

Estrategias en seguridad y salud ocupacional para la reducción de accidentes en empresas mineras

Occupational health and safety strategies to reduce accidents in mining companies

Guido Francisco Loayza Susanibar ¹

Recibido: 05/07/2023 - Aprobado: 22/09/2023 – Publicado: 15/12/2023

RESUMEN

El estudio se centró en evaluar el efecto que tienen las estrategias de cambio conductual, el liderazgo de la supervisión y la inversión en seguridad y salud en el trabajo en la reducción de accidentes en empresas mineras; para ello, se realizó una investigación aplicada de diseño experimental, en donde se estudió a la empresa minera Sierra Antapite ubicada en la región de Huancavelica. Se utilizaron como instrumentos de investigación: la encuesta y la observación, mediante evaluaciones de conocimiento en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), evaluaciones de nivel de afectividad, registro de observaciones planeadas de trabajo, así como la elaboración y ejecución de un presupuesto destinado en Capex y Opex, a su vez alineado principalmente en la implementación de controles que permitan gestionar la seguridad y salud ocupacional. Se consideró una muestra de 123 trabajadores. Los resultados determinaron que el 2022, los accidentes se redujeron en un 58% en comparación al 2021. Finalmente se logró concluir que las estrategias de cambio conductual, liderazgo de la supervisión e inversión en SST tienen efecto en la reducción de accidentes, además tiene una incidencia de forma positiva en los indicadores de frecuencia, severidad y accidentabilidad de seguridad y salud ocupacional en empresas mineras.

Palabras claves: Indicadores de seguridad, cambio conductual, liderazgo de la supervisión, inversión, seguridad, salud, controles de ingeniería.

ABSTRACT

The study focused on evaluating the effect of behavioral change strategies, supervisory leadership, and investment in occupational health and safety in reducing accidents in mining companies; For this, an investigation of a quantitative approach, of an experimental type, was carried out, where the Sierra Antapite mining unit in the department of Huancavelica was taken as a case study. The following were used as a research instrument: the survey and observation, through knowledge evaluations in SST, affectivity level evaluations, registration of planned work observations, and the preparation and execution of a budget destined for Capex and Opex in turn aligned mainly in the implementation of controls that allow managing occupational health and safety; A sample of 123 workers was considered. The results determined that in 2022, that accidents are reduced by 58% compared to the 2021. Finally, it was concluded that behavioral change strategies, supervisory leadership and investment in SST have an effect on the reduction of accidents, and also have a positive impact on the indicators of frequency, severity and accident rate of occupational safety and health in mining companies.

Keywords: Safety indicators, behavioral change, supervisory leadership, investment, safety, health, engineering controls.

1. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. Lima, Perú.

E-mail: Guido_Is6@hotmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2992-6408>

I. INTRODUCCIÓN

La minería en distintas fases del ciclo de minado subterráneo genera cierta exposición de los trabajadores a los peligros y riesgos. Si los trabajadores entrarían en contacto con el peligro ocasionarían accidentes con pérdidas para el trabajador y la empresa, estas pérdidas muchas veces son la vida misma del trabajador (Arce García, 2017). Para prevenir y controlar los accidentes de trabajo el Estado peruano ha emitido un conjunto de leyes laborales como: Ley N.º 29783, D S N.º 024-2016-EM, entre otros, cuyo objetivo es prevenir los accidentes y la pérdida de vidas humanas durante la realización de los trabajos (Ortega, 2017). La aplicación de estas normas por las empresas es todavía motivo de resistencia por parte del trabajador minero con cultura de seguridad deficiente y de algunos supervisores que están enfocados en priorizar el cumplimiento de la producción a como dé lugar (Barón Gómez, 2017).

Según los reportes de las investigaciones realizadas sobre los accidentes ocurridos en los dos últimos años en la unidad minera Antapite, se obtiene que el 85% de los accidentes están relacionados directamente con los actos subestándares y deficiente supervisión, he ahí la necesidad de implementar nuevas estrategias que permitan superar estas debilidades, tanto en la supervisión, como en los trabajadores que se encuentran a su cargo y de esta manera reducir los accidentes en la empresa minera, superando a su vez los indicadores de seguridad y salud ocupacional obtenidos en la gestión de años anteriores.

II. MÉTODOS

2.1 Tipo y diseño de investigación

El presente trabajo de investigación está enmarcado dentro del tipo de investigación aplicada, ya que tiene como propósito resolver un problema (Hernández, 2014). En cuanto al diseño se trató de una investigación experimental, ya que se caracterizó la manipulación deliberada de una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes) para analizar las consecuencias que tal manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes) dentro de una situación de control para los investigadores (Hernández y Mendoza, 2018).

2.2 Población y muestra

Para el presente estudio de investigación, la población estuvo conformada por un total de 180 trabajadores de una empresa minera (incluidos los supervisores) que efectúan actividades en la unidad minera.

La presente investigación, respecto a la variable independiente, ha considerado una muestra de 123 trabajadores de una empresa minera, que ha sido determinada de la siguiente manera:

La muestra se calculó en base a la aplicación de la fórmula de población finita, de esta manera se obtuvo la muestra con la que se trabajó para los instrumentos.

Cálculo de muestra:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Donde:

Z_a^2 = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

d^2 = Margen de error

N = Tamaño poblacional de estudio

De esta manera se obtiene como resultado: $n = 123$ (muestra)

2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos que se emplearon fueron las siguientes:

- La revisión documental de los registros de observaciones planeadas de trabajo, presupuestos, y registros de estadísticas de seguridad y salud RM N° 050-2013-TR.
- La encuesta a empleados de una empresa minera a través de la aplicación de un cuestionario con el que se medirá el liderazgo de la supervisión en seguridad y salud en el trabajo, así como también los indicadores que coadyuvan a realizar el presupuesto para la implementación de los controles de ingeniería, controles administrativos y equipos de protección personal.

