



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



**SEGURIDAD BASADA EN EL COMPORTAMIENTO PARA
REDUCIR LOS ACCIDENTES DE TRABAJO EN LA EMPRESA
MAROSE CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. EN CÍA MINERA
PODEROSA S.A. 2019**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. LUIS ALBERTO MONTALVO HUAMANI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE MINAS

PUNO – PERÚ

2021



DEDICATORIA

A mis padres por haberme formado como persona, en la cual muchos de mis logros fueron gracias a los esfuerzos y apoyo desinteresado.

A mi esposa e hijo que son motivos de mi constante superación como profesional y así alcanzar mis anhelos.

Luis Alberto Montalvo Huamani



AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano por abrir las puertas para formarme como profesional en la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas.

A los docentes, personal administrativo de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas que fueron parte de mi formación profesional durante los años de estudio.

A la empresa Marose contratista Generales S.A. por haberme facilitado realizar la presente investigación, al personal administrativo, supervisores y trabajadores que fueron partícipes en la ejecución de mi Tesis.

Mi sincero reconocimiento a mi asesor Mtro. Anibal Sucari León y a los miembros del jurado calificador de Tesis que con sus aportes se hizo realidad la presente investigación.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	10
ABSTRACT	11

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2.1. Problema general.....	13
1.2.2. Problemas específicos	13
1.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	13
1.3.1. Hipótesis general	13
1.3.2. Hipótesis específico.....	14
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.5.1. Objetivo general	15
1.5.2. Objetivo específico.....	15

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
2.2. MARCO TEÓRICO	24
2.2.1. La teoría tricondicional del comportamiento seguro.....	24
2.2.2. Para qué sirve y no sirve la seguridad basada en el comportamiento	25
2.2.3. Los siete principios clave para la seguridad basada en el comportamiento. ..	26



2.2.4. Condiciones básicas de un programa de seguridad basada en el comportamiento.....	31
---	----

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO	40
3.1.1. Ubicación	40
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	40
3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN	40
3.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	41
3.5. POBLACIÓN.....	41
3.6. MUESTRA	42
3.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	43
3.7.1. Variables independientes (VI).....	43
3.7.2. Variables dependientes (VD).	44
3.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	44
3.8.1. Técnicas.....	44
3.8.2. Instrumento.....	44
3.9. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS..	45

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	46
4.1.5 Contrastación de hipótesis	58
4.2. DISCUSIÓN	61
V. CONCLUSIONES	63
VI. RECOMENDACIONES	64
VII. REFERENCIAS	65
ANEXOS	68

Área : Ingeniería de Minas

Tema : Seguridad y salud ocupacional

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 17 de agosto de 2021.



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Reporte estadístico de eventos no deseados año 2019.....	12
Tabla 2. Población de estudio	41
Tabla 3. Cálculo de muestra estratificada con asignación proporcional.....	43
Tabla 4. Operacionalización de variables	44
Tabla 5. Causas básicas de los accidentes año 2019.....	46
Tabla 6. Causas básicas de los incidentes año 2019	48
Tabla 7. Causas básicas de los eventos no deseados año 2019.....	49
Tabla 8. Comportamientos ocurridos en el año 2020	52
Tabla 9. Comportamientos riesgosos observados en el año 2020	53
Tabla 10. Eventos no deseados ocurridos en el año 2020.....	56
Tabla 11. Eventos no deseados ocurridos en el año 2019 y 2020.....	57
Tabla 12. Comparación de cantidad de accidentes	59
Tabla 13. Estadística de la comparación de accidentes	60
Tabla 14. Prueba “t” para la igualdad de medias de los accidentes	60



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Teoría tricondicional.....	25
Figura 2. Método de trabajo en seguridad basada en el comportamiento	29
Figura 3. Cantidad de causas básicas en accidentes año 2019	47
Figura 4. Cantidad de causas básicas en incidentes año 2019.....	48
Figura 5. Cantidad de causas básicas en eventos no deseados año 2019	50
Figura 6. Instrumento para el registro de comportamientos.....	51
Figura 7. Reducción de comportamientos riesgoso en el año 2020	53
Figura 8. Comportamientos riesgosos observados en el año 2020.....	54
Figura 9. Reducción de comportamientos riesgosos año 2020	54
Figura 10. Reducción de eventos no deseados en el año 2020.....	57
Figura 11. Comparación de eventos no deseados años 2019 y 2020	58



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.....	68
Anexo 2. Instrumento para le SBC	69
Anexo 3. Instrumento del SBC evidencia.	70
Anexo 4. Cuadro estadístico de seguridad año 2019.....	71
Anexo 5. Cuadro estadístico de seguridad año 2020.....	72
Anexo 6. Plan de acción para los comportamientos riesgosos del 2020	73



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

SBC	: Seguridad Basada en el Comportamiento
Bar	: Barreras
PCEL	: Partes del cuerpo expuestas a lesión
S	: Seguro
R	: Riesgoso
LCC	: Lista de conductas clave
SAC	: Sociedad anónima cerrada



RESUMEN

La presente investigación se realizó en base a los reportes estadísticos de seguridad de la empresa Marose Contratistas Generales ya que en el año 2019 presentó 12 accidentes incapacitantes, 21 accidentes leves y 82 incidentes todo esto es un problema para la empresa y su permanencia en la CÍA Minera Poderosa S.A.C. Se planteó como **objetivo** Aplicar el programa de seguridad basada en el comportamiento para reducir los accidentes de trabajo en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A. Se aplicó la **metodología** de un diseño pre experimental longitudinal porque las mediciones se realizaron en un solo grupo a lo largo del año 2020, es de tipo cuantitativo ya que las variables se lograron cuantificar, se trabajó con una población de 1804 trabajadores y una muestra de 317 trabajadores, el muestreo fue de tipo probabilístico y estratificado. Logrando como **resultado** la reducción en los eventos no deseados en el año 2020 respecto al 2019, gracias a la aplicación del programa de seguridad basada en el comportamiento en accidentes incapacitantes se redujo en un 66.67% de 12 a 4, en accidentes leves en 57.14% de 21 a 9 y en los incidentes en 46.34% de 82 a 44. Llegando a la **conclusión** de que la aplicación del programa de seguridad basada en el comportamiento ayuda en la reducción de los accidentes e incidentes en la empresa Marose Contratistas Generales S.A. y estos resultados son beneficios para la empresa como para los trabajadores.

Palabras clave: Comportamiento seguro, comportamiento riesgoso, trabajador, mina.



ABSTRACT

The present research was conducted based on the statistical reports of safety of the company Marose Contratistas Generales since in the year 2019 presented 12 disabling accidents, 21 minor accidents and 82 incidents all this is a problem for the company and its permanence in the CÍA Minera Poderosa S.A.C. It was proposed as an objective To apply the safety program based on behavior to reduce accidents at work in the company Marose Contratistas Generales S. A.C. in CÍA Minera Poderosa S.A. The methodology of a longitudinal pre-experimental design was applied because the measurements were made in a single group throughout the year 2020, it is quantitative since the variables were quantified, we worked with a population of 1804 workers and a sample of 317 workers, the sampling was probabilistic and stratified. Achieving as a result the reduction in undesirable events in 2020 with respect to 2019, thanks to the application of the behavior-based safety program in disabling accidents was reduced by 66.67% from 12 to 4, in minor accidents by 57.14% from 21 to 9 and in incidents by 46.34% from 82 to 44. This leads to the conclusion that the application of the behavior-based safety program helps in the reduction of accidents and incidents in the company Marose Contratistas Generales S.A. and these results are beneficial for the company as well as for the workers.

Key words: Safe behavior, risky behavior, worker, mine.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

La Campania Minera Poderosa S.A. exige a todas las contratadas de la unidad que se deben de evitar todo tipo de incidentes y accidentes, por el bienestar de los trabajadores y la buena imagen de la compañía.

La empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. presenta un problema en el área de seguridad especialmente por las ocurrencias de incidentes y accidentes de trabajo en el año 2019 revisando desde el mes de enero al mes de diciembre.

Tabla 1.

Reporte estadístico de eventos no deseados año 2019

Mes	Accidentes Incapacitantes	Accidentes leves	Incidentes en el trabajo
Enero	00	03	10
Febrero	03	01	09
Marzo	01	01	13
Abril	03	00	05
Mayo	00	01	07
Junio	01	01	06
Julio	00	02	07
Agosto	00	02	07
Setiembre	01	01	04
Octubre	01	01	05
Noviembre	00	03	03
Diciembre	02	05	06
Total	12	21	82

Esta cantidad de eventos presentes en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. es una preocupación ya que genera inestabilidad de su permanencia en la CÍA Minera Poderosa, para lo cual se plantea la aplicación de la seguridad basada en el comportamiento con la finalidad de reducir los comportamientos inseguros y así evitar todo tipo de incidentes y accidentes de trabajo.



1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Cómo la seguridad basada en el comportamiento reduce los accidentes de trabajo en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en la CÍA Minera Poderosa S.A.?

1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Qué causa inmediata generó los incidentes y accidentes de trabajo desde enero a diciembre del 2019 en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.?
- b) ¿En qué registrar los comportamientos seguros y riesgoso de los trabajadores en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.?
- c) ¿Cómo reducir los comportamientos riesgosos de los trabajadores en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.?

1.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

1.3.1. Hipótesis general

La aplicación de seguridad basada en el comportamiento reduce los accidentes de trabajo en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en la CÍA Minera Poderosa S. A.



1.3.2. Hipótesis específico

- a) Los actos subestándares generaron los incidentes y accidentes de trabajo desde enero a diciembre del 2019 en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.
- b) Un instrumento permite registrar los comportamientos seguros y riesgosos de los trabajadores en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.
- c) Mediante la aplicación de la seguridad basada en el comportamiento se reduce los comportamientos riesgosos de los trabajadores en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

A nivel académico el presente trabajo de investigación es importante porque permite aplicar la seguridad basada en el comportamiento en la reducción de incidentes y accidentes en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. por otra parte demuestra los resultados mediante la prueba de hipótesis utilizando la estadística inferencial, permite aplicar los métodos de la investigación.

A nivel empresarial el trabajo de investigación se realiza porque se pretende demostrar los beneficios que brinda la aplicación de la seguridad basada en el comportamiento en la reducción de incidentes y accidentes, así mismo se realiza para que la empresa a nivel general pueda cambiar el nivel de la cultura de seguridad, según nos muestra un pequeño análisis de los reportes de accidentes de trabajo, 12 accidentes incapacitantes, 21 accidentes leves y 82 incidentes de trabajo en el año 2019, esta cantidad es preocupante para la empresa y su permanencia en la CÍA Minera Poderosa S.A.



A nivel personal este trabajo de investigación se desarrolló con la finalidad de completar un requisito para la obtención del título de Ingeniero de Minas, el trabajo de investigación se ejecuta para poder explicar y demostrar la reducción de incidentes y accidentes de trabajo mediante la aplicación de la seguridad basada en el comportamiento, siguiendo los pasos de un método científico. Por otra parte este trabajo servirá como ejemplo para que puedan aplicar en otras unidades mineras, hacer la replica por otros investigadores donde se tenga a cargo la fuerza laboral.

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Objetivo general

Aplicar la seguridad basada en el comportamiento para reducir los accidentes de trabajo en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.

1.5.2. Objetivo específico

- a) Analizar las causas inmediatas de los incidentes y accidentes de trabajo desde enero a diciembre del 2019 en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.
- b) Diseñar el instrumento para registrar los comportamientos seguros y riesgosos de los trabajadores en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.
- c) Aplicar la seguridad basada en el comportamiento para reducir los comportamientos riesgosos de los trabajadores en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.



CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

A nivel internacional

El proceso de identificar y poner de manifiesto el comportamiento inseguro de las personas es una función básica de la aplicación de un programa de seguridad basada en el comportamiento (BBS) en la construcción. Este puede ser un proceso de trabajo intensivo y desafiante pero es necesario para permitir a la gente reflexionar y aprender sobre cómo sus acciones inseguras pueden poner en peligro no sólo su la seguridad, sino la de sus compañeros de trabajo (Fang et al., 2020).

La educación sobre Seguridad Basada en el Comportamiento (BBS) es un enfoque popular que se ha considerado efectivo en numerosos estudios, pero incluso este enfoque varía en cuanto a la combinación de la frecuencia, el modo y el contenido que utilizan los diferentes proveedores de educación (X. Wang et al., 2018).

Además, este estudio contribuye a la gestión de la seguridad en el lugar de trabajo, en particular a través de las estrategias presentadas para mantener y cultivar las conductas proactivas y prosociales de seguridad de los empleados en entornos de trabajo altamente estresantes y arriesgados. Los directivos pueden cultivar la confianza específica en la seguridad para promover las iniciativas de los empleados para participar en conductas proactivas y prosociales de seguridad, reduciendo así los accidentes que provocan lesiones en las industrias de alto riesgo (D. Wang et al., 2020).

Los hallazgos demuestran que varios factores demográficos (edad y experiencia laboral), rasgos de personalidad (es decir, conciencia y afabilidad) y actitud hacia las



preguntas se asociaron con conductas de seguridad. Además, las actitudes parecen mediar en parte la influencia de la conciencia en las conductas de seguridad (Tao et al., 2020).

