

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA Y METALÚRGICA



TESIS

“PREVENCIÓN DE ACCIDENTES MEDIANTE  
EL INVOLUCRAMIENTO DE LA SUPERVISIÓN EN  
UNA UNIDAD MINERA”

PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN  
SEGURIDAD Y SALUD MINERA

ELABORADO POR:  
FREDY VÍCTOR OSCÁTEGUI SALAZAR

ASESOR  
M.Sc. Ing. EFRAIN EUGENIO CASTILLO ALEJOS

LIMA – PERÚ  
2023

### **DEDICATORIA**

A mi esposa Polevsk e hijos Joseph y Denisse por su amor, tolerancia y comprensión. A mi madre Victoria por los valores transmitidos y a mi padre Víctor por su ejemplo de superación.

### **AGRADECIMIENTO**

A Compañía de Minas Buenaventura en la figura de Don Alberto Benavides de la Quintana fuente de inspiración, a Roque y Raúl por la oportunidad de ser parte de esta gran empresa y las facilidades brindadas para la recolección de información para la presente tesis.

A mis colegas Félix Guerra, Julio Velásquez y Tomás Chaparro por su liderazgo y sabias enseñanzas en el campo de la Seguridad, a mis compañeros que de algún modo colaboraron en mi vida profesional y laboral en estos más de 25 años.

## INDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
INDICE.....	IV
INDICE DE TABLAS.....	VI
INDICE DE FIGURAS.....	VII
RESUMEN .....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN .....	11
CAPÍTULO I .....	13
GENERALIDADES .....	13
1.1 Antecedentes bibliográficos .....	13
1.1.1 Antecedentes nacionales.....	13
1.1.2 Antecedentes internacionales.....	15
1.2 Descripción de la realidad problemática .....	17
1.3 Formulación del problema .....	18
1.3.1 Problema general .....	18
1.3.2 Problemas específicos .....	18
1.4 Justificación e importancia de la investigación.....	18
1.4.1 Justificación práctica .....	18
1.5 Objetivos .....	18
1.5.1 Objetivo general. ....	18
1.5.2    Objetivos específicos .....	19
1.6 Hipótesis.....	19
1.6.1 Hipótesis general.....	19
1.6.2 Hipótesis específicas.....	19
1.7 Variables.....	20
1.7.1 Variable independiente .....	20
1.7.2 Variable dependiente .....	20
CAPITULO II .....	22
MARCO TEORICO Y MARCO CONCEPTUAL .....	22
2.1 Bases teóricas y marco conceptual.....	22
2.1.1 Descripción de las actividades de la empresa Buenaventura .....	22
2.1.2 Marco legal.....	25
2.1.3. Naturaleza de los sistemas de gestión de salud y seguridad en la empresa .....	28
2.2. Marco conceptual.....	36

CAPITULO III .....	39
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	39
3.1. Tipo de investigación.....	39
3.1.1. Nivel de la investigación .....	39
3.1.2. Diseño de investigación.....	39
3.1.3. Fuentes de recolección de datos .....	43
3.1.4 Población y muestra .....	43
3.1.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	43
3.1.6 Técnicas de procesamiento de datos .....	43
3.2. Desarrollo del trabajo de tesis.....	44
3.2.1. Diagnóstico actual, índices accidentabilidad e implementación de los indicadores básicos de involucramiento de la supervisión en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST) de la empresa minera, área mina. ....	44
3.2.1.1. Diagnóstico histórico del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la Unidad minera Tambomayo, área mina, e índices asociados a la accidentabilidad. ....	44
3.2.2. Implementación y evaluación de indicadores básicos de involucramiento en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa sobre la reducción del índice de accidentabilidad.....	57
3.2.2.1. Áreas de aplicación del Índice Básico de Involucramiento .....	57
3.2.2.2. Criterios para el diseño e implementación de indicadores:.....	57
CAPITULO IV .....	64
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	64
4.1. Análisis de los resultados de la investigación y contrastación de Hipótesis .....	64
4.1.1. Evaluación de la influencia de los indicadores básicos de involucramiento implementados sobre los indicadores asociados a la accidentabilidad del área de minas (2021- 2022).....	64
4.2. Discusión de resultados.....	84
CONCLUSIONES .....	87
RECOMENDACIONES .....	88
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	89
ANEXOS.....	95
ANEXO N° 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	96
ANEXO N°2: Lista de verificación para Mini auditoria DeCo .....	97
ANEXO N°3: OTROS .....	99
ANEXO N° 4 CURRICULUM VITAE.....	100

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1.1 Definición y descripción de las variables independientes y sus indicadores.....	20
Tabla 1.2 Definición y descripción de la variable dependiente .....	21
Tabla 2.1 Otras normativas sobre salud y seguridad en el trabajo en el Perú. ....	27
Tabla 3.1 Organigrama del área mina .....	43
Tabla 3.2 Unidades de Negocio Buenaventura.....	46
Tabla 3.3 Eventos Incapacitantes Industriales, incapacitantes y Riesgo Alto. ....	47
Tabla 3.4 Tabla de eventos de Alto Potencial. ....	50
Tabla 3.5 Ficha resumen del índice de Accidentabilidad (área Mina). ....	56
Tabla 3.6 Ficha resumen del indicador de Inspecciones Planeada (IP). ....	59
Tabla 3.7 Ficha resumen de Reportes de Actos y Condiciones.....	60
Tabla 3.8 Ficha resumen del indicador de Acción de Mejora. ....	61
Tabla 3.9 Ficha resumen del indicador de mini Auditoria DeCo. ....	62
Tabla 3.10 Ficha resumen del Índice Básico de Involucramiento .....	63
Tabla 4.1 Registro de accidentes y días perdidos por HHT en el año 2021.....	65
Tabla 4.2 Registro de accidentes y días perdidos por HHT en el año 2022.....	65
Tabla 4.3 Tabla de índices de Inspecciones Planeadas (IP) (2021 -2022). ....	70
Tabla 4.4 Indicador de Reporte de Actos y Condiciones (2021 -2022). ....	71
Tabla 4.5 Tabla de Indicador de Solicitud de Acción de Mejora (SAM) (2021 -2022).....	73
Tabla 4.6 Tabla del indicador de mini auditoria DeCo (2021-2022). ....	74
Tabla 4.7 Prueba de normalidad .....	81

## INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Clasificación de las mineras de la compañía Buenaventura en el Perú.....	23
Fuente: Información obtenida de Benavides (2018). .....	23
Figura 2.2 Estructura de las áreas principales de la minera. ....	23
Figura 2.3 Trayecto y tipo de carretera para la llegada a la mina.....	24
Figura 2.4 Procedimiento para el seguimiento del desempeño del SGSST.....	25
Figura 2.5 Ciclo PHVA del sistema de seguridad y salud del trabajo. ....	26
Figura 2.6 Medidas para la prevención de accidentes en el trabajo. ....	30
Figura 2.7 Indicadores reactivos y proactivos. ....	31
Figura 2.8 características de un indicador .....	33
Figura 2.9 preguntas a considerar para la correcta selección de un indicador.....	34
Figura 2.10 reglas para la correcta selección de un indicador .....	35
Figura 3. 1 Diagrama de flujo del diseño de investigación. ....	40
Figura 3.2 Tendencia de accidentes mortales desde el año 2010 al 2021.....	45
Figura 3.3 Tendencia de accidentes mortales por unidad de negocio.....	46
Figura 3.4 Gráfico de Pasteles de Eventos Incapacitantes (a), Incapacitantes Industriales (b) y Riesgo Alto (c).....	48
Figura 3.5 Esquema de los RCs. ....	48
Figura 3.6 Esquema del Programa de Seguridad. ....	49
Figura 3.7 Diagrama de fases. ....	50
Figura 3.8 Esquema de porcentajes de RCs. ....	51
Figura 3.9 Diagrama de porcentajes de incidencia en los eventos asociados a los RCs.....	51
Figura 3.10 Índice de frecuencia (2015-2021). ....	52
Figura 3.11 Índice de Severidad entre los años 2015-2021.....	53
Figura 3.12 Índice de Accidentabilidad (2015-2021). ....	54
Figura 3.13 Índice de Accidentabilidad vs HHT.....	55
Figura 3.14 correlación gráfica entre el IF y el IBI.....	63
Figura 4.1 Índice de Frecuencia Acumulado (octubre 2022). ....	66
Figura 4.2 Índice de Severidad Acumulado (octubre 2022).....	67
Figura 4.3 Índice de accidentabilidad Acumulado (octubre 2022). ....	68
Figura 4.4 Comparativa de IA vs HHT .....	68
Figura 4.5 Gráfico de barras de los indicadores de inspecciones planeadas. ....	71
Figura 4.6 Grafico de barras de reporte de actos y condiciones (RAC) (2021- 2022). ....	72
Figura 4.7 Gráfico de barras del Indicador de Solicitud de Acción de Mejora (SAM) (2021 -2022). ....	73

Figura 4.8 Gráfico de barras del indicador de mini auditoria DeCo. ....	75
Figura 4.9 Gráfico de barras del IBI 2021 y 2022. ....	76
Figura 4.10 Gráfico del IBI vs Índice de frecuencia (2021). ....	77
Figura 4.11 Gráfico del IBI vs Índice de accidentabilidad (2021). ....	78
Figura 4.12 Gráfico del IBI vs Índice de frecuencia (2022). ....	79
Figura 4.13 (a) Registro de índice severidad, frecuencia y accidentabilidad. (b) Gráfico del IBI vs Índice de accidentabilidad (2022). ....	80
Figura 4.14 Gráfica de normalidad de IBI e IA .....	82
Figura 4.15 Gráfica de dispersión IBI vs IA.....	83



## RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivos implementar indicadores vinculados al desempeño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de una empresa minera y evaluar los resultados de los indicadores implementados sobre la accidentabilidad de los trabajadores con respecto al año estudiado y a los anteriores.

Por medio de un diagnóstico histórico del sistema de gestión de la unidad minera se determinó la estructura del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), y los niveles de accidentabilidad de los trabajadores a través de los índices de severidad y frecuencia de accidentes. Con el fin de reducir el Índice de Accidentabilidad (IA) se propuso implementar nuevos índices como inspecciones planeadas, reportes de actos y condiciones, sistemas de acciones de mejora y mini auditorías; los cuales son recogidos bajo el concepto de Índice Básico de Involucramiento (IBI) que primordialmente involucran a la línea de supervisión. Esta implementación de indicadores de desempeño en la supervisión mejoró la gestión de la prevención y el SGSST dando como resultado un mayor cumplimiento en el IBI por encima de 80% en el periodo de enero a octubre del año 2022, y una reducción significativa del IA desde el mes de mayo hasta octubre.

Por lo tanto, el resultado de esta tesis permitió mejorar el sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo, involucrando a la línea de supervisión en la empresa minera. Así mismo, permitió disminuir los accidentes laborales en la unidad minera.

Palabras clave: Involucramiento, supervisión, indicadores, accidentes, prevención.

## ABSTRACT

The objectives of this thesis are to implement indicators linked to the performance of the occupational health and safety management system of a mining company and to evaluate the results of the indicators implemented on the accident rate of workers with respect to the year studied and previous ones.

By means of a historical diagnosis of the management system of the mining unit, the structure of the Occupational Health and Safety Management System (OHSMS) is extinguished, and the levels of worker accidents through the severity indices and accident frequency. In order to reduce the Accident Rate (AI), new indices will be implemented such as planned inspection, reports of acts and conditions, improvement action systems and mini audits; which are collected under the concept of Basic Involvement Index (IBI) that basically involve the line of supervision. This implementation of performance indicators in supervision improved the management of prevention and the SGSST, resulting in greater compliance in the IBI above 80% in the period from January to October 2022, and a significant reduction in the IA from the month of May until October.

Therefore, the result of this thesis allowed to improve the health and safety management system at work, involving the line of supervision in the mining company. Likewise, it allowed reducing labor accidents in the mining unit.

Keywords: Involvement, supervision, indicators, accidents, prevention

## INTRODUCCIÓN

La razón de este trabajo deriva de un análisis de como las empresas mineras gestionaban los temas de seguridad y salud ocupacional. Generalmente se caracterizaban por tomar en cuenta los SGSST solo cuando había riesgo de sufrir un accidente o peor aun cuando ocurría algún accidente grave o mortal. Este actuar reactivo no enfocaba una gestión basada en acciones preventivas, es decir, antes de que ocurran estas desviaciones.

Con el desarrollo de nuevos conceptos y teorías, las empresas mineras se dieron cuenta que se necesitaba un enfoque que diera más peso a la prevención a través de indicadores proactivos Al SGSST para identificar y minimizar los posibles riesgos antes de que estas tuvieran consecuencias graves.

Estas acciones preventivas derivaron en el desarrollo de los denominados indicadores proactivos o también llamados indicadores claves de rendimiento con el objetivo de medir el cumplimiento de los objetivos de seguridad y salud ocupacional o identificar las tendencias de desviaciones para luego utilizar estas en busca de aplicar mejoras y asignar recursos.

En el presente estudio realizado en la Unidad minera de Tambomayo, de CÍA de Minas Buenaventura S.A.A., se vio por conveniente proponer estos indicadores a través del denominado Indicador básico de involucramiento (IBI), que es un indicador crítico de desempeño, de carácter proactivo, que tiene por objetivo medir las acciones ejecutadas por la línea de supervisión en el área de Mina (Supervisor Ingeniero) para prevenir accidentes.

Es decir, demostrar que la participación de la línea de supervisión del área de Mina de la Unidad minera Tambomayo, en el desarrollo y mantenimiento del SGSST a través del desarrollo del Indicador básico de involucramiento, hará que todos en la empresa compartan el mismo compromiso en la prevención de accidentes, lo cual a su vez generará un sentimiento de pertenencia de los supervisores y por ende de los trabajadores.

La presente tesis está compuesta de cuatro capítulos. Capítulo I, donde se explican los antecedentes bibliográficos a nivel nacional e internacional relacionado al tema de los indicadores proactivos de seguridad, descripción y formulación del problema, justificación e importancia de la investigación, objetivos e hipótesis y variables dependientes e independientes.

En el Capítulo II, se hizo una exposición del marco teórico y el marco conceptual; en el Capítulo III, se describió la metodología indicando el tipo, nivel, diseño de la investigación y las fuentes de recolección de datos; en el capítulo IV se mostró los resultados obtenidos del diagnóstico histórico del sistema de gestión de la empresa, así como, los resultados de la implementación de los indicadores proactivos y su evaluación comparativa entre los años 2021 y 2022. Finalmente, se redactó las conclusiones obtenidas de acuerdo a los resultados y las recomendaciones para su aplicación.

# CAPÍTULO I

## GENERALIDADES

### 1.1 Antecedentes bibliográficos

#### 1.1.1 Antecedentes nacionales

**Izquierdo Villegas, (2020)** realizó una investigación sobre *“Análisis de riesgos de Seguridad y Salud en el trabajo de APC Corporación S.A. en su contrato con la Cía. Minería Antamina”*. En los objetivos de esta investigación se identificó y analizó las vulnerabilidades y los riesgos de los trabajadores, y se fomentó la prevención de la seguridad y salud de forma proactiva a todos los trabajadores de los distintos procesos del proyecto de contrato de la Compañía minera, Antamina. En la metodología de investigación se realiza la identificación de riesgos y análisis de estadísticas de los indicadores del APC S.A. (riesgos y peligros, gestión del cambio y controles, revisión continua y documentación), aplicándose medidas de control actuales y controles por implementar, acción correctiva y mejora continua con el fin de disminuir las amenazas de riesgos de los trabajadores. La investigación concluye que es necesario el uso de las medidas de prevención y propuestas de mitigación, ya que estas reducen el riesgo a accidentes en los trabajados, por lo tanto, es importante que estas medidas y propuestas sean consideradas al

momento de ser planificadas las actividades, para su gestión y reducción de riesgos ante desastres laborales.