Como instrumento de medición se tienen: las observaciones, documentos de archivo y la encuesta.

2.4 Análisis e interpretación de la información

Para el análisis de la información se trabajó con la estadística descriptiva, luego se resumió la información en figuras o gráficos. (Rendón-Macías et al., 2016). Los resultados fueron descritos en gráficos de barras o tablas de frecuencia, usando la media como estadística de tendencia central. Asimismo, se empleó la estadística inferencial utilizando el análisis estadístico de la prueba ANOVA o KRUSKALL WALLIS.

III. RESULTADOS

3.1 Estrategias para la reducción de accidentes

Las estrategias consideradas en la presente investigación son: cambio conductual de los trabajadores, liderazgo de la supervisión e inversión en seguridad y salud ocupacional.

3.1.1 Estrategias de cambio conductual de los trabajadores, orientado a la seguridad y salud ocupacional de la empresa minera Sierra Antapite

Tiene como objetivo corregir y mejorar los comportamientos de riesgo identificados en las distintas actividades del área de trabajo, además de reforzar aquellos comportamientos seguros (Pariona, 2021). El cambio actitudinal es un proceso complejo y es necesario intervenir considerando

los siguientes componentes de la actitud: cognitivo y afectivo (Cajia, 2019).

3.1.2 Línea base de los componentes cognitivo y afectivo

El 62 % de los evaluados son considerados personas que requieren mayor soporte para superar su nivel cognitivo, el 38% de los evaluados son considerados con un adecuado conocimiento en seguridad y salud ocupacional. En cuanto a la afectividad se tiene que el 63% de los evaluados son considerados personas con afectividad positiva, por lo tanto, requiere sólo reforzamiento; el 37% de los evaluados son considerados como personas con afectividad negativa, por lo tanto, requieren mayor apoyo y seguimiento para superar su condición (ver Figura 1)

En el mapeo de los comportamientos seguros y de riesgo se obtiene que el 22% de los trabajadores evaluados son considerados como trabajadores con comportamiento riesgoso y el 78% de los trabajadores evaluados son considerados como trabajadores con conductas seguras (ver Figura 2)

El programa de cambio conductual tiene como objetivo corregir y mejorar los comportamientos de riesgo identificados en las distintas actividades que desarrollan los trabajadores en mina, con la finalidad de reducir el número de accidentes y mejorar la gestión de seguridad. El propósito antes detallado se alcanzó mediante la ejecución del Programa de Cambio Conductual que desarrolló estrategias desde los niveles de análisis cognitivo y afectivo (ver Tabla 1)

Figura 1
Nivel cognitivo y de afectividad antes del programa de cambio conductual

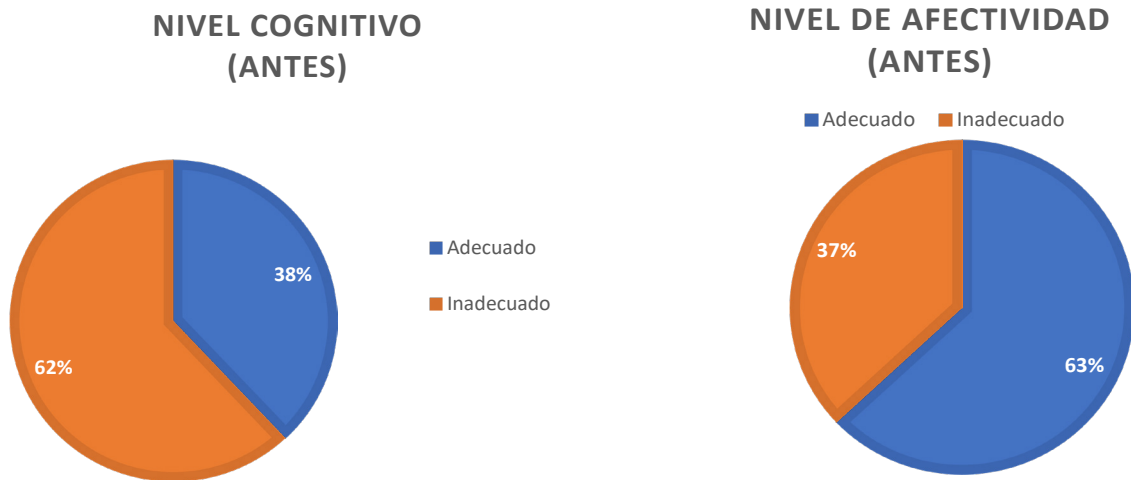


Figura 2
Resumen de comportamientos seguros y riesgosos antes del programa de cambio conductual

CONDUCTAS SEGURAS Y RIESGOSAS (ANTES)