La inspección de la seguridad es una forma importante de asegurar la producción segura de las empresas mineras del carbón (Ma et al., 2020). Sin embargo, la inspección de seguridad in situ tradicional no puede abordar plenamente todos los desafíos, particularmente aquellos con riesgos de seguridad basados en el comportamiento (BBS) (Li et al., 2018).

Según Martínez (2015), en su artículo científico sostiene que tiene el propósito de eliminar los comportamientos a riesgos observados, así como, en algunos de los casos más avanzados, modificar los factores ambientales y organizativos que los originan. Concluye en que se ponen de relieve los beneficios que alcanzan las compañías después de implementar el nuevo modelo de gestión de la seguridad, mostrando importantes decrecimientos de los índices de accidentalidad. Uno de estos beneficios, es la reafirmación de los resultados positivos del modelo de gestión de la seguridad basado en los comportamientos, ya que en las distintas fases del proceso de investigación y en las compañías se evidenciaron crecimientos importantes del nivel de éxito de seguridad durante la investigación, quedando demostrada la generalidad y funcionalidad de las técnicas, así como el modelo argumentado para mejorar la seguridad en cada lugar de trabajo.

Como expresa Álvarez (2014), llegó a la conclusión de que:

La seguridad basada en el comportamiento es una estrategia complementaria para prevenir la accidentalidad en el lugar de trabajo, Intervenir la accidentalidad causada por actos inseguros, y para promocionar el desempeño seguro.



- a. Es una herramienta para las organizaciones y el área de seguridad y salud en el trabajo que permite definir unos objetivos claros, tener unas metas, construir indicadores, brinda opciones de intervención; apoyada en el trabajo interdisciplinario; sin embargo, de manera indiscutible, es un proceso que debe llevarse a cabo de manera continua y alinearse al direccionamiento estratégico de la compañía.
- b. La seguridad basada en el comportamiento como estrategia se fundamenta en las ciencias conductuales mediante el comportamiento observable y el condicionamiento; también en las ciencias cognitivas que profundizan la motivación, la inteligencia emocional, los esquemas de adaptación; y tiene en cuenta los elementos personales y objetivos como el autocuidado, la percepción del riesgo.
- c. Se muestra a la Seguridad basada en el comportamiento, como una metodología enfocada en desarrollar prevención de accidentalidad laboral, tiene que empoderarse el trabajador en las condiciones de seguridad, la motivación por la seguridad, y la interacción con el grupo. Es decir, no es un programa que debe ser estudiado a partir de la accidentalidad, la investigación de incidentes y tasas de lesiones, si no a partir del comportamiento seguro.

A nivel nacional

Desde la posición de Cubas & Rojo (2017), en su trabajo de investigación concluyó en que:

- a. El factor humano es responsable del 100% de los accidentes, ya sea de manera directa porque comete actos inseguros o de manera indirecta



- porque ocasiona condiciones inseguras, pues una condición insegura necesariamente fue provocada por alguien. De ahí la necesidad de gestionar el factor humano y comprender sus patrones de conducta de cara a plantear estrategias adecuadas y efectivas para la prevención de accidentes.
- b. La aplicación de este modelo de seguridad basado en el comportamiento permitirá desarrollar una gestión más efectiva al lograr mayor confianza por parte de los trabajadores, motivando su participación y mejorando el rendimiento y la productividad, lo que se traduce en bienestar y futuro para todos. Se espera llegar a una cultura preventiva basada en la conducta y en la capacidad independiente de cuidar de uno mismo.
 - c. Si bien existen muchos métodos para mejorar el comportamiento de las personas hacia la seguridad, la observación y retroalimentación inmediata ha demostrado ser la herramienta más eficaz y práctica, pues puede ser usada en todos los niveles de la organización, buscando el involucramiento, la motivación y la participación de todos sus miembros.
 - d. Un factor fundamental para lograr el éxito de este modelo de seguridad basado en el comportamiento es el liderazgo. Liderazgo implica lograr un nivel de confianza entre los miembros de la organización, de tal manera que todos puedan observar sus comportamientos sin el temor de caer en el concepto de culpabilidad.

Como lo hace notar Sucari (2017) en su trabajo de investigación que:

- a. Se pudo determinar la manera en que influyó la aplicación del programa “Seguridad Basada en el Comportamiento” en la reducción de ocurrencia



de accidentes de trabajo en mina Arcata ya que al comparar el número de accidentes registrados entre el 2015 y 2016 se ha reducido en un alto porcentaje.

- b. El comportamiento que predominó en los colaboradores durante el año 2016 fue respecto a equipos de protección personal hasta en un 20%, seguido de herramientas y equipos con 13% así como el uso del cuerpo y postura en un 8%.
- c. Las barreras que generan los comportamientos riesgosos durante el año 2016 fueron los relacionados con la presión del tiempo en un 19% y la presión de la supervisión en un 16% de los colaboradores en mina.
- d. Las partes de cuerpo que fueron más expuestas a los accidentes durante el año 2016 son las relacionadas con los ojos hasta en un 33 % de colaboradores y las manos hasta en un 27% de colaboradores en mina.

Desde el punto de vista de Perez (2017), donde concluyó que:

- a. Se comprobó la influencia de un programa de seguridad basada en el comportamiento en el uso de equipos de protección personal, se identificó los comportamientos riesgosos que pueden ocasionar accidentes o incidentes. Así mismo aplicando el programa de S.B.C. en el uso de equipos de protección personal en la empresa especializada IESA, eliminando los comportamientos riesgosos, para así disminuir los incidentes y accidentes.
- b. La Seguridad Basada en el Comportamiento actúa como un sistema de alerta ya que pone en advertencia a la empresa ante la ocurrencia



significativa de conductas inseguras de tal forma que se defina un plan de acción, se cumpla, se corrijan las observaciones y se mejore continuamente, ello conlleva a la reducción de incidentes, accidentes, lesiones producidas por actos o comportamientos inseguros.

- c. El proceso de intervención para la Seguridad Basada en el Comportamiento no pretende reemplazar cualquiera de los sistemas que la empresa especializada IESA, U.O. Arcata tiene implantada para la administración de seguridad, más bien, aumenta y agrega una nueva dimensión a las existentes.
- d. El programa de seguridad basada en el comportamiento brindará a la empresa especializada IESA la oportunidad de disminuir la tasa de accidentabilidad, logrando así la eficiencia y efectividad de la producción y el desempeño de los trabajadores, identificando el uso de equipos de protección personal.

Empleando las palabras de Yomona (2017), en su trabajo de investigación refiere que:

- a. El programa si sería pertinente bajo una evaluación macro debido a que efectivamente se está cumpliendo la misión del programa: Mantener cero accidentes en el área.
- b. Bajo la evaluación detallada y minuciosa de los lineamientos de la implementación no se está cumpliendo al 100%, esto podría ocasionar que en algún momento nuestra misión se incumpla.

Como dice Vargas (2016), en su trabajo de investigación concluyó que:



- a. Se propuso a la gerencia de la empresa la implementación de un programa de Seguridad Basada en el Comportamiento de los empleados, el cual permitirá disminuir los accidentes laborales en la empresa de mantenimiento P & S Proserge S.R.L.
- b. Se logró promover el comportamiento de los colaboradores de las diferentes áreas, con el propósito de mejorar su desempeño en seguridad, bajo una supervisión de manera regular en la disminución de los accidentes y riesgos en la empresa.
- c. Se logró evaluar la efectividad del programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en los colaboradores de la empresa P & S Prosecur S.R.L., partiendo de la concientización de los trabajadores y de la alta gerencia, en la aplicación del sistema SBC en beneficio de la empresa y de todos los que lo conforman, debido a que no habría sanciones y la afectación de la salud en los trabajadores.

Como lo hace notar Garcia (2016), llegó a la conclusión de que:

- a. El objetivo fundamental de mejorar el programa de seguridad basada en el comportamiento del sistema integrado de gestión de prevención de riesgos y gestión ambiental, se podrá conseguir una actuación más eficaz en el campo de la prevención, a través de un proceso de mejora continua, observando los actos seguros para reconocerlos y los actos inseguros para mejorarlos, ya que son el 90% causante de los accidentes de trabajo.
- b. La SBC actúa como un sistema de alerta ya que pone en advertencia al proyecto ante la ocurrencia significativa de conductas inseguras de tal forma que se defina un plan de acción, se cumpla, se corrijan las



observaciones y se mejore continuamente, ello lleva a la reducción de actos o incidentes, accidentes, lesiones producidas por comportamientos inseguros.

- c. La seguridad basada en el comportamiento busca prevenir la accidentalidad en el lugar de trabajo, Intervenir la accidentalidad causada por actos inseguros, y para promocionar el cambio de cultura y mejorar el desempeño laboral de los trabajadores.

Como afirma Diaz (2014), concluye en que:

- a. Ha logrado el cambio de actitud propuesto en los colaboradores de acuerdo a los gráficos estadísticos mostrados en el capítulo V., una característica esencial y distintiva de los programas de Seguridad Basada en el Comportamiento es que se mantiene un control continuo que es una fuente de aprendizaje y de autoaprendizaje.
- b. Se ha identificado cambios en el comportamiento del personal en cada actividad, esto ha contribuido a disminuir los comportamientos inseguros/riesgosos, mejorando así el índice de seguridad en cada actividad
- c. Los índices de capacitación se han incrementados desde el mes de enero a octubre con referencia a la seguridad basada en el comportamiento de 1,65% a 2,92 % en el mes de octubre.



A nivel local

Tal como expresa Delgado (2000), que con la finalidad de reducción, prevención, control, la evaluación del comportamiento seguro de los trabajadores y consolidar una cultura de seguridad consideró que:

- a. El programa de observadores de seguridad (POS) dio resultados óptimos en la Compañía Minera Raura S.A.; ya que tenía en los comportamientos seguros como línea base el 50%, así de esa manera cumplió con el objetivo que el programa se propuso llegando el % de los comportamientos seguros al 90 % dicho porcentaje implica que es más seguro las operaciones mineras tanto subterránea y superficial y a su vez el Programa de Observadores de Seguridad es un equipo de todas las contratas de la unidad minera.
- b. Los actos comportamientos riesgosos y seguros se observaban según las cartillas tanto para superficie y subterráneo que los mismos trabajadores llenan las cartillas luego es entregado a los encargados para luego llenarlos en base de datos y así mismo graficarlos en excel las tendencias del mejoramiento.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. La teoría tricondicional del comportamiento seguro

De acuerdo con la Teoría Tricondicional del Comportamiento Seguro, para que una persona trabaje seguro deben darse tres condiciones: (1) debe poder trabajar seguro; (2) debe saber trabajar y seguro y (3) debe querer trabajar seguro.

Las tres condiciones son necesarias y ninguna de ellas es condición suficiente (Meliá, 2007).



Figura 1. Teoría tricondicional

Fuente: (Meliá, 2007).

2.2.2. Para qué sirve y no sirve la seguridad basada en el comportamiento

Debe advertirse inmediatamente que, de acuerdo con la Teoría Tricondicional del Comportamiento Seguro, la Seguridad Basada en el Comportamiento sólo resultará adecuada allí donde el problema resida en la tercera condición, el «querer hacerlo», estando razonablemente resueltas la primera condición «poder hacerlo» y la segunda «saber hacerlo». La seguridad basada en el comportamiento no puede resolver problemas tales como riesgos físicos inaceptables, condiciones de trabajo inseguras o métodos de organización inseguros (primera condición), ni puede aplicarse supliendo déficits básicos en formación e información (segunda condición) (Meliá, 2007).



2.2.3. Los siete principios clave para la seguridad basada en el comportamiento.

Uno de los principales investigadores y también divulgadores de esta metodología aplicada de intervención, ha enunciado siete principios clave que comparten los programas de Seguridad Basada en el Comportamiento (Scott Geller, 2005).

1) Intervenir sobre la conducta observable

Todos los programas de esta naturaleza se basan en observar el comportamiento real, tangible y observable de la gente en el trabajo. Lo que la gente hace (o deja de hacer) en concreto. Se identifica qué comportamientos seguros llevan a una condición de seguridad que elimina o hace muy improbable el accidente y qué comportamientos inseguros están dando lugar o pueden dar lugar a accidentes (Scott Geller, 2005).

2) Observar factores externos observables

Aunque el comportamiento puede verse afectado por factores tanto externos como internos, sobre los primeros podemos intervenir de modo tangible. Entre los factores externos que pueden favorecer, mantener o incrementar la aparición de comportamientos inseguros pueden encontrarse prácticas de interacción social, supervisión, gestión o dirección que promocionan o estimulan, en muchas ocasiones inadvertidamente, algunos comportamientos de riesgo. Además, muy frecuentemente y dificultando extraordinariamente el trabajo del prevencionista, el comportamiento inseguro lleva intrínsecamente asociadas ciertas recompensas valiosas, tangibles e inmediatas que lo sostienen e incrementan su frecuencia. Este énfasis en la conducta observable y en los factores



observables que la afectan, mantiene el programa siempre con «los pies en el suelo» y elimina tentaciones especulativas sobre actitudes, propensiones, y otros inobservables cuya relación con los accidentes, cuando la hay, es más difícil de establecer y todavía más de abordar de un modo práctico y eficaz (Scott Geller, 2005).

