

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**



**IMPLEMENTACIÓN DE GESTIÓN DE SEGURIDAD BASADA  
EN EL COMPORTAMIENTO HUMANO PARA LA REDUCCIÓN  
DE ACCIDENTES EN LA EMPRESA “MACDESA”- AREQUIPA**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. GERMÁN GREGORIO CARI CHOQUEHUANCA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DE MINAS**

**PUNO - PERÚ**

**2019**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**

**IMPLEMENTACIÓN DE GESTIÓN DE SEGURIDAD BASADA  
EN EL COMPORTAMIENTO HUMANO PARA LA REDUCCIÓN  
DE ACCIDENTES EN LA EMPRESA “MACDESA”- AREQUIPA**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PRESENTADO POR:**

**Bach. GERMÁN GREGORIO CARI CHOQUEHUANCA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DE MINAS**

**APROBADO POR:**

**PRESIDENTE**

:   
Mg: MARIO S. CUENTAS ALVARADO

**PRIMER MIEMBRO**

:   
Ing: OWAL A. VELASQUEZ VIZA

**SEGUNDO MIEMBRO**

:   
MSc. Ing: FIDEL HUISA MAMANI

**TEMA:** Seguridad Ocupacional en minería

**ÁREA:** Ingeniería de Minas

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 30 de octubre del 2019

## DEDICATORIA

A mis padres con inmenso cariño y eterna gratitud por darme la vida y por su apoyo incondicional, también con fraternal afecto a mis hermanos y hermanas, por ser ellos las personas que nunca dejaron de creer en mí y quiénes me alentaron para cumplir mis metas y sueños.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a mis padres, Agustina y Mario y a mis hermanos y hermanas, por su comprensión y apoyo incondicional.

Agradecer a mi Alma Mater, Universidad Nacional del Altiplano Puno, a la Facultad de Ingeniería Minas, en cuyas aulas forjé mi carrera profesional y en especial a los catedráticos de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, quienes me brindaron su conocimiento en mi formación profesional para poder lograr mis objetivos.

A la Compañía Minera Aurífera Cuatro de Enero S.A.C - MACDESA. por su apoyo y darme la oportunidad de iniciarme en mi vida profesional.

¡Muchas Gracias!

## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN MODALIDAD ARTÍCULO CIENTÍFICO

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	1
AGRADECIMIENTO .....	2
ÍNDICE GENERAL .....	3
ÍNDICE DE FIGURAS .....	4
ÍNDICE DE TABLAS .....	4
Implementación de gestión de seguridad basada en el comportamiento humano para la reducción de accidentes en la empresa “MACDESA”- Arequipa.....	5
Implementation of safety management based on human behavior for the reduction of accidents in the company "MACDESA" - Arequipa.....	5
<i>Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería de Minas, Puno, Perú. ....</i>	<i>5</i>
xyermanx_25@hotmail.com, Cel: 957422930.....	5
1.Resumen.....	5
2.Introducción .....	6
3.Materiales y Métodos.....	10
4.Resultados y discusión.....	15
5.Conclusiones.....	22
6.Agradecimiento.....	23
7.Literatura citada .....	24

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.1</b> Comportamiento en línea base.....	14
<b>Gráfico 1.2</b> Comportamiento seguros e inseguros por categorías de línea base.....	15
<b>Gráfico 1.3</b> Total de comportamiento identificados.....	16
<b>Gráfico 1.4</b> Comportamiento seguros e inseguros identificados por categorías.....	18
<b>Gráfico 1.5</b> Comparativo de seguridad años 2016 al 2018.....	19
<b>Gráfico 1.6</b> Índice de frecuencia MACDESA.....	20
<b>Gráfico 1.7</b> Índice de frecuencia acumulada.....	20
<b>Gráfico 1.8</b> Índice de severidad MACDESA.....	21
<b>Gráfico 1.9</b> Índice de severidad acumulada.....	21
<b>Gráfico 1.10</b> Índice de accidentabilidad MACDESA.....	22
<b>Gráfico 1.11</b> Índice de accidentabilidad acumulada.....	22

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.1</b> Categorías para el comportamiento.....	12
<b>Tabla 1.2</b> Comportamiento en línea base.....	14
<b>Tabla 1.3</b> Comportamientos seguros e inseguros por categorías de línea base.....	14
<b>Tabla 1.4</b> Total de comportamientos identificados.....	16
<b>Tabla 1.5</b> Comportamientos seguros e inseguros identificados por categorías.....	17
<b>Tabla 1.6</b> Comparativo de seguridad años 2016 al 2018.....	19
<b>Tabla 1.7</b> Índice de frecuencia acumulada.....	20
<b>Tabla 1.8</b> Índice de severidad acumulada.....	21
<b>Tabla 1.9</b> Índice de accidentabilidad acumulada.....	22

Implementación de gestión de seguridad basada en el comportamiento humano para la  
reducción de accidentes en la empresa “MACDESA”- Arequipa

Implementation of safety management based on human behavior for the reduction of  
accidents in the company "MACDESA" - Arequipa

Bach. Germán Gregorio Cari Choquehuanca

*Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería de Minas, Puno, Perú.*

**xyermanx\_25@hotmail.com**, Cel: 957422930.

Código Orcid: 0000-0002-7119-7045

## 1. Resumen

La implementación de gestión de seguridad basada en el comportamiento humano para la reducción de accidentes en la empresa MACDESA - Arequipa, tiene como objetivo incrementar los comportamientos seguros y reducir la probabilidad de los incidentes mediante la aplicación de seguridad basada en el comportamiento. La implementación de gestión de seguridad basada en el comportamiento se desarrolló durante los 6 meses del mes de Febrero del 2018 a Julio del 2018. Para ello se trabajó con dos guardias aplicando la metodología de Taylor, G. Eastern, K. Hegney, R. (2006), utilizando como instrumento las fichas de observación de comportamientos, cartillas y plantillas excel. El trabajo de investigación es de carácter descriptivo aplicado y experimental ya que es un estudio en el que se manipula intencionalmente una o más variables independientes para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes en una situación de control del investigador, Implementando la seguridad basada en el comportamiento se llegó a obtener una mejora significativa, las condiciones inseguras disminuyeron de 26,67% al 10,92%, reduciendo la cifra de 15,75% en total, mientras que las condiciones seguras aumentaron del 73,05% al 89,08% aumentando una cifra de 16.03%. También los números de accidentes incapacitantes se redujo en 16% en comparación del 2017 al 2018 (12 a 10). Adaptando la metodología de

Seguridad basada en el comportamiento en la empresa se ha logrado alcanzar un cambio en los comportamientos hacia la Seguridad, disminuyendo las condiciones inseguras y aumentando las condiciones seguras.