**Peña Castillo, (2021)** realizó una investigación sobre *“Sistema de gestión en calidad, seguridad y salud en el trabajo para optimizar la gestión de riesgos en el proceso de las voladuras de roca de Volmin S.A.C. unidad minera cantera La Merced en Chilca – Lima, marzo – diciembre 2013”*. Este trabajo tiene como objetivo optimizar la gestión de riesgos para las actividades de voladura y perforación de la roca caliza con el fin de eliminar o minimizar los accidentes, incidentes y la salud ocupacional a los trabajadores de manera integrada. La metodología consiste en la obtención de información detallada en campo a cargo de un equipo multidisciplinario, para la realización del mapeo de actividades y tareas, estándares de calidad en la gestión, identificación y evaluación de peligros y riesgos, controles continuos, evaluación y calificación de riesgos mediante el correcto uso del modelo matemático de López Jimeno. La investigación concluyó con implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y los controles continuos, un sistema de gestión de calidad para una mejor optimización de la gestión de riesgos y de esta manera controlar y/o disminuir progresivamente los riesgos en las distintas actividades.

**Ormeño Collao, (2021)** realizó una investigación sobre *“Sistema de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, para controlar peligros y riesgos en las canteras de La Empresa Minera Volcán S.A.A. Junín – 2021”*. Esta investigación tiene como objetivo determinar, establecer, planificar e implantar medidas preventivas en política y organización al sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente para posteriormente evaluar la mejora del control de peligros y riesgos de los trabajadores. En la metodología de la investigación se utilizó el método descriptivo y un instrumento de recolección de tipo Likert para entrevistar a todos los trabajadores del área cantera de la empresa y se realizó una correlación de todos los componentes del sistema de gestión y el control de peligros y riesgos mediante el uso del método estadístico de Chi Cuadrado. En esta investigación se concluye que un sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, junto con la planificación e implantación de medidas preventivas en política y organización, y evaluación de las

actuaciones mejoran el control de peligros y riesgos de los trabajadores en el área canteras de la empresa minera.

**Torre Huerta, (2022)** realizó una investigación sobre *“Implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en empresa minera Nueva Bonanza S.A.C. – Arequipa 2019”*. Esta investigación tiene como objetivo mejorar la vida de los trabajadores, eficiente funcionamiento, desarrollo sostenible y disminuir los riesgos en las actividades mineras mediante la correcta aplicación de la norma SSOMA. La metodología se basa en lo cuantitativo mediante entrevistas, encuestas, fuentes bibliográficas y ficha de recolección de datos que permitió identificar peligros en el área de procesos y evaluar los riesgos para salvaguardar la seguridad de la vida humana. La investigación concluyó con la implementación programas, planeación de propuestas estratégicas, objetivos orientados al control y disminuir efectos significativos, además de realizar un monitoreo y control adecuado al mantenimiento del sistema de gestión ambiental para hacer ajuste ante cualquier suceso accidental.

### **1.1.2 Antecedentes internacionales**

**Donovan, (2021)** realizó su tesis sobre *“A systems perspective on safety leadership: Applications in the context of the mining industry (Una perspectiva sistémica del liderazgo en seguridad: Aplicaciones en el contexto de la industria minera)”*. Esta investigación tiene como objetivo examinar el liderazgo en seguridad desde una perspectiva sistémica. La metodología de investigación se basó en el desarrollo y aplicación de sistemas para mejorar el examen del liderazgo en seguridad mediante la revisión de documentos, la obtención los datos de la entrevista del método de decisión crítica (CDM), el Análisis cognitivo del trabajo (Análisis del ámbito laboral (WDA), Análisis de tareas de control, escalera de decisiones y análisis de competencias de los trabajadores, y la revisión final de los resultados del análisis cognitivo del trabajo), al final se evalúan los resultados y análisis del trabajo cognitivo (Análisis de las competencias de los trabajadores (WCA) y Análisis de las tareas de control (CTA)). Se aplica el desarrollo y aplicación de una extensión del Método de Decisión Crítica para obtener

información sobre el liderazgo en seguridad. En esta investigación se concluyó que es necesario la aplicación de una perspectiva sistémica de trabajos mineros para lograr un cambio de paradigma que permita mejorar la comprensión del liderazgo en la seguridad durante situaciones operativas regulares y no rutinarias para apoyar un funcionamiento seguro continuo.

**Gheorghe, G. C. (2020)** realizó su tesis en *“Emergencias mineras mortales en Colombia (2005-2020): investigación con modelo jerárquico de causalidad de 100 eventos”*. Esta investigación tiene como objetivo realizar un análisis de las emergencias mineras mortales mediante un modelo jerárquico de causalidad de emergencia, en el cual se considera 100 investigaciones de emergencias mineras, entre los años 2014 y 2020, a través de la Agencia Nacional de Minería. La metodología de investigación plantea conocer los factores de riesgo y cuantificar el riesgo laboral en minería, así mismo, plantea un modelo de causalidad y medición estructural interpretativo para evaluar la tasa de mortalidad y los accidentes laborales en mineros, además, un modelo jerárquico de causalidad de sucesos mineros mortales fue construido mediante el uso del Interpretative Structural Modeling (ISM). Esta investigación concluyó que se puede prevenir las lesiones y las muertes de los trabajadores en la minería, a través de un modelo jerárquico de causalidad de emergencia basada en la responsabilidad y el liderazgo del empleador minero en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Además, propone que los peligros y riesgos laborales deben ser identificados y evaluados, para luego implementar los planes de ventilación y sostenimiento mediante la capacitación continuamente a los trabajadores y la gestión de los riesgos de tareas críticas; estas etapas permitirán una adecuada apreciación de riesgos laborales, una supervisión adecuada y un control de los riesgos ambientales que evitarán muertes y lesiones en los trabajadores.

**Benalcázar, C. (2020)** realizó un estudio sobre *“Relación de la satisfacción laboral y el desempeño del personal en la empresa LUMINEX RESOURCES”*. El objetivo principal de la investigación consistió en analizar la satisfacción laboral y el desempeño al personal e identificar una relación entre ellas para la empresa. La metodología de esta investigación consistió en crear y aplicar una herramienta de evaluación para conocer la situación de la empresa, el desempeño y la satisfacción de los empleados. Se concluye que la relación entre la satisfacción laboral y



desempeño personal es débil por lo tanto es inversa, por otro lado, se recomienda que los empleados sean capacitados e informados para mejorar su desempeño por competencia.

**Morejón, M. (2022)** estudió el *“Análisis del impacto de los indicadores de gestión hospitalaria en el funcionamiento administrativo de una institución de salud en Ensenada, B.C”*. Tiene como objetivo general conocer el funcionamiento administrativo de una institución de salud y el impacto de los indicadores de gestión hospitalaria sobre este, teniendo como dimensiones la planeación, organización, control y dirección. La metodología de esta investigación consistió en el diseño de un instrumento que permitiera medir el impacto de los indicadores de gestión hospitalaria sobre la institución de salud, por otro lado, la validación del cuestionario se dividió en dos etapas: La primera etapa se basó en la validación de expertos, donde se evaluó la suficiencia, coherencia, claridad y relevancia de los reactivos del cuestionario; la segunda etapa correspondió al pilotaje del instrumento; luego de concluido el periodo de aplicación, se registró una base de datos con la información obtenida y se hizo uso del paquete estadístico IBM SPSS Statistics para realizar los análisis. Concluyó que la medición de cada indicador de gestión hospitalaria está dada por fórmulas establecidas, indicando que el mando integral o los sistemas de semaforización son las que se consideran las herramientas más poderosas para el cambio organizacional, la toma de decisiones y una eficaz medición del desempeño.

## **1.2 Descripción de la realidad problemática**

¿En qué medida se podrá mejorar la prevención de accidentes considerando el involucramiento de la supervisión a través de la aplicación de los indicadores proactivos de seguridad en las operaciones mineras subterráneas de la Mina Tambomayo, Cía. de Minas Buenaventura?

### **1.3 Formulación del problema**

#### **1.3.1 Problema general**

¿Cómo influye el involucramiento de la supervisión en la prevención de accidentes en las operaciones mineras subterráneas de la Mina Tambomayo, Buenaventura?

#### **1.3.2 Problemas específicos**

1. ¿Cuál será la situación actual y qué herramientas serán necesarias implementar en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para prevenir los accidentes en la unidad minera Tambomayo, Buenaventura? .

2. ¿De qué manera afectará al índice de accidentabilidad, la implementación de los indicadores básicos de involucramiento de la supervisión en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la unidad minera Tambomayo, Buenaventura?

### **1.4 Justificación e importancia de la investigación**

#### **1.4.1 Justificación práctica**

El resultado de esta tesis beneficiará a la compañía de Minas Buenaventura y a otras empresas de rubros similares en la mejora del sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo involucrando a la línea de supervisión mediante indicadores de calidad, y por ende en la disminución de accidentes.

### **1.5 Objetivos**

#### **1.5.1 Objetivo general.**

- Prevenir los accidentes mediante la mejora del involucramiento de la supervisión en las operaciones mineras subterráneas de la Mina Tambomayo, Buenaventura.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

1. Realizar el diagnóstico histórico e implementar indicadores básicos de involucramiento de la supervisión en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la unidad minera Tambomayo, Buenaventura.
2. Evaluar el índice de accidentabilidad mediante la implementación de los indicadores básicos de involucramiento de la supervisión en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la unidad minera Tambomayo, Buenaventura

## **1.6 Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis general**

Se logrará prevenir los accidentes mediante la implementación de indicadores de desempeño que involucren al área de supervisión en las operaciones mineras subterráneas de la Mina Tambomayo, Buenaventura.

### **1.6.2 Hipótesis específicas**

1. Por medio del diagnóstico histórico de la unidad minera Tambomayo, Buenaventura, se podrá determinar la estructura del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo; así como el comportamiento del índice de accidentabilidad en el trabajo.
2. La implementación de los indicadores básicos de involucramiento, reduce el índice de accidentabilidad en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la unidad minera Tambomayo, Buenaventura.

## 1.7 Variables

### 1.7.1 Variable independiente

La variable independiente presenta múltiples variables descritas como  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$ . En la tabla 1.1 se define y describe estas variables.

Los indicadores propuestos en esta investigación son de elaboración propia fundamentados en los principios básicos mostrados por *Bird & Germain (1990)* en sus escritos, así mismo, se sustenta en las bases establecidas por la norma de sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (*ISO, 2018*).

Tabla 1.1 Definición y descripción de las variables independientes y sus indicadores.

<b>Variable independiente (X)</b>	<b>Descripción de las variables independientes</b>	<b>Indicadores</b>
<b>X (<math>x_1, x_2, x_3, x_4</math>)</b>	Implementación del Índice básico de involucramiento (IBI)	$IBI = (\%IP + \%AYC + \%SAM + \%DeCo) / 4$
$X_1$	Inspecciones planeadas (IP)	Inspecciones planeadas (IP): $\%IP = 25\% \text{ Cantidad IP} + 75\% \text{ Calidad IP}$
$X_2$	Reportes de actos y condiciones (AYC)	Reporte de actos y condiciones (AYC): $\%AYC = \text{Cantidad AYC}$
$X_3$	Sistema de acciones de mejora (SAM)	Sistema de acciones de mejora (SAM): $\%SAM = \text{Cantidad acciones ejecutadas} / \text{Cantidad acciones programadas}$
$X_4$	Miniauditoria Detecta y Corrige (DeCo)	Miniauditoria Detecta y Corrige (DeCo): $DeCo = \% \text{ Cumplimiento}$

Fuente: Elaboración propia

### 1.7.2 Variable dependiente

La variable dependiente está definida como Y, y es mostrada en la Tabla 1.2, la cual se pretende determinar por medio de los objetivos.

Tabla 1.2 Definición y descripción de la variable dependiente

---

<i>Variable dependiente (Y)</i>	<i>Descripción de la variable dependiente</i>
Y	Índice de accidentabilidad en la unidad minera Tambomayo, Buenaventura.

---

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO Y MARCO CONCEPTUAL**

#### **2.1 Bases teóricas y marco conceptual**

##### **2.1.1 Descripción de las actividades de la empresa Buenaventura**

###### **2.1.1.1 Estructura de las actividades mineras de la empresa**

La compañía (Cia.) de minas Buenaventura es una empresa peruana que realiza las actividades de exploración, desarrollo, construcción y operación de minas, y la producción de metales preciosos. Actualmente, la compañía opera diversas minas en el Perú como se muestra en la Figura 2.1.

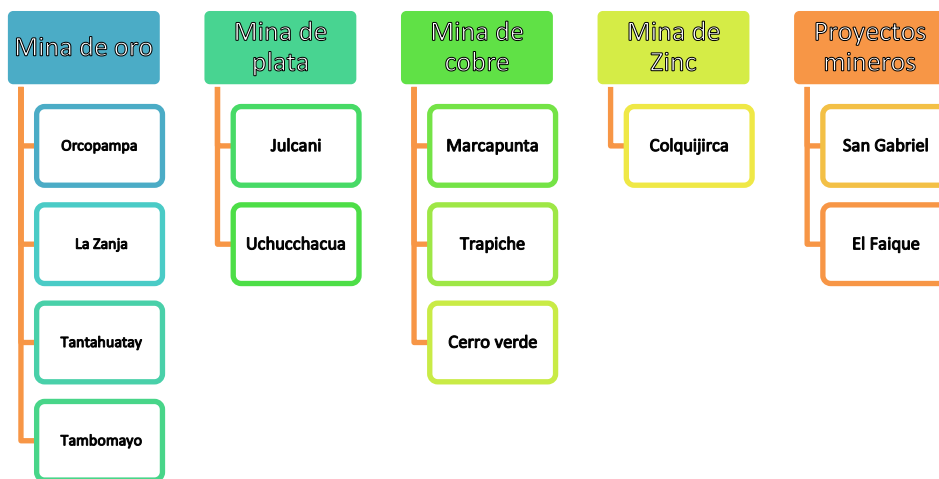


Figura 2.1 Clasificación de las mineras de la compañía Buenaventura en el Perú.

Fuente: Información obtenida de Benavides (2018).

En la Figura 2.2 se muestra la estructura de las áreas principales de la minera, dentro de esta estructura se describe el área minera, geológica y mantenimiento general con sus respectivas sub áreas.

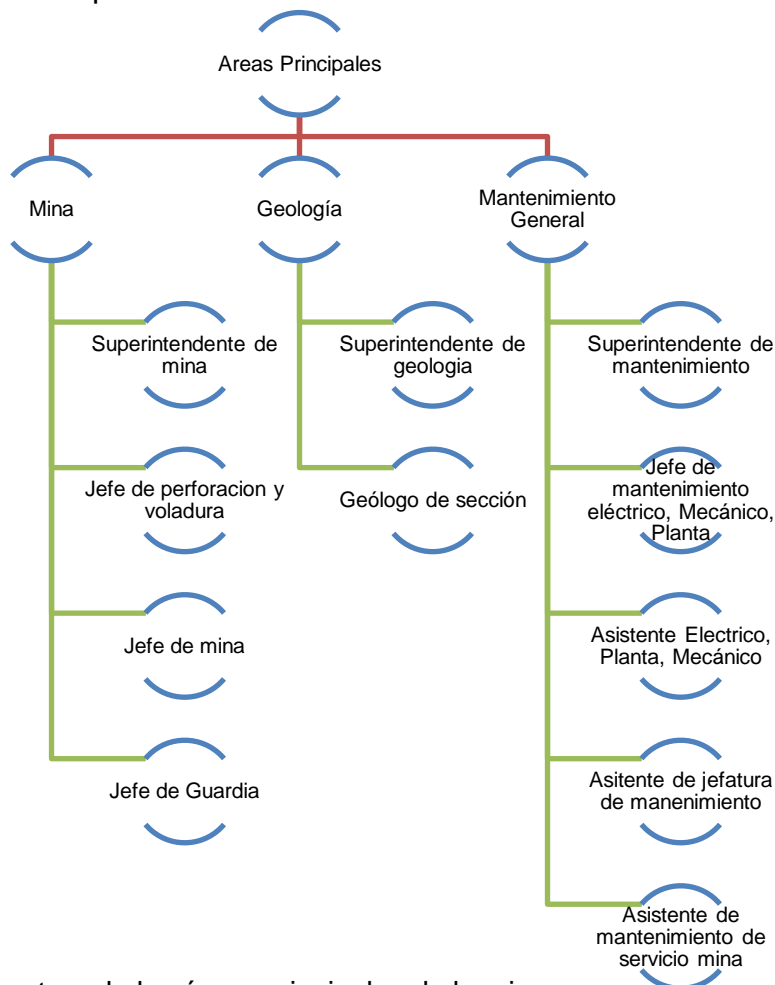


Figura 2.2 Estructura de las áreas principales de la minera.

Fuente: elaboración propia a partir de la información registrada por la compañía Buenaventura.