3) Dirigir con activadores y motivar con consecuentes

Las personas generalmente hacemos lo que hacemos porque esperamos ciertas recompensas. Teniendo en cuenta a Scott (2005), donde cita el clásico libro de Dale Carnegie, basado a su vez en Skinner: «Cada acto que has realizado desde el día en que naciste fue hecho porque querías algo».

Un activador o un antecedente (en términos técnicos, un estímulo discriminante) es una señal que puede ser percibida por el sujeto y que precede y facilita el desencadenamiento de una conducta determinada (en términos técnicos, una operante). Los activadores funcionan porque la persona ha aprendido que si realiza esa conducta después de presentarse el activador entonces recibirá una recompensa (técnicamente, un refuerzo) o evitará una consecuencia negativa (técnicamente un castigo¹, recibir una consecuencia desagradable, o un coste de respuesta, perder algo valioso y positivo de lo que el sujeto ya dispone) (Scott Geller, 2005).

4) Orientación a las consecuencias positivas para motivar el comportamiento.

Aunque hipotéticamente, en un medio con suficiente vigilancia y control ambiental, podrían diseñarse programas efectivos para manejar el comportamiento basados en punición, los efectos secundarios disfuncionales de



un programa de intervención basado en esta orientación claramente desaconsejan esta aproximación.

El mejor modo de conseguir evitar el comportamiento inseguro es determinar cuál es el comportamiento seguro incompatible con él y basarse en establecer, aumentar y mantener este comportamiento seguro asociando al mismo de modo contingente consecuencias positivas. «De modo contingente» significa que las consecuencias positivas o refuerzos se dan condicionalmente a la aparición del comportamiento seguro y que los refuerzos no son de libre disposición o al menos son costosos fuera del programa y de la realización del comportamiento seguro deseado (Scott Geller, 2005).

5) Aplicar el método científico para controlar y mejorar la intervención.

A juicio de Scott (2005), donde menciona que todas las intervenciones (programas de acción preventiva) para mejorar la seguridad y salud en la empresa deberían mantener un estricto control de resultados. Es decir, un control cuantificado, riguroso y continuo que permita decidir en términos objetivos si la intervención ha producido resultados positivos, en qué grado son positivos y qué valor económico tienen esos resultados. Sin embargo, incluso allí donde hay una planificación rigurosa de la acción preventiva, rara vez encontramos este grado de control, esta contabilidad rigurosa de la acción preventiva. Por ello, puede sorprender que una característica intrínseca, imprescindible y extraordinariamente valiosa de la Seguridad Basada en el Comportamiento es que mantiene un riguroso control de la intervención, lo que permite saber no sólo si ha habido efectos y en que cuantía, sino cual es la evolución de los efectos del programa semana a semana o mes a mes.

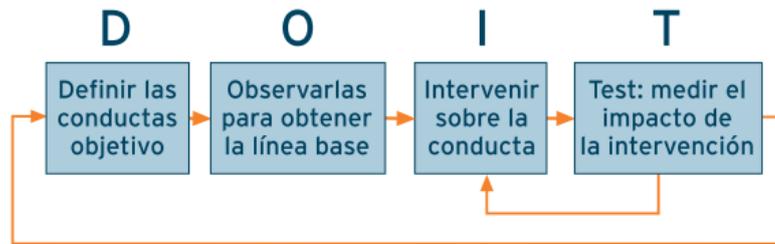


Figura 2. Método de trabajo en seguridad basada en el comportamiento

Fuente: (Scott Geller, 2005).

6) Utilizar los conocimientos teóricos para integrar la información y facilitar el programa, no para limitar posibilidades.

El sexto principio de Scott (2005), enfatiza la concepción de los procesos de intervención SBC como procesos de aprendizaje. Dado que el proceso se desarrolla permanentemente bajo control de resultados, este control de resultados en cada industria y en cada proceso actúa como la mejor guía para ajustar el desarrollo del proceso introduciendo las mejoras y los cambios que sean necesarios.

Un bucle DO IT permanente implica que el Test que cierra la secuencia puede llevar a introducir cambios en la fase de Intervención, mejoras o cambios en el proceso y los protocolos de Observación y, si es necesario y cuando sea necesario, cambios en la Definición de la LCC (Scott Geller, 2005).

7) Diseñar las intervenciones con consideración de los sentimientos y actitudes.

A diferencia de otras aproximaciones que han tratado de cambiar las actitudes para influir el comportamiento, los métodos de intervención SBC actúan directamente sobre el comportamiento, específicamente sobre aquel comportamiento concreto y observable que afecta a los resultados de seguridad.



Sin embargo, esto no significa que los métodos SBC no tengan en cuenta las actitudes. Los métodos SBC están relacionados con las actitudes hacia la seguridad laboral en varios sentidos (Scott Geller, 2005).

En primer lugar, los métodos SBC son eficaces para cambiar el comportamiento. Cuando se consigue instaurar el comportamiento seguro y especialmente si se consigue sostener por periodos dilatados de tiempo como pueden hacer los métodos SBC adaptándose paulatinamente, el comportamiento induce a su vez un cambio en la conducta cognitiva y en las actitudes. Para expresarlo de un modo informal, ya lo decían las paredes de París en el 68: «Si no vives como piensas acabarás pensando como vives». Aquellos empleados que incorporan de modo regular y continuado procedimientos seguros de trabajo tienden a valorar la seguridad y a generar actitudes favorables hacia ella. Curiosamente los métodos SBC diseñados para actuar directamente sobre la conducta tienden a afectar también a las actitudes de un modo favorable, lo cual, por supuesto es, a su vez, favorable para el mantenimiento y desarrollo de la seguridad.

En segundo lugar, los métodos SBC y en general todas las metodologías de intervención sobre cualquier ámbito de comportamiento derivadas de la Psicología del Aprendizaje, tienden a evitar todos los recursos y procedimientos de intervención que puedan generar sentimientos y actitudes negativas. Por el contrario, se basan en aquellos que estimulan un enfoque positivo de la seguridad. En esto se diferencian claramente de la mayoría de las aproximaciones tradicionales a la seguridad.



El modo más tradicional de enfatizar y tratar de influir para conseguir que un conjunto de empleados trabaje seguro consiste en: (1) Establecer una norma, (2) Establecer, explícita o implícitamente, consecuencias aversivas, tales como amonestaciones, llamadas de atención o incluso sanciones para quien la incumple, (3) Observar –por lo general de modo ocasional y no planificado el desempeño de seguridad– y (4) Amonestar o sancionar en su caso cuando se detecta un incumplimiento (Scott Geller, 2005).

2.2.4. Condiciones básicas de un programa de seguridad basada en el comportamiento.

a) Condiciones previas para aplicar el SBC.

Con base en Meliá (2007), las condiciones derivadas del Modelo Tricondicional son tres. En primer lugar, la Primera Condición para el trabajo seguro debe estar razonablemente resuelta. «Razonablemente resuelta» significa que no podemos ni debemos esperar a que este «perfecta», pero sí que no esté olvidada, descuidada o desatendida. En suma, que se den las condiciones, ya expresadas sucintamente en la figura 1, para que los empleados puedan trabajar seguro.

En segundo lugar, la Segunda Condición, también debe estar razonablemente resuelta; es decir, los empleados han recibido la debida formación e información sobre riesgos y seguridad de modo que conocen los riesgos y saben cómo trabajar de modo seguro.

En tercer lugar, el comportamiento, en estas condiciones en que el personal puede y sabe trabajar seguro, se considera responsable de la inseguridad o siniestralidad presente. Por ejemplo, se constata que no se



aplican los métodos de seguridad o que el uso de los EPI no tiene la frecuencia que debería. Es decir, los programas SBC son una de las metodologías disponibles para intervenir cuando el diagnóstico revela que los problemas se sitúan en el ámbito de la Tercera Condición. Esta situación indicaría que la metodología de SBC está indicada, pero no todavía que sea viable aplicarla con éxito.

b) Análisis funcional del comportamiento.

Citando a Meliá (2007), las fases de programa SBC comienzan necesariamente con una fase diagnóstica específica, propia y característica de los programas comportamentales, denominada análisis funcional del comportamiento. Este análisis funcional del comportamiento es una técnica psicológica conductual o cognitivo-conductual que en el caso SBC se basa en la evidencia anterior disponible (registros de siniestralidad, partes de accidentes, análisis de accidentes anteriores, información disponible de encuestas, cuestionarios o entrevistas previas, actas y otra documentación de órganos del sistema de gestión de la seguridad...) y en información recabada específicamente para este diagnóstico (observación del trabajo, entrevistas y, en su caso, reuniones).

El objetivo del análisis funcional del comportamiento es tratar de identificar una primera Lista de Conductas Clave (LCC), y los antecedentes y consecuentes que influyen en las mismas –tanto en lo que se refiere a comportamientos inseguros como en lo que se refiere a los comportamientos seguros alternativos que se trata de potenciar.



c) **Planificación de la acción preventiva.**

Como lo hace notar Meliá (2007), Una vez que se dispone del análisis funcional del comportamiento o, en ocasiones, parcialmente en paralelo a su desarrollo, es necesario planificar el conjunto de la acción preventiva SBC. Esto implica diversos elementos, algunos necesariamente específicos del ámbito en donde se implanta, y otros genéricos, siempre presentes, como el diseño, el método de intervención y los métodos de control de resultados.

Es necesario concebir y especificar el diseño a utilizar. El diseño es un plan de trabajo que intenta garantizar tanto como sea posible la validez de la investigación. Especifica la secuencia de observaciones (registros y mediciones) que se van a realizar y las condiciones bajo las que estas se van a realizar. Generalmente en SBC para este diseño se persigue adoptar una modalidad de línea base múltiple, un modelo que presenta diversas ventajas: es sólido para sostener y verificar los efectos de la intervención, y no tiene los problemas éticos y prácticos de los diseños de retirada (donde se suspende el tratamiento después de un periodo de aplicación, volviendo a la línea base), o de los diseños de grupo control (donde un grupo comparable no recibe el tratamiento, lo cual, si el tratamiento es eficaz, también es dudosamente ético). Además, su progresividad se adapta generalmente muy bien a las posibilidades y necesidades de las empresas y los técnicos que trabajan en ellos. Frecuentemente, si ello es posible, la línea base múltiple se establece a través de grupos razonablemente comparables, pero este diseño es muy versátil y es posible establecer dos o más líneas base incluso cuando hay



un solo sujeto experimental (un solo sujeto, un solo grupo, un solo departamento, taller, sección o industria) expuesto al tratamiento.

d) Elaboración del material formativo sobre la lista de conducta clave.

A juicio de Meliá (2007), en casi todos los programas de SBC resulta necesario fijar muy bien, para los participantes y para los observadores, cual es la conducta segura, o conductas seguras, deseadas y cuales las conductas inseguras no aceptables.

Para abordar esto un modo sencillo y eficaz es elaborar, mediante fotos o en su caso pequeños videos un catálogo de las conductas seguras que forman la LCC, y también, para que quede claro, algunas de las formas más usuales de conductas inseguras alternativas y no deseadas.

Este material debe facilitarse y explicarse a todos los participantes en el programa, desde directivos hasta empleados, y por supuesto a aquellos que vayan a participar en la observación de las conductas seguras de la LCC

e) Obtener la línea base de la LCC.

Como manifiesta Meliá (2007), la línea base se refiere y se expresa mediante un gráfico en el que en el eje horizontal se sitúa el tiempo y en el eje vertical la variable dependiente bajo control. Por ejemplo, en abscisas podemos encontrar las semanas (si una semana es la unidad temporal establecida para resumir las observaciones), y en ordenadas el porcentaje de conductas seguras. De ese modo el gráfico



expresa, en una escala de 0 a 100, el porcentaje de conductas seguras observadas cada semana.

Se denomina línea base al recorrido de esos valores antes de que se ponga en marcha el programa de intervención (por ejemplo, el feedback). Por tanto, obtener la línea base de una LCC consiste en observar generalmente durante semanas o meses las conductas seguras de una LCC y trasladar al gráfico el porcentaje de conductas seguras observadas. Por extensión a veces se denomina línea base a cada una las unidades separadas de observación y registro, de modo que establecer varias líneas base consiste en observar y registrar separadamente a través de ciertas unidades temporales diferentes unidades de observación o diferentes grupos de conductas clave para la misma unidad de observación.

Es necesario establecer un número suficiente de observaciones antes de proceder a introducir el programa de intervención para tener una buena referencia de contraste de los efectos de este. Esto implica diversas consideraciones:

- 1) Hay que dejar pasar suficiente tiempo para que los observadores se sientan cómodos y estables en la aplicación de los protocolos de observación y las pautas de muestreo.
- 2) Hay que dejar pasar suficiente tiempo para que los participantes se sientan cómodos con la observación y para que pasen los efectos iniciales sobre la conducta de la observación.