**Palabras clave:** Conductas, actitudes y comportamiento, incidentes y accidentes.

**Abstract:**

The implementation of safety management based on human behavior for the reduction of accidents in the company MACDESA - Arequipa, aims to increase safe behaviors and reduce the probability of incidents through the application of behavior-based safety. The implementation of behavior-based safety management we developed during the 6 months decided February 2018 to July 2018. For this, we worked with two guards applying the methodology of Taylor, G. Eastern, K. Hegney, R. (2006), using the behavior observation cards, primers and Excel templates as an instrument. The research work is descriptive of an applied and experimental nature since it is a study in which one or more independent variables are intentionally manipulated to analyze the consequences that manipulation has on one or more dependent variables in a researcher's control situation, Implementing Behavior-based safety was achieved a significant improvement, unsafe conditions decreased from 26.67% to 10.92%, reducing the figure from 15.75% in total, while safe conditions increased from 73.05% to 89.08% increasing a figure of 16.03%. Also the numbers of disabling accidents decreased by 16% compared to 2017 to 2018 (12 to 10). Adapting the methodology of Safety based on the behavior in the company has achieved a change in behavior towards Safety, reducing unsafe conditions and increasing safe conditions.

**Keywords:** Behaviors, attitudes and behavior, incidents and accidents.

## **2. Introducción**

La actividad minera en el país ha ocasionado, en los últimos dos años un promedio de 38 accidentes fatales y 118 766 incidentes para una población aproximada de 190 000 trabajadores



del sector minero, según (MEM). Para ello es muy importante que las empresas mineras inviertan en seguridad, lo cual es implementar más herramientas de gestión, una de ellas es la implementación de gestión de seguridad basada en el comportamiento del trabajador, esto permite mejorar el sistema de prevención de riesgos y así disminuir la accidentabilidad.

Numerosos estudios han demostrado el funcionamiento de la implementación de gestión de seguridad basada en el comportamiento, como indica Huayta, (2018). Al Implementar estratégicamente los procesos de seguridad basada en el comportamiento se minimizó los accidentes en la empresa Servicentro Ortiz S.R.L. mina Antamina. De un total de comportamientos observados e identificados, del cual se aprecia que el 96%, fueron Comportamientos Seguros, (del 92% inicial) y el 4 % fueron Comportamientos Inseguros, (del 8 % inicial). El proceso de gestión de la seguridad basada en los comportamientos ha demostrado su efectividad a lo largo de su existencia, se reporta incluso en algunos textos que se puede alcanzar más de un 25 % de reducción del número de accidentes. Según (Montero, 1995).

Terry, (2003) en su libro: “El proceso de seguridad basado en valores - mejorando la cultura de seguridad con un enfoque conductual” (segunda edición-2013); manifiesta que generalmente la cultura de seguridad se define como las prácticas que son comunes a un grupo de personas. Pero realmente la cultura de seguridad es mucho más que lo que la gente hace; es también la forma como se hacen las cosas y las razones por las que las hacen. En seguridad el enfoque no solo va por las tareas que efectúa la gente, sino también por la forma en como las realiza. Además recientemente, se refiere a la creación de un ambiente organizacional en el que la gente hace sus tareas de forma segura por las razones correctas. Esto último, generalmente, significa que los empleados realizan las tareas de forma segura para evitar lesiones a sí mismos y a otros, y no solo por la presión de los gerentes.

Melia, (2007) en la Teoría Tricondicional del Comportamiento Seguro y la Seguridad

Basada en el Comportamiento, indica 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. Lo interesante es que estas tres condiciones dependen a su vez de tres grupos de factores diferentes y por lo tanto, este sencillo modelo heurístico, que todo el mundo puede comprender y compartir fácilmente en el ámbito de la prevención, se convierte también en un modelo diagnóstico (es decir, en un modelo para evaluar riesgos), y en un modelo de intervención, (es decir, en un modelo para planificar la acción preventiva en función de que factores de cada grupo estén fallando). Es esencial identificar (diagnóstico) en cuál o cuáles de las tres condiciones tenemos que actuar en una empresa o en una subunidad de la misma, para poder efectuar una correcta planificación de la prevención y para poder desarrollar una acción preventiva (intervención) eficaz. Los métodos de intervención indicados para cada condición son claramente distintos.

Skinner, (1971). En su libro *Ciencia y Conducta Humana* dice: Cuando lo que una persona hace se atribuye a lo que sucede dentro de ella, se pone punto final a la investigación. ¿Paraqué explicar la explicación? La diferencia queda establecida lo que se busca bajo los principios del condicionamiento operante es el manejo eficiente de ambientes nuevos en el cual la conducta segura llegue a tener mayor probabilidad de ocurrencia en donde el comportamiento se fortalezca por sus propias consecuencias.

De la Cruz, (2014) en su tesis “Mejora del programa de seguridad basada en el comportamiento del sistema integrado de gestión de prevención de riesgos y medio ambiente de GyM S.A.” para optar el título de Ingeniero Industrial y de Sistemas en la Universidad Nacional de Piura. “El presente trabajo tiene como objetivo principal el mejorar su programa de seguridad basada en el comportamiento del sistema integrado de gestión de prevención de riesgos y gestión ambiental, ya establecido, en donde se podrá conseguir una actuación más

eficaz en el campo de la prevención, a través de la 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. Se concluyó que, ante la investigación de un incidente, se recomienda no sólo tener en cuenta los actos inseguros como parte de la SBC, sino desarrollar el mismo modelo de causalidad tomando en consideración el modelo tricondicional de comportamiento”.

Castellares, R. (2013) en su tesis “Desarrollo de un programa de seguridad basada en el comportamiento, para el fortalecimiento de la cultura organizacional, en una compañía minera de tajo abierto” para optar el título de Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial en la Universidad de Ingeniería. Mediante la aplicación del programa, a través de fichas de observación, retroalimentación y participación del personal, se reforzó controles de contingencia y estímulos de control de comportamientos inseguros, fortaleciendo la cultura de seguridad y comportándose de manera segura. En la presente se logró la reducción de comportamientos inseguros, el reforzamiento de la identificación y disminución de los riesgos asociados a las tareas por parte del personal.

El propósito de esta implementación de gestión SBC, es identificar los comportamientos inseguros en el personal, y las condiciones inseguras en el área de trabajo, para disminuir la accidentabilidad en la empresa minera MACDESA.

La Implementación de las herramientas de gestión de seguridad basada en el comportamiento, permitirá mejorar el desempeño laboral y disminuir los riesgos de accidentes laborales en la empresa. Teniendo como objetivo principal incrementar los comportamientos seguros y reducir la probabilidad de los incidentes mediante la aplicación de seguridad basada en el comportamiento.