### 2.1.1.2 Ubicación, acceso y geografía

El área de operaciones del Yacimiento Minero Tambomayo se encuentra ubicado en el departamento de Arequipa, provincia y distrito de Caylloma-Tapay. Orográficamente se encuentra entre los nevados Surihuire 5596 msnm y el Sahualque 5495 msnm, parte sur - occidental de los Andes, y localizada en la cordillera Chila (Calauja, 2014).

Las coordenadas geográficas son las siguientes: Longitud Oeste: 71° 54' 56", Latitud Sur: 15° 28' 14". La altitud está comprendida entre los niveles 4763 msnm (Campamento) y 5000 msnm (Mina). Entre diciembre y abril se da el periodo con el clima más frígido, mientras que los meses de mayo a noviembre corresponde al periodo de estiaje. La quebrada Tambomayo es el principal colector en el área, el cual confluye en el río Molloco, que a su vez es confluente del río Colca (Lopinta, 2017). El recorrido de acceso desde Arequipa a la Mina tiene un recorrido total de 301 Km, los trayectos para la llegada a la mina son mostradas en la Figura 2.3.

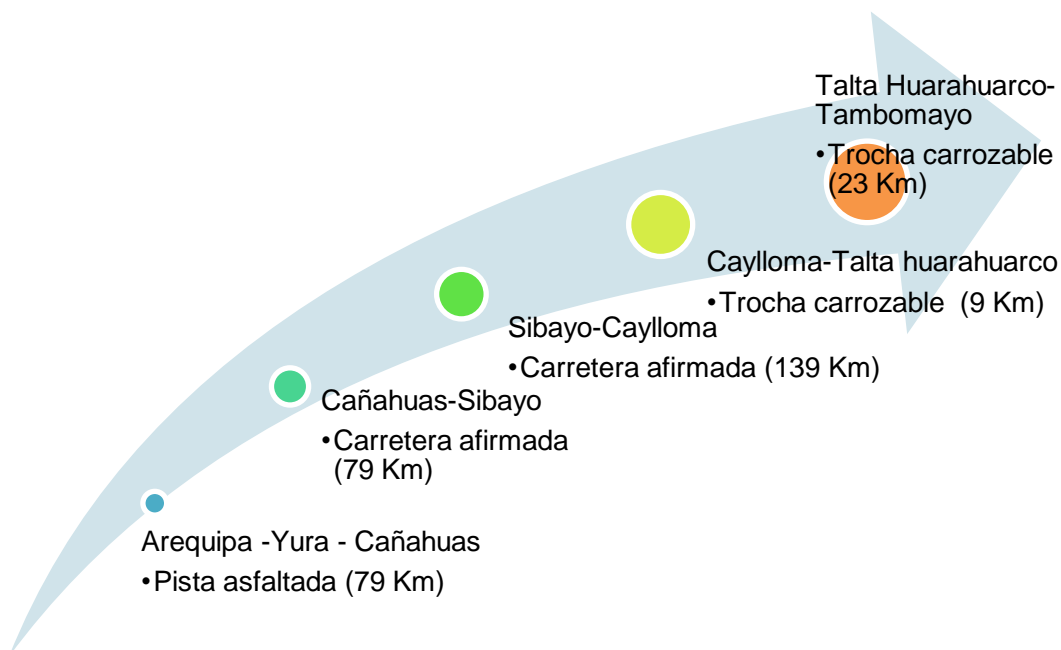


Figura 2.3 Trayecto y tipo de carretera para la llegada a la mina.  
Fuente: Información tomada de Calauja (2014).



## 2.1.2 Marco legal

Las normas legales de seguridad y salud en el trabajo son necesarias para asegurar el bienestar de los trabajadores junto con el óptimo desempeño laboral a través del cumplimiento de indicadores que miden diversos factores vinculados al desempeño laboral.

### 2.1.2.1 Normal internacional

La **Norma ISO 45001**, es una norma internacional que tiene por finalidad otorgar herramientas adecuadas para gestionar los riesgos y oportunidades para la seguridad y salud en el trabajo (SST) (Norma Internacional, 2018). La norma tiene como principal objetivo prevenir lesiones y el deterioro de la salud producto de las actividades del trabajo.

La norma ISO 45001 indica que la organización tiene que establecer e implementar procedimientos y hacerles seguimiento continuo para medir el desempeño de la seguridad y salud en el trabajo. En la Figura 2.4 se muestran estos procedimientos con las siguientes medidas:

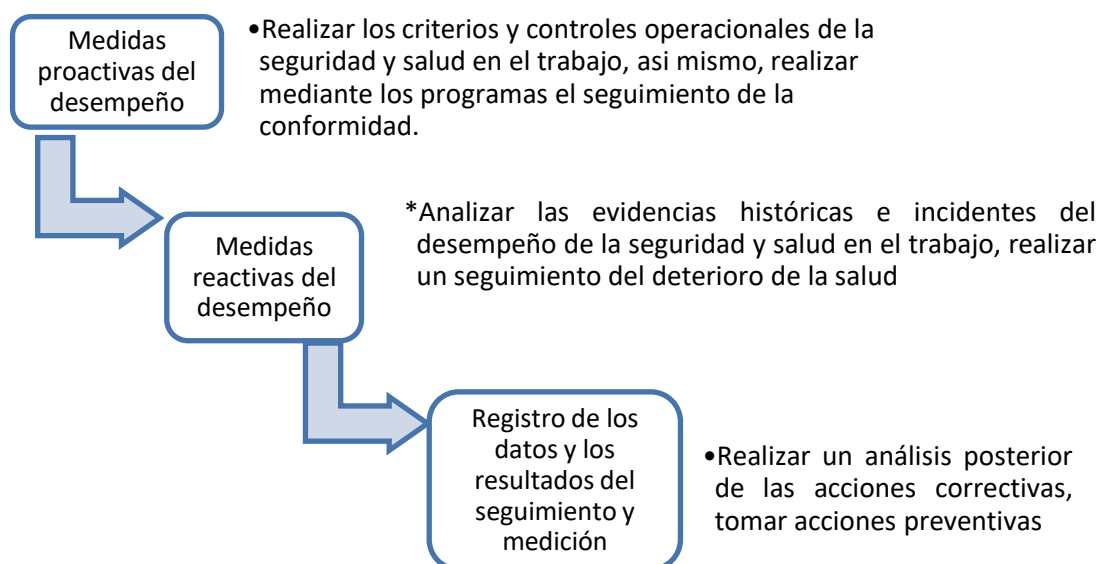


Figura 2.4 Procedimiento para el seguimiento del desempeño del SGSST.  
Fuente: Información tomada a partir de OHSAS (2007)

### 2.1.2.2.1 Ciclo Planificar, Hacer, Verificar, Actuar (PHVA)

El sistema de seguridad y salud en el trabajo se fundamenta en los conceptos de Planificar- Hacer- Verificar-Actuar (PHVA). Estos conceptos se fusionan mediante un proceso iterativo en las organizaciones que la implementan donde el objetivo es lograr la mejora continua. Este ciclo PHVA es visualizado en la Figura 2.5 y es descrito de la siguiente manera (Castillo, 2019):

- a) Planificar: identificar los riesgos y oportunidades existentes en la organización, establecer objetivos de mejora y sus procedimientos a seguir para cumplir con el objetivo trazado según la política de la SST.
- b) Hacer: implementar los procedimientos establecidos en la etapa de la planificación.
- c) Verificar: hacer el seguimiento de las actividades y procesos implementados con el fin de evaluar su cumplimiento.
- d) Actuar: tomar acciones para la mejora continua del desempeño del SST con el fin de lograr los objetivos previstos.



Figura 2.5 Ciclo PHVA del sistema de seguridad y salud del trabajo.  
Fuente: adaptado de García, Quispe y Páez (2003)

### 2.1.2.2 Norma nacional

**Ley N. 29783**, es una ley peruana sobre salud y seguridad en el trabajo y tiene como finalidad impulsar la cultura de prevención de riesgos laborales en todo el país (Congreso de la Republica, 2011, 20 de Agosto). Para lograr este objetivo es necesario la participación activa de los empleadores como prevención, el estado con su rol de fiscalización y control por medio de la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) y las organizaciones sindicales de los trabajadores, quienes mediante el diálogo social continuo promueven el cumplimiento y la difusión de la normativa en cuestión. Otras normativas no menos importantes son descritas en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1 Otras normativas sobre salud y seguridad en el trabajo en el Perú.

<b>Normativa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Normativa</b>	<b>Descripción</b>
<b>Ley N° 26842</b>	Ley general de salud	<b>R.M N° 375-2008-TR</b>	Contiene la norma básica sobre “Procedimientos de evaluación de riesgos disergonómicos y ergonomía”.
<b>Ley N° 26790</b>	Ley reglamentaria sobre “La modernización de la seguridad social en salud”	<b>R.M N° 050-2013-TR</b>	Normativa que regula y controla “El Registro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo”.
<b>Ley N° 30102</b>	Reglamento de Ley sobre “La protección a exposición a radiación solar”	<b>D.S. N° 003-98-SA</b>	Contiene normas técnicas sobre el seguro complementario del trabajo de riesgo.
<b>R.M. N° 480-2008-MINSA</b>	Contiene el listado de enfermedades profesionales	<b>D.S. N° 015-2005-SA</b>	Determina los rangos de valores permisibles de agentes químicos en ambientes de trabajo.
<b>R.M. N° 374-2008-TR</b>	Contiene un listado de la salud de las gestantes afectadas por agentes	<b>D.S N° 024-2016</b>	Contiene el reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional en Minería
		<b>D.S N° 005-2012</b>	Contiene el reglamento de la ley de la Salud y Seguridad en el Trabajo.

Fuente: elaboración propia tomada de fuentes disponibles en la web sobre normativas de seguridad (acceso libre)

Según la normativa nacional de salud y seguridad y en el trabajo, en el referido artículo 17 y 18, menciona que el empleador tiene que incorporar un sistema de gestión sobre el área de seguridad y salud en el trabajo, tomando en consideración los instrumentos y directrices internacionales, y la legislación vigente (Congreso de la República, 2011).

Dentro de los principios que se rigen en la normativa peruana están: 1) Promover la mejora continua, mediante una metodología que lo permita afianzar; 2) Impulsar la cultura de la prevención en los trabajadores sobre los riesgos laborales y así interiorizar los conceptos de prevención, proactividad y comportamientos seguros en la organización; 3) Evaluar los mayores perjuicios en la seguridad y salud de los trabajadores y los principales riesgos. Las mejoras del sistema de seguridad y salud ocupacional son cumplidos mediante esta metodología, el cual se encuentra en el artículo 20 de la **Ley N° 29783**:

- a) Identificar las condiciones aceptadas como seguras y las desviaciones de las prácticas.
- b) Estándares de seguridad tienen que ser establecidos.
- c) Determinar el desempeño de forma periódica en relación con los estándares.
- d) Evaluar el desempeño de forma periódica en relación con los estándares.
- e) Corregir y reconocer el desempeño.

En relación a lo indicado anteriormente, en la presente investigación, se plantea analizar los riesgos de más alta incidencia en la empresa minera en estudio, y a la vez proponer la evaluación de diversos indicadores que midan el desempeño del área de supervisión con el fin de prevenir los accidentes en la empresa.

### **2.1.3. Naturaleza de los sistemas de gestión de salud y seguridad en la empresa**

La implementación de los SGSST en la minería se ha realizado con el objetivo de ayudar a la prevención y por ende a la disminución de los accidentes de trabajo, pero para alcanzar esto previamente se deben establecer prioridades para la

gestión del riesgo en aquellas áreas con la más alta incidencia de accidentes o desviaciones de alto potencial. Estas prioridades son evaluadas precisamente por el gerente o supervisor de área de trabajo. El responsable no solamente deberá procurar la mejora en la productividad y utilidades, sino también deberán plantear estrategias de mejoras de los SST con el fin de evitar accidente y/o incidentes. Las pérdidas humanas siempre van a ser significativas e irremplazables que las pérdidas materiales, es por ello que se debe tratar con especial cuidado el SGSST.

Según (Bird & Germain, 1990), las relaciones señaladas de 1-10-30-600 en el denominado triángulo de Bird, resultado del estudio de la proporción de accidentes, destaca la importancia que los acontecimientos menos graves y de mayor frecuencia dan una mayor oportunidad para tomar acciones preventivas antes de la ocurrencia de acontecimiento más graves.

Los supervisores continuamente miden los resultados, como tiempo de detención del proceso, número de accidentes, etc. Por ello, reúnen esfuerzos en crear programas de gestión que estén directamente relacionados con el desempeño de los miembros del equipo para mejorar los resultados esperados y la reducción de los accidentes laborales. Una vez conocido el desempeño individual de cada área de trabajo, será más fácil que el supervisor tome las medidas preventivas apropiadas con anticipación para que no sucedan pérdidas laborales indeseadas. Estas medidas son mostradas en la Figura 2.6 y pueden ser predictivas, aunque también se consideran las medidas reactivas, es decir, posteriores a la pérdida (Bird & Germain, 1990).



Figura 2.6 Medidas para la prevención de accidentes en el trabajo.  
Fuente: (Bird & Germain, 1990)

Toda organización debe contar con algún tipo de medición para cuantificar el desempeño en sus diferentes procesos. Actualmente es impensable gestionar cualquier unidad de negocio sin contar con métricas mínimas (Indicadores clave de rendimiento (KPI) o Indicador crítico de performance (CPI)) que permitan visualizar como fue el desempeño en el pasado, como es actualmente y como nos va ayudar a tomar decisiones para corregir tendencias que no estén alineadas con los objetivos de la organización.

### 2.1.3.1 Indicadores de desempeño de seguridad y salud ocupacional

El indicador de desempeño de seguridad se define como “un parámetro de seguridad basado en datos utilizados para monitorear y evaluar el desempeño de seguridad como el planificado u objetivo previsto para los indicadores previstos de rendimiento de seguridad durante un periodo determinado” (Safety Management International Collaboration Group, 2013). Históricamente el desempeño en Seguridad y Salud Ocupacional se ha medido solo en base a los índices de Frecuencia de lesiones.

Los indicadores KPI también conocidos como indicadores de retraso se usan comúnmente en las comunicaciones de la compañía para brindar una descripción general del desempeño, como el seguimiento de estadísticas de lesiones, incidentes de exposición y multas regulatorias (Asih, Purba y Sitorus, 2020). Los “indicadores principales” son como medidas proactivas ya que son más predictivos de los resultados de desempeño futuros.

De acuerdo a esto, podemos dividir los indicadores de desempeño en Seguridad y Salud Ocupacional en (Serrano, 2016):

- Indicadores reactivos.
  - Indicadores Proactivos.
- En la Figura 2.7 se describe los dos tipos de indicadores reactivos y proactivos para la gestión de seguridad y salud en el trabajo. En esta figura se muestra a los indicadores reactivos compuestas por los índices de frecuencia de lesiones (fatales, incapacitantes, entre otros), el índice de prevalencia, severidad y porcentaje de multas por incumplimiento. Por otro lado, los indicadores proactivos están compuestas por el índice de cumplimiento y calidad de reuniones grupales, observaciones planificadas y de reuniones grupales.

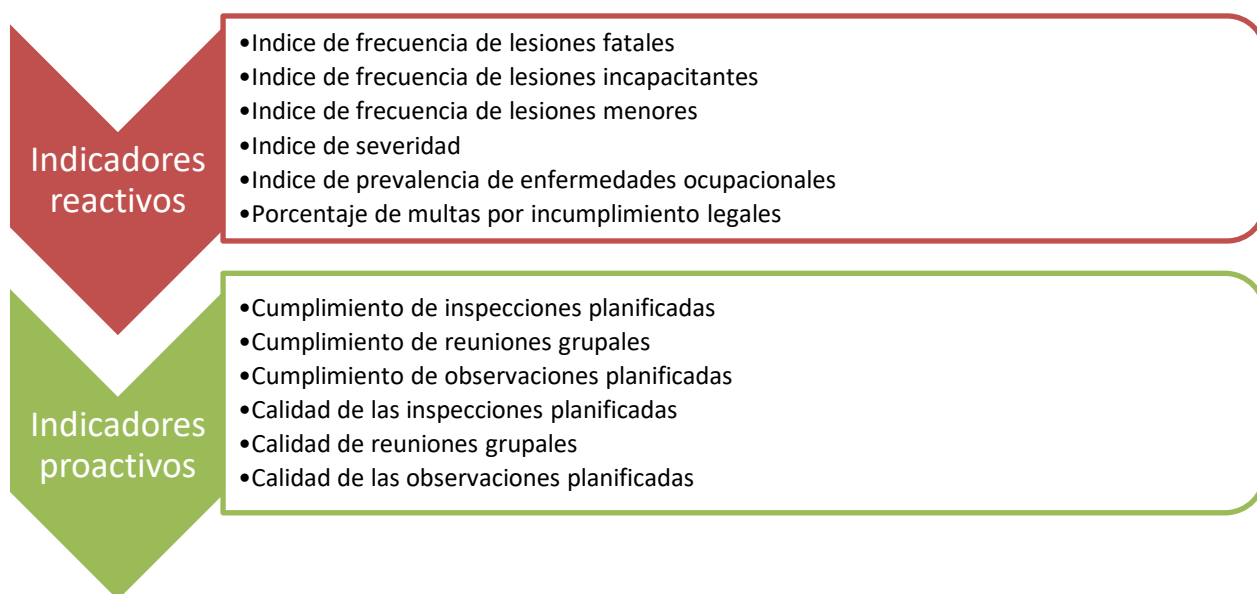


Figura 2.7 Indicadores reactivos y proactivos.