- 3) Hay que dejar pasar suficiente tiempo para que la línea base se estabilice y pueda estimarse la tendencia real en ausencia de intervención.
- 4) Hay que acotar el tiempo tanto como sea posible para poder obtener cuanto antes los beneficios de la intervención y para evitar que los participantes se desentiendan del programa por exceso de demora. Un cierto número de semanas o meses puede ser suficiente en muchos casos.

f) Activar la intervención sobre la LCC.

Argumenta Meliá (2007), este es sin duda el momento más esperado cuando se comienza a planificar un programa SBC. Una vez establecida claramente la línea base en cada conducta o LCC, siempre con atención al comportamiento seguro, se inicia propiamente la fase de intervención poniendo en marcha las acciones de intervención que corresponda: feedback, refuerzos o economías de fichas.

En los programas basados en feedback se utiliza la retroalimentación sobre el desempeño seguro como el principal elemento de intervención. Es decir, en el momento en que entre en marcha la intervención, la unidad de observación e intervención escogida comenzará a recibir feedback sobre su desempeño, generalmente sobre el porcentaje de comportamientos seguros que desarrolla en su LCC.



g) Control de la lista de conductas claves.

Enfatiza Meliá (2007), en realidad el control de la LCC no es una etapa, si no que atraviesa todas las etapas desde la puesta en marcha de línea base, porque los programas SBC se basan en una evaluación continua, rigurosa y objetiva. No obstante, es obvio, después de un cierto tiempo de aplicación del programa de intervención es cuando esperamos ver efectos sobre el gráfico de porcentaje de conductas seguras, así como, con el suficiente plazo, sobre otros indicadores como los indicadores de costes económicos de la siniestralidad, del absentismo asociado, o los índices de siniestralidad de la empresa.

En general los programas SBC producen dos tipos de efectos, igualmente importantes, sobre la curva que expresa el porcentaje de comportamientos seguros.

Primero, incrementan la media de forma notoria, es decir, puede apreciarse un cambio o mejoría notorio antes y durante el tratamiento. Son usuales cambios del tipo, por ejemplo, pasar de un 60% de promedio de conductas seguras a un 80% de conductas seguras.

Es claro que cuanto más próximo al 100% de seguridad está una línea base antes del tratamiento, más difícil es conseguir un cambio abultado y notorio. Si la media de comportamiento seguro antes del tratamiento era de un 90% es obvio que no puede esperarse materialmente una mejora de más del 10%. En esta situación de partida una mejora de 5 puntos significa alcanzar un 50% del máximo posible;



es decir, lo mismo en términos relativos que supone un cambio al 80% cuando se parte del 60%.

h) Reajuste del programa.

Expresa Meliá (2007), los programas SBC son autoevaluativos y por tanto, contienen en sí mismos los elementos para corregir el programa y establecer una mejora continua.

Hay dos clases de reajustes. Por un lado, están aquellas correcciones que se deben a que alguno o algunos elementos del programa no funcionan como se esperaba. Dado que mantenemos una evaluación continua del programa, estos resultados han de servir para identificar cual o cuales son los elementos que no están funcionando del modo adecuado, si es que los hay, y adoptar los cambios necesarios. Por otro lado, están las mejoras necesarias para desarrollar el programa y para mantener vigentes sus efectos o mejorarlos. Como en cualquier otro programa preventivo, nunca se puede o se debe pensar que ya está hecho el trabajo de una vez para siempre y que, dado que ahora está funcionando bien, no habrá que «tocar nada» en el futuro. Esto obviamente no es así.

Para mantener la vigencia y la utilidad de un programa eficaz debe revisarse periódicamente y readaptarse, por ejemplo, hay que reevaluar si los refuerzos lo siguen siendo, hay que valorar el catálogo de una economía de fichas... Por otra parte, en muchas ocasiones se desea mejorar o expandir el éxito del programa, por ejemplo, incorporando nuevas conductas seguras a la LCC, incorporando nuevas



partes de la empresa, etc. Por último, las empresas son dinámicas, y hay innumerables razones por las que cambian continuamente, haciendo necesario que los programas sobre seguridad, también los programas SBC, cambien y se adapten a las nuevas circunstancias. Por estos grupos de razones, lo que ha funcionado este año seguramente requerirá cambios para que sea igual o más eficaz el año próximo.



CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

3.1.1. Ubicación

El trabajo de investigación se realizó en la empresa contratista MAROSE, en la Unidad San María Cía. Minera Poderosa S.A. que está ubicada en la región de la Libertad, provincia de Patáz y distrito de Patáz a una altitud entre 1250msnm a 3000msnm, sus coordenadas UTM son:

N9143270, N9 149800

E 206400, E 212220

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación es de tipo cuantitativo, porque se cuantifica la cantidad de accidentes, incidentes, comportamientos de los trabajadores, y los datos fueron interpretados en forma cuantitativa.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación es descriptivo porque se describieron los fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es detallar cómo son y se manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Hernandez-Sampieri, Fernandez-Collado, & Baptista-Lucio, 2014).

3.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación fue preexperimental porque las mediciones se realizaron en un solo grupo y por otra parte, se tuvo que manipular la variable independiente para así reducir los incidentes de trabajo en la contrata minera MAROSE. Según Hernandez (2014), define al diseño preexperimental como la investigación que se realiza al manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que existe un pre test y un post test de un solo grupo.

G: X (pre-test) -----SBC-----X (post-test)

3.5. POBLACIÓN

Según Hernandez (2014), la población o universo es un conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. La población para el trabajo de investigación estuvo conformada por todo el personal de la empresa Marose de las 3 guardias que suman 279 trabajadores sin contar al personal administrativo.

Tabla 2.

Población de estudio

Año 2020	Población de trabajadores
Enero	270
Febrero	276
Marzo	276
Abril	202
Mayo	180
Junio	150
Julio	92
Agosto	60
Setiembre	60
Octubre	56
Noviembre	84
Diciembre	98
Total	1804

3.6. MUESTRA

Según Hernandez (2014), la muestra es un subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ésta. La muestra para el trabajo de investigación fue de tipo probabilística y estratificada considerando a cada mes como un estrato porque en el año 2020 cada mes varía el número de trabajadores debido a la pandemia mundial del Covid-19.

La ecuación utilizada para el cálculo de la muestra es:

$$N = \frac{N * (Z\alpha)^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z\alpha^2 * p * q}$$

Donde:

N: Total de la población = 1804

Z α : nivel de confianza al 95% = 1,96

p: proporción esperada a favor = 0,50

q: complemento de la proporción = 0,50

d: nivel de precisión =0,05

$$n = \frac{1804 * (1.96)^2 * 0.50 * 0.50}{0.05^2 * (1804 - 1) + 1.96^2 * 0.50 * 0.50} = 316.86$$

Como se trata de personas redondeamos al inmediato superior teniendo una muestra de 317 trabajadores para el año 2020.

Para el cálculo de muestra del año 2020 se aplicó un muestreo estratificado con asignación proporcional ya que se trata de 12 meses y presenta diferente población.

$$n_1 = n \left(\frac{N_i}{N} \right)$$



Donde: N_i = población por mes, $N=1804$ población total, $n=$ muestra 317

Tabla 3.

Cálculo de muestra estratificada con asignación proporcional

Año 2020	Población	Muestra
Enero	270	47
Febrero	276	48
Marzo	276	48
Abril	202	35
Mayo	180	32
Junio	150	26
Julio	92	16
Agosto	60	11
Setiembre	60	11
Octubre	56	10
Noviembre	84	15
Diciembre	98	17
Total	1804	317

3.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.7.1. Variables independientes (VI).

Seguridad Basado en el Comportamiento

3.7.2. Variables dependientes (VD).

Accidentes de trabajo

Tabla 4.

Operacionalización de variables

Variables	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente: Seguridad Basada en el comportamiento	<ul style="list-style-type: none">• Comportamientos seguros• Comportamientos inseguros	<ul style="list-style-type: none">• N°• N°
Variable dependiente: Accidentes de trabajo	<ul style="list-style-type: none">• Accidentes mortales• Accidentes incapacitantes• Accidentes leves	<ul style="list-style-type: none">• N°• N°• N°

3.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.8.1. Técnicas

La técnica que fue utilizada en la investigación fue la observación y participante, así como se especifica en la Seguridad Basada en el Comportamiento, porque la observación permite recoger los datos de manera sistemática todo el periodo del 2020.

3.8.2. Instrumento

El instrumento que se utilizó en la investigación fue la cartilla de observación de comportamientos seguros y riesgosos, el cual fue utilizado en otra unidad minera y validada en un trabajo de investigación de maestría sobre la Seguridad Basada en el Comportamiento (Sucari, 2017).

Este instrumento de observación y recolección, se ha la mayor cantidad de conductas y comportamientos a observar durante la actividad minera. Es participante porque permite observar interactuar con los sujetos observados.

3.9. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se presenta a continuación las diferentes actividades desarrolladas como método para alcanzar los objetivos propuestos en la investigación:

- Revisión documental: tesis desarrolladas, bibliografías, citas bibliográficas
- Analizar los accidentes de trabajo ocurridos en el año 2019, en la empresa contratista MAROSE.
- Analizar los formatos del SBC cartillas del comportamiento.
- Describir y analizar la influencia de la aplicación de Seguridad Basada en el Comportamiento en la reducción de accidentes de trabajo en la empresa contratista MAROSE, durante el año 2020.
- Se utilizará el programa SPSS v.25 para el cálculo de los siguientes estadígrafos:

a) Las medias y tendencia central:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{n}$$

- Media aritmética

b) Medidas de dispersión:

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

- La varianza
- Desviación estándar (raíz cuadrada de la varianza)

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la investigación según a los objetivos específicos y objetivo general de la investigación.

4.1.1 Resultado según el primer objetivo específico: Analizar las causas inmediatas de los incidentes y accidentes de trabajo desde enero a diciembre del 2019 en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CIA Minera Poderosa S.A.

Tabla 5.

Causas básicas de los accidentes año 2019

Mes	Actos subestándares	Condiciones subestándares
Enero	4	1
Febrero	5	0
Marzo	3	1
Abril	3	0
Mayo	1	0
Junio	1	1
Julio	2	0
Agosto	0	0
Setiembre	2	0
Octubre	1	1
Noviembre	2	1
Diciembre	2	2
Total	26	7

La tabla 5 muestra los actos y condiciones subestándares según a la revisión de los informes de las diferentes investigaciones de accidentes del año 2019, en el cual se evidencia las causas inmediatas que generan los accidentes el

78.79% de los accidentes es por actos subestándares y 21.21% de los accidentes es por condiciones subestándares.

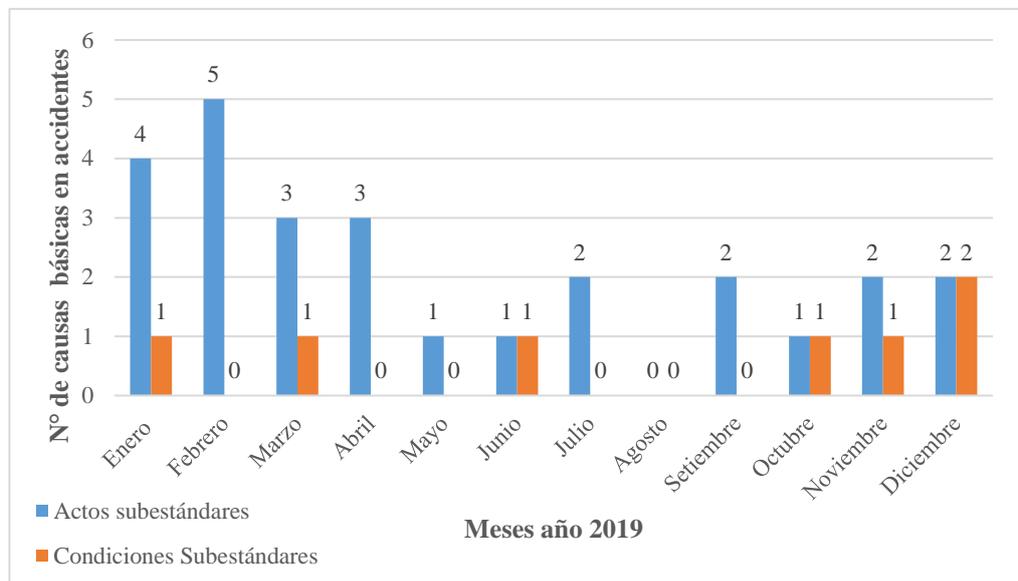


Figura 3. Cantidad de causas básicas en accidentes año 2019

La figura 3 muestra que según los informes de las investigaciones de los accidentes ocurrieron por actos subestándares, se observa que el mes de febrero se cometieron la mayor cantidad de actos subestándares y el mes de agosto no se registran accidentes de trabajo.

Tabla 6.

Causas básicas de los incidentes año 2019

Mes	Actos subestándares	Condiciones subestándares
Enero	8	2
Febrero	8	1
Marzo	11	2
Abril	3	2
Mayo	6	1
Junio	5	1
Julio	6	1
Agosto	4	3
Setiembre	4	0
Octubre	4	1
Noviembre	3	0
Diciembre	5	1
Total	67	15

La tabla 6 muestra los resultados de las investigaciones de los incidentes en el cual se puede evidenciar que mayor cantidad se cometieron actos subestándares 67 veces y tan solo 15 condiciones subestándares.