La implementación de seguridad basada en el comportamiento ha permitido identificar e intervenir exitosamente sobre los comportamientos inseguros en el personal, obteniéndose una

mejora significativa en el compromiso del personal en comportamientos seguros, según la estadística de la empresa disminuyeron las condiciones inseguras y aumentaron las condiciones seguras.

### **3. Materiales y Métodos**

La población está compuesta por 210 trabajadores, el cual corresponde a contrata y compañía de la siguiente manera, mina con 180, mantenimiento con 13, planta con 15 y medio ambiente con 2 trabajadores. El trabajo tiene como objetivo medir el comportamiento de las personas, durante 6 meses. Las observaciones como el instrumento más eficaz de identificar los comportamientos seguros e inseguros se reportará en listas de verificación que contienen los procedimientos que conforman cada tarea crítica, medición y la evaluación del comportamiento de seguridad, la retroalimentación, el reforzamiento de conductas y la garantía de una amplia e ilimitada participación de los observadores y personal observado. (Martínez, C. & Cremades, L. 2012)

Los principios básicos para desarrollar la seguridad basada en el comportamiento son: concentración en los comportamientos, definir claramente los comportamientos, utilizar el poder de las consecuencias en la gestión, retroalimentación y reforzamiento, guía con antecedentes, potenciar con participación, ética, diseñar estrategias y modelos. (Montero, R. 2003)

En la implementación de SBC se utilizó como instrumento la ficha de observación de comportamientos, cartillas y plantillas Excel para digitalizar las observaciones y analizar las causas de los eventos y dar una solución según el plan de intervención propuesto.

#### **3.1 Metodología para implantar la seguridad basada en el comportamiento**

Según Taylor, G. Eastern, K. Hegney, R. (2006), para una correcta implementación de la seguridad basada en el comportamiento es necesario considerar cuatro elementos importantes, los cuales son: Establecer una lista de comportamientos críticos como: reconocer los

comportamientos críticos, realizar seguimiento a los comportamientos críticos, corregir las conductas de riesgo, Promover comportamientos seguros en el trabajo mediante la implementación de planes.

Además, otros autores indican que se tiene que tener en cuenta, la retroalimentación, el reforzamiento de los comportamientos, potenciar la participación de los trabajadores e incentivar planes para promover comportamientos seguros en el trabajo.

### **3.2 Fases de implementación**

#### **3.2.1 Fase de diseño**

Es la fase previa, en esta se recolecta la información pertinente, y se prepara todos los componentes para realizar las observaciones, esto comprende de:

- Análisis histórico de la accidentalidad, causa de los accidentes, identificación de áreas de alto riesgo.
- Selección de procesos o actividades donde se llevan a cabo las observaciones.
- Identificación del personal que conformaran los grupos de trabajo esto consiste en:  
Selección del equipo de observadores como: Selección definitiva del equipo de observadores, identificación de los grupos que participan en el proceso de observación,  
Se lleva a cabo una selección del equipo de diseños y responsables por impulsar la SBC en áreas de trabajo.
- Recopilación de la información de la organización.
- Diseño, revisión, mejoras y adaptación de los formatos o tarjetas de observación.
- Diseño de estrategias para implantar el proceso de observación en el sitio de trabajo. Se hacen las siguientes preguntas: ¿Cuántas observaciones diarias?, ¿Un grupo observa a otro o todo el personal estará involucrado en las observaciones?

#### **3.2.2 Fase línea base**

Fase donde se realizan las observaciones en el sitio de trabajo a través de la aplicación del formato o tarjetas de observación de manera que no afecte la continuidad de las operaciones.

En esta fase se desarrollan actividades como: Efectuar observaciones y mediciones en campo, Administración de retroalimentación y refuerzo positiva durante las observaciones, para corregir los actos inseguros, Aplicación de la escala de factores físicos-ambientales y psicosociales de riesgo.

### 3.3 Desarrollo de la hoja de observación de comportamientos fase de diseño

La hoja de observación es el instrumento para la implementación de gestión de seguridad basado en el comportamiento esta se utiliza para identificar, analizar e intervenir comportamientos inseguros y riesgosos de los trabajadores en las diferentes áreas en donde realizan el trabajo asignado, una vez identificados se evaluarán y se realizará la intervención correspondiente, para cambiar a comportamiento seguro. En la hoja de observación se consignan datos como información del observador, el área donde se está realizando la observación, datos del trabajador, así como obstáculos y partes del cuerpo, finalmente el desarrollo de las categorías, considerándose las siguientes:

Tabla 1.1 Categorías para el comportamiento

CÓDIGO	CATEGORÍAS
1	Uso de cuerpo/ Ergonomía
2	Equipo de protección personal (EPP)
3	Herramientas y equipos
4	Riesgos Eléctricos
5	Trabajos de alto riesgo
6	Salud - higiene
7	Medio ambiente

Fuente: Elaboración propia

#### 3.3.1 Plan de selección de los observadores

Para la realización del plan de entrenamiento desarrollado es necesario la elección de observadores y supervisores de primera línea, lo cual consta de dos partes.

##### 3.3.1.1 Pre-selección

Cada área selecciono a diferentes colaboradores, de acuerdo a los requisitos solicitados, la cantidad de observadores fue el siguiente: área de mina 10, área planta 4, área mantenimiento 3, área medio ambiente 1.

### **3.3.1.2 Selección**

La gerencia de seguridad, realizó entrevistas y exámenes de conocimiento a los preseleccionados, se revisó sus hojas de vida, finalmente se seleccionó 6 observadores, los cuales fueron: inspector de seguridad 3, supervisores de primera línea 3.

### **3.3.2 Designación de supervisores e instructores**

Los supervisores e instructores deberán ser personal de alta confianza, por ello el área de recursos humanos dispuso diversos ingenieros de seguridad, psicólogo y técnicos para cumplir las funciones de supervisión, capacitación y apoyo, los seleccionados fueron los siguientes: Gerente de SSOMA 1, Asistente de SSOMA 1, Gerente de SSOMA contrata 1.

## **3.4 Identificación de comportamientos fase línea base**

Se identificó la línea base para lo cual se tuvo que seguir los siguientes pasos:

### **3.4.1 Procedimiento**

Para una adecuada identificación de la línea base los supervisores y observadores deben de regirse a los siguientes pasos: Delimitar la muestra e identificarla antes de comenzar la línea base, cada categoría deberá estar correctamente codificada, llevar un conteo y la distribución de los resultados según la hoja de observaciones, elaborar un conteo de comportamiento diario y mensual, Presentar los resultados mediante cuadros de frecuencias, porcentajes e histogramas.