Fuente: Información tomada de Minera (2022) y Serrano Barrezueta (2016)

De acuerdo con Swiss, Chermichen y Gay de Montella (2003), los indicadores proactivos son esenciales para la prevención de accidentes en una organización, sus resultados brindan nuevas posibilidades y opciones de mejora ya que nos muestran el camino a seguir cuando se obtienen respuestas positivas. Adoptar estos indicadores como parte del SGSST permite a la empresa una mejor comprensión y reflexión sobre el compromiso que debe tener un trabajador con respecto al cuidado de su salud y la de los demás.

La elección de los mejores indicadores depende mucho de la etapa en que se encuentra el SGSST de la organización, el pretender implementar al inicio indicadores muy complejos puede ser contraproducente, por ello es mejor comenzar con indicadores simples y fáciles de entender.

#### **a) Características de un indicador de desempeño**

Según Gonzales (2019) en su artículo sobre indicadores de gestión OHSAS 18001, define a un indicador de gestión, como el desempeño de un proceso y la expresión cuantitativa del comportamiento, donde su medida es comparada con un nivel de referencia pudiendo ser cercana o presentando una desviación. Esta desviación es una señal de que es necesario accionar medidas preventivas y correctivas. Ciertas características se deben tener en cuenta al momento de establecer un indicador del SST, en la Figura 2.8 muestra estas características:





Figura 2.8 características de un indicador

Fuente: elaboración propia a partir de Gonzales (2019)

### **b) Preguntas a tomar en cuenta para la correcta elección de los indicadores**

Debemos hacernos algunas preguntas durante el proceso de análisis para la selección de estos indicadores y que sean adecuados a nuestro SGSST. En la Figura 2.9 se muestran las preguntas recomendadas para elegir un buen indicador.



Figura 2.9 preguntas a considerar para la correcta selección de un indicador

Fuente: elaboración propia a partir de la información de (Anónimo, 2017).

### c) Criterios a tomar en cuenta para la correcta elección de los indicadores

Para saber que indicadores debemos elegir, se propone cinco reglas prácticas que son descritas en la Figura 2.10.

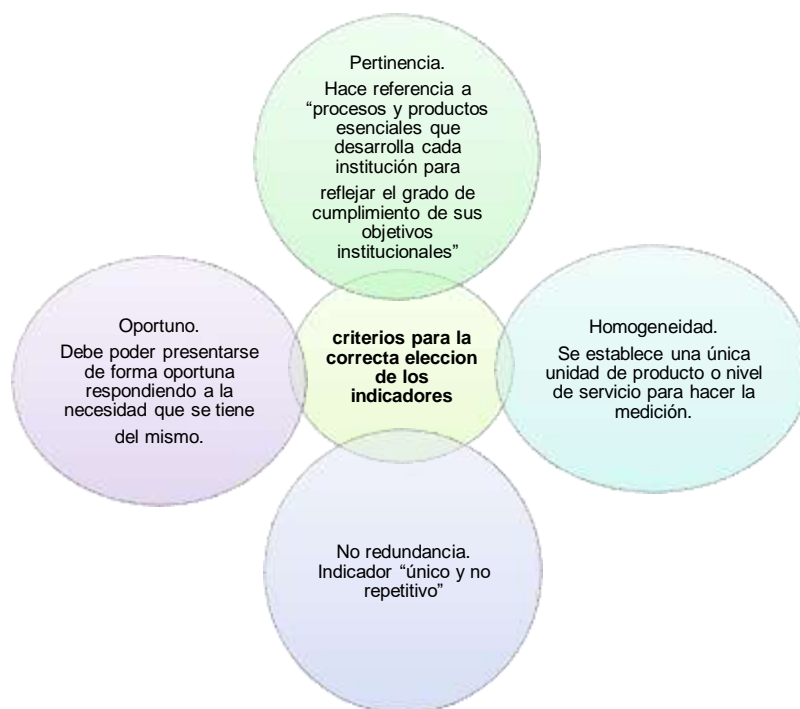


Figura 2.10 reglas para la correcta selección de un indicador

Fuente: elaboración propia a partir de tierras (2014)

#### **d) Importancia del involucramiento de la supervisión en los sistemas de seguridad y salud ocupacional**

En un artículo publicado por Matinez y Cremades (2019), hace mención al liderazgo y su influencia en la seguridad, explicando que las supervisiones de las labores presentan conocimientos técnicos y conductuales. Además, indican que el supervisor es un elemento clave para el éxito de la seguridad en la empresa, y su gestión ofrece al trabajador hábitos para desarrollar procedimientos y sistemas seguros. Según Matinez y Cremades (2019), indican que la participación de los gerentes y supervisores en las actividades de seguridad permiten lograr efectos directos e indirectos sobre la cultura de la organización. Con respecto a los cambios de los comportamientos, el cambio cultural con punto de vista hacia la seguridad permite un proceso vertical de desarrollo partiendo desde el nivel gerencial a la base operativa de la empresa. Bird (1990) mencionaba que no se puede medir lo

que no es posible administrar, indica también que la medición del desempeño en términos objetivos y cuantificables es la clave del control administrativo.

De lo indicado anteriormente podemos entonces, mencionar dos conceptos muy importantes, el compromiso que sería la disposición y actitud positiva para realizar esfuerzos en pro de cumplir las metas de la empresa y el involucramiento, que es la acción de aplicar firmemente los recursos necesarios para alcanzar la meta propuesta. Para sustentar el involucramiento se debe reconocer y practicar activamente estos principios:

- Seguridad es un principio, no una prioridad
- La seguridad es parte de mi trabajo
- La seguridad es responsabilidad de la línea de supervisión
- Debo apoyar mis palabras con acciones

**e) Propuesta de indicadores para su implementación en el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la empresa minera Buenaventura**

En base a lo mencionado anteriormente se propone lo que hemos denominado el Indicador Básico de Involucramiento (IBI), el cual se encuentra constituido por las siguientes variables:

- Inspecciones planeadas.
- Reportes de actos y condiciones.
- Sistema de acciones de mejora.
- Miniauditoria DeCo.

## **2.2. Marco conceptual.**

**Acción correctiva:** Acción restablecedora de un estado seguro o estándar luego de ocurrido un accidente o un incidente, como consecuencia de la necesidad de controlar sus causas.

**Acción preventiva:** Se origina en las herramientas de gestión del programa de seguridad y salud ocupacional (inspección, auditoría, etc.). No incluye investigación de accidentes/ incidentes.

**Detecta y Corrige (DeCo):** Herramienta de gestión utilizada para medir las desviaciones en la aplicación de los estándares corporativos de seguridad y salud ocupacional.

**Incidente:** Se origina cuando ha ocurrido un deterioro de la salud, un daño o una fatalidad en el trabajo.

**Indicador básico de involucramiento (IBI):** Es un indicador crítico de desempeño, de carácter proactivo, que tiene por objetivo medir las acciones ejecutadas por la línea de supervisión (Supervisor Ingeniero) para prevenir accidentes.

**Indicador de gestión:** Es un indicador que permite tomar acciones preventivas y correctivas según el caso de estudio, y tiene una expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso.

**Indicador proactivo:** valor estadístico que se anticipa a problemas futuros, cambios o necesidades en la seguridad y salud ocupacional.

**Indicador reactivo:** valor estadístico que indica el nivel de desempeño pasado o presente de seguridad y salud ocupacional.

**Índice de accidentabilidad (IA):** Es determinada mediante el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS), y permite determinar el nivel de accidentabilidad en las empresas mineras.

El índice de accidentabilidad es determinado por la siguiente expresión:

$$IA = \frac{IF \times IS}{1000} \quad \dots (1)$$

**Índice de Severidad de accidentes (IS):** Número de días perdidos o no trabajados por cada millón de horas - hombre trabajadas. Este índice es representado de la siguiente manera:

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ de días perdidos o no trabajados} \times 1\,000\,000}{\text{Horas} - \text{hombre trabajadas}} \quad \dots (2)$$

**Índice de Frecuencia de Accidentes (IF):** Es determinado por el número de incidentes incapacitantes o mortales por cada millón de horas hombre trabajadas (HHT). Este índice es expresado de la siguiente forma:

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes} \times 1\,000\,000}{\text{Horas} - \text{hombre trabajadas}} \quad \dots (3)$$

$$N^{\circ} \text{ accidentes} = \text{Mortales} + \text{Incapacitantes} \quad \dots (4)$$

**Horas-Hombre Trabajadas (HHT):** Es el número de horas empleadas para la realización de tareas asignadas por el empleador en un determinado periodo de tiempo. Dentro de estas se considera: horas de refrigerio, la interrupción de labores por cortes de energía, transporte durante la hora de trabajo, entrenamiento y capacitación.

**Inspecciones planeadas (IP):** Inspección sistemática y formal de una sección del área de trabajo.

**Reporte de acto y condición (RAYC):** Son aquellos reportes cuyo objetivo principal es identificar actos y condiciones subestándar.

**Reporte IBI:** Reporte de indicador básico de involucramiento que me da un conjunto de resultados en un determinado periodo de tiempo: semanal, mensual, trimestral, anual.

**Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SGSST):** Es empleada para desarrollar e implementar política de seguridad y salud en el trabajo, y es una parte del sistema de gestión de una organización, que permite gestionar los riesgos laborales de los trabajadores.

**Solicitud de acción de mejora (SAM):** Procesos de administración en una base de datos, de las acciones preventivas y correctivas registradas que se definen en las inspecciones planeadas, investigación de accidentes/ incidentes, reporte de actos y condiciones, auditorías y fiscalizaciones.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

Según los estudios realizados por Rios Ramirez (2017) sobre los tipos y niveles de investigación, el tipo de investigación de esta tesis es aplicada debido a que se emplean los conocimientos teóricos sobre el mejoramiento del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, implementando indicadores de desempeño que permiten modificar el comportamiento del trabajador hacia la prevención de los accidentes en el trabajo.

#### **3.1.1. Nivel de la investigación**

Enfoque mixto porque recopila y evalúa datos tanto cualitativos como cuantitativos.

#### **3.1.2. Diseño de investigación**

El diseño de investigación tiene por finalidad proporcionar un esquema dinámico de pasos metodológicos y estratégicos para lograr los objetivos de esta investigación.

Este esquema es representado mediante un diagrama de flujo que se ha construido en base a información híbrida proveniente de fuentes bibliográficas sobre propuestas de SGSST estudiadas por otros especialistas en el campo tales como Orjuela (2016), Naranjo (2014) y Quillahuaman (2018); así como, las propuestas planteadas por especialistas de la unidad minera Buenaventura, área de mina, durante sus reuniones de mejora continua con la alta gerencia.

El diagrama de flujo, mostrada en la Figura 3.1, es una guía para comprender de modo general el diseño metodológico construido en la presente investigación para lograr determinar el diagnóstico situacional de la unidad minera Buenaventura, la implementación de indicadores proactivos y su evaluación final para minimizar el índice de accidentabilidad.

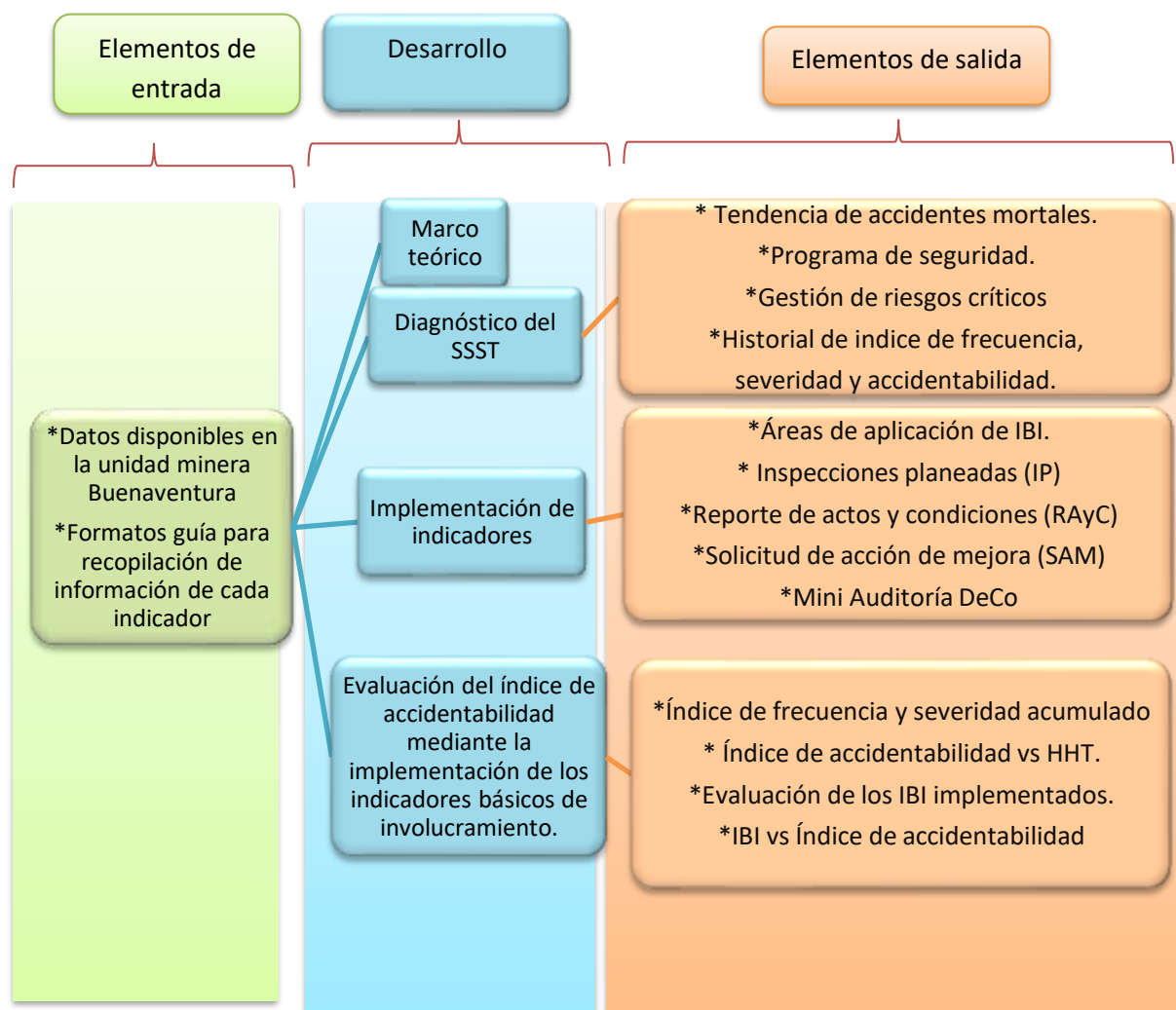


Figura 3. 1 Diagrama de flujo del diseño de investigación.

Fuente: elaboración propia.



El método de investigación se realizó en dos etapas como se describe a continuación:

Etapa 1: Diagnóstico histórico e implementación de indicadores básicos de involucramiento de la supervisión en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la unidad minera Tambomayo, Buenaventura.

