

7



Excavación subterránea

Controles críticos que dependen de mí

- Inspeccionar los frentes de trabajo y garantizar que los ítems críticos del check list de labor estén conformes
- Realizar el bloqueo físico de las áreas en operación

Chimeneas, Raise, Realces y Echaderos

- Señalizar e implementar barreras efectivas
- Utilizar equipos contra caídas para actividades en los realces

Desatado y Sostenimiento

- Ingresar solo en frentes desatados, sostenidos y liberados
- Cumplir con las recomendaciones del área de Geomecánica
- Desatado manual de rocas solo está permitido como desate secundario

Así usted puede evitar

Ser golpeado por máquinas, equipos, rocas. Caída de diferente nivel, derrumbe, inundación.

Requisitos de la organización


- Capacitar a los operadores en los procedimientos relacionados a las actividades que ejecuta.
- Garantizar el correcto sostenimiento de los frentes y el cumplimiento de las recomendaciones geomecánicas.
- Proporcionar recursos para la ejecución segura de las actividades.

Regla de Oro asociada

EVALUACIÓN DE RIESGOS

CAÍDAS DE ROCAS

8



Instalaciones eléctricas

Controles críticos que dependen de mí

- Estar capacitado y autorizado
- Utilizar tomacorrientes, cables y enchufes industriales sin daño y conectadas a tierra
- Instalar los cables eléctricos en soportes propios, evitando el contacto con el piso o agua
- Utilizar el EPP adecuado para intervención en sistemas eléctricos

Así usted puede evitar

Contacto con sistemas eléctricos energizados, choque eléctrico

Requisitos de la organización

- Capacitar a los electricistas y personas que interactúan con sistemas eléctricos.
- Mantener actualizados los diagramas unifilares de las instalaciones.
- Instalar y mantener las protecciones de las instalaciones eléctricas.
- Disponer y garantizar el uso del equipo de protección individual, herramientas y equipos de medición específicos para trabajos en instalaciones eléctricas.
- Elaborar procedimientos para la ejecución segura de actividades.

Regla de Oro asociada


BLOQUEO Y AISLAMIENTO DE ENERGÍAS

AUTORIZACIÓN DE TRABAJO

Fuente: Compañía Minera Argentum (2019).

Anexo 5.4. Cartilla de controles críticos de seguridad

9



Ventilación

Controles críticos que dependen de mí

- Portar el autorescatador
- No ingrese en frentes sin ventilación
- Paralizar los equipos que utilizan diésel cuando el sistema de ventilación está inoperativo
- Sólo ingresar después del periodo de ventilación

Respetar los límites máximos permisibles para los gases

✓

Requisitos de la organización


- Mantener actualizada las recomendaciones de ventilación del área de planeamiento y garantizar su aplicación.
- Indicar el sentido de flujo de la ventilación.
- Cumplir con el programa de monitoreo.
- Disponer de equipos de monitoreo adecuados.
- Contar con una planificación de largo plazo para el sistema de ventilación.

⚠

Así usted puede evitar

Inhalación, exposición a atmósfera peligrosa, ausencia / reducción de oxígeno.

10



Explosivos

Controles críticos que dependen de mí

- Estar capacitado, habilitado y autorizado
- Sólo ingresar en frentes de voladura con las autorizaciones y liberaciones respectivas
- Transportar separadamente explosivos y accesorios
- Aislar y señalizar correctamente los frentes
- Garantizar el cumplimiento correcto del protocolo de voladura
- No ingresar en frentes con tiros cortados, estos deben ser eliminados según el procedimiento específico
- Cumplir con el plan de voladura

✓

Requisitos de la organización


- Capacitar a los involucrados en los procedimientos internos de uso, transporte y manipulación.
- Elaborar un plan de voladura a fin de garantizar la seguridad y estabilidad de la mina y garantizar su aplicación.
- Disponer de recursos para la correcta manipulación, almacenamiento y transporte de explosivos.

⚠

Así usted puede evitar

Inhalación de gases, explosión

Regla de Oro asociada




AUTORIZACIÓN DE TRABAJO

Fuente: Compañía Minera Argentum (2019).