■ Conductas seguras ■ Conductas Riesgosas

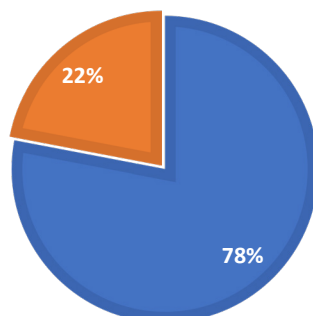


Tabla 1

Programa de cambio conductual componente cognitivo y afectivo

Estrategia	Descripción	Plan de acción	Controles	Responsable	Fecha de cumplimiento	Cumplimiento
Orientada al componente cognitivo	Debe complementarse con capacitaciones que enfatizan los hábitos en seguridad y salud ocupacional. La estrategia es preparar a aquellos que aún se encuentran en etapas de pre-contemplación y contemplación a efectuar un cambio en sus hábitos.	Capacitación y formación en seguridad y salud en el trabajo	Control administrativo	Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional	12/03/2022	100%
		Entrenamiento cognitivo orientado a la seguridad y salud en el trabajo	Control administrativo	Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional	12/04/2022	100%
		Acompañamiento para la observación y retroalimentación de comportamientos inseguros y reforzamiento de comportamientos seguros	Control administrativo	Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional / Superintendente de mina	12/05/2022	100%
Orientada al componente afectivo	Debe enfocarse, en general, en aspectos que penetren en la afectividad de los involucrados, con el objetivo de minimizar la resistencia al cambio	Taller de manejo de ansiedad	Control administrativo	Área de Psicología	18/05/2022	100%
		Taller de motivación	Control administrativo	Área de Psicología	24/05/2022	100%
		Taller de autoestima	Control administrativo	Área de Psicología	30/05/2022	100%
		Taller de empatía	Control administrativo	Área de Psicología	7/06/2022	100%

3.1.3. Resultados del Programa de Cambio Conductual

Luego de haberse ejecutado el Programa de Cambio Conductual, se obtuvo que el 33% de los evaluados son considerados personas que aún requieren mayor soporte para superar su nivel cognitivo, el 67% de los evaluados son considerados dentro de un adecuado conocimiento en seguridad y salud ocupacional. En cuanto al nivel de afectividad, se tiene que el 71% de los evaluados son considerados personas con afectividad positiva, por lo tanto requiere sólo reforzamiento; el 38% de los evaluados son considerados como personas con afectividad negativa, por lo tanto, requieren mayor apoyo y seguimiento para superar (ver Figura 3)

Una vez aplicado el Plan de Mejoramiento Conductual se obtienen resultados favorables con respecto a los mapeos iniciales. A fines del 2021 se obtuvo como resultado un 22% con comportamientos de riesgo y 78% con comportamientos seguros. Luego de aplicarse el plan de acción del Programa de Mejoramiento Conductual mediante el reforzamiento de los factores cognitivos y afectivos, a fines del 2022, se redujeron los comportamientos de riesgo a 12% y se incrementaron los comportamientos seguros en 88% (ver Figura 4)

Conforme se dé continuidad al desarrollo del Programa de Cambio Conductual, se podrá evidenciar que los comportamientos seguros tienen una tendencia a seguir mejorando en el tiempo, mientras que los comportamientos de riesgo tienen una tendencia a seguir disminuyendo (ver Figura 5)

3.2 Estrategias de liderazgo de la supervisión orientado a la seguridad y salud ocupacional de la empresa minera Sierra Antapite

El objetivo de esta estrategia es fortalecer el liderazgo de la supervisión a fin de obtener efecto en la reducción de accidentes y mejora de indicadores de seguridad.

3.2.1 Línea base del liderazgo de la supervisión

La medición de las competencias del liderazgo en la supervisión se realizó mediante encuestas y evaluaciones de desempeño, la evaluación de los resultados se analizó en todas las tareas realizadas y objetivos alcanzados en los indicadores de seguridad, así como en las competencias de manera individual y colectiva (ver Figura 6)

El Programa de Fortalecimiento de Liderazgo de la Supervisión es la estrategia que tiene como objetivo mejorar el liderazgo de la supervisión a fin de obtener efecto en la reducción de accidentes y por ende en la mejora de los indicadores de seguridad, además de reforzar el liderazgo de aquellos supervisores que tengan interiorizado los comportamientos seguros dentro de los aspectos mencionados (ver Tabla 2)

3.2.2. Resultados del Programa Fortalecimiento del Liderazgo de la Supervisión

Luego de aplicarse las estrategias contempladas en el Plan de Acción de Liderazgo, se tiene como resultado, mejoras en cada una de las competencias mapeadas a inicio del 2022, lo que nos permite afirmar que el plan diseñado y ejecutado funciona (ver Figura 7)

3.3. Estrategia de Inversión en seguridad y salud en el trabajo en la empresa minera Sierra Antapite

Tiene como objetivo establecer el presupuesto (en dólares) necesario para la implementación de nuevos controles de ingeniería y administrativos que ayuden a reducir la exposición del personal en los distintos accidentes de la actividad y por ende mejorar los indicadores de seguridad.

3.3.1. Línea base de la inversión en seguridad y salud

Es importante mencionar que el presupuesto Opex antes del 2022 era bastante ajustado, únicamente cubría las necesidades de la operación, mas no la parte preventiva de reducción de accidentes, el 2021 solo llegó a \$ 595 394 y se muestra en la Tabla 3.