En esta primera etapa se realizó una recopilación de información sobre el diagnóstico histórico del SGSST de la empresa minera Buenaventura:

- Diagnóstico del SGSST de la empresa minera Buenaventura:
  - Programa de Seguridad
  - Gestión de riesgos críticos
  - Indicadores del SGSST (historial de IF, IS e IA)
  - Conclusión de diagnóstico del SGSST

Una vez obtenido el diagnóstico del SGSST de la empresa, se continuó con la implementación de nuevos indicadores de desempeño basados en los estándares corporativos de la empresa siguiendo los lineamientos de la ley 29783, los decretos supremos N° 024-2016 y N° 005-2012, además de seguir los criterios de análisis de los estudios de Orjuela (2016) y Naranjo (2014).

Se seleccionaron indicadores tradicionales reactivos y proactivos.

- Diseño de indicadores del SGSST:
  - Descripción
  - Normativa
  - Ficha técnica de indicadores
  - Evaluación y aprobación de indicadores (inspecciones planeadas, reporte de actos y condiciones, sistema de acciones de mejora, miniauditoria DeCo e índice de accidentabilidad)

- Plan de implementación de indicadores

Los indicadores de calidad como inspecciones planeadas (IP); reporte de actos y condiciones (AYC) siguen los lineamientos del D.S 024-2016. Mientras que el indicador de sistema de acciones de mejora (SAM) se fundamenta en el D.S 005-2012. Este último indicador toma en cuenta los resultados de los indicadores señalados previamente (IP, AYC), también a las auditorías de seguimiento interno y externo, y a las fiscalizaciones.

La miniauditoria (Auditoría DeCo) es un indicador nuevo que se propone en este estudio con el fin de cumplir con las normas legales y prevenir los riesgos de accidentes mediante la evaluación de detección y corrección.

Este nuevo criterio de análisis permite lograr una mejora continua no solo cuantitativamente sino también cualitativamente ya que se enfoca básicamente en la gestión del involucramiento del área de supervisión en las actividades laborales dando como resultado un doble desempeño, mejora en el desempeño de los puestos de supervisión, y sobre todo en la reducción de accidentes.

Etapa 2: Evaluación del índice de accidentabilidad mediante la implementación de los indicadores básicos de involucramiento de la supervisión en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la unidad minera Tambomayo, Buenaventura.

En esta segunda etapa se implementó los indicadores diseñados en la etapa anterior, y fueron evaluados en base a los resultados de los indicadores de calidad y accidentabilidad del SGSST de los años 2021 y 2022. La evaluación fue basada siguiendo algunos criterios usados por Quillahuaman (2018).

- Evaluación y comunicación de resultados
- Mejoramiento continuo
- Curva de cumplimiento (mejora de la calidad vs índice de accidentabilidad)

### 3.1.3. Fuentes de recolección de datos

La información se recolectó a partir de la data histórica de la corporación minera Buenaventura, unidad Tambomayo, sobre el SGSST, además, se recopilieron varias fuentes bibliográficas y normas que sirvieron como base para el desarrollo de esta investigación.

### 3.1.4 Población y muestra

**Población:** 35 supervisores de la unidad minera Tambomayo, Buenaventura

**Muestra Intencional:** 06 supervisores de la unidad minera Tambomayo del área Mina, las cuales se encuentran distribuidos en distintas jefaturas tal como se muestra en el organigrama de la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Organigrama del área mina

<b>MINA</b>	<b>Superintendente de mina</b>
	Jefe de Perforación y Voladura
	Jefe de Mina
	Jefe de Mina
	Jefe de Guardia
	Jefe de Guardia

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

### 3.1.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Método de observación y análisis documentario.

### 3.1.6 Técnicas de procesamiento de datos

Para el tratamiento de datos se usó la herramienta Microsoft Excel y el programa SCiDavis (SciDavis, 2007) para esbozar algunas gráficas, los programas IBM

SPSS Statistics 25 (IBM Corp) y Minitab 17 (Minitab, LLC, 2021) para el análisis de datos estadísticos.

### **3.2. Desarrollo del trabajo de tesis**

La data histórica fue tomada de los registros de la empresa minera Buenaventura bajo previa autorización, el cual fue empleada para el análisis e interpretación del diagnóstico actual del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo e índice de accidentabilidad para los años 2021- 2022.

#### **3.2.1. Diagnóstico actual, índices accidentabilidad e implementación de los indicadores básicos de involucramiento de la supervisión en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST) de la empresa minera, área mina.**

3.2.1.1. Diagnóstico histórico del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la Unidad minera Tambomayo, área mina, e índices asociados a la accidentabilidad.

3.2.1.1.1. Diagnostico histórico de la Unidad minera Tambomayo

a) Tendencias de accidentes mortales-BVN

En la Figura 3.2 se muestra la tendencia de accidentes mortales entre los años 2010 y 2020, y es descrita a continuación:

Haciendo un comparativo estadístico desde el año 2010, Buenaventura (BVN) tenía un promedio de 05 accidentes mortales por año hasta el año 2017, el año 2015 fue atípico pues se registraron 03 accidentes mortales.

El año 2017 nuevamente hubo un incremento de mortalidades alcanzando un pico de hasta 07 eventos, es justamente este año, en el mes de agosto que a nivel Corporativo se realiza un cambio en la Dirección de Seguridad, con la incorporación de un Gerente de Seguridad y tres Directores, y se realiza una propuesta de cambio de estrategia de Gestión de Seguridad con Planes de acción orientados a disminuir estos eventos.

Producto de ello, el año 2020 se logró “0” accidentes mortales a nivel corporativo, tanto dentro como fuera de nuestras unidades mineras.

El año 2021, se suscitaron 03 accidentes mortales, pero estas ocurrieron fuera de nuestras operaciones mineras, en el Almacén Central ubicado en Lima, en la construcción de un canal de regadío por apoyo comunal y trabajos de mantenimiento de torres de energía eléctrica en Huanza.

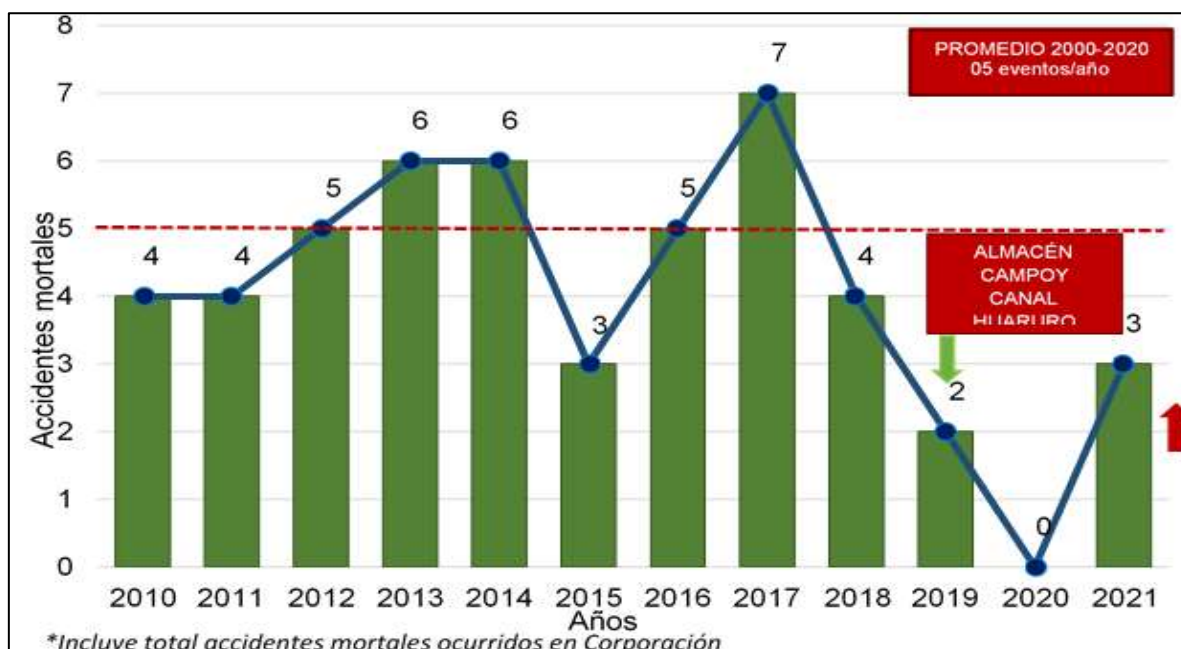


Figura 3.2 Tendencia de accidentes mortales desde el año 2010 al 2021.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

#### b) Tendencia de accidentes mortales por unidad de negocio

En la Figura 2.3 y Tabla 3.2 son un cuadro comparativo de accidentes mortales por unidades de negocio (mineros y no mineros), los cuales son descritos a continuación:

- Los años acumulados desde la última fecha que se tuvo accidentes mortales, se puede apreciar la división con una línea roja punteada el comparativo de los eventos ocurridos en nuestras unidades mineras, donde los últimos eventos fueron el año 2019 y los tres eventos ocurridos en nuestras unidades de negocio no mineras, ocurridas el año 2021.
- De acuerdo a esto, se puede apreciar como los planes de acción implementados desde el año 2017 fueron impactando en los resultados finales en nuestras unidades mineras.

- Como resultado de los accidentes ocurridos el año 2021 en nuestras unidades de negocio no mineras se vio por conveniente ampliar el radio de
- acción a estas con el reforzamiento de las estrategias aplicadas en nuestras unidades mineras en operación.



Figura 3.3 Tendencia de accidentes mortales por unidad de negocio.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

Tabla 3.2 Unidades de Negocio Buenaventura

Unidades de negocio	Último accidente Mortal	Años Acumulados
Conenhua	18/07/2021	0.4
Huaruro	09/06/2021	0.5
Lima	24/04/2021	0.6
Brocal	08/05/2019	2.5
Uchucchacua	10/04/2019	2.6
Orcopampa	06/03/2018	3.7
Julcani	09/10/2017	4.1
Coimolache	14/09/2016	5.2
<b>Tambomayo</b>	03/01/2014	7.9
La Zanja	18/09/2010	11.2

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

## c) Eventos de riesgo alto

- **Gestión de riesgos críticos**

El año 2018 se hizo un análisis estadístico de los eventos de alto potencial ocurridos en la Corporación, tomando también como base los datos de los eventos a nivel de minería en el Perú y eventos catastróficos ocurridos en otras operaciones (Tabla 3.3 y Figura 3.4), como resultado se determinaron 10 riesgos críticos (RC) para lo cual a nivel corporativo se formó un Comité de riesgos críticos presidido por la Vicepresidencia de Operaciones y con el asesoramiento del Gerente de Seguridad. Estos líderes de RC con su respectivo asesor de Seguridad Corporativo son los que finalmente gestionan a nivel de las Unidades los planes de acción y las estrategias. A su vez se formaron Comités de riesgos críticos en nuestras unidades mineras con el nombramiento de líderes y sus respectivos asesores de Seguridad.

El año 2021 se incorporó el RC trabajos en altura debido a un evento mortal y por ello actualmente se tiene 11 RCs (ver Figura 3.5). A lo largo de este tiempo, a través de estos comités se ha logrado implementar diversas mejoras en los procesos productivos reduciendo y mitigando las pérdidas por lesiones y daños a la propiedad. Esta información fue un aporte del Gerente General de la unidad minera durante la presentación del Planeamiento el año 2018 y que sirvió de base para esquematizar los riesgos críticos.

Tabla 3.3 Eventos Incapacitantes Industriales, incapacitantes y Riesgo Alto.

<b>Eventos Incapacitantes Industriales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Eventos Incapacitantes</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Eventos Riesgo Alto</b>	<b>Cantidad</b>
Riesgo Alto	37	Incapacitantes Administrativos	6	Eventos Incapacitantes Industriales de Riesgo Alto	13
Riesgo Medio	25	Incapacitantes Industriales	71	Otros eventos industriales de Riesgo Alto	24
Riesgo Bajo	33				
<b>Total general</b>	<b>95</b>		<b>77</b>		<b>37</b>

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

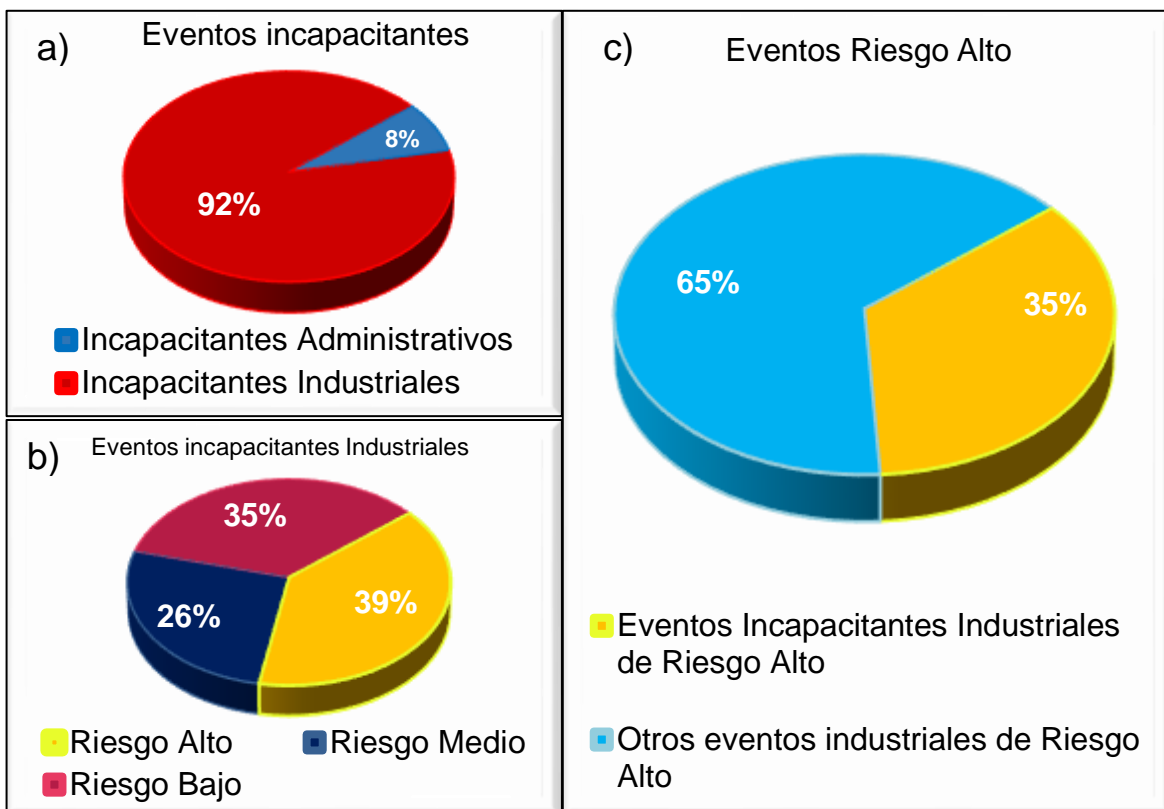


Figura 3.4 Gráfico de Pasteles de Eventos Incapacitantes (a), Incapacitantes Industriales (b) y Riesgo Alto (c).

Nota: \*Incluye total Eventos Alto Potencial Ene 2021 - Oct 2021. \*Otros Eventos Industriales de Riesgo Alto: Incidentes, Accidente Leves, Daños Propiedad.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

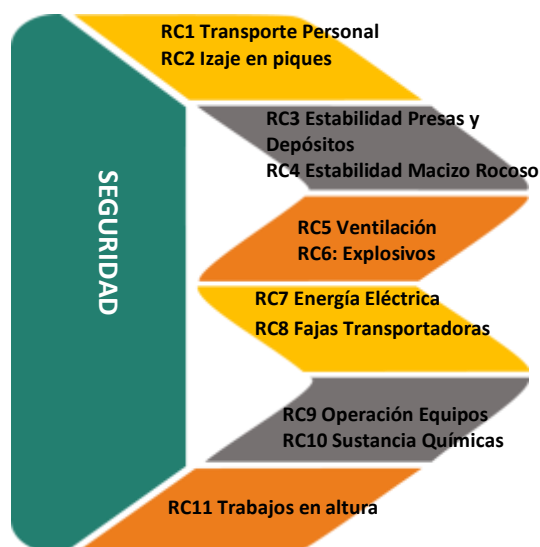


Figura 3.5 Esquema de los RCs.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.



d) Programa de seguridad:

- Líneas de acción

El objetivo de las líneas de acción es continuar con el reforzamiento de la gestión de riesgos críticos para tener controles operativos más eficientes y la gestión del pacto por la vida para mejorar el tema conductual y el involucramiento en la gestión de Seguridad. Estas líneas de acción son esquematizadas en la Figura 3.6.