Anexo 5.5. Cartilla de controles críticos de seguridad

11



Trabajo en altura

Controles críticos que dependen de mí

- Estar capacitado y autorizado
- Utilizar arnés de seguridad anclado en puntos certificados y aprobados en trabajos por encima de 1.80 m o donde exista el riesgo de caída
- Utilizar equipos de protección personal (EPP) certificados y en buenas condiciones de uso
- Aislar y señalizar el área
- Utilizar equipos certificados para elevación de personas
- Utilizar andamios con proyecto aprobado y liberación

Así usted puede evitar

Caída a diferente nivel, choque / colisión, caída de objetos.

Requisitos de la organización


- Realizar la planificación de las actividades, proporcionando los recursos necesarios para su ejecución segura
- Elaborar proyectos e instalar los puntos de anclaje en base a los mismos
- Capacitar a las personas involucradas en las actividades de trabajo en altura
- Disponer de equipos e instalaciones adecuadas

Regla de Oro asociada

TRABAJO EN ALTURA

AUTORIZACIÓN DE TRABAJO

12



Sistemas presurizados

Controles críticos que dependen de mí

- Solo operar si tiene el programa de mantenimiento al día
- Operar los equipos dentro de las presiones máximas de trabajo
- Utilizar jaulas u otro dispositivos de seguridad para el inflado de neumáticos
- Garantizar dispositivos de seguridad anti-latigazos en las mangueras
- No utilizar aire comprimido para limpieza de la ropa o del cuerpo
- Garantizar el perfecto funcionamiento de los dispositivos de seguridad

Así usted puede evitar

Explosión, golpeado por, exposición a

Requisitos de la organización

- Capacitar a los operadores
- Instalar dispositivos de seguridad anti-latigazos en las mangueras
- Disponer de jaulas para el inflado de neumáticos
- Cumplir con el programa de mantenimiento de los equipos y dispositivos de seguridad y garantizar su funcionamiento


Regla de Oro asociada

AUTORIZACIÓN DE TRABAJO

Fuente: Compañía Minera Argentum (2019).

Anexo 5.6. Cartilla de controles críticos de seguridad

13




Excavaciones civiles

Controles críticos que dependen de mí

- Estar capacitado y autorizado
- Realizar el PETAR antes del inicio de la excavación
- Aislar el área y restringir el acceso
- Garantizar que no existe interferencia mecánica, eléctrica o hidráulica
- Respetar la conformación de la excavación según especificaciones del proyecto

Así usted puede evitar



Derrumbe, choque eléctrico, contacto con energías, movimiento / posición disergonómica, caída a diferente nivel.

Requisitos de la organización


- Elaborar un plano de excavación para excavaciones críticas y garantizar su aplicación.
- Capacitar a los involucrados en los riesgos y medidas de control asociados.
- Realizar la evaluación de las posibles interferencias con la excavación.

Regla de Oro asociada

EVALUACIÓN DE RIESGOS

AUTORIZACIÓN DE TRABAJO

14




Cargas suspendidas

Controles críticos que dependen de mí

- Estar formalmente autorizado
- Realizar el ATS, PETAR y plano de rigging para movimiento de carga crítica
- Utilizar dispositivos inspeccionados y certificados
- Aislar y señalizar el área
- Ubicarse fuera del radio de acción de la carga.
- Utilizar vientos y dispositivos adecuados para posicionar la carga.

Izar cargas compatibles con la capacidad del equipo

Así usted puede evitar



Ser golpeado por objetos, equipos y carga; aplastamiento, aprisionamiento, caída de objetos, volcadura.

Requisitos de la organización

- Realizar evaluación de riesgos e implementar controles para los mismos.
- Elaboración del plan de rigging para el movimiento de cargas críticas.
- Emitir los documentos necesarios para la ejecución de actividades.
- Capacitar a los involucrados en los riesgos y medidas de control asociados.
- Cumplir con el programa de mantenimiento de los equipos.
- Disponer de equipos adecuados para el izaje de carga.
- Disponer de dispositivos de seguridad para garantizar una distancia entre las personas y la carga.

Regla de Oro asociada

CARGAS SUSPENDIDAS

AUTORIZACIÓN DE TRABAJO

Fuente: Compañía Minera Argentum (2019).