Figura 3
Nivel cognitivo y de afectividad después del Programa de Cambio Conductual

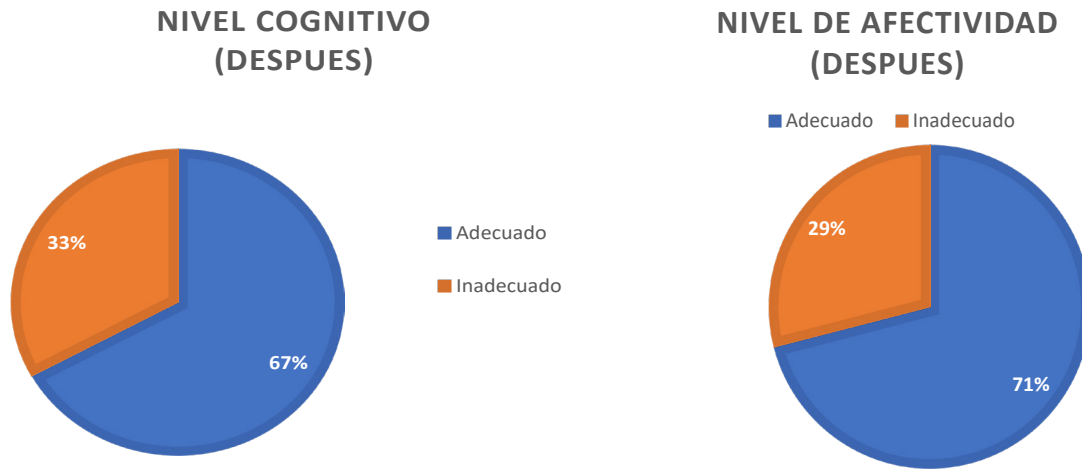


Figura 4
Resumen de comportamientos seguros y riesgosos después del Programa de Cambio Conductual

CONDUCTAS SEGURAS Y RIESGOSAS (DESPUES)

■ Conductas seguras ■ Conductas Riesgosas

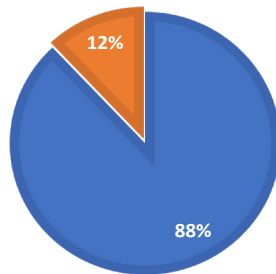


Figura 5
Tendencia de comportamiento seguro y riesgoso

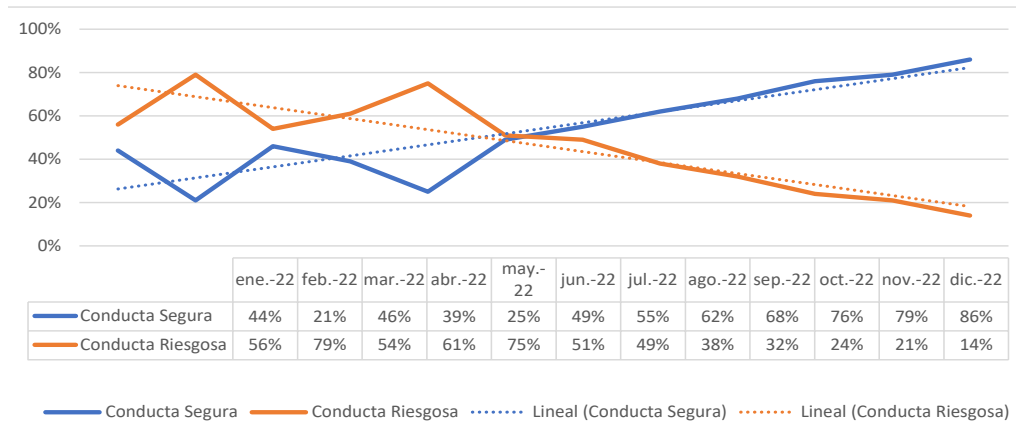


Tabla 2*Programa de cambio conductual orientado a la supervisión*

Estrategia	Descripción	Plan de acción	Controles	Responsable	Fecha de cumplimiento	Cumplimiento
Orientada a la organización y planeamiento	Realización de capacitaciones y talleres que enfatizan la importancia y cumplimiento de las responsabilidades y tareas antes de iniciar las actividades orientadas a la seguridad y salud en el trabajo.	Capacitación y taller en prioridad y secuenciamiento de tareas críticas	Control administrativo	Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional	14/02/2022	100%
		Taller de gestión del tiempo	Control administrativo	Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional	21/02/2022	100%
		Taller de eliminación de posibles distracciones	Control administrativo	Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional	2/03/2022	100%
		Capacitación en delegación de funciones	Control administrativo	Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional	10/03/2022	100%
		Capacitación y taller de planificación anticipada	Control administrativo	Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional	19/03/2022	100%
Orientada a la retroalimentación y reforzamiento positivo	Los supervisores deben de conocer las herramientas necesarias para abordar a los trabajadores haciendo un correcto feedback y reforzamiento positivo como estrategia motivacional.	Taller de estrategias para realizar el feedback a los trabajadores	Control administrativo	Área de Psicología	26/04/2022	100%
		Técnicas de reforzamiento positivo	Control administrativo	Área de Psicología	30/04/2022	100%
Orientada a la seguridad en el trabajo	Lograr que la supervisión adopte las medidas de seguridad y salud en el trabajo, alineadas principalmente al cumplimiento del Reglamento: DS N.° 024-2016-EM y Ley General de Seguridad N.° 27783.	Capacitación y evaluaciones sobre conocimiento de la Ley General de Minería N.° 27783	Control administrativo	Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional	11/05/2022	100%
		Capacitación y evaluaciones sobre conocimiento de DS N.° 024-2016-EM	Control administrativo	Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional	17/05/2022	100%
Orientada a la toma de decisión y resolución de problemas	Entrenar a la supervisión para mejorar la capacidad de decisión de forma proactiva y segura, además de reforzar el análisis del IPERC continuo para la evaluación de riesgos orientado a la resolución de problemas.	Curso de toma de decisiones y resolución de problemas	Control administrativo	Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional	28/05/2022	100%
		Cursos y taller de Iperc continuo para supervisores	Control administrativo	Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional	8/06/2022	100%
Orientada al trabajo en equipo	Generar confianza entre los miembros del equipo mediante el liderazgo de la supervisión asumiendo la función de facilitador y moderador efectivo que logra una confrontación de ideas abiertas y sinceras.	Taller de trabajo en equipo	Control administrativo	Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional	15/06/2022	100%
Orientada a la comunicación efectiva	Muestra una comunicación clara, fluida y bidireccional, los integrantes del equipo interpretan los objetivos, promueve la comunicación directa para favorecer la interpretación y minimizar errores. Impulsar el intercambio de información oportuna y veraz.	Curso y taller de comunicación efectiva	Control administrativo	Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional	28/06/2022	100%