Figura 3.6 Esquema del Programa de Seguridad.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

En la Figura 3.7 se describe el plan de acción del Pacto por la Vida como ha ido evolucionando a lo largo del tiempo cumpliendo fases donde se va incorporando en el tiempo a otros actores que se van integrando con un fin común, la prevención de accidentes.

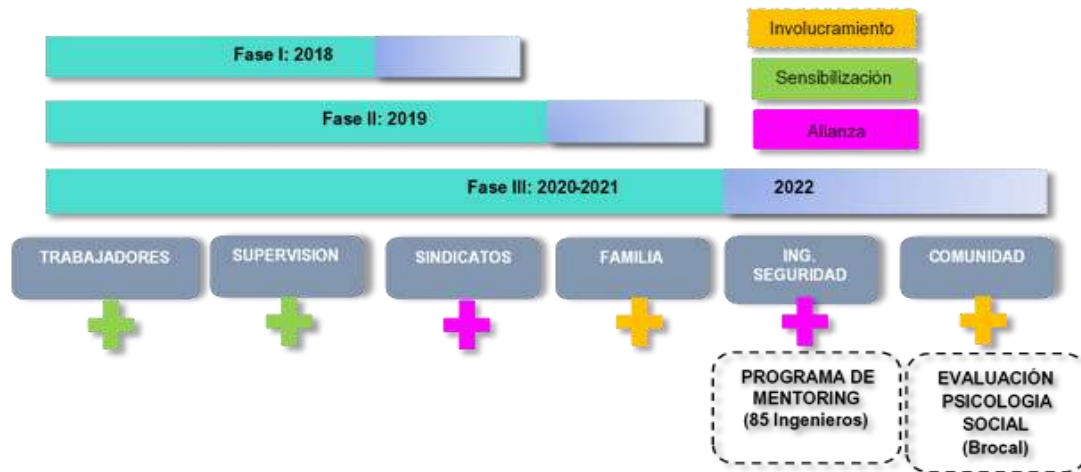


Figura 3.7 Diagrama de fases.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

En la Tabla 3.4 se describe de manera ordenada los eventos de alto potencial versus la relación de los riesgos críticos y donde en la Figura 3.8 se puede observar la distribución porcentual de estos eventos, siendo los más altos el RC 01 de Transporte de personal, luego RC 06 de Explosivos y RC 04 Estabilidad de Macizo rocoso, lo cual sirvió para enfocar en la gestión del año 2022 un reforzamiento en aquellos puntos débiles detectados y que fueron fuente del evento.

Tabla 3.4 Tabla de eventos de Alto Potencial.

Eventos Alto Potencial
RC 1: Transporte Personal
RC 2: Transporte Logístico
RC 3: Estabilidad Presas, Tajos y Depósitos.
RC 4: Estabilidad Macizo Rocosos.
RC 5: Ventilación.
RC 6: Explosivos.
RC 7: Energía Eléctrica.
RC 8: Izaje de Cargas.
RC 9: Transporte de Mineral.
RC 10: Sustancias Químicas.
RC 11: Trabajos en Altura.
Otros
Riesgo Crítico

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

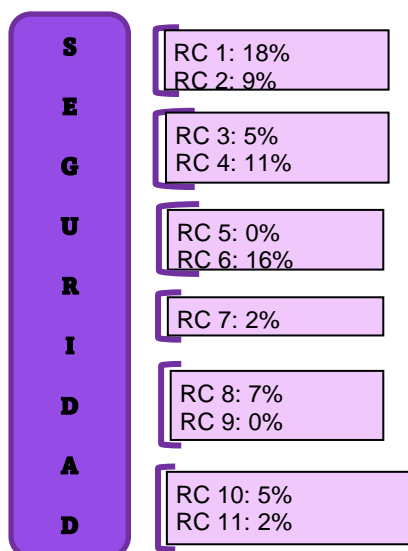


Figura 3.8 Esquema de porcentajes de RCs.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

#### e) Gestión de riesgos críticos del 2021

El año 2021, de acuerdo a la distribución que se muestra en la Figura 3.9 se tuvo una mayor incidencia en los eventos asociados al transporte de personal por eventos ocurridos en las vías en tránsito fuera de las operaciones (RC 1), al desprendimiento de roca en los frentes de avance y tajos en explotación (RC 4) y por manipulación y gestión de explosivos (RC 6).

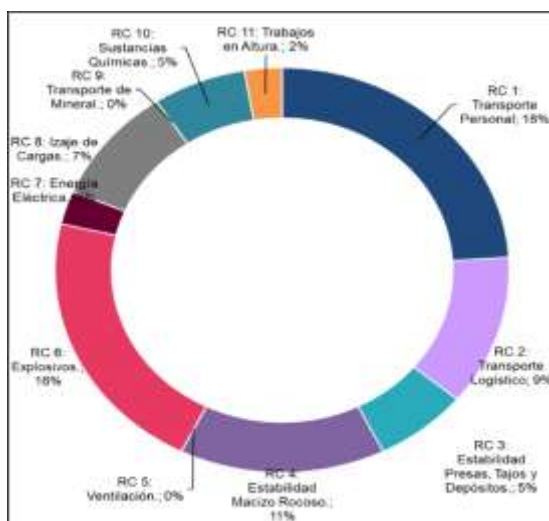


Figura 3.9 Diagrama de porcentajes de incidencia en los eventos asociados a los RCs.

Nota: \*Riesgos Críticos (RC): Prevención Accidente Mortal/Incapacitante Permanente.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

### 3.2.1.2. Indicadores de frecuencia, severidad y accidentabilidad en la Unidad de Tambomayo (2015-2021)

#### a) Índice de frecuencia (2015-2021)

La evolución temporal del índice de frecuencia en accidente laborales a lo largo de los años 2015 y 2021 es mostrada en la Figura 3.10, el cual es descrito a continuación:

- El índice de frecuencia nos muestra el número de accidentes ocurrido mes a mes desde el año 2015; cabe destacar el año 2020, donde en el mes de Julio hubo un incremento muy importante del número de accidentados, siendo el más crítico el mes de diciembre, donde se suscitaron 03 eventos, siendo uno de ellos en el área de Mina.
- El año 2021 hubo un incremento en el número de accidentados (18) en la unidad respecto al 2020 (09), siendo 08 eventos correspondientes al área de mina. Esto debido al incremento de las HHT en la Unidad como resultado de la normalización de las operaciones post COVID.

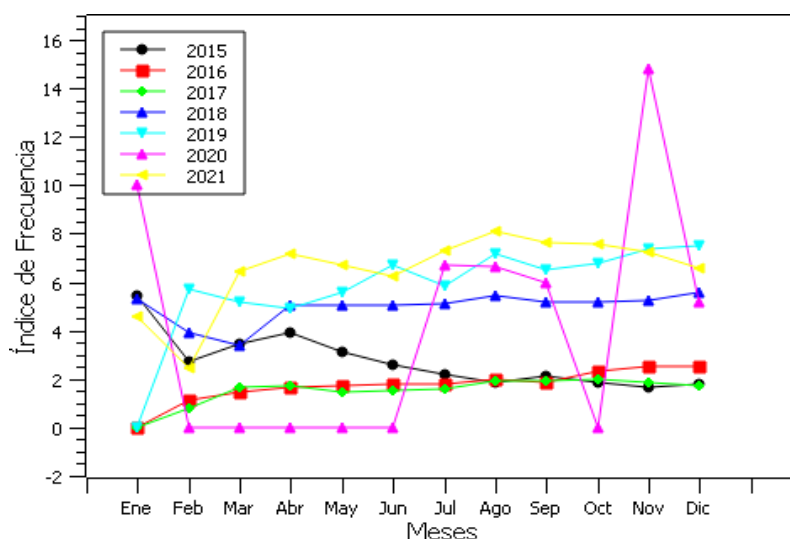


Figura 3.10 Índice de frecuencia (2015-2021).

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

b) Índice de severidad entre los años 2015-2021

La evolución temporal del índice de severidad en accidentes laborales a lo largo de los años 2015 y 2021 es mostrada en la Figura 3.11, el cual es descrito a continuación:

- Este histórico del índice de severidad nos muestra en el año 2020 entre los meses de noviembre y diciembre un incremento en el número de días perdidos por el tipo de lesiones suscitadas por los accidentes incapacitantes, siendo en muchos casos por fracturas en los dedos durante la manipulación de materiales.
- El año 2021 si bien es cierto, hubo un incremento en la frecuencia de accidentados, la severidad es menor porque en muchos casos fueron por temas músculo esqueléticos con menor número de días de descanso.

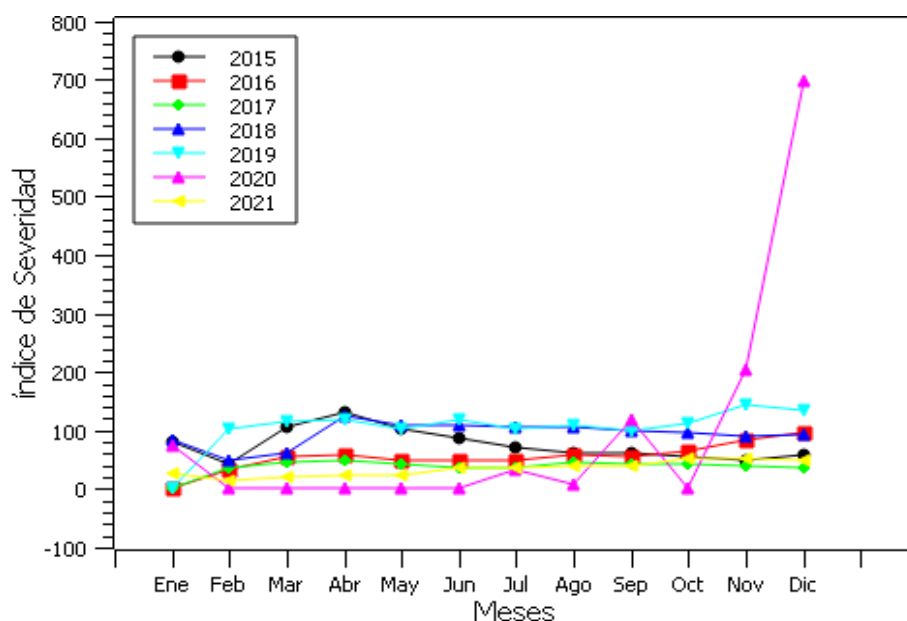


Figura 3.11 Índice de Severidad entre los años 2015-2021

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

### c) Índice de Accidentabilidad (2015-2021)

La evolución temporal del índice de accidentabilidad laboral a lo largo de los años 2015 y 2021 es mostrada en la Figura 3.12, el cual es descrito a continuación:

- Este indicador nos permitió medir la accidentabilidad respecto a los accidentes incapacitantes generados en el histórico. Se puede ver en el comparativo entre el año 2020 y 2021 una variación muy importante, especialmente por el número de HHT y los días perdidos. Los resultados del índice de accidentabilidad fueron obtenidos a partir de la información recolectada a través de la ficha resumen del índice de accidentabilidad, como ejemplo en la tabla 3.10 resumen la información para el área de mina.

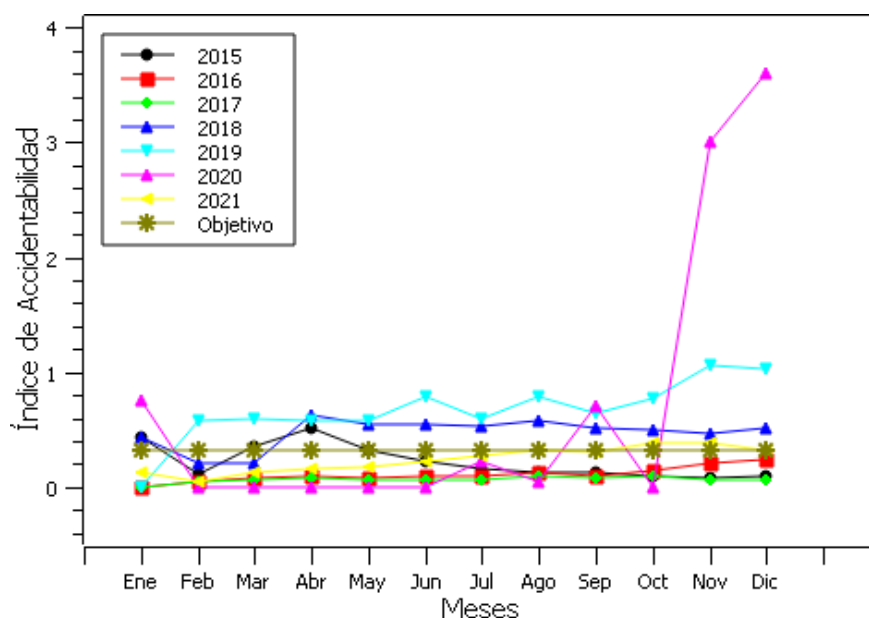


Figura 3.12 Índice de Accidentabilidad (2015-2021).

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

### d) Índice de accidentabilidad (IA) y Horas Hombre de trabajo (HHT)

La evolución temporal del índice de accidentabilidad y horas hombre de trabajo a lo largo de los años 2015 y 2021 es mostrada en la Figura 3.13, el cual es descrito a continuación:

- En esta grafica se puede apreciar en el IA un pico muy pronunciado el año 2014 porque se tuvo un accidente mortal, luego desde el año 2015 se redujo este índice a pesar de que en los años 2016 y hasta 2019 se tuvo un incremento de HHT debido a la expansión de las operaciones, un mayor número de personal e incorporación de proyectos en superficie.
- A partir del año 2019 y con un pico en el año 2020 se tuvo un incremento en el IA, lo cual llevo a una revisión de las estrategias en Seguridad, siendo el reforzamiento del Índice Básico de Involucramiento para la línea de Supervisión del área de Mina uno de los elementos donde se incluyó el tema de la medición de la calidad para mejorar la Gestión Preventiva.
- Los resultados fueron satisfactorios pues a pesar del incremento de las HHT luego de la etapa crítica resultado de la pandemia COVID 19, se obtuvo una reducción muy notoria en el índice respecto a los años anteriores.



Figura 3.13 Índice de Accidentabilidad vs HHT

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura

En la Tabla 3.5 se describe la ficha técnica que resume las características del índice de accidentabilidad para el área de mina. En ella se describe la identificación del índice, como nombre, objetivo, tipo y encargados y empleado; por otro lado,

también se describe la forma de medirlo tomando en cuenta un valor objetivo de nivel medio (3-4).

### Ficha de resumen del indicador de índice de Accidentabilidad (área Mina)

Tabla 3.5 Ficha resumen del índice de Accidentabilidad (área Mina).

Identificación y características del indicador			
Nombre del indicador	Índice de Accidentabilidad (área Mina)		
Objetivo del indicador	Es el producto del valor del Índice de Severidad e índice de Frecuencia dividido entre 1000, permite evaluar la gestión en seguridad y salud, identificar las oportunidades de mejora, tomar medidas preventivas antes las tendencias de accidentes, tener una mayor objetividad al determinar las metas y estrategias de seguridad.		
Tipo de indicador	Reactivo		
Encargado	Área de Seguridad		
Empleados	Trabajadores del área Mina		
Medición del indicador			
Método de medición	IA=IFxIS/ 1000 (Cuantitativo)		
Meta u objetivo de la medición	Menor a 3		
Unidad de medida del indicador	Numero		
Medición frecuente	Mensual		
Información referencial	Base datos estadísticos GRISLI		
Fecha de inicio de la medición o línea Base	Fecha	Dato	
	año 2021	1.15	
Evaluación del indicador			
Fecha de la evaluación resultante	fecha	Dato	
	Oct 2022	2.28	
Límites de gestión	Bajo	Medio	Alto
	5-6	3-4	0-2
Observación de la evaluación	-		
Resultado de la medición histórica	Ver cuadro estadístico de Mina 2022 (figura 3.13)		
Resultados graficados			

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

#### 3.2.1.3. Relevancia del diagnóstico histórico e índice de accidentabilidad

El SGSST de la empresa minera Buenaventura, Unidad Tambomayo, área Mina nos permite contar con una metodología para cuantificar y cualificar el desempeño de la línea de supervisión en el SGSST. La comparación entre los indicadores proactivos y reactivos permite medir no solo los resultados finales sino también el esfuerzo y el involucramiento



de los líderes del área mina en la aplicación de las herramientas de gestión. Esta nos permite medir el nivel de seguridad actual del área mina respecto a la gestión del año anterior y las tendencias positivas o negativas en la aplicación de estas herramientas para la mejora continua o la implementación de nuevas herramientas proactivas que refuercen el sistema de gestión en Seguridad.