### **3.4.2 Pruebas de campo línea base**

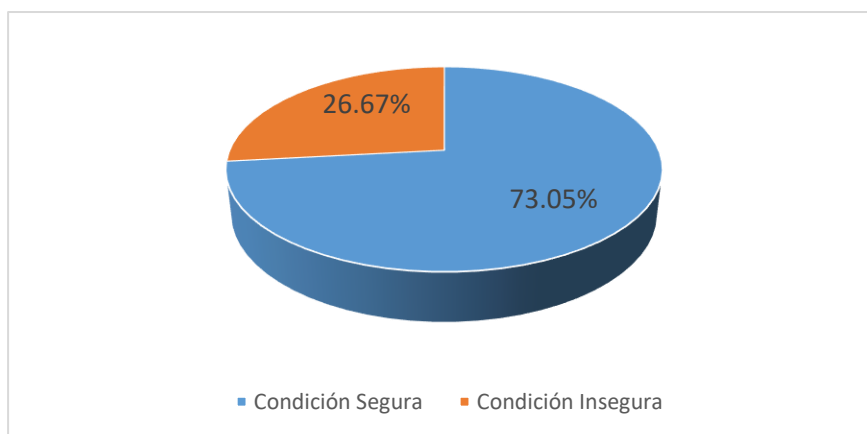
Para la identificación de la línea base se realizó observaciones por un mes, siendo este el mes de febrero. A continuación se muestra los resultados obtenidos de la evaluación realizado al personal.

Tabla 1.2 Comportamiento en línea base

GENERAL	Frecuencia	Porcentaje
Condición Segura	5764	73.05%
Condición Insegura	2104	26.67%
<b>TOTAL</b>	<b>7890</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1.1 Comportamiento en línea base



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 1.1 el comportamiento seguro abarca el 73,05% mientras que los comportamientos inseguros son 26,67%, según la revisión de la literatura y investigación en otras empresas el valor de 73,05% es aceptable sin embargo este puede incrementarse y mejorar las condiciones de seguridad.

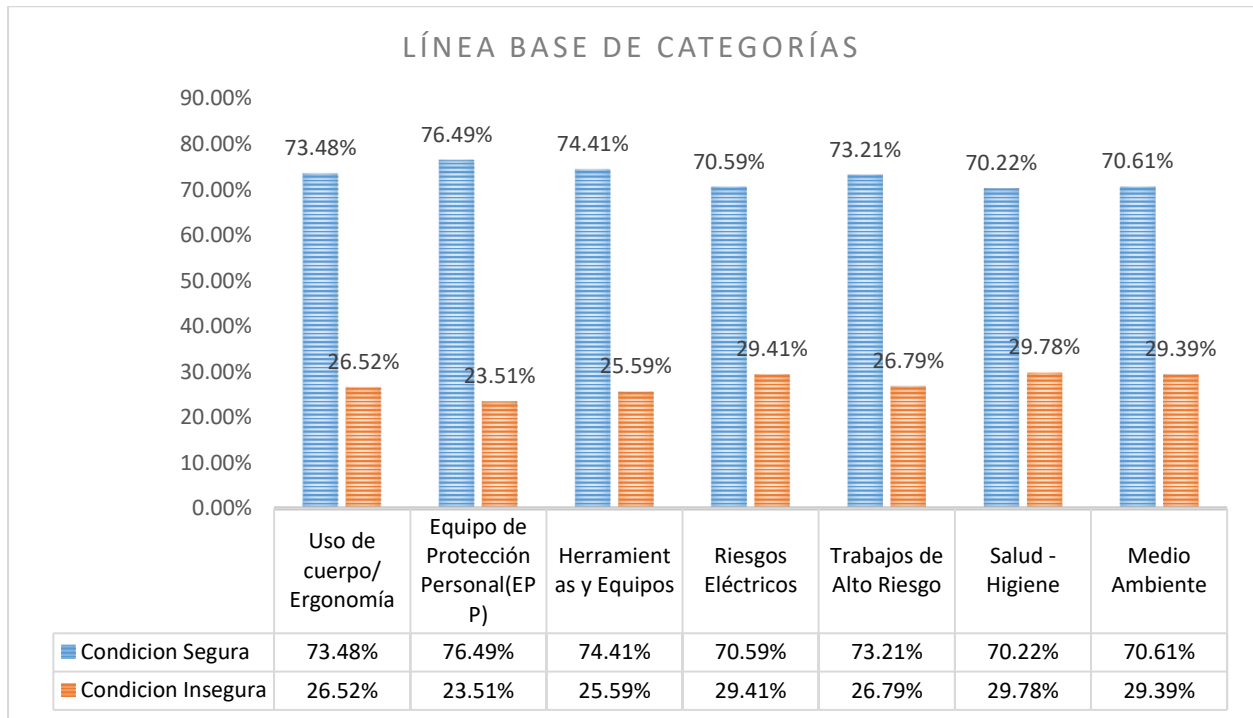
Tabla 1.3 Comportamiento seguros e inseguros por categorías de línea base.

Categoría	Frecuencia		Porcentaje	
	Condiciones Segura	Condición Insegura	Condiciones Segura	Condición Insegura
Uso de cuerpo/ Ergonomía	773	279	73.48%	26.52%
Equipo de Protección Personal(EPP)	1090	335	76.49%	23.51%
Herramientas y Equipos	1239	426	74.41%	25.59%
Riesgos Eléctricos	84	35	70.59%	29.41%
Trabajos de Alto Riesgo	1011	370	73.21%	26.79%
Salud - Higiene	875	371	70.22%	29.78%
Medio Ambiente	692	288	70.61%	29.39%
<b>TOTAL</b>	<b>5764</b>	<b>2104</b>		

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 1.2 Comportamiento seguros e inseguros por categorías de línea base.



Fuente: Elaboración propia

## 4. Resultados y discusión

### 4.1 Plan de intervención de comportamientos

Se establecieron objetivos para lograr realizar una correcta intervención de comportamientos, los cuales se mencionan a continuación: Identificar los comportamientos críticos, identificar los factores que contribuyen a dicho comportamiento, analizar los comportamientos observados, planificar las medidas a tomar.

Por ello se realizó la línea base, este servirá para realizar la retroalimentación para cambiar los comportamientos inseguros a comportamiento seguros.

#### 4.1.1 Plan de intervención inicial

El plan de intervención identifica la categoría, el comportamiento, este se planificará según los hallazgos encontrados, programando sesiones que se darán a cada área necesaria, estas sesiones no deberán de ser mayores a 1 hora.

#### 4.1.2 Plan de intervención continúa

La implementación de gestión de seguridad basado en el comportamiento se desarrolló durante los 6 meses desde Febrero del 2018 a Julio del 2018, teniendo en cuenta que durante el mes de Febrero se elaboró la línea base, durante 6 meses se elaboró un plan de intervención continuo, el cual mes a mes se ha ido mejorando de acuerdo a los diversos comportamientos encontrados, esto ayudará a disminuir los comportamientos inseguros hallados.