Figura 6

Competencias del liderazgo en la supervisión a inicios del 2022, antes de la aplicación del plan de acción realizado para mejorar las competencias

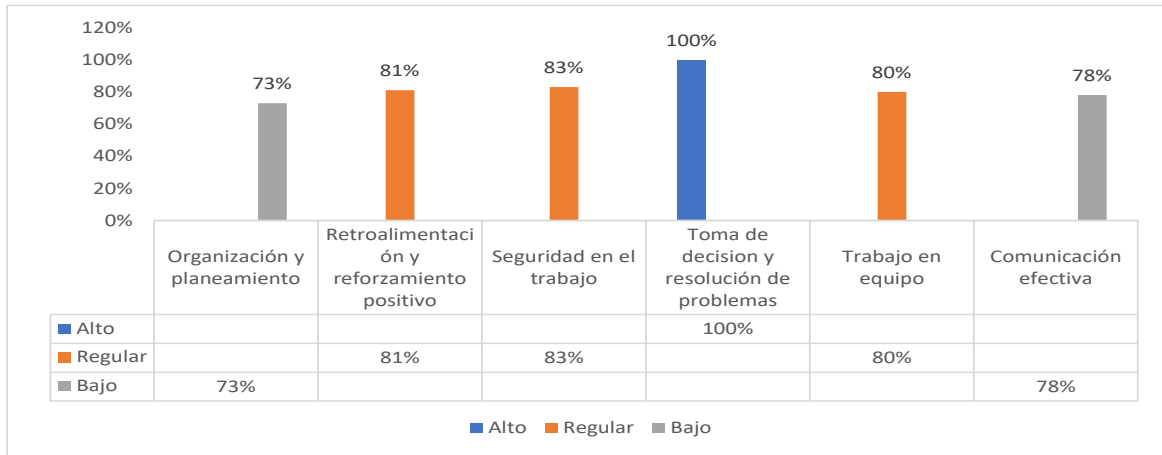


Figura 7

Resultados de las competencias del liderazgo en la supervisión 2022 después de la implementación del Programa de Cambio Conductual Orientado a la Supervisión.

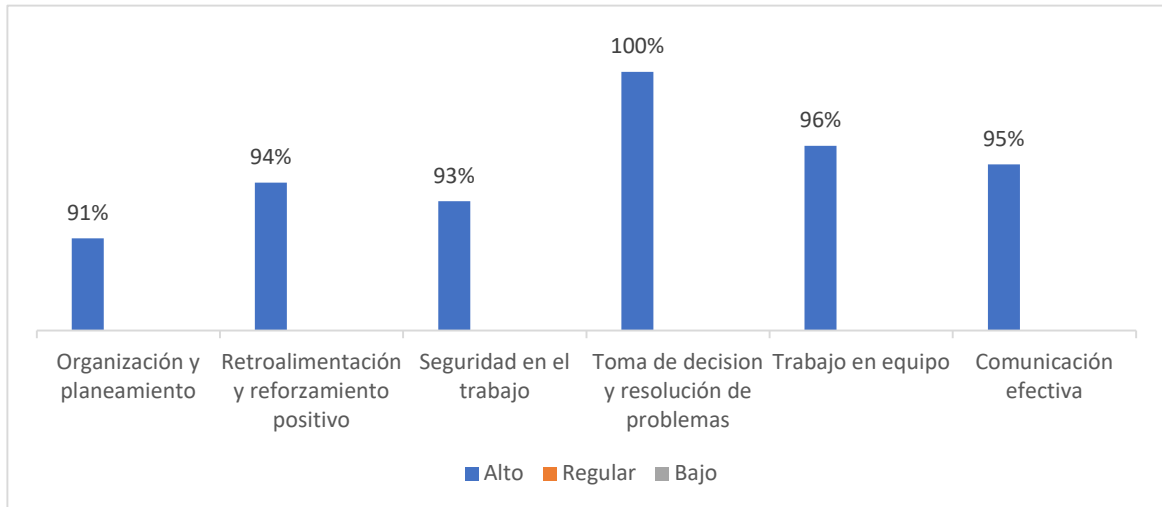


Tabla 3

Programa de cambio conductual orientado a la supervisión

	2019	2020	2021
Opex seguridad	520 916	562 093	595 394
Mano de obra	240 848	260 071	275 072
Suministros	72 800	90 100	101 900
Servicios	207 268	211 922	218 422

El presupuesto Capex en el mejor de los casos para el 2021 sólo llegó a \$ 149 970, convirtiéndose en una debilidad para la implementación de nuevos controles de ingeniería y administrativos (ver Tabla 4)

3.3.2. Programa de fortalecimiento de la inversión en SST

A partir del 2022 se destina un presupuesto mayor en el Opex y Capex del área de Seguridad con el objetivo de establecer nuevos controles de ingeniería y administrativos que permitan reducir los accidentes en el proceso de minado y trabajar en la parte preventiva, (ver tablas 5 y 6).

El Capex considerado para el 2022 es mayor en un 62% en comparación con el 2021, esto principalmente alineado al cumplimiento de los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación, los cuales consisten en mejorar e implementar los nuevos controles de ingeniería, administrativos y equipos de protección personal.