Finalmente, no solo es importante medir la cantidad sino también la calidad. Medir lo relevante y no tratar de medir todo. Que estas sean fácilmente comprensibles y sean aceptadas por la línea de supervisión.

### **3.2.2. Implementación y evaluación de indicadores básicos de involucramiento en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa sobre la reducción del índice de accidentabilidad.**

#### 3.2.2.1. Áreas de aplicación del Índice Básico de Involucramiento

Como una primera etapa, el IBI se aplicó a seis áreas críticas:

- Mina
- Planta Concentradora.
- Mantenimiento.
- Geología.
- Proyectos.
- Planeamiento.

Para la presente investigación se ha considerado estudiar al área de mina ya que es donde se presenta el mayor número de trabajadores (aproximadamente 300 personas en promedio), a la vez, concentra el mayor número de horas hombre trabajadas. Por otro lado, las actividades en la mina tienen una mayor exposición a las fuentes de energía como parte del proceso minero de explotación y extracción de minerales, lo cual conlleva históricamente a una mayor probabilidad de accidentes.

#### 3.2.2.2. Criterios para el diseño e implementación de indicadores:

Los criterios a considerar para la estructuración de los indicadores básicos de involucramiento son las siguientes:

### 3.2.2.2.a) Consideraciones para la elaboración del indicador Inspecciones Planeadas (IP)

#### a.1) Inspección sistemática y formal de una sección del área de trabajo:

- Establecer semana y lugar donde se debe realizar.
- Definir tema que debe ser inspeccionado.
- Contar con una lista de verificación (usando los estándares corporativos).
- Enfoque a riesgos críticos.
- Puntaje: 25% Cantidad (cumplimiento) + 75% Calidad (evaluación).

#### a.2) Cantidad en base a una programación: 01 inspección al mes.

a.3) Calidad en base a guía - Área Seguridad acompañará al 10% de los programados y la calidad promedio afectará a toda la unidad de negocio.

#### a.4) Criterios:

- Mínimo entre 03-05 ítems.
- Solo condiciones subestándares (máximo 01 ítem de orden y limpieza) / No actos.
- Condición positiva es ítem adicional voluntario.
- Condición de medio ambiente es ítem adicional voluntario
- Verificación y acción correctiva
- Planificación

En la Tabla 3.6 se describe la ficha técnica que resume las características del indicador de inspecciones planeada (IP) para el área de mina. En ella se describe la identificación del índice, como nombre, objetivo, tipo, encargados de ejecución y empleados del área, por otro lado, también se describe la forma de medirlo tomando en cuenta el objetivo es mayor a 85%.

Tabla 3.6 Ficha resumen del indicador de Inspecciones Planeada (IP).

Identificación y características del indicador			
Nombre del indicador	Inspecciones Planeadas (IP)		
Objetivo del indicador	Identificar, informar y corregir eficazmente condiciones subestándares		
Tipo de indicador	Preventivo		
Encargado	Supervisor responsable de las inspecciones planeadas		
Empleados	Trabajadores del área mina		
Medición del indicador			
Método de medición	%IP = 25%Cantidad IP + 75%Calidad IP. (Cualitativo y cuantitativo)		
Meta u objetivo de la medición	100%		
Unidad de medida del indicador	Porcentaje		
Medición frecuente	Mensual disponible en el plan de trabajo anual		
Información referencial	área mina		
Fecha de inicio de la medición o línea Base	Fecha año 2021	%	92.2
Evaluación del indicador			
Fecha de la evaluación resultante	Fecha a Oct 2022	Dato 96.2	
Límites de gestión	Bajo 50-69	Medio 70-84	Alto 85-100
Observación de la evaluación			
Resultado de la medición histórica	Ver cuadro IBI % mina 2022		
Resultados graficados			

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

### 3.2.2.2.b) Consideraciones para la elaboración del indicador de Reporte de Actos y Condiciones (AYC).

- b.1) El objetivo principal del AYC es identificar actos subestándares.
- b.2) Puntaje: Cantidad de AYC realizados.
- b.3) Cantidad en base a una programación: 02/semana = 06/mes asumiendo que la persona está presente tres semanas al mes.
- b.4) Criterios:
  - De los 06 AYC se acepta máximo 01 AYC tipo condición.

- No se aceptan temas de Security, Laborales o de normas no existentes en BVN.

Tabla 3.7 Ficha resumen de Reportes de Actos y Condiciones.

Identificación y características del indicador			
Nombre del indicador	Reporte de Actos y Condiciones		
Objetivo del indicador	Todo acto o condición subestándar es informado y corregido para evitar su recurrencia		
Tipo de indicador	Preventivo		
Encargado	Supervisión del área mina		
Empleados	Trabajadores del área mina		
Medición del indicador			
Método de medición	Cantidad de actos y condiciones realizados (Cuantitativo)		
Meta u objetivo de la medición	En base a una programación mensual	85% a 100%	
Unidad de medida del indicador	# (06) de actos y condiciones en%		
Medición frecuente	Mensual		
Información referencial	disponible en el plan de trabajo anual área mina		
Fecha de inicio de la medición o línea Base	Fecha año 2021	Dato %	84.08
Evaluación del indicador			
Fecha de la evaluación resultante	Fecha a Oct 2022	Dato %	93.00
Límites de gestión	Bajo 50-69	Medio 70-84	Alto 85-100
Observación de la evaluación	Ver cuadro % IBI mina 2022		
Resultado de la medición histórica	Ver cuadro % IBI mina 2022		
Resultados graficados			

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

3.2.2.3.c) Consideraciones para la elaboración del indicador de solicitud de Acción de Mejora (SAM).

- c.1) El objetivo del SAM es garantizar la ejecución de las acciones correctivas/preventivas que se definen en las Inspecciones Planeadas, Investigación Accidentes/Incidentes, AYC, Auditorias y Fiscalizaciones
- c.2) Puntaje: en base al % de SAM cerradas vs SAM generadas.

Tabla 3.8 Ficha resumen del indicador de Acción de Mejora.

Identificación y características del indicador			
Nombre del indicador	Solicitud de Acción de Mejora (SAM).		
Objetivo del indicador	Garantizar la ejecución de las acciones correctivas y preventivas que se definen en las inspecciones planeadas, Investigación accidentes/incidentes, actos y condiciones, auditorías y fiscalizaciones.		
Tipo de indicador	Preventivo		
Encargado	Supervisión del área mina		
Empleados	Trabajadores del área mina		
Medición del indicador			
Método de medición	% de SAM cerradas vs SAM cuyo plazo de ejecución han vencido (Cuantitativo)		
Meta u objetivo de la medición	85% a 100%		
Unidad de medida del indicador	Porcentaje		
Medición frecuente	Mensual		
Información referencial	Base datos GRISLI (área mina Tambomayo)		
Fecha de inicio de la medición o línea Base	Fecha	Dato	
	año 2021	85.16%	
Evaluación del indicador			
Fecha de la evaluación resultante	fecha	Dato	
	a Oct 2022	% 97.7	
Límites de gestión	Bajo	Medio	Alto
	50-69	70-84	85-100
Observación de la evaluación			
Resultado de la medición histórica	Ver cuadro IBI % mina 2022		
Resultados graficados			

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

#### 3.2.2.4.d) Consideraciones para la elaboración del indicador de mini auditoría DeCo.

A cargo del área de Seguridad, en base a una lista de verificación de cumplimiento de los puntos críticos de los estándares corporativos de Seguridad. Esta se realiza con la participación del responsable del área auditada (en este caso del área Mina). El formato usado para la lista de verificación se encuentra disponible en el anexo 2 de la presente investigación.

Tabla 3.9 Ficha resumen del indicador de mini Auditoria DeCo.

Identificación y características del indicador			
Nombre del indicador	Mini Auditoria DeCo.		
Objetivo del indicador	Verificación de puntos críticos de un estándar corporativo		
Tipo de indicador	Preventivo		
Encargado	Seguridad		
Empleados	Supervisores y trabajadores del área mina		
Medición del indicador			
Método de medición	Cualitativo		
Meta u objetivo de la medición	85 a 100%		
Unidad de medida del indicador	Porcentual		
Medición frecuente	Mensual		
Información referencial	disponible en el plan de trabajo anual área Seguridad		
Fecha de inicio de la medición o línea Base	Fecha	Dato	
	año 2021	%	93.3
Evaluación del indicador			
Fecha de la evaluación resultante	fecha	Dato	
	a Oct 2022	%	94.92
Límites de gestión	Bajo	Medio	Alto
	50-69	70-84	85-100
Observación de la evaluación			
Resultado de la medición histórica	Ver cuadro IBI % mina 2022		
Resultados graficados			

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

3.2.2.5.e) Consideraciones para la elaboración del índice básico de involucramiento (IBI).

Es un indicador crítico de desempeño, de carácter proactivo, que tiene por objetivo medir (cualitativa y cuantitativamente) las acciones ejecutadas por la línea de supervisión operativa para prevenir accidentes. En la figura 3.14 se observa que a mayor cumplimiento del IBI el índice de frecuencia disminuye.

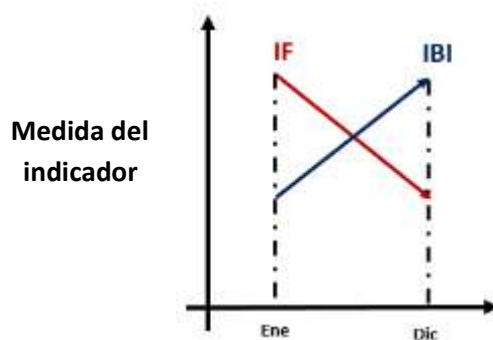


Figura 3.14 correlación gráfica entre el IF y el IBI

Fuente: tomado de Vranjes, Golubonic Bugarski y Todic (2020)

A continuación se detalla las características del índice básico de involucramiento mediante el uso de la ficha resumen

Tabla 3.10 Ficha resumen del Índice Básico de Involucramiento

Identificación y características del indicador			
Nombre del indicador	Índice Básico de Involucramiento		
Objetivo del indicador	Medir el involucramiento de la línea de Supervisión del área Mina en la gestión de Seguridad		
Tipo de indicador	Preventivo		
Encargado	Supervisor del área		
Empleados	Trabajadores del área Mina		
Medición del indicador			
Método de medición	Cualitativo y Cuantitativo		
Meta u objetivo de la medición	Mayor a 85%		
Unidad de medida del indicador	Porcentaje		
Medición frecuente	Mensual		
Información referencial	Disponible en el plan de trabajo anual área mina		
Fecha de inicio de la medición o línea Base	Fecha	Dato	
	año 2021	88.08%	
Evaluación del indicador			
Fecha de la evaluación resultante	Fecha	Dato	
	a Oct 2022	96.26%	
Límites de gestión	Bajo	Medio	Alto
	50-69	70-84	85-100
Observación de la evaluación			
Resultado de la medición histórica	Ver cuadro IBI % mina 2022		
Representación gráfica de los resultados			

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1. Análisis de los resultados de la investigación y contrastación de Hipótesis**

##### **4.1.1. Evaluación de la influencia de los indicadores básicos de involucramiento implementados sobre los indicadores asociados a la accidentabilidad del área de minas (2021- 2022).**

###### 4.1.1.a) Análisis gráfico de los resultados obtenidos

*a.1) Análisis de los resultados asociados al índice de accidentabilidad de los años 2021 y 2022.*

A continuación, se muestran los registros de datos del número de accidentes, días perdidos (Tabla 4.1 y Tabla 4.2), frecuencia y severidad de accidentes acumulado (Figura 4.1 y Figura 4.2) e índice de accidentabilidad acumulado (Figura 4.3), todos estos datos se muestran para el año 2021 y 2022.



Tabla 4.1 Registro de accidentes y días perdidos por HHT en el año 2021.

<b>2021</b>	<b>H.H</b>	<b># ACCIDENTES</b>	<b>DIAS PERDIDOS</b>
Ene	54,085	0	0
Feb	49,572	0	0
Mar	64,006	2	4
Abr	60,416	1	3
May	59,827	0	0
Jun	61,615	1	20
Jul	63,397	0	0
Ago	65,258	2	12
Sep	64,644	0	0
Oct	71,782	1	30
Nov	72,628	1	15
Dic	75,836	0	0
	<b>763,066</b>	<b>8</b>	<b>84</b>

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

Tabla 4.2 Registro de accidentes y días perdidos por HHT en el año 2022.

<b>2022</b>	<b>H.H</b>	<b># ACCIDENTES</b>	<b>DIAS PERDIDOS</b>
Ene	59,981	1	30
Feb	65,081	0	0
Mar	67,223	2	11
Abr	65,862	1	30
May	65,153	1	30
Jun	68,286	0	0
Jul	65,682	1	8
Ago	65,260	0	0
Sep	64,514	0	0
Oct	66,369	1	30
Nov			
Dic			
	<b>653,413</b>	<b>7</b>	<b>139</b>

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

En la Figura 4.1 del índice de frecuencia año 2021 se puede observar que a partir del mes de marzo hubo un incremento de accidentes, con un promedio de casi 2 accidentes por mes, con una disminución entre los meses de noviembre y diciembre.

Para el año 2022 en los tres primeros meses del año se tuvo un incremento de accidentes con un pico en el mes de marzo, similar al año 2021, luego de ello los accidentes fueron disminuyendo con un promedio de 1 y hasta "0" en los meses de agosto y octubre.

Siendo el índice de frecuencia un indicador que mide el grado de exposición de los trabajadores al riesgo laboral, podemos apreciar en el comparativo una tendencia en los tres primeros meses del año como resultado de un incremento en el número de trabajadores (HHT) por necesidades de la operación en producción lo cual genera un proceso de adecuación, de allí la necesidad de reforzamiento de las herramientas de gestión preventivas desde inicio del año.

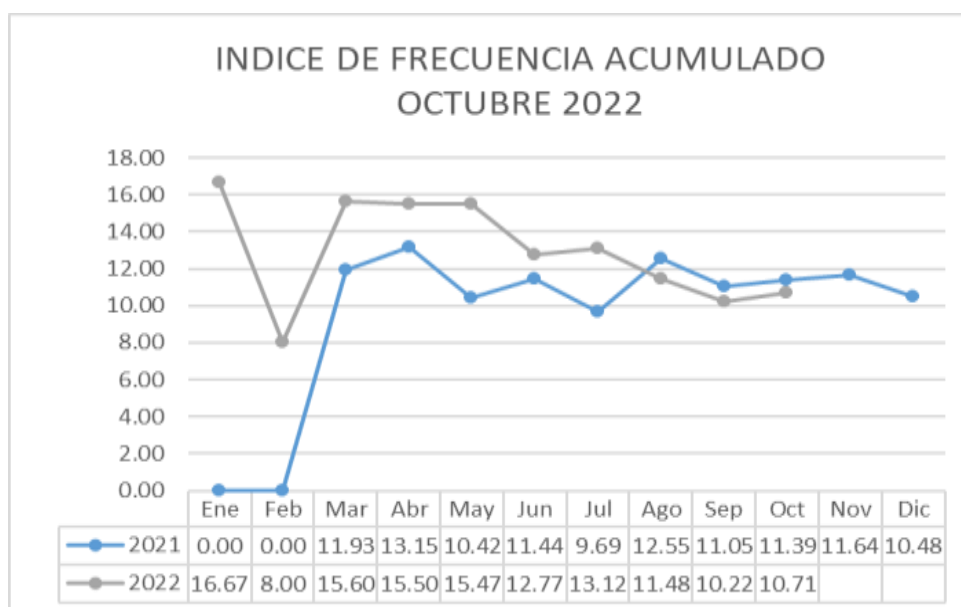


Figura 4.1 Índice de Frecuencia Acumulado (octubre 2022).

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

En la Figura 4.2 donde se muestra el índice de severidad año 2021 se puede observar que a partir del mes de marzo hubo un incremento del número de días perdidos como consecuencia de los descansos médicos a los trabajadores accidentados ya que se tuvo eventos donde se produjeron fracturas en la zona del tórax y zona costal por aprisionamiento en la operación de equipos mineros, luego esta tendencia fue disminuyendo ya que las lesiones que se produjeron fueron de menor severidad.