#### 4.2 Línea de seguridad basada en el comportamiento

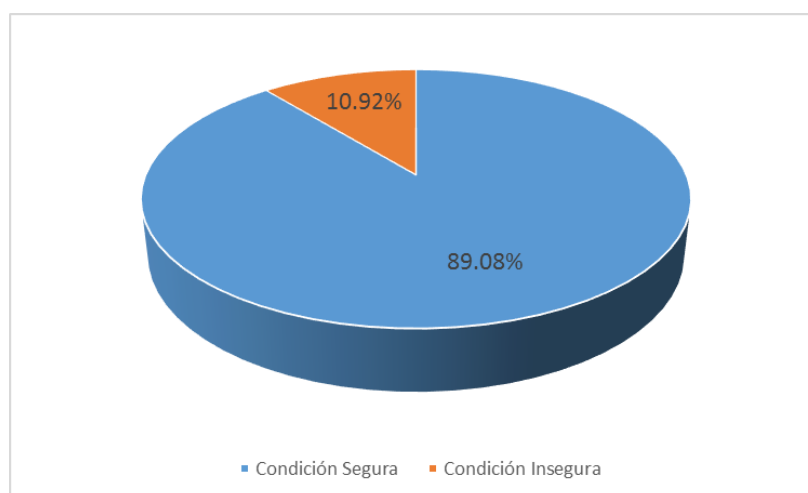
El programa de seguridad basada en el comportamiento se aplicó durante 6 meses en los cuales se observaron mejoras y reducción de incidentes y accidentes, se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 1.4 Total de comportamiento identificados

GENERAL	Frecuencia	Porcentaje
Condición Segura	6680	89.08%
Condición Insegura	819	10.92%
TOTAL	7499	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1.3 Total de comportamiento identificados



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 1.3, se observa una mejora significativa, las condiciones inseguras disminuyeron 26,67% al 10,92% disminuyendo un total del 15,75% y las condiciones seguras aumentaron de 73,05% al 89,08% aumentando 16,03%.

Huayta, N. (2018), En su tesis titulada “Implementación de procesos de seguridad basada en el comportamiento para minimizar accidentes en la empresa Servicentro Ortiz SRL mina Antamina en su Evaluación de la etapa final indica: que los Comportamientos Seguros fueron Crecientes y los Comportamientos Inseguros, fueron decrecientes, en porcentajes significativos, en relación a la Etapa Inicial, así podemos señalar las diferencias marcadas en los resultados obtenidos sobre la muestra trabajada, que de un total de comportamientos observados e identificados, del cual se aprecia que el 96%, fueron Comportamientos Seguros, (del 92% inicial) y el 4 % fueron Comportamientos Inseguros, (del 8 % inicial), Respecto a los Comportamientos por Categorías Generales.

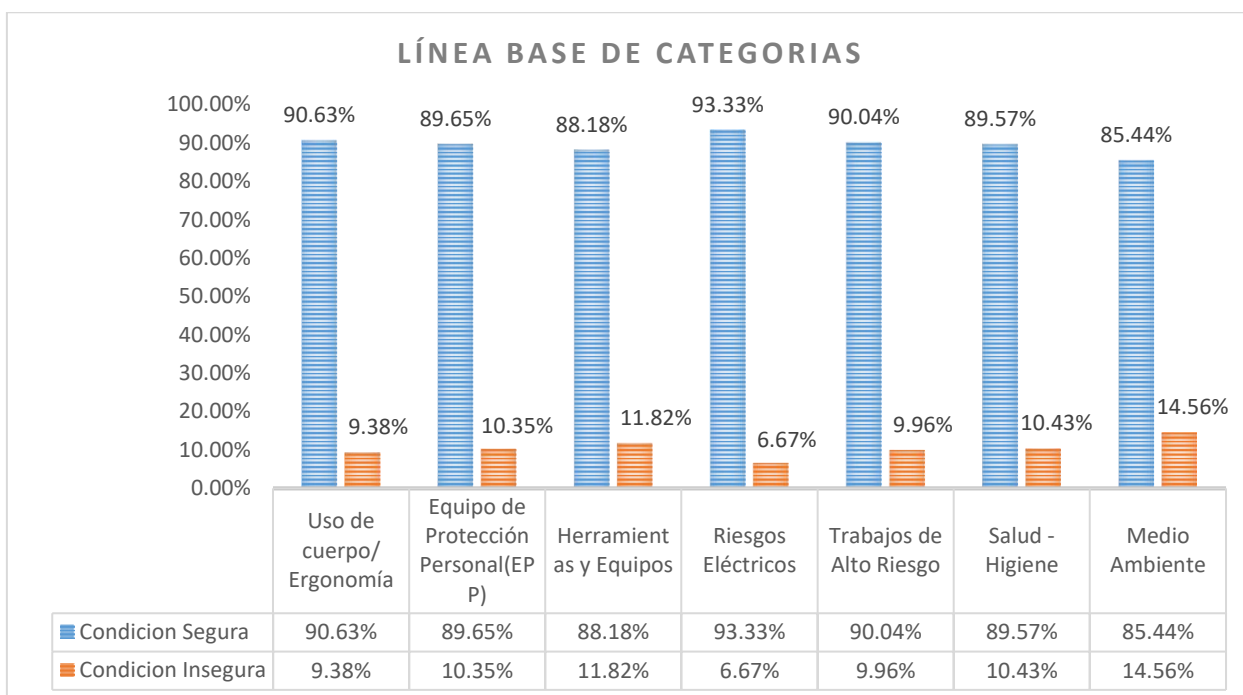
Huallpa, D. (2016). En su tesis titulada: Implementación del programa de seguridad basado en el Comportamiento seguro (sbc) como técnica de intervención efectiva para reducir la accidentabilidad en la unidad Minera Salinas - CIA. Minera Inkabor S.A.C. Concluye que se incrementó los comportamientos seguros del personal con respecto a las actividades específicas evaluadas, reduciendo así la probabilidad de los incidentes, tal como se evidencia en los gráficos obtenidos de las observaciones.

Tabla 1.5 Comportamiento seguros e inseguros identificados por categorías

Categoría	Frecuencia		Porcentaje	
	Condición Segura	Condición Insegura	Condición Segura	Condición Insegura
Uso de cuerpo/ Ergonomía	899	93	90.63%	9.38%
Equipo de Protección Personal(EPP)	1238	143	89.65%	10.35%
Herramientas y Equipos	1418	190	88.18%	11.82%
Riesgos Eléctricos	112	8	93.33%	6.67%
Trabajos de Alto Riesgo	1202	133	90.04%	9.96%
Salud - Higiene	1048	122	89.57%	10.43%
Medio Ambiente	763	130	85.44%	14.56%
TOTAL	6680	819		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1.4 Comportamiento seguros e inseguros identificados por categorías.