3.3.3. Resultados del Programa Fortalecimiento de la Inversión en SST

Mediante el fortalecimiento en la inversión se logró adquirir distintos recursos que actúan como controles de ingeniería, administrativos y equipos de protección personal que a su vez coadyuvan a mejorar los controles que se tienen establecidos con el objetivo de reducir la exposición a los distintos peligros. (López, 2020). A continuación, se detallan cada uno de ellos:

El Capex considerado para el 2022 es mayor en un 62% en comparación con el 2021, esto principalmente alineado al cumplimiento de los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación que hace referencia a la mejora e implementación de los nuevos controles de ingeniería, administrativos y equipos de protección personal (ver Tabla 7)

Luego de aplicarse las estrategias de cambio conductual, liderazgo de la supervisión e inversión, se logra un efecto positivo que genera la reducción de accidentes.

3.4. Resultados de la reducción de accidentes y mejora de los indicadores de seguridad

Descriptivamente, de acuerdo con los resultados del número de accidentes 2022, con la implementación de estrategias de cambio conductual, liderazgo de la supervisión e inversión en seguridad y salud en el trabajo, se obtiene que los accidentes se reducen en un 58%, teniendo en consideración que el 2021 se tuvieron 36 accidentes, el 2022 se reducen a 15; estos resultados están directamente relacionados con la mejora de los indicadores de seguridad (ver Figura 8).

Descriptivamente, de acuerdo con los resultados del índice de frecuencia del 2022, con la implementación de estrategias de cambio conductual, liderazgo de la supervisión e inversión en seguridad y salud en el trabajo, se obtiene que el índice de frecuencia se reduce en un 11% con respecto al 2021, obteniéndose 2.64 (ver Figura 9)

Descriptivamente, de acuerdo con los resultados del índice de severidad del 2022, con la implementación de las estrategias de cambio conductual, liderazgo de la supervisión e inversión en seguridad y salud en el trabajo, se obtiene que el índice de severidad se reduce en un 9% con respecto al 2021, obteniéndose 156 (ver Figura 10)

Descriptivamente, de acuerdo con los resultados del índice de accidentabilidad del 2022, con la implementación de las estrategias de cambio conductual, liderazgo de la supervisión e inversión, se obtiene que el índice de accidentabilidad se reduce en un 20% con respecto al 2021, obteniéndose 0.41 (ver Figura 11)

Tabla 4
Presupuesto Capex antes de la implementación

	2019	2020	2021
Capex seguridad	132 457	137 766	149 970
Controles de ingeniería	38 142	40 310	45 000
Controles administrativos	52 637	47 805	54 360
EPP'S especiales	41 678	49 651	50 610

Tabla 5
Presupuesto Opex antes de la implementación

OPEX	2022
Seguridad	728 274
Mano de obra	291 200
Suministros	209 463
Servicios	227 611

Nota: El Opex considerado para el 2022 es mayor en un 18% en comparación con el 2021, esto principalmente alineado a la necesidad de atender y mantener el funcionamiento de los controles de ingeniería considerados en el Capex del 2022.

Tabla 6*Presupuesto Capex antes de la implementación (2022)*

CAPEX	2022
Seguridad	391 000
Controles de ingeniería	288 000
Controles administrativos	69 000
EPP'S especiales	34 000

Tabla 7*Inversión en controles según Iperc Base*

Controles según Iperc Base	Inversión 2022
Alarmas de contingencia	36 000
Equipo rompe banco	64 000
Cámaras de control en el Pique 420	23 000
Radios de comunicación para interior mina	42 000
Equipo Optech para levantamiento topográfico	76 000
Herramientas adecuadas por actividad	\$47 000
Capacitación externa por actividades	\$35 000
Estudios y asesoría en ventilación	\$16 000
Estudios y asesoría en geomecánica	\$18 000
EPP acorde a la actividad	\$34 000
Total	391 000