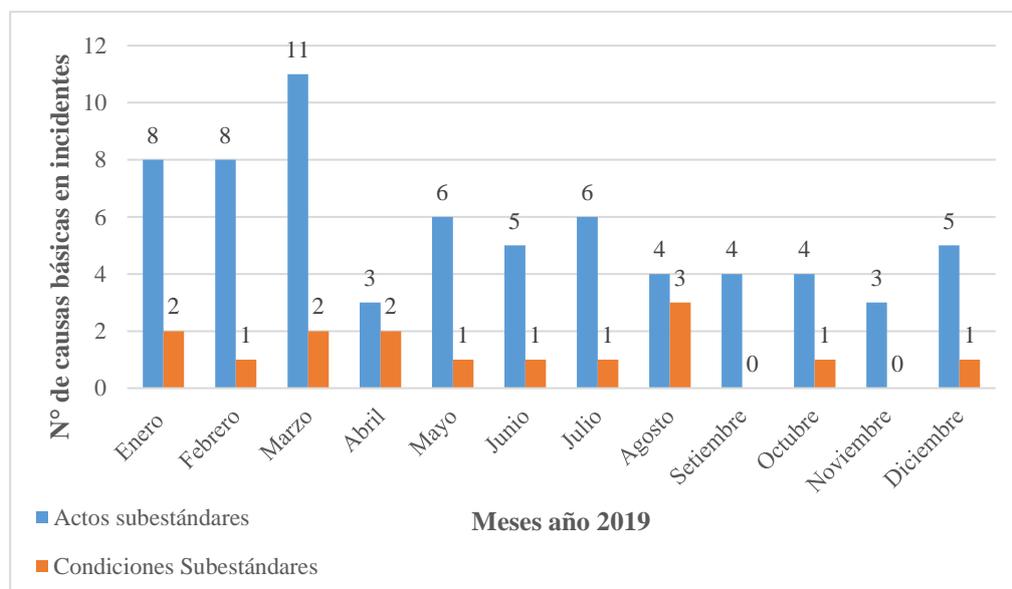


Figura 4. Cantidad de causas básicas en incidentes año 2019



La figura 4 muestra que en el mes de marzo ocurrieron 11 actos subestándares mayor cantidad y respecto a la menor frecuencia fue en el mes de abril y noviembre del año 2019 registrados tan solo con 3 actos subestándares.

Tabla 7.

Causas básicas de los eventos no deseados año 2019

Mes	Actos subestándares	Condiciones subestándares
Enero	12	3
Febrero	13	1
Marzo	14	3
Abril	6	2
Mayo	7	1
Junio	6	2
Julio	8	1
Agosto	4	3
Setiembre	6	0
Octubre	5	2
Noviembre	5	1
Diciembre	7	3
Total	93	22

La tabla 7 muestra un resumen de todos los eventos no deseados considerando los accidentes, incidentes donde se evidencia 93 actos subestándares y 22 condiciones subestándares.

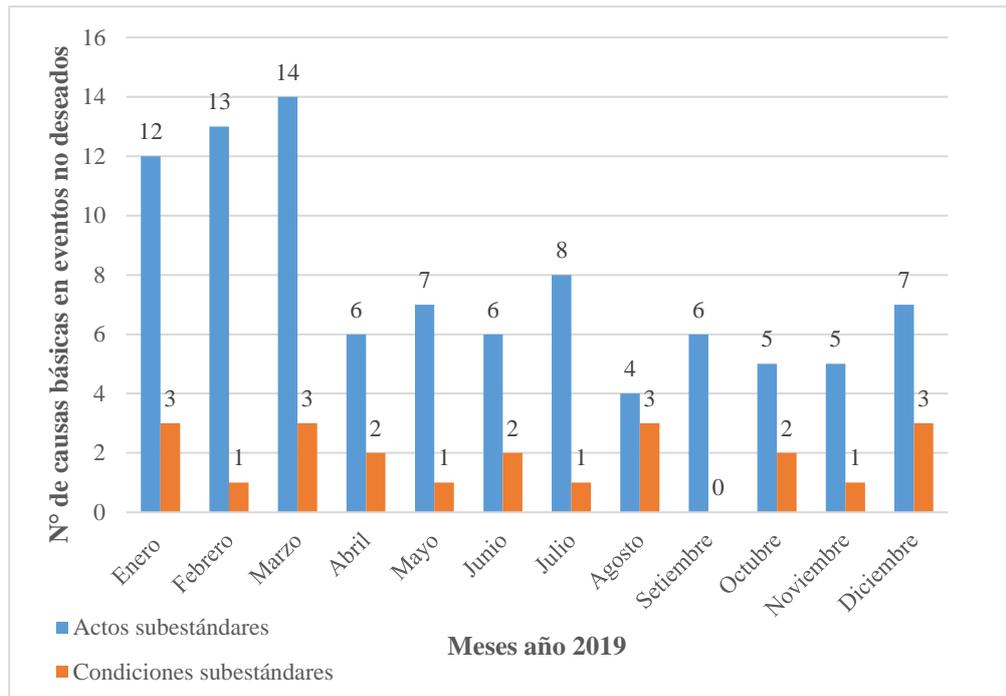


Figura 5. Cantidad de causas básicas en eventos no deseados año 2019

En la figura 5 se puede evidenciar que la mayor cantidad de causas básicas que se presentaron en el año 2019 fueron los actos subestándares en todos los meses, en el primer trimestre existe mayor reporte de los actos subestándares debido a que a inicios de año ingresan personal nuevo.

4.1.2 Resultado según el segundo objetivo específico: Diseñar el instrumento para registrar los comportamientos seguros y riesgosos de los trabajadores en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CIA Minera Poderosa S.A.

Para el diseño del instrumento se considera las siguientes partes:

Parte 1. Datos del observador y observado

Parte 2. Partes del cuerpo expuestas a lesiones

Se considera las partes del cuerpo que se encuentran expuestas a ser lesionadas durante el desarrollo de una actividad.

Parte 3. Comportamientos observados

En esta parte se toma en cuenta 6 comportamientos generales para poder abarcar los comportamientos específicos.

- i. Orden y limpieza
- ii. Señalización y guardas de seguridad
- iii. Equipos de protección personal
- iv. Ergonomía
- v. Uso de herramientas y equipos
- vi. Cumplimiento de procedimientos y estándares

Parte 4. Barreras

Dentro de las barreras se considera a las justificaciones que dan los trabajadores frente a un comportamiento inseguro.

La cartilla diseñada para la recolección de datos específicamente los comportamientos seguros y riesgosos se presenta en la figura 6.

CARTILLA DE OBSERVACIÓN DE COMPORTAMIENTOS SEGUROS Y RIESGOSOS										MAROSE					
Nombre del observador					Fecha										
Puesto observado					Hora de observación										
Área observada					Actividad observada										
Edad del observado (en años)			20-30	31-40	41-50	> de 50									
Tiempo de trabajo en Unidad Minera Poderosa -Marose							Días	Meses	Años						
PARTES DEL CUERPO EXPUESTA A LESIONES															
1. Cara	2. Ojos	3. Pulmones	4. Oído	5. Cabeza	6. Hombros	7. Brazos									
8. Manos	9. Espalda	10. Piernas	11. Pies	12. Cuerpo entero											
COMPORTAMIENTOS OBSERVADOS															
1. ORDEN Y LIMPIEZA				S	R	P.C.E.L.	Bar	4. ERGONOMÍA				S	R	P.C.E.L.	Bar
a. Mantiene su área de trabajo ordenada y limpia								a. Mantiene la postura adecuada durante su actividad							
b. Mantiene limpio su equipo de protección personal								b. Solicita apoyo cuando la carga es pesada							
2. SEÑALIZACIÓN Y GUARDAS DE SEGURIDAD				S	R	P.C.E.L.	Bar	5. USO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				S	R	P.C.E.L.	Bar
a. Utiliza los letreros de señalización								a. Uso adecuado de las herramientas de trabajo							
b. Uso adecuado del código de colores								b. Uso de herramientas en buen estado							
c. Uso de herramientas y equipos con guardas								c. Uso de herramientas y equipos con guardas							
3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL				S	R	P.C.E.L.	Bar	6. CUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS Y ESTÁNDARES				S	R	P.C.E.L.	Bar
a. Utiliza los equipos de protección personal								a. El trabajador realiza el llenado de las herramientas de gestión							
b. Utiliza los equipos de protección personal según a la actividad								b. Cuenta con todos los permisos y autorizaciones							
c. Utiliza su equipo de anticaidas (arnés)								c. El trabajador cuenta con su manual de procedimientos y estándares							
BARRERAS (justificaciones de los trabajadores)												LEYENDA			
A. Falta de conocimiento y entrenamiento			E. Fatiga/distracción			I. No quiere			S			Comportamiento seguro			
B. Equipos e instalaciones fuera del estándar			F. Falta de motivación			J. No hay control del supervisor			R			Comportamiento riesgoso			
C. No se encuentra disponible			G. No es conciente del riesgo			K. Presión del tiempo			P.C.E.L.			Partes del Cuerpo Expuesto a Lesión			
D. Falta de experiencia en el puesto			H. Presión del supervisor			L. No es cómodo			Bar			Barreras			
						M. Otros									

Figura 6. Instrumento para el registro de comportamientos

La figura 6 nos permite visualizar la cartilla de observación de comportamientos seguros y riesgosos, que permitió recoger los datos observados de los trabajadores durante el desarrollo de sus actividades.

4.1.3 Resultado según el tercer objetivo específico: Aplicar la seguridad basada en el comportamiento para reducir los comportamientos riesgosos de los trabajadores en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CIA Minera Poderosa S.A.

El año 2020 se aplicó el programa de seguridad basado en el comportamiento en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en la Cía. Minera Poderosa, donde los primeros meses el personal estuvo en capacitación y adecuación del programa SBC.

Tabla 8.

Comportamientos ocurridos en el año 2020

Mes	Riesgosos	Seguros
Enero	18	29
Febrero	15	34
Marzo	17	31
Abril	8	27
Mayo	11	21
Junio	5	21
Julio	3	13
Agosto	2	9
Setiembre	1	10
Octubre	2	8
Noviembre	2	13
Diciembre	1	16
TOTAL	85	232

La tabla 8 muestra el registro de los comportamientos ocurridos en el año 2020 donde el primer trimestre se tiene reporte de las mayores cantidades porque desde el mes de abril inicia la inmovilización social y existe reducción de personal y mayor control con la aplicación del SBC, evidenciando una reducción de comportamientos riesgosos para fin de año.

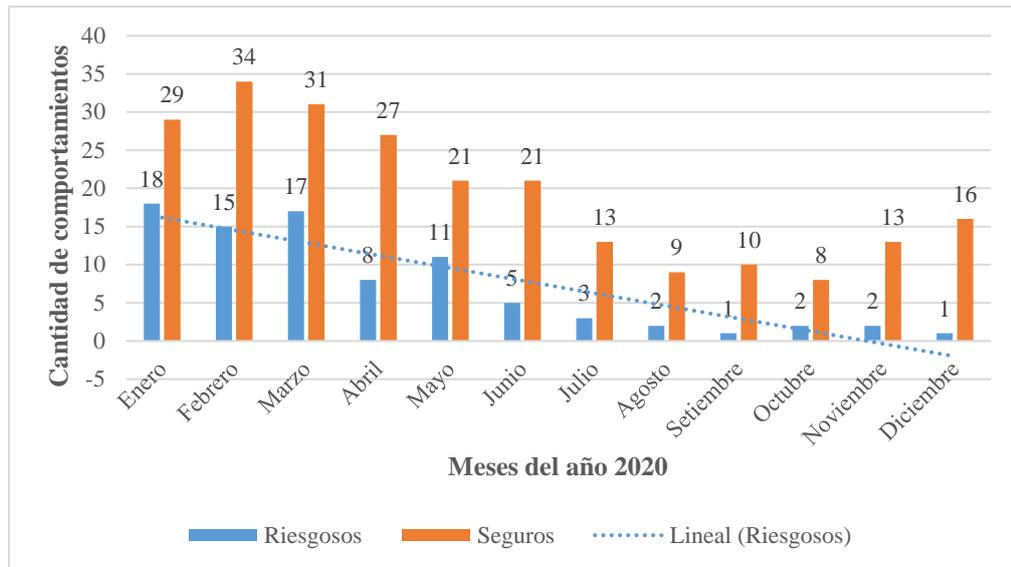


Figura 7. Reducción de comportamientos riesgoso en el año 2020

La Figura 7 muestra una clara reducción de los comportamientos riesgosos para el fin de año del 2020 y al mismo tiempo se inicia con un incremento de comportamientos seguros.

Tabla 9.