Fuente: Elaboración propia

### 4.3 Descripción de resultados

Debido a la implementación de gestión de seguridad basada en el comportamiento humano en la empresa, se logró mejorar las actitudes, conductas y forma de actuar de cada trabajador, también se mejoró la autoestima y el compromiso del trabajador con la seguridad, este programa tuvo una duración de 6 meses comenzando el 1 de febrero del 2018 al 31 de julio del 2018. Esto fue posible mediante la utilización de las hojas de observación, la cual fue la herramienta de recolección de datos utilizada en el programa, estas hojas de observación fueron utilizadas directamente por el personal seleccionado como observadores. A partir de los resultados obtenidos de la Implementación de gestión de seguridad basada en el comportamiento, se aprecia el impacto directo en los indicadores de seguridad, que son muy positivo y ayudó en gran medida a la reducción de accidentes, el cual es el principal objetivo.

### 4.4 Indicadores de seguridad salud ocupacional- MACDESA.

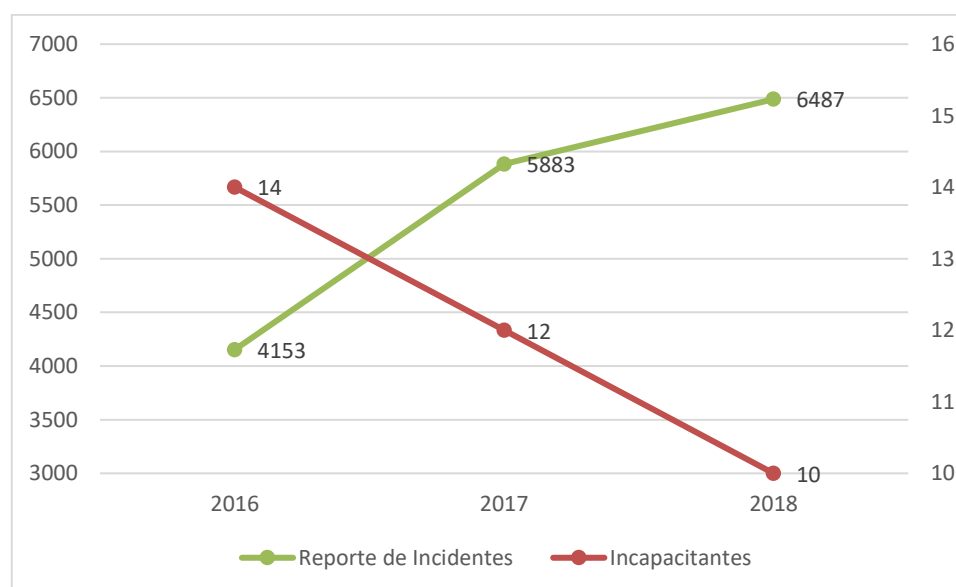
Se tomó en cuenta los índices de frecuencia acumulados, los índices de severidad y el índice de accidentabilidad de los últimos 3 años de la empresa- MACDESA.

Tabla 1.6 Comparativo de seguridad años 2016 al 2018

Año	Horas hombre trabajadas	N° de Accidentes		Días perdidos	Reporte de Incidentes
		Incapacitantes	Fatales		
2016	1121034	14	0	253	4153
2017	1141089	12	0	226	5883
2018	1132333	10	0	196	6487

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1.5 Comparativo de seguridad años 2016 al 2018



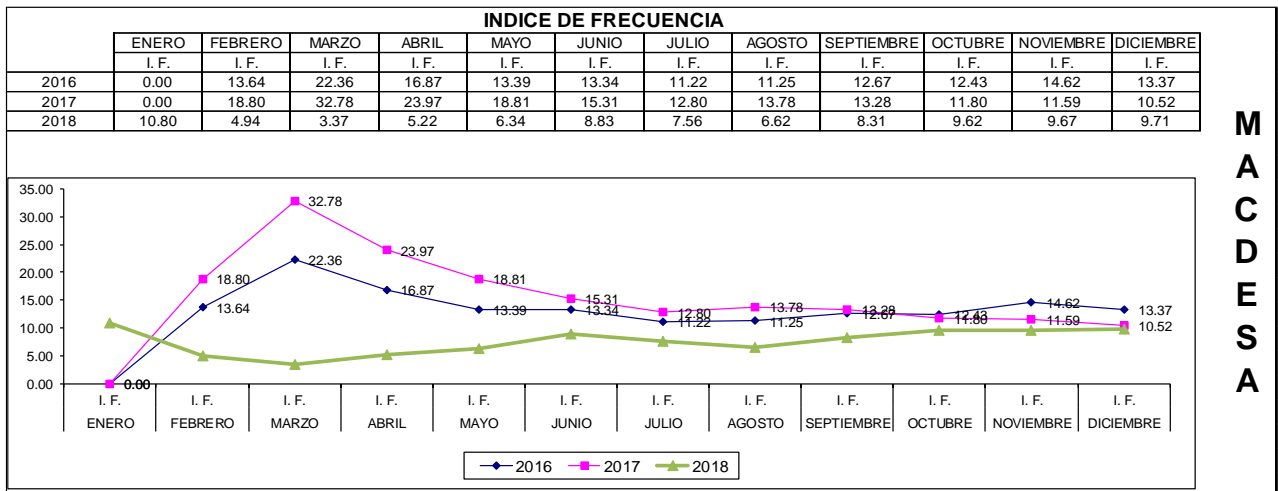
Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 1.6 los accidentes incapacitantes se redujo en 16% en comparación del 2017 al 2018 (12 a 10), los días perdidos por accidentes también se redujo en 13% en comparación del 2017 al 2018, que es de (226 a 196), mientras que los reportes de incidentes se redujo de 5883 en el 2017 a 4247 en el 2018, esto es favorable para el crecimiento de la empresa.

#### 4.4.1 Índice de frecuencia

En la tabla 1.7 y gráfico 1.6, el índice de frecuencia acumulado se redujo en 9,1% en comparación del 2017 a 2018 (10,87 a 9,87).