Anexo 6 Encuestas

FORMATO DE CUESTIONARIO

- I. **INTRODUCCIÓN:** A continuación, se presentan un conjunto de planteamientos orientados a medir la influencia de los controles críticos de seguridad en los riesgos laborales en el área de chancado – Compañía minera Argentum. Al respecto, se agradece su comprensión y sinceridad en cada una de las respuestas a los fines de alcanzar los objetivos planteados en esta investigación y contribuir con el mejoramiento de la calidad de formación académica de quienes formamos parte de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- II. **INSTRUCCIONES:** La encuesta está estructurada en dos (2) partes. En la primera, debe colocar el nombre de la empresa y su giro. En la segunda, debe indicar su respuesta ante cada planteamiento, haciendo uso de una escala del 1 al 5, donde 1 representa “Totalmente de acuerdo” y 5 representa “Totalmente en desacuerdo”.
- III. **ENCUESTA.**

III.1. Datos del encuestado

III.1.1. Sexo: F () M (X)

III.1.2. Documento Nacional de Identidad (DNI): 9800154

III.1.3. Cargo que ocupa: Mecánico Suministro

III.2. Planteamientos

Controles críticos de seguridad	1	2	3	4	5
Planificación de gestión de controles críticos					
1.- En la planificación estratégica de la empresa se incluye la planificación del proceso de gestión de controles críticos en el área de chancado.		X			
2.- Periódicamente, la empresa define el alcance de su trabajo en materia de gestión de controles críticos en el área del chancado.		X			
3.- La empresa mantiene un registro actualizado de siniestros históricos en el área del chancado.			X		
4.- Periódicamente, la empresa identifica los siniestros previsibles en el área del chancado.		X			
5.- Periódicamente, la empresa diseña controles para minimizar las consecuencias de siniestros significativos no deseados en el área de chancado.		X	X		
6.- La empresa ha elaborado un diagrama con la indicación de los controles preventivos y mitigadores en el área de chancado.		X			
Implantación de gestión de controles críticos					
7.- La empresa evalúa los controles que ha identificado previamente para determinar si se tratan de controles críticos en el área de chancado.		X			
8.- La empresa aplica la definición de control crítico al momento de establecer un control en el área de chancado.			X		
9.- La empresa define los objetivos de los controles críticos establecidos en el área de chancado.		X			
10.- La empresa define los requisitos de desempeño de cada control crítico en el área de chancado.			X		
11.- La empresa define el método de cada control crítico en el área de chancado.		X			
12.- La empresa adopta medidas cuando los controles funcionan de forma inadecuada en el área de chancado.			X		
13.- La empresa investiga las causas de un funcionamiento inaceptable de los controles críticos en el área de chancado.		X			

Anexo 6.1. Encuestas

FORMATO DE CUESTIONARIO

Riesgo laboral	1	2	3	4	5
Cumplimiento de los procedimientos					
1.- La empresa mantiene un sistema integrado para hacer seguimiento de los datos sobre riesgos ocupacionales en el área de chancado.	X				
2.- Los trabajadores participan en la vigilancia de los riesgos ocupacionales en el área de chancado.		X			
3.- Periódicamente, la empresa se actualiza en materia de vigilancia de riesgos ocupacionales en el área de chancado.	X				
4.- La empresa realiza una programación de las inspecciones para vigilar riesgos ocupacionales en el área de chancado.		X			
5.- La empresa ejecuta a cabalidad el programa de inspecciones para vigilar riesgos ocupacionales en el área de chancado.	X				
Prevención de accidentes					
6.- Existe una alta incidencia de accidentes mortales en el área de chancado.	X				
7.- Existe una alta incidencia de accidentes con bajas en el área de chancado.		X			
8.- Existe una alta incidencia de accidentes sin bajas en el área de chancado.		X			
9.- Existe una alta incidencia de enfermedades relacionadas con la profesión desempeñada en el área de chancado.	X				
10.- Existe una significativa prevalencia de actividades inseguras en el área de chancado.		X			
11.- Existe una significativa prevalencia de accidentes en el área de chancado.	X				

1) Totalmente de acuerdo
 2) De acuerdo
 3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 4) En desacuerdo
 5) Totalmente en desacuerdo