Comportamientos riesgosos observados en el año 2020

Mes	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Enero	5	2	8	1	0	2
Febrero	4	1	6	1	0	3
Marzo	3	1	7	1	1	4
Abril	1	1	4	0	0	2
Mayo	2	1	5	1	0	2
Junio	1	0	3	0	0	1
Julio	1	0	2	0	0	0
Agosto	0	1	1	0	0	0
Setiembre	0	0	0	0	0	1
Octubre	1	0	0	0	0	1
Noviembre	0	0	1	0	0	1
Diciembre	0	0	0	0	0	1
TOTAL	18	7	37	4	1	18

C1: Orden y limpieza

C2: Señalización y guardas de seguridad

C3: Equipos de protección personal

C4: Ergonomía

C5: Uso de herramientas y equipos

C6: Cumplimiento de procedimientos y estándares

La tabla 9 muestra los comportamientos riesgosos ocurridos en el año 2020, donde se demuestra que C3 equipos de protección personal con 37 comportamientos riesgosos que quiere decir que el personal no usa adecuadamente su EPP, seguida con 18 el C1 orden y limpieza, por otra parte, el C6 cumplimiento de procedimientos y estándares.

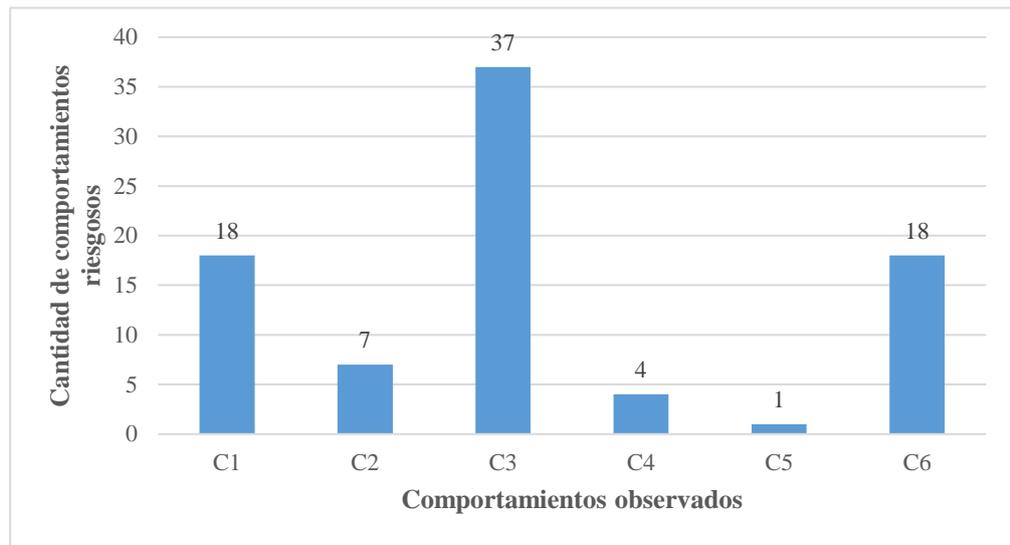


Figura 8. Comportamientos riesgosos observados en el año 2020

En la figura 8 podemos encontrar que C3 presenta el mayor reporte durante el año 2020 que se refiere al uso inadecuado o personal que no usa su EPP y C5 es el que presenta un solo reporte uso de herramientas y equipos que se trata de que el personal usa inadecuadamente su herramienta de trabajo.

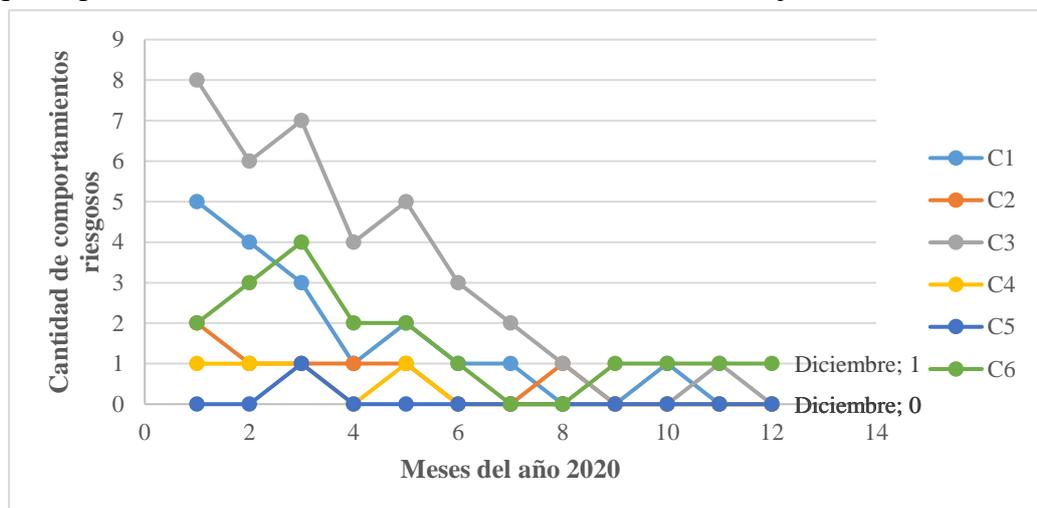


Figura 9. Reducción de comportamientos riesgosos año 2020



La figura 9 muestra claramente la reducción de los comportamientos riesgosos gracias a la aplicación del programa seguridad basada en el comportamiento, desde que se inició con la implementación a inicios del año 2020 se redujo progresivamente para fin del año 2020.

4.1.4 Resultado según el objetivo general: Aplicar de la seguridad basada en el comportamiento para reducir los accidentes de trabajo en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CIA Minera Poderosa S.A.

Para cumplir el objetivo general se ejecutó en las diferentes actividades los siguientes pasos:

Paso 1. Mantener el área segura: Se observa el área de trabajo y se aproxima hacia el trabajador manteniendo contacto visual, detener la actividad e invitarle a dirigirse a un área segura.

Paso 2. Efectúe un refuerzo positivo: Saludar a todos los trabajadores de forma adecuada y brindar un refuerzo positivo por la labor desarrollada (puede ser por el uso correcto del EPP, mantener el orden y limpieza o por otro comportamiento seguro).

Paso 3. Identifica situaciones de riesgo: Invitar al trabajador a identificar, reconocer y reflexionar acerca de los riesgos observados en situaciones reales, preguntarle ¿Qué pasaría con tu familia si sucede un evento no deseado a tu persona?

Paso 4. Reconocer las medidas de control: Motiva al trabajador a proponer controles para solucionar las situaciones de riesgo, permitiendo que el proponga la forma más adecuada de hacer el trabajo.



Paso 5. Obtener el compromiso de mejora del trabajador: Comprometer al trabajador a realizar las actividades de manera segura, despídete con un mensaje como “La seguridad depende de uno mismo”.

Paso 6. Registro de comportamientos: Mediante el uso de la cartilla de observación de comportamiento seguros y riesgosos, se procede a llenar la información que se requiere con la finalidad de poder procesar los datos y conocer la cantidad, tipos de comportamientos, barreras y otros datos de análisis.

Paso 7. Planes de acción: El área de seguridad presenta planes de acción para los comportamientos inseguros con la finalidad de revertir y mejorar la cultura de seguridad en los trabajadores.

Tabla 10.

Eventos no deseados ocurridos en el año 2020

Mes	Accidentes Incapacitantes	Accidentes Leves	Incidentes
Enero	1	2	8
Febrero	0	1	5
Marzo	2	2	7
Abril	1	0	3
Mayo	0	0	4
Junio	0	1	2
Julio	0	0	3
Agosto	0	0	2
Setiembre	0	1	3
Octubre	0	1	2
Noviembre	0	0	2
Diciembre	0	1	3
TOTAL	4	9	44

La tabla 10 muestra el reporte de los eventos no deseados ocurridos en el año 2020, en el cual se tiene 44 reportes de incidentes, 9 accidentes leves y 4 accidentes incapacitantes.

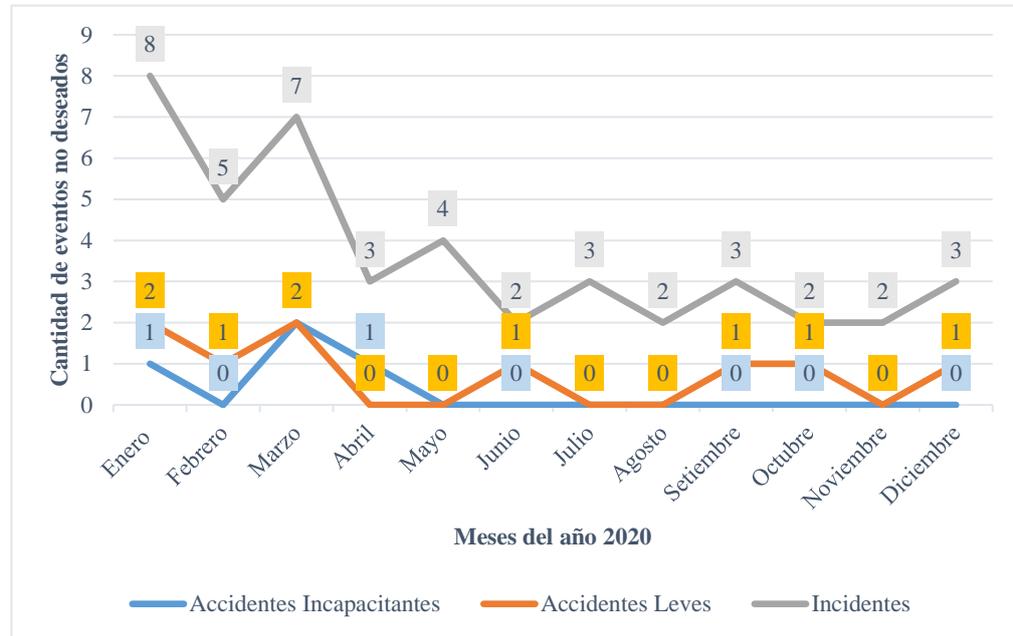


Figura 10. Reducción de eventos no deseados en el año 2020

La figura 10 muestra una clara reducción de los eventos no deseados, gracias a la aplicación del programa de seguridad basada en el comportamiento, la reducción es progresiva en la cantidad de incidentes, accidentes leves y accidentes incapacitantes.

Tabla 11.

Eventos no deseados ocurridos en el año 2019 y 2020

Eventos no deseados	2019	2020	%	% de reducción
Accidentes Incapacitantes	12	4	33.33	66.67
Accidentes Leves	21	9	42.86	57.14
Incidentes	82	44	53.66	46.34
Total	115	57	49.57	50.43

La tabla 11 muestra la comparación de los eventos no deseados reportados del año 2019 y 2020, donde se evidencia una reducción en los accidentes incapacitantes de 12 a 4 se redujo en un 66.67%, en accidentes leves de 21 a 9 se redujo en un 57.14 % y en los incidentes de 82 a 57 se redujo en 46.34%.

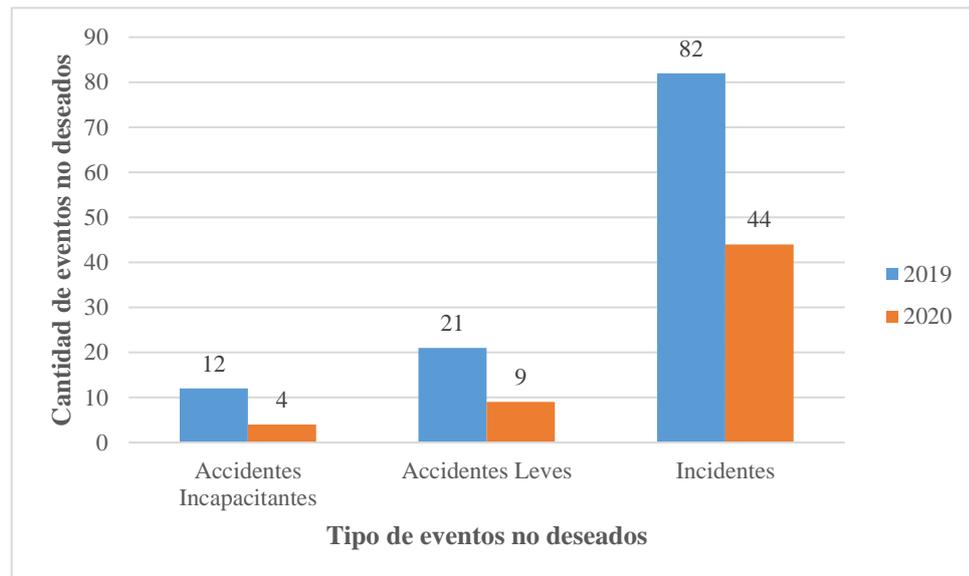


Figura 11. Comparación de eventos no deseados años 2019 y 2020

La figura 11 muestra una clara reducción de eventos no deseados en el año 2020 respecto al año 2019, esto quiere decir que la aplicación del programa seguridad basada en el comportamiento es positivo para la aplicación permanente en una unidad minera, ya que es muy importante minimizar los comportamientos inseguros e incrementar los comportamientos seguros para así cambiar la cultura de seguridad.

4.1.5 Contrastación de hipótesis

Para la contrastación de hipótesis del trabajo de investigación tomamos en cuenta la tabla 12.