Gráfico 1.6 Índice de frecuencia MACDESA



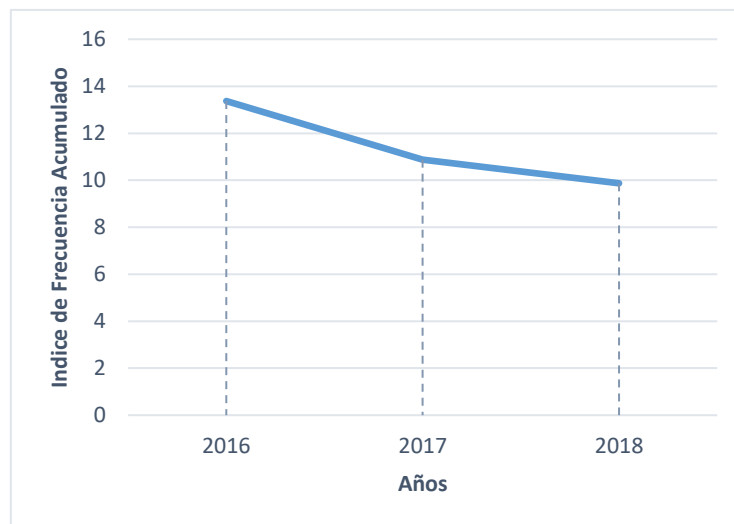
Fuente: Área de SSOMA-MACDESA

Tabla 1.7 Índice de frecuencia acumulada

Índice de Frecuencia Acumulado	
2016	13.37
2017	10.87
2018	9.87

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1.7 Índice de frecuencia acumulada

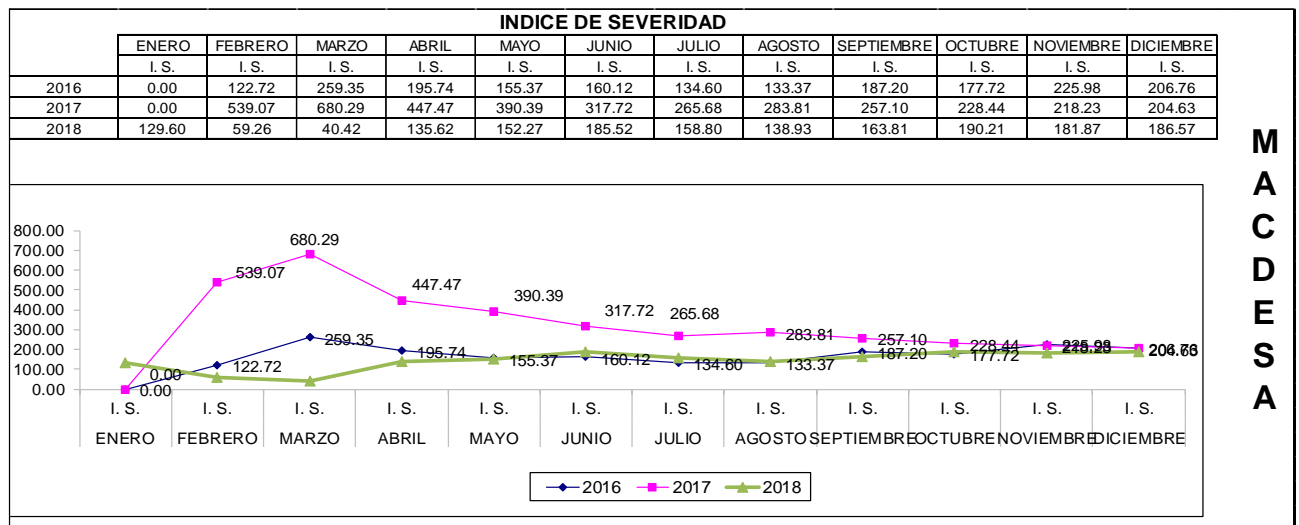


Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2 Índice de severidad

En la tabla 1.8, el índice de Severidad acumulado se redujo en 13% en comparación del 2017 al 2018 (204,63 a 176,57), también se observa en el grafico un descenso considerable.

Gráfico 1.8 Índice de severidad MACDESA



MACDESA

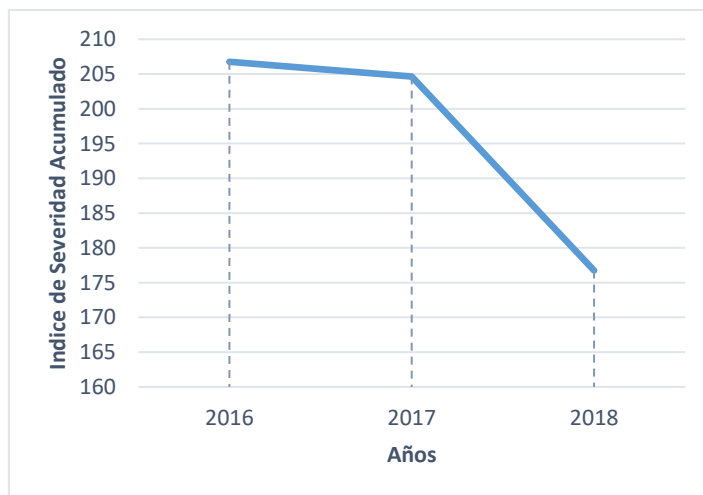
Fuente: Área de SSOMA-MACDESA

Tabla 1.8 Índice de severidad acumulada

Índice de Severidad Acumulado	
2016	206.76
2017	204.63
2018	176.75

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1.9 Índice de severidad acumulada

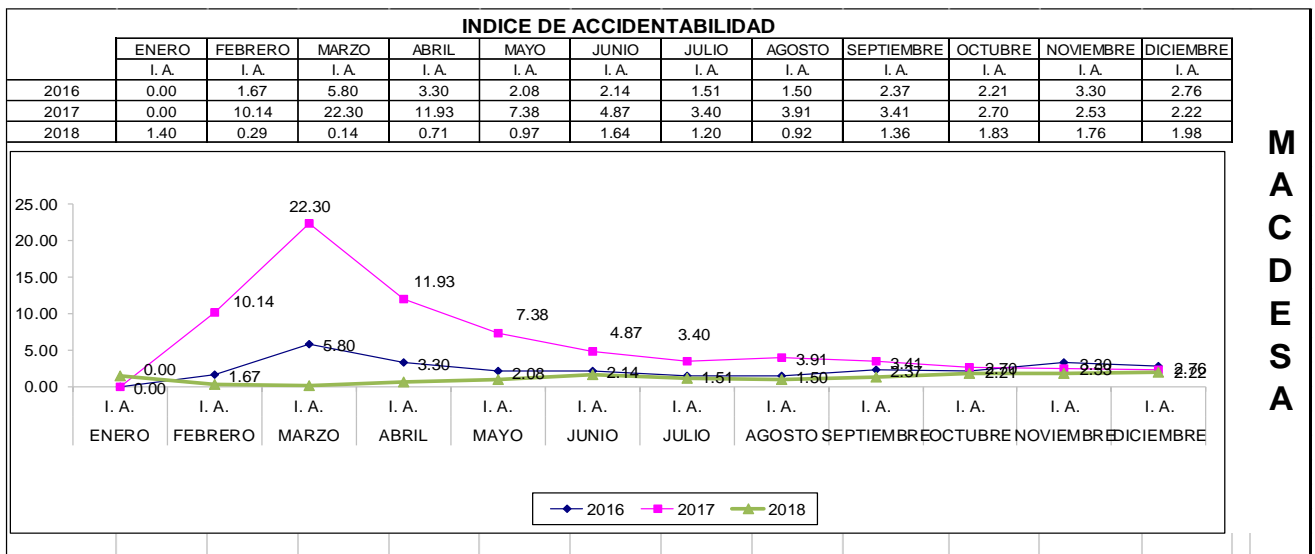


Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.3 Índice de accidentabilidad

El índice de Accidentabilidad acumulado se redujo en 22% en comparación del 2017 al 2018 (2,22 a 1,7), en el grafico también se observa un descenso lineal favorable.