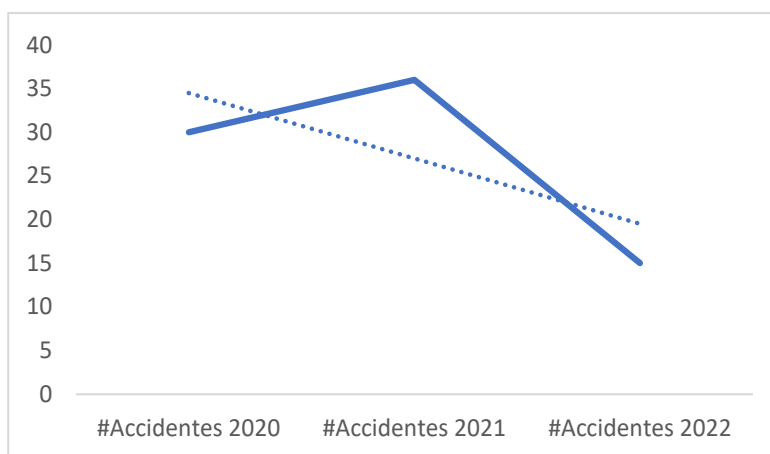
Figura 8*Número de accidentes por año*

Figura 9
Índice de frecuencia de los últimos tres años

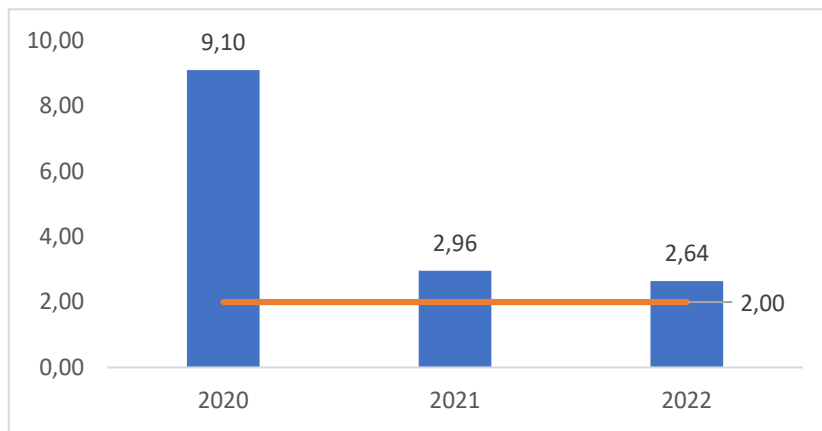


Figura 10
Índice de severidad de los últimos tres años

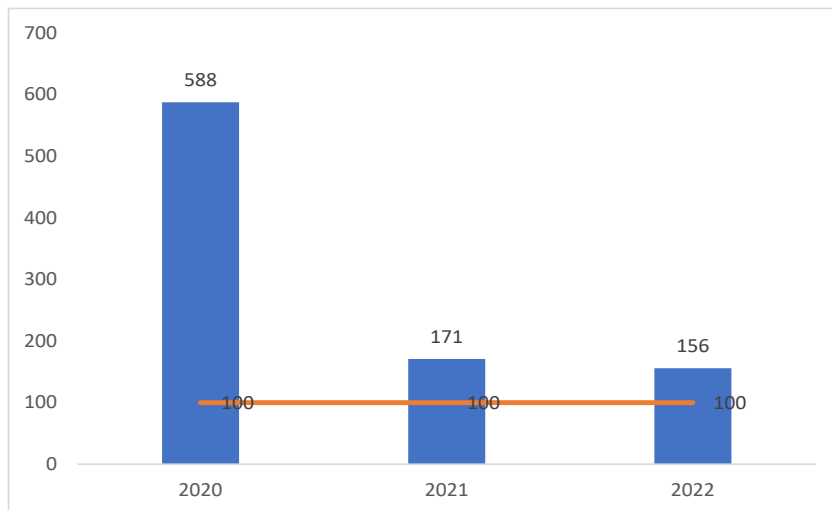
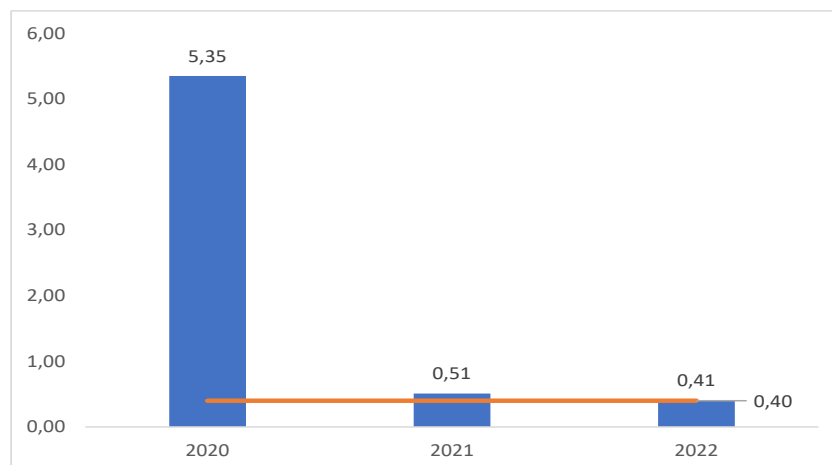


Figura 11
Índice de accidentabilidad



IV. DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue evaluar la incidencia que tienen las estrategias de cambio conductual, liderazgo de la supervisión e inversión en seguridad y salud con la reducción de accidentes en minería, donde se identificaron distintos factores asociados a los accidentes ocurridos en la unidad minera Sierra Antapite.

Estos fueron los hallazgos de este estudio:

1. De los resultados obtenidos en esta investigación, se puede deducir que las estrategias de cambio conductual, liderazgo de la supervisión e inversión en seguridad y salud en el trabajo, inciden de forma positiva en la reducción de accidentes en minería y esto se da mediante la aplicación de estrategias orientadas a cada una de las variables que la componen (cambio conductual, liderazgo de la supervisión e inversión en seguridad y salud en el trabajo), logrando como resultado que el número de accidentes se reduzca considerablemente, de tener 36 accidentes en el 2021 a reducirse en el 2022 a 15, impactando de forma directa el resultado de los indicadores de seguridad, no fue posible comparar estos resultados con otros estudios realizados en Perú, debido a que no se han realizado estudios de esta índole. Sin embargo, se puede particularizar cada una de las variables mencionadas para llegar a una comparación más ajustada, lo cual se discutirá en los siguientes párrafos.
2. Rodríguez (2020), cuya investigación se basa en los fundamentos teóricos de la corriente psicológica denominada "Conductismo" y en los componentes de la herramienta preventiva de gestión denominada "Seguridad basada en el comportamiento", mediante su estudio involucra la implementación del Modelo de observación conductual, aplicado a la seguridad para mejorar los indicadores de seguridad en la minería polimetálica, buscando en el corto plazo generar en los trabajadores el cambio de actitud (demostrado a través de sus comportamientos) en el trabajo y a largo plazo manifestado mediante la generación de una cultura de seguridad, que el trabajador internalice y adopte como suya, llevando así el aprendizaje impartido por la organización a todos los aspectos de su vida cotidiana. De esta manera se corrobora que en el estudio realizado en la presente investigación y las estrategias de cambio conductual ayudan a reducir el número de accidentes para el 2022 (15 accidentes) con respecto al 2021 (36 accidentes), y a su vez inciden de forma positiva en los indicadores de seguridad y salud ocupacional.
3. En liderazgo de la supervisión, en la presente investigación se llega a la conclusión que la incidencia es positiva con respecto a la mejora de indicadores de seguridad y salud ocupacional y coadyuva en la reducción de accidentes mencionados antes (36 accidentes en el 2021 y 15 en el 2022). Si comparamos los resultados de la presente investigación con los resultados del autor Rojas (2020), podemos resumir que los resultados obtenidos con relación al liderazgo de la supervisión han sido consistentes con lo evidenciado en la investigación de la literatura, en