Tabla 12.*Comparación de cantidad de accidentes*

Mes	Año 2019			Año 2020		
	Incapacitantes	Leves	Total accidentes	Incapacitantes	Leves	Total accidentes
Enero	0	5	5	1	2	3
Febrero	3	2	5	0	1	1
Marzo	1	3	4	2	2	4
Abril	3	0	3	1	0	1
Mayo	0	1	1	0	0	0
Junio	1	1	2	0	1	1
Julio	0	2	2	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0
Setiembre	1	1	2	0	1	1
Octubre	1	1	2	0	1	1
Noviembre	0	3	3	0	0	0
Diciembre	2	2	4	0	1	1
TOTAL	12	21	33	4	9	13

La tabla 12 permite visualizar el total de los accidentes incapacitantes y leves que ocurrieron en la empresa Marose durante el año 2019 y 2020.

a) Planteamiento de la hipótesis estadística

H₀: Hipótesis nula

H₁: Hipótesis alterna

H₀: La aplicación de la seguridad basada en el comportamiento **no** reduce los accidentes de trabajo en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C en Cía Minera Poderosa S.A.

H₁: La aplicación de la seguridad basada en el comportamiento reduce los accidentes de trabajo en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C en Cía Minera Poderosa S.A.

b) Nivel de significancia

Alpha =5% = 0,05

95% intervalo de confianza

c) Prueba estadística

La prueba “t” de student

d) Criterio de decisión

Si (p-value) < Alpha => rechaza la H0

Si (p-value) > Alpha => se acepta la H0

Tabla 13.

Estadística de la comparación de accidentes

Año	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
2019	12	2,75	1,545	,446
2020	12	1,08	1,240	,358

La tabla 13 muestra la estadística descriptiva de los accidentes ocurridos en el año 2019 y 2020, donde se observa que el promedio de los accidentes es muy diferente año 2019 igual a 2,75 y en el año 2020 es igual a 1,08.

Tabla 14.

Prueba “t” para la igualdad de medias de los accidentes

Accidentes	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Se asumen varianzas iguales	2,914	22	,008	1,667	,572
No se asumen varianzas iguales	2,914	21,017	,008	1,667	,572



e) Conclusión estadística

Se observa que el p-valor es igual a 0,008 siendo $<$ a 0,05 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), esto quiere decir que la aplicación de la seguridad basada en el comportamiento reduce los accidentes de trabajo en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C en Cía Minera Poderosa S.A.

4.2. DISCUSIÓN

Los resultados que se muestran en la tabla 7 donde son reportados 93 actos subestándares y 22 condiciones subestándares que son parte de los eventos no deseados ya sean en accidentes e incidentes, se observa que la mayoría son por factor humano estos resultados son corroborados por Cubas & Rojo (2017), porque menciona que el factor humano es responsable del 100% de los accidentes, ya sea de manera directa porque comete actos inseguros o de manera indirecta porque ocasiona condiciones inseguras, pues una condición insegura necesariamente fue provocada por alguien.

El diseño del instrumento para registrar los comportamientos seguros y riesgosos fue de mucha importancia que sirvió para poder registrar y en lo posterior procesar los datos así como lo expresa Delgado (2000), afirma que los actos comportamientos riesgosos y seguros se observaban según las cartillas tanto para superficie y subterráneo que los mismos trabajadores llenan las cartillas luego es entregado a los encargados para luego llenarlos en base de datos y así mismo graficarlos en excel las tendencias del mejoramiento.

En el resultado de la investigación se pudo determinar los comportamientos más predominantes durante el año 2020 fue equipo de protección personal con 37 reportes, seguidamente de orden y limpieza con 18 y cumplimiento de procedimientos y estándares



con 18. Desde la posición de (Sucari, 2017) muy similar donde concluye que el comportamiento que predominó fue el uso de EPP con 20% seguidamente de uso de herramientas y equipos con 13% y el uso de cuerpo y postura con el 8%.

La aplicación del programa de seguridad basada en el comportamiento redujo los eventos no deseados en el año 2020 en los accidentes incapacitantes de 12 a 4, los accidentes leves de 21 a 9 y los incidentes de 82 a 44 respecto al periodo del 2019 en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CIA Minera Poderosa S.A. estos resultados son similares a lo que destaca Sucari (2017), donde la Seguridad Basada en el comportamiento influyó en la reducción de accidentes de trabajo en la mina Arcata al comparar los reportes de los años 2015 y 2016. Por otra parte afirma Perez (2017), plantea que el programa del SBC permite disminuir la tasa de accidentabilidad mejorando la producción y un buen desempeño de los trabajadores. Por otro lado Garcia (2016) y Álvarez (2014), mencionan que la seguridad basada en el comportamiento tiene como objetivo la prevención de los accidentes laborales.



V. CONCLUSIONES

Según al análisis de las causas inmediatas de los incidentes y accidentes de trabajo en el año 2019 en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C en Cía Minera Poderosa S.A. el 78.79% de los accidentes ocurren a causa de los actos subestándares y el 21.21% de los accidentes ocurren a causa de las condiciones subestándares.

Respecto al diseño del instrumento para registrar los comportamientos seguros y riesgosos de los trabajadores en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CIA Minera Poderosa S.A, se consideró cuatro partes principales como el llenado de la información del observador y observado, 12 partes del cuerpo que se encuentran expuestas a una lesión, 06 comportamientos inseguros generales y 13 barreras que brindan según sus manifestaciones de los trabajadores justificando el comportamiento riesgoso.

En la reducción de comportamientos riesgosos de los trabajadores mediante la aplicación de la seguridad basada en el comportamiento en la empresa Marose contratistas Generales S.A.C. en la CIA minera Poderosa S.A. se pudo evidenciar en el primer trimestre del año 2020 un reporte elevado de 18,15 y 17 comportamientos riesgosos y para finalizar el año en el último trimestre se registra 2,2 y 1 comportamientos riesgosos, logrando la reducción de comportamientos riesgosos durante el año 2020 gracias a la aplicación de la seguridad basada en el comportamiento.

La aplicación de la seguridad basada en el comportamiento en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CIA Minera Poderosa S.A. fue muy satisfactorio ya que se pudo reducir los accidentes incapacitantes en 66.67% de 12 a 4, los accidentes leves en 57.14% de 21 a 9 y los incidentes en 46.34% de 82 a 44 tal como se muestra en la figura 10 comparación de eventos no deseados de los años 2019 y 2020.



VI. RECOMENDACIONES

En el análisis de los diferentes incidentes y accidentes se debe tomar en cuenta las causas básicas para conocer la raíz del accidente o incidente para así proponer planes de acción y evitar que se repita o se convierta en una pérdida para la empresa.

Se sugiere realizar más análisis de los reportes del instrumento de registro de comportamientos seguros y riesgosos, porque tiene varios datos que nos permitirán analizar a profundidad y proponer planes de acción para mejorar la cultura de seguridad en los trabajadores.

Para la reducción de los comportamientos riesgosos y poder incrementar los comportamientos seguros es necesario que el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento sea permanente su aplicación y tener un liderazgo y compromiso de parte de todos los miembros de la empresa.

Para la reducción de los accidentes de trabajo es necesario aplicar el programa de seguridad basada en el comportamiento para cambiar la cultura de seguridad de los trabajadores con la finalidad de que sea interdependientes.



VII. REFERENCIAS

- Álvarez López, P. A. (2014). Programa de seguridad basada en el comportamiento para el sector construcción, Medellín, 2014 [Universidad de Antioquia]. In *Igarss 2014* (Issue 1). <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Cubas, J. C., & Rojo, L. J. (2017). *Modelo teórico de seguridad basado en el comportamiento, en la formación de ingenieros*. [Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI]. http://repositorio.uct.edu.pe/bitstream/123456789/423/1/0964041108_0001211811_T_2018.pdf
- Delgado-Colque, H. S. (2000). *Mejoramiento de la gestión de seguridad con la implementación del programa de observadores de seguridad en la compañía minera Raura S.A.* Universidad Nacional del Altiplano - Puno.
- Diaz, J. G. (2014). Gestión de seguridad basada en el comportamiento para la disminución de accidentes en operación de excavación de tuneles empresa Graña y Montero. In *Universidad San Agustín de Arequipa*. Universidad Nacional de San Agustín.
- Fang, W., Love, P. E. D., Luo, H., & Ding, L. (2020). Computer vision for behaviour-based safety in construction: A review and future directions. *Advanced Engineering Informatics*, 43(February 2019), 100980. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2019.100980>
- Garcia, E. (2016). *Aplicación de la seguridad basada en el comportamiento (SBC) en la gestión de prevención de riesgos por IESA S.A.C.* Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- Hernandez Sampiere. (2014). *Metodología de la Investigación*.
- Li, Y., Hu, Y., Xia, B., Skitmore, M., & Li, H. (2018). Proactive behavior-based system for controlling safety risks in urban highway construction megaprojects. *Automation in Construction*, 95(March 2016), 118–128. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.07.021>
- Ma, L., Liu, Q., Qiu, Z., & Peng, Y. (2020). Evolutionary game analysis of state



- inspection behaviour for coal enterprise safety based on system dynamics. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 28(August). <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2020.100430>
- Martínez Oropesa, C. (2015). La gestión de la seguridad basada en los comportamientos. ¿Un proceso que funciona? *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, 5(1), 12.
- Meliá, J. L. (2007). Seguridad basada en el Comportamiento. In *Perspectivas de intervencion en riesgos psicosociales* (pp. 1–3). http://www.uv.es/meliajl/Papers/2007JLM_SBC.pdf
- Perez, C. F. (2017). *Influencia de un programa de seguridad basada en el comportamiento para el uso de equipos de protección personal empresa especializada IESA S.A. U.O. ARCATA*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Scott Geller, E. (2005). Behavior-based safety and occupational risk management. *Behavior Modification*, 29(3), 539–561. <https://doi.org/10.1177/0145445504273287>
- Sucari, A. (2017). *Influencia de la aplicación de seguridad basada en el comportamiento en la ocurrencia de accidentes de trabajo en mina Arcata en la empresa contratista IESA S.A. durante el año 2016* [Universidad Nacional del Altiplano]. [http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1378/TP - UNH. ENF. 0101.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1378/TP_UNH_ENF_0101.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Tao, D., Liu, Z., Diao, X., Tan, H., Qu, X., & Zhang, T. (2020). Antecedents of self-reported safety behaviors among commissioning workers in nuclear power plants: The roles of demographics, personality traits and safety attitudes. *Nuclear Engineering and Technology*, xxx. <https://doi.org/10.1016/j.net.2020.11.012>
- Vargas, J. L. (2016). *Propuesta para la implementación de un sistema de seguridad basada en el comportamiento*. Universidad Nacional de San Agustín.
- Wang, D., Wang, X., Griffin, M. A., & Wang, Z. (2020). Safety stressors, safety-specific trust, and safety citizenship behavior: A contingency perspective. *Accident Analysis and Prevention*, 142(April). <https://doi.org/10.1016/j.aap.2020.105572>



Wang, X., Xing, Y., Luo, L., & Yu, R. (2018). Evaluating the effectiveness of Behavior-Based Safety education methods for commercial vehicle drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 117(April), 114–120. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.04.008>

Yomona, K. del P. (2017). *Implementación del programa piloto seguridad basada en el comportamiento en el área mantenimiento - Mina la Arena S.A.* Universidad Nacional de trujillo.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

SEGURIDAD BASADA EN EL COMPORTAMIENTO PARA REDUCIR LOS ACCIDENTES DE TRABAJO EN LA EMPRESA MAROSE CONTRATISTAS GENERALES S.A.C EN CÍA MINERA PODEROSA S.A.						
Problema	Hipótesis	Objetivos	VARIABLES	Indicadores	Métodos	Prueba estadística
¿Cómo la seguridad basada en el comportamiento reduce los accidentes de trabajo en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en la CÍA Minera Poderosa S.A.?	La aplicación de seguridad basada en el comportamiento reduce los accidentes de trabajo en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en la CÍA Minera Poderosa S.A.	Aplicar la seguridad basada en el comportamiento para reducir los accidentes de trabajo en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.	Variable independiente Seguridad basada en el comportamiento	Comportamientos: • Seguros • Riesgosos	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Análisis • Síntesis • Descriptivo • Estadístico 	Prueba "t" de student Nivel de significancia Alpha=0,05
¿Qué causa inmediata generó los incidentes y accidentes de trabajo desde enero a diciembre del 2019 en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.?	Los actos subestándares generaron los incidentes y accidentes de trabajo desde enero a diciembre del 2019 en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.	Analizar las causas inmediatas de los incidentes y accidentes de trabajo desde enero a diciembre del 2019 en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.	Variable dependiente Accidentes de trabajo	Accidentes: • Mortales • Incapacitantes • Leves		
¿En qué registrar los comportamientos seguros y riesgoso de los trabajadores en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.?	Un instrumento permite registrar los comportamientos seguros y riesgosos de los trabajadores en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.	Diseñar el instrumento para registrar los comportamientos seguros y riesgosos de los trabajadores en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.				
¿Cómo reducir los comportamientos riesgosos de los trabajadores en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.?	Mediante la aplicación de la seguridad basada en el comportamiento se reduce los comportamientos riesgosos de los trabajadores en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.	Aplicar la seguridad basada en el comportamiento para reducir los comportamientos riesgosos de los trabajadores en la empresa Marose Contratistas Generales S.A.C. en CÍA Minera Poderosa S.A.				