Gráfico 1.10 Índice de accidentabilidad MACDESA.



MACDESA

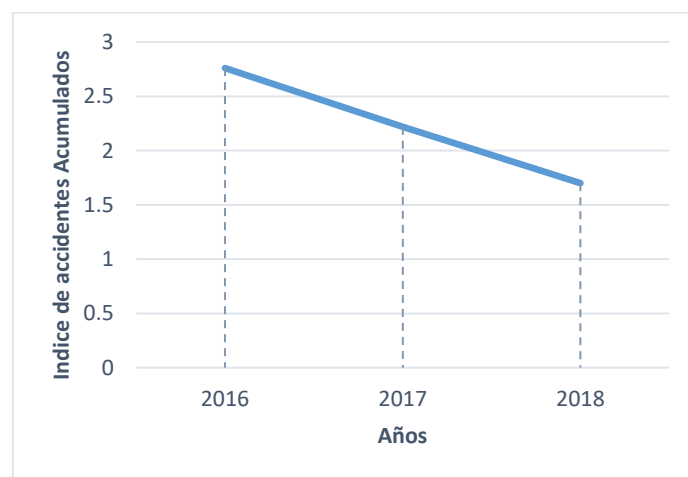
Fuente: Área de SSOMA-MACDESA.

Tabla 1.9 Índice de accidentabilidad acumulada

Índice de accidentes Acumulados	
2016	2.76
2017	2.22
2018	1.7

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1.11 Índice de accidentabilidad acumulada



Fuente: Elaboración propia

## 5. Conclusiones

- La implementación de gestión de seguridad basada en el comportamiento humano en la empresa - MACDESA, ha permitido identificar exitosamente sobre los comportamientos



inseguros en el personal, condiciones inseguras, lográndose obtener una tendencia favorable para el proceso de la mejora continua en seguridad. Se logró disminuir el número de accidentes incapacitantes en un 16% en comparación del 2017 al 2018 (12 a 10), número de días perdidos en un 13%, índice de frecuencia en 9%, severidad en 13%, accidentabilidad 22%. En general las condiciones inseguras disminuyeron de 26,67% al 10,92%, reduciendo la cifra de 15,75% en total las condiciones seguras en la empresa incrementaron de un 73,24% a 89,02%, aumentando una cifra de 16.03%.

- La implementación de gestión de seguridad basada en el comportamiento humano, no debe sustituir al sistema de gestión de seguridad ya existente en la empresa. Por el contrario, la SBC debe ser incorporado al sistema de gestión de la seguridad aplicado en la empresa, para reforzar y alcanzar los objetivos en el área de seguridad de la empresa.
- El compromiso de seguir implementando otras herramientas de gestión permitirá la mejora continua en seguridad de la empresa MACDESA.

## 6. Agradecimiento

Agradezco a Dios y a mis padres, Agustina y Mario y a mis hermanos y hermanas, por su comprensión y apoyo incondicional.

Agradecer a mi Alma Mater, Universidad Nacional del Altiplano Puno, a la Facultad de Ingeniería Minas, en cuyas aulas forjé mi carrera profesional y en especial a los catedráticos de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, quienes me brindaron su conocimiento en mi formación profesional para poder lograr mis objetivos.

A la Compañía Minera Aurífera Cuatro de Enero S.A.C - MACDESA. Por su apoyo y darme la oportunidad de iniciarme en mi vida profesional.

## 7. Literatura citada

De la Cruz, A. (2014). *Mejora del programa de seguridad basada en el comportamiento del sistema integrado de gestión de prevención de riesgos y medio ambiente de GYM S.A.* (Tesis de pregrado) Universidad de Piura, Piura Perú.

Taylor, G., Easter, K., & Hegney, R. (2006). *Mejora de la salud y seguridad en el trabajo.* Madrid: Elsevir.

Huayta, N. (2018). *Implementación de procesos de seguridad basada en el comportamiento para minimizar accidentes en la empresa Servicentro Ortiz SRL Mina Antamina.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz Perú.

Castellares, R. (2013). *Desarrollo de un programa de seguridad basada en el comportamiento, para el fortalecimiento de la cultura organizacional, en una compañía minera de tajo abierto.* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima Perú.

García, M. (2019). *Implementación de gestión de seguridad basado en el comportamiento humano en la Unidad Minera Aurífera Cuatro de Enero – Macdesa S.A. para disminuir la accidentabilidad laboral.* (Tesis de pregrado). Universidad San Agustín de Arequipa, Arequipa Perú.

Huallpa, D. (2016). *Implementación del programa de seguridad basado en el Comportamiento seguro (sbc) como técnica de intervención efectiva para reducir la accidentabilidad en la unidad Minera Salinas - CIA. Minera Inkabor S.A.C.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa Perú.

Martínez, C. & Cremades, L. (2012). Liderazgo y cultura en seguridad: su influencia en los comportamientos de trabajo seguros de los trabajadores. *Salud de Los Trabajadores*, 20(2), 179-192. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375839305006>

Mejía, C. & Espinoza, C. (2015). Actitudes en salud y seguridad ocupacional en gerentes de empresas en una minera, la Libertad. *Revista Facultad Medicina Humana*, 15(3), 14–19 <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/678>

- Melia, J. L. (2007). *Seguridad basada en el comportamiento humano: Perspectivas de intervención en riesgos psicosociales medidas preventivas* (Volumen.1991), 157-180. [https://www.researchgate.net/profile/Jose\\_Melia/publication/268273170](https://www.researchgate.net/profile/Jose_Melia/publication/268273170)
- Montero, R. (2003). Siete principios básicos de la seguridad basada en los comportamientos, 25(3), 14-11. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375839305006>
- Skinner, B. (1971). *Ciencia y conducta humana (psicología científica)* (Segunda ed.), Barcelona. [http://www.conductitlan.org.mx/02\\_bfskinner/skinner/3.ciencia\\_conducta\\_humana\\_skinner.pdf](http://www.conductitlan.org.mx/02_bfskinner/skinner/3.ciencia_conducta_humana_skinner.pdf)
- Terry, E. (2003). *El proceso de seguridad basado en valores* (Segunda ed), Colombia. <https://es.scribd.com/document/408870229/387743607-Libro-El-proceso-de-Seguridad-Basado-en-Valores-pdf>.