donde ambos estudios concluyen en la reducción de accidentes y por ende en la mejora de los indicadores de seguridad y salud ocupacional. Milagros Huerta y Espinoza (2019), en su trabajo de investigación evalúa la gestión de seguridad y salud en el trabajo a partir de un diagnóstico a través de la norma ISO 45001:2018, y los requisitos legales vigentes de la Ley N° 30222: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) y sus modificatorias. En donde a través del uso de instrumentos financieros, determina que el costo de la seguridad y salud ocupacional es alto, el cual asciende a un monto de 92 012 nuevos soles. Por lo tanto, podemos resumir que los resultados obtenidos con relación a la inversión en seguridad y salud ocupacional del presente trabajo de investigación, corrobora con el caso de estudio realizado por Milagros Huerta (2019), permitiendo de esta manera orientar a las otras empresas sobre la importancia de la inversión en seguridad y salud ocupacional, ya que no solo genera un costo de beneficio positivo, sino que también contribuye a la realización de planes de acción con el objetivo de reducir los accidentes y mejorar los indicadores de gestión en seguridad y salud ocupacional (Muñoz, 2016).

IV. CONCLUSIONES

Luego de culminada la investigación se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Las estrategias de cambio conductual, liderazgo de la supervisión e inversión en SST, tienen efecto en la reducción de accidentes.
- Las estrategias de cambio conductual, liderazgo de la supervisión e inversión en seguridad y salud en el trabajo inciden positivamente en el índice de frecuencia en empresas mineras.
- Las estrategias de cambio conductual, liderazgo de la supervisión e inversión en seguridad y salud en el trabajo inciden positivamente en el índice de severidad en empresas mineras.
- Las estrategias de cambio conductual, liderazgo de la supervisión e inversión en seguridad y salud en el trabajo inciden positivamente en la reducción del índice de accidentabilidad en empresas mineras.

V. AGRADECIMIENTOS

Amis profesores de la Unidad de Posgrado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

VI. REFERENCIAS

- Arce García, S. E. (2017). La prevención de riesgos laborales y la accidentalidad laboral en la prensa española: representación y cobertura a partir de la Ley N.º 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (1994-2014) [Universidad de Burgos]. <https://doi.org/10.36443/10259/4571>

Barón Gomez, A. (2017). Diseño del Programa de Seguridad basado en el comportamiento para una empresa dedicada a la consultoría ambiental y minero energética [Universidad distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7317/BaronGomezAlejandra2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Conflictos de intereses

El autor declara no tener conflictos de intereses

Cajia Lucio, T., & Silva, W. (2019). Influencia de la metodología de seguridad basada en el comportamiento en la prevención y reducción del número de accidentes en CAME Contratistas y Servicios Generales S.A. - Proyecto Antamina – Periodo 2014. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la UNMSM*, 22(43), 93–98. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v22i43.16693>

Hernández, R., & Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición, México D.F., McGraw-Hill / Interamericana editores, S.A. de C.V

Huerta, M. & Espinoza, E. (2019). Gestión de la seguridad y salud ocupacional y costo-beneficio en Global Import Perú, Lima-2018 (Tesis de licenciatura). Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <http://hdl.handle.net/11537/23475>

López Montalbán, M. E., & Romero Baylón, A. A. (2020). Método de intervención en la reducción del índice de accidentabilidad en la contratista minera Aesa. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la UNMSM*, 23(46), 147–153. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v23i46.19191>

Muñoz, J. (2016). Seguridad Organizacional–Seguridad Integrada. *Seguritecnia*. https://www.seguritecnia.es/tecnologias-y-servicios/seguridad-organizacional_20160910.html

Ortega Alarcón, J. A. (2017). Importancia de la seguridad de los trabajadores en el cumplimiento de procesos, procedimientos y funciones. *Academia & Derecho*, 0(14), 155–175. <https://doi.org/10.18041/2215-8944/academia.14.1490>

Pariona-Palomino, J., & Matos-Ormeño, W. (2021). Seguridad Basada en el Comportamiento: Hacia una cultura del trabajo seguro. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la UNMSM*. 24(47), 117–123. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v24i47.19195>

Rendón Macías, M. E., Villasís-Keever, M. Ángel, & Miranda-Novales, M. G. (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397–407. <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755026009.pdf>

Rodríguez, P. (2020). Implementación del modelo de observación conductual aplicado a la seguridad para incrementar comportamientos seguros y reducir comportamientos inseguros en trabajadores de la minería polimetálica. (Tesis de maestría), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima Perú. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/11773/Rodriguez_pp.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rojas Castro, J. L., & Tinoco Ángeles, F. (2020). Diseño de un instrumento de gestión para evaluar la cultura de seguridad en el trabajo. *Industrial Data*, 22(2), 85–104. <https://doi.org/10.15381/idata.v22i2.15750>