Anexo 2. Instrumento para le SBC

CARTILLA DE OBSERVACIÓN DE COMPORTAMIENTOS SEGUROS Y RIESGOSOS									
Nombre del observador		Fecha		MAROSE Consultoría Gerencial S.A.C.					
Puesto observado		Hora de observación							
Área observada		Actividad observada							
Edad del observado (en años)		20-30	31-40	41-50	> de 50	Días		Meses Años	
Tiempo de trabajo en Unidad Minera Poderosa -Marose									
PARTES DEL CUERPO EXPUESTA A LESIONES									
1. Cara	2. Ojos	3. Pulmones	4. Oído	5. Cabeza	6. Hombros	7. Brazos			
8. Manos	9. Espalda	10. Piernas	11. Pies	12. Cuerpo entero					
COMPORTAMIENTOS OBSERVADOS									
1. ORDEN Y LIMPEZA		S	R	P.C.E.L.	Bar				
a. Mantiene su área de trabajo ordenada y limpia									
b. Mantiene limpio su equipo de protección personal									
2. SEÑALIZACIÓN Y GUARDAS DE SEGURIDAD		S	R	P.C.E.L.	Bar				
a. Utiliza los letreros de señalización									
b. Uso adecuado del código de colores									
3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		S	R	P.C.E.L.	Bar				
a. Utiliza los equipos de protección personal									
b. Utiliza los equipos de protección personal según a la actividad									
c. Utiliza su equipo de anticaidas (arnés)									
4. ERGONOMÍA		S	R	P.C.E.L.	Bar				
a. Mantiene la postura adecuada durante su actividad									
b. Solicita apoyo cuando la carga es pesada									
5. USO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		S	R	P.C.E.L.	Bar				
a. Uso adecuado de las herramientas de trabajo									
b. Uso de herramientas en buen estado									
c. Uso de herramientas y equipos con guardas									
6. CUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS Y ESTÁNDARES		S	R	P.C.E.L.	Bar				
a. El trabajador realiza el llenado de las herramientas de gestión									
b. Cuenta con todos los permisos y autorizaciones									
c. El trabajador cuenta con su manual de procedimientos y estándares									
BARRERAS (justificaciones de los trabajadores)									
A. Falta de conocimiento y entrenamiento		E. Fatiga/distracción		I. No quiere		LEYENDA			
B. Equipos e instalaciones fuera del estándar		F. Falta de motivación		J. No hay control del supervisor		S	Comportamiento seguro		
C. No se encuentra disponible		G. No es conciente del riesgo		K. Presión del tiempo		R	Comportamiento riesgoso		
D. Falta de experiencia en el puesto		H. Presión del supervisor		L. No es cómodo		P.C.E.L.	Partes del Cuerpo Expuesto a Lesión		
				M. Otros		Bar	Barreras		

Anexo 3. Instrumento del SBC evidencia.

CARTILLA DE OBSERVACIÓN DE COMPORTAMIENTOS SEGUROS Y RIESGOSOS																									
Nombre del observador Alex		Fecha 20-09-2020		MAROSE <input checked="" type="checkbox"/>		Horas de observación 11:25 am		Años 2																	
Puesto observado Maestro Winchuro		Actividad observada Impresión de Minera		Días 05		Meses 08		Años 2																	
Edad del observado (en años) 31-40		Tiempo de trabajo en Unidad Minera Poderosa - Marose 41-50		5. Cabeza <input type="checkbox"/>		6. Hombros <input type="checkbox"/>		7. Brazos <input type="checkbox"/>																	
1. Cien <input type="checkbox"/>		2. Ojos <input type="checkbox"/>		3. Pulmones <input type="checkbox"/>		4. Odo <input type="checkbox"/>		12. Codo entero <input type="checkbox"/>																	
8. Manos <input type="checkbox"/>		9. Espalda <input type="checkbox"/>		10. Piernas <input type="checkbox"/>		11. Pies <input type="checkbox"/>		12. Codo entero <input type="checkbox"/>																	
COMPORTAMIENTOS OBSERVADOS																									
1. ORDEN Y LIMPIEZA																									
a. Mantiene su área de trabajo ordenada y limpia																									
b. Mantiene limpio su equipo de protección personal																									
<table border="1"> <tr> <td>S</td> <td>R</td> <td>P.C.E.L.</td> <td>Bar</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>12</td> <td>H</td> </tr> </table>										S	R	P.C.E.L.	Bar	X		12	H								
S	R	P.C.E.L.	Bar																						
X		12	H																						
2. SEÑALIZACIÓN Y GUARDAS DE SEGURIDAD																									
a. Utiliza los letreros de señalización																									
b. Uso adecuado del código de colores																									
<table border="1"> <tr> <td>S</td> <td>R</td> <td>P.C.E.L.</td> <td>Bar</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										S	R	P.C.E.L.	Bar	X											
S	R	P.C.E.L.	Bar																						
X																									
3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL																									
a. Utiliza los equipos de protección personal																									
b. Utiliza los equipos de protección personal según a la actividad																									
c. Utiliza su equipo de anticorrosivos (arroz)																									
<table border="1"> <tr> <td>S</td> <td>R</td> <td>P.C.E.L.</td> <td>Bar</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										S	R	P.C.E.L.	Bar	X											
S	R	P.C.E.L.	Bar																						
X																									
4. ERGONOMÍA																									
a. Mantiene la postura adecuada durante su actividad																									
b. Solicita apoyo cuando la carga es pesada																									
<table border="1"> <tr> <td>S</td> <td>R</td> <td>P.C.E.L.</td> <td>Bar</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										S	R	P.C.E.L.	Bar	X											
S	R	P.C.E.L.	Bar																						
X																									
5. USO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS																									
a. Uso adecuado de las herramientas de trabajo																									
b. Uso de herramientas en buen estado																									
c. Uso de herramientas y equipos con guantas																									
<table border="1"> <tr> <td>S</td> <td>R</td> <td>P.C.E.L.</td> <td>Bar</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>12 K</td> </tr> </table>										S	R	P.C.E.L.	Bar	X				X							12 K
S	R	P.C.E.L.	Bar																						
X																									
X																									
			12 K																						
6. CUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS Y ESTÁNDARES																									
a. El trabajador realiza el llenado de las herramientas de gestión																									
b. Cuenta con todos las permisos y autorizaciones																									
c. El trabajador cuenta con su manual de procedimientos y estándares																									
<table border="1"> <tr> <td>S</td> <td>R</td> <td>P.C.E.L.</td> <td>Bar</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										S	R	P.C.E.L.	Bar	X				X							
S	R	P.C.E.L.	Bar																						
X																									
X																									
BARRERAS (clasificación de los trabajadores)																									
<table border="1"> <tr> <td>E. Frigo/Instrucción</td> <td>I. No quiere</td> </tr> <tr> <td>F. Falta de motivación</td> <td>J. No hay control del supervisor</td> </tr> <tr> <td>G. No se reconoce del riesgo</td> <td>K. Presión del tiempo</td> </tr> <tr> <td>H. Presión del supervisor</td> <td>L. No es cómodo</td> </tr> <tr> <td></td> <td>M. Otros</td> </tr> </table>										E. Frigo/Instrucción	I. No quiere	F. Falta de motivación	J. No hay control del supervisor	G. No se reconoce del riesgo	K. Presión del tiempo	H. Presión del supervisor	L. No es cómodo		M. Otros						
E. Frigo/Instrucción	I. No quiere																								
F. Falta de motivación	J. No hay control del supervisor																								
G. No se reconoce del riesgo	K. Presión del tiempo																								
H. Presión del supervisor	L. No es cómodo																								
	M. Otros																								
LEYENDA																									
<table border="1"> <tr> <td>S</td> <td>Comportamiento seguro</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>Comportamiento riesgoso</td> </tr> <tr> <td>P.C.E.L.</td> <td>Partes del Cuerpo Exponidas a Lesión</td> </tr> <tr> <td>Bar</td> <td>Barrera</td> </tr> </table>										S	Comportamiento seguro	R	Comportamiento riesgoso	P.C.E.L.	Partes del Cuerpo Exponidas a Lesión	Bar	Barrera								
S	Comportamiento seguro																								
R	Comportamiento riesgoso																								
P.C.E.L.	Partes del Cuerpo Exponidas a Lesión																								
Bar	Barrera																								

Anexo 4. Cuadro estadístico de seguridad año 2019

 MAROSE Contratación Generales S.A.C.	FORMATO		Código: F-COR-SEG-33
	ESTADÍSTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión: 01
			Página: 01 de 01

SEDE / OBRA	Unidad Santa María - Cia. Minera Poderosa												AÑO 2019												
	NUMERO TRABAJADORES		NUMERO INCIDENTES		NUMERO INCIDENTES PELIGROSOS		ACCIDENTES LEVES		ACCIDENTES ACUMULADO			DIAS PERDIDOS		HORAS HOMBRE TRABAJADAS		INDICE FRECUENCIA		INDICE SEVERIDAD		INDICE ACCIDENTAB.		ENFERMEDADES OCUPACIONALES			
MES	EMPLEADOS	TOTAL TRAB	MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM	INCAP	MORTAL	TOTAL	MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM	N° TRAB. ENF. OCUP.	N° TRAB. AGENTE EXP. AL	TASA DE INCIDENCIA	N° TRAB. CON CANCER PROF.
	ENERO	33	270	303	10	0	0	5	5	0	0	0	21	21	75144	75144	0.0	0.0	279.5	279.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FEBRERO	35	276	311	9	0	0	2	7	3	0	3	0	21	72152	147296	41.58	20.4	0.0	142.6	0.00	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0
MARZO	36	276	312	13	1	1	3	10	1	0	1	21	42	77376	224672	12.92	17.8	271.40	186.94	3.51	3.33	0.0	0.0	0.0	0.0
ABRIL	37	270	307	5	0	1	0	10	3	0	3	30	72	73680	298352	40.72	23.5	407.17	241.33	16.58	5.66	0.0	0.0	0.0	0.0
MAYO	40	272	312	7	0	1	1	11	0	0	0	31	103	77376	375728	0.00	18.6	400.64	274.13	0.00	5.11	0.0	0.0	0.0	0.0
JUNIO	40	274	314	6	0	1	1	12	1	0	1	30	133	75360	451088	13.27	17.7	398.09	294.84	5.28	5.23	0.0	0.0	0.0	0.0
JULIO	40	264	304	7	1	2	2	14	0	0	0	30	163	75392	526480	0.00	15.2	397.92	309.60	0.00	4.70	0.0	0.0	0.0	0.0
AGOSTO	44	270	314	7	0	2	0	14	0	0	0	23	186	77872	604352	0.00	13.2	295.36	307.77	0.00	4.07	0.0	0.0	0.0	0.0
SEPTIEMBRE	46	272	318	4	0	2	1	15	1	0	1	30	216	76320	680672	13.10	13.2	393.08	317.33	5.15	4.20	0.0	0.0	0.0	0.0
OCTUBRE	46	271	317	5	0	0	1	16	1	0	1	14	230	78616	759288	12.72	13.2	178.08	302.92	2.27	3.99	0.0	0.0	0.0	0.0
NOVIEMBRE	44	272	316	3	0	0	3	19	0	0	0	0	230	40448	799736	0.00	12.5	0.00	287.59	0.00	3.60	0.0	0.0	0.0	0.0
DICIEMBRE	46	268	416	6	1	0	2	21	2	0	2	0	230	103168	902904	19.39	13.3	0.00	254.73	0.00	3.39	0.0	0.0	0.0	0.0
ACUMULADO	487	3255	3844	82	3	3	21	21	12	0	12	230	230	902904	902904	13.17	13.22	302.92	317.33	3.99	4.20	0.0	0.0	0.0	0.0

Anexo 6. Plan de acción para los comportamientos riesgosos del 2020

PLAN DE ACCIÓN PARA LOS COMPORTAMIENTOS RIESGOSOS DEL 2020					
PROBLEMA	PLAN DE ACCION MEDIDA DE CONTROL	RESPONSABLE	LUGAR	FECHA DE EJECUCION	
Personal no utiliza su EPP	Capacitación en el uso del EPP	Jefe de seguridad	Sala de capacitación	Permanente	
	Ventajas y desventajas de utilizar os EPP	Médico ocupacional	Sala de capacitación	Permanente	
Falta de orden y limpieza	Limpieza e higiene de los EPP	Higiene y almacén	Sala de capacitación	Permanente	
	Capacitación en Orden y limpieza.	Gerente de operaciones	Retroalimentación en interior mina	Permanente	
	Ventajas y desventajas de realizar orden y limpieza.	Residente de obra	Sala de capacitación	Permanente	
Incumplimiento de PETS y Estándares	Capacitación en los PETS y seguimiento de su aplicación mediante los OPT o VCT	Jefe de seguridad o ingeniero de seguridad	Retroalimentación en interior mina y sala de capacitación	Permanente	