Para el año 2022 en los tres primeros meses del año se tuvo un incremento de accidentes con un pico en el mes de marzo, similar al año 2021 como consecuencia del número de

días perdidos resultado de los eventos con fractura de dedos de las manos, luego de ello el número de días perdidos fueron disminuyendo porque también hubo una disminución de accidentes y la tendencia fue por atricción de dedos.

Siendo el índice de severidad un indicador que mide la cantidad de días que se asignan a una lesión generada por un accidente de acuerdo al nivel de daño, tenemos en el comparativo que las lesiones producidas en la operación de equipos móviles del área mina fueron consecuencia de la rotación generada por personal nuevo proveniente de otras operaciones y que aún no había interiorizado el concepto del pacto por la vida, por lo cual el reforzamiento del indicador de reporte de actos y condiciones es vital para prevenir esta tendencia.

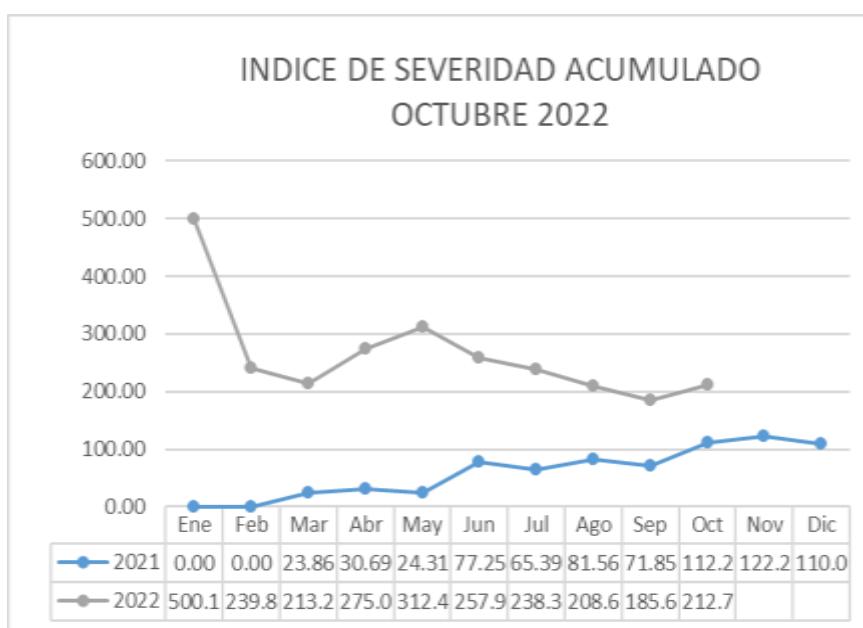


Figura 4.2 Índice de Severidad Acumulado (octubre 2022).

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

En la Figura 4.3 del índice de accidentabilidad representa el número de accidentes ocurridos por cada mil personas expuestas, para el año 2021 se tuvo 132 días perdidos por incapacidad (19 eventos), mientras que el año 2022 se tuvo hasta el mes de octubre 201 días perdidos (13 eventos), lo cual representa un 32% de incremento respecto al año anterior. Esto nos permite conocer la efectividad en la gestión de seguridad en cuanto identificar oportunidades de mejoramiento sobre las causas básicas de los eventos adecuando estas a la realidad de los objetivos y metas propuestas, revisión de las estrategias y tomar acciones preventivas. En el caso del área mina, la interacción máquina

– hombre asociado a un tema de capacitación y entrenamiento relacionado a ingreso de operadores y ayudantes nuevos fue un tema que se consideró para la gestión del año 2022.

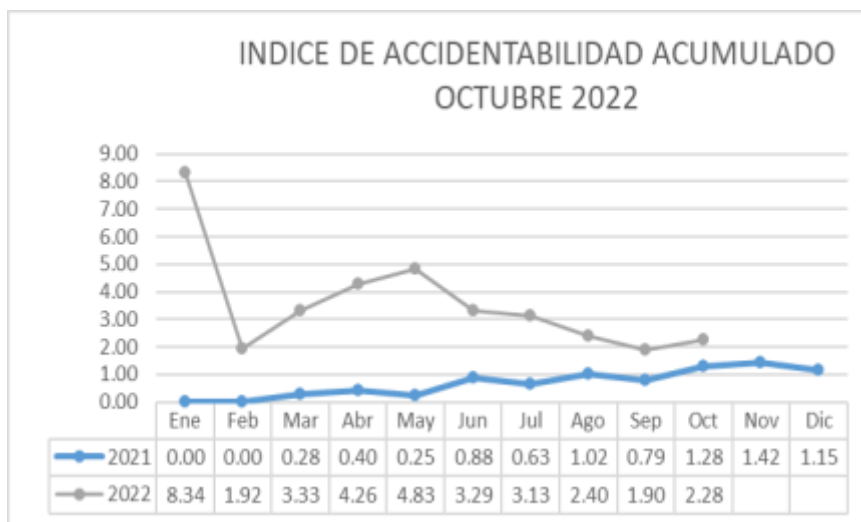


Figura 4.3 Índice de accidentabilidad Acumulado (octubre 2022).

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura

En la Figura 4.4 hace una comparación entre las HHT acumuladas del año 2021 versus las HHT del año 2022, donde se aprecia una diferencia ya que el año 2022 solo se está evaluando hasta el mes de octubre. Por lo cual, en el comparativo aparece como si el indicador de accidentabilidad hubiera tenido un incremento.



Figura 4.4 Comparativa de IA vs HHT

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura

El SGSST de la empresa minera Buenaventura, Unidad Tambomayo, nos permite conocer a través de los indicadores reactivos de frecuencia, severidad y accidentabilidad a lo largo de los años 2015 a 2022, que los valores de estos indicadores han venido incrementándose entre los años 2019 y 2020 debido al aumento en la producción de oro (Au) en la mina cuyo incremento demandó un cambio en el método de minado de Cut and Fill a Sub Level Stopping generando en el personal dificultades en el proceso de aprendizaje del método y en el manejo de los equipos implementados, situación que conllevó a una mayor frecuencia de accidentes en el área mina.

A partir del año 2021 se incorporó el corte y relleno mecanizado, por lo cual hubo una mayor mecanización en el método de minado a la par con la experiencia del personal, incremento de sostenimiento preventivo en las operaciones, disminución de proyectos en superficie, implementación del IBI a nivel de supervisión en la mina (indicadores proactivos), con los cuales se vio reflejado en una disminución de los indicadores reactivos respecto a los años anteriores. Finalmente, la comparación entre los resultados de los indicadores proactivos y reactivos permitió conocer la influencia del involucramiento de la supervisión del área mina mediante la aplicación de las herramientas de gestión sobre los niveles de accidentabilidad.

Los resultados del índice de accidentabilidad del área de mina respecto a la seguridad comparando los años 2021 y 2022 nos permite ver las tendencias positivas en la aplicación de estas herramientas para la mejora continua del SGSST. Finalmente, como ya se mencionó anteriormente no solo es importante medir la cantidad sino también la calidad.

#### *a.2) Análisis de los resultados asociados al indicador básico de involucramiento (IBI) de los años 2021 y 2022*

Previo a la evaluación comparativa entre el IBI del año 2021 y 2022, es necesario conocer las tendencias o fluctuaciones de los resultados de los indicadores de desempeño implementados y que han sido reportados mensualmente entre los años 2021 y 2022.

##### *a.2.1) Indicador de inspecciones planeadas (IP)*

La Tabla 4.3 nos permite apreciar el esfuerzo realizado por la línea de supervisión del área Mina en la calificación realizada por el área de seguridad a las inspecciones

planeadas a las zonas críticas de la operación donde se identificaron condiciones subestándares que fueron levantadas antes de los plazos establecidos, y considerando la evaluación por parte del área de seguridad de la calidad de los hallazgos, con un incremento porcentual muy importante comparando mes a mes entre los años 2021 y 2022.

Tabla 4.3 Tabla de índices de Inspecciones Planeadas (IP) (2021 -2022).

1MES	IP 2021	IP 2022
ENE	86.4	95.0
FEB	93.8	92.1
MAR	91.9	98.0
ABR	91.3	96.6
MAY	87.9	95.8
JUN	97.2	98.9
JUL	97.8	97.4
AGO	91.3	95.3
SET	90.2	97.7
OCT	93.5	95.0
NOV	97.4	-
DIC	87.4	-
PROMEDIO	92.2	96.2

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura

La Figura 4.5 muestra un comparativo que nos permite apreciar un incremento en el valor porcentual alcanzado de inspecciones planeadas, las diferencias son muy marcadas entre los primeros cinco meses del año 2021 y 2022, estas variaciones se deben a que por esas fechas se estuvo normalizando el número de supervisores involucrados en la mina por cuestiones de post pandemia, y que durante el año 2021 hubo secuelas de ausentismo asociados a estas variabilidades de la enfermedad. Se debe tomar en cuenta también que las mediciones son realizadas por trabajo en campo, es decir, de modo presencial. El año 2022 luego de superada la etapa crítica de la enfermedad, la supervisión mina alcanzo niveles muy bajos de ausentismo y de allí la diferencia en el comparativo de la gráfica.



Figura 4.5 Gráfico de barras de los indicadores de inspecciones planeadas.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

#### a.2.2) Indicador de reporte de actos y condiciones (RAC)

La Tabla 4.4 nos permite apreciar el esfuerzo realizado por la línea de supervisión del área Mina en la identificación y reporte de actos subestándares durante el recorrido que se hace a las operaciones en el interior de la mina, y que fueron levantadas en los plazos establecidos con acciones de reforzamiento en la capacitación y entrenamiento de los trabajadores identificados, con un incremento porcentual muy importante comparando mes a mes entre los años 2021 y 2022.

Tabla 4.4 Indicador de Reporte de Actos y Condiciones (2021 -2022).

MES	RAC 2021	RAC 2022
ENE	70.0	78.3
FEB	82.5	85.4
MAR	91.0	100.0
ABR	80.2	75.4
MAY	81.3	94.6
JUN	85.0	100.0
JUL	88.5	97.9
AGO	75.8	100.0
SET	84.2	98.3
OCT	74.6	100.0
NOV	95.8	-
DIC	100.0	-
<b>PROMEDIO</b>	<b>84.1</b>	<b>93.0</b>

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

La Figura 4.6 nos permite apreciar la evolución del valor porcentual del RAC a lo largo de los meses del 2021 y 2022 llegando algunos meses hasta el 100% de cumplimiento. La variabilidad de los valores porcentuales se da por la necesidad de dar un mayor enfoque a las causalidades de accidentes o desviaciones identificadas asociadas a los actos subestándares, donde principalmente se detectan desviaciones por factores personales. Por ello, el año 2022 donde se ha dado una mayor incidencia en cantidad de estos actos subestándares por parte de la línea de supervisión, y su cumplimiento se refleja en un incremento de reportes con la finalidad de corregir la causa raíz de estas, identificándose, por ejemplo, necesidad de entrenamiento en operación de equipos móviles.

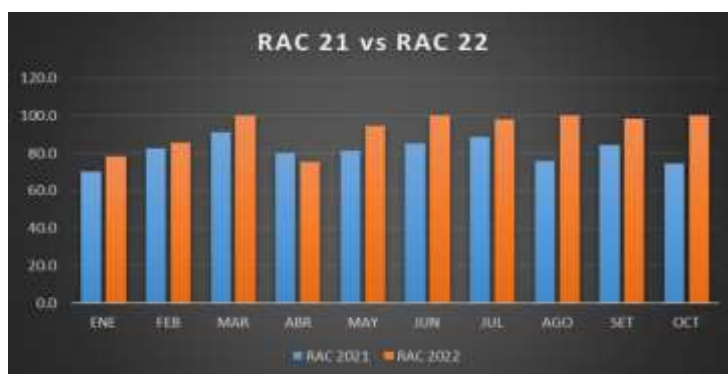


Figura 4.6 Grafico de barras de reporte de actos y condiciones (RAC) (2021- 2022).

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

#### a.2.3) Indicador de Solicitud de Acción de Mejora (SAM)

La Tabla 4.5 nos permite apreciar el esfuerzo realizado por la línea de supervisión del área Mina en el levantamiento en el sistema GRISLI sobre solicitudes derivadas de los hallazgos por las inspecciones planeadas, auditorías del SGSST, fiscalizaciones, acciones derivadas de las medidas correctivas de la investigación de los accidentes, etc.; los cuales tuvieron un incremento porcentual muy importante comparando mes a mes entre los años 2021 y 2022, llegando incluso al 100% en los meses de agosto y octubre. Es decir, las acciones de mejora evaluadas por el área de seguridad tuvieron un incremento muy importante en cantidad y calidad. El objetivo en este caso es alcanzar el cumplimiento de un 100% de acuerdo a los plazos establecidos. Si las desviaciones, dependiendo del potencial de riesgo que presentan, no se corrigen a tiempo pueden ser causa de accidentes.



Tabla 4.5 Tabla de Indicador de Solicitud de Acción de Mejora (SAM) (2021 -2022).

MES	SAM 2021	SAM 2022
ENE	96.1	86.3
FEB	59.2	95.1
MAR	61.2	97.9
ABR	78.8	99.7
MAY	77.6	99.6
JUN	96.3	99.5
JUL	91.6	99.4
AGO	82.7	100.0
SET	91.0	99.6
OCT	97.1	100.0
NOV	96.2	-
DIC	94.2	-
<b>PROMEDIO</b>	<b>85.2</b>	<b>97.7</b>

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

La Figura 4.7 se aprecia un incremento en el valor porcentual (12%) alcanzado hasta octubre del año 2022 respecto al año anterior, esto debido principalmente a que el año 2021 por las restricciones derivadas del Covid 19 no se realizaron auditorías o fiscalizaciones programadas, la cual trajo como consecuencia la ausencia de supervisores en el área mina y un menor número de reportes SAM a diferencia del año 2022 donde se reiniciaron estas actividades. Las actividades en el 2022 trajeron como consecuencia un incremento de las solicitudes de acciones de mejora. Es preciso señalar que esta gráfica no muestra el % de levantamiento de las solicitudes, sino el % de solicitudes realizadas. En el sistema de gestión de la Unidad todas estas solicitudes finalmente fueron levantadas al 100%.

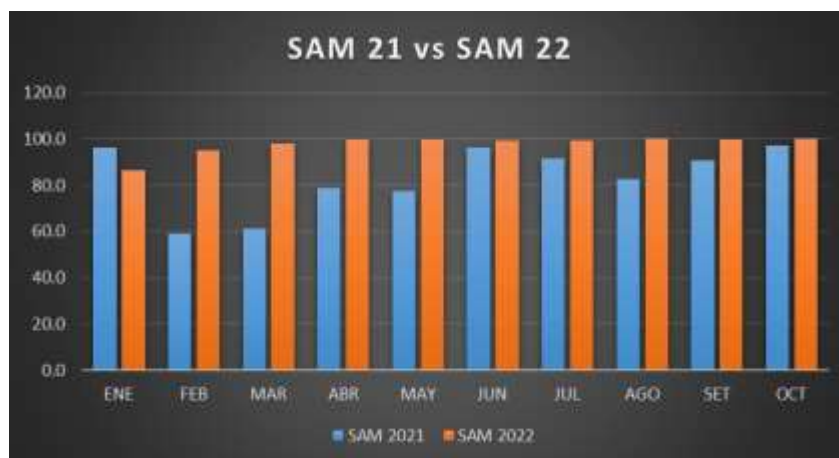


Figura 4.7 Gráfico de barras del Indicador de Solicitud de Acción de Mejora (SAM) (2021 -2022).

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

#### a.2.4) Indicador de mini auditoria DeCo

La Tabla 4.6 nos permite apreciar la evaluación realizada en campo por el área de seguridad durante las mini auditorias programadas y dirigidas al área de mina haciendo énfasis en los estándares de estabilidad del macizo rocoso, ventilación, energía eléctrica, explosivos, trabajos en altura, equipos móviles, etc. a través de una lista de verificación con los puntos más críticos a contrastar de estos estándares; todas las cuales tienen una mayor incidencia en las operaciones de mina con eventos como desprendimiento de rocas, gaseamiento, electrocución, caída a distinto nivel, operación de equipos móviles, etc. Estas evaluaciones tuvieron un incremento porcentual muy importante entre los años 2021 y 2022, es decir, la verificación en campo del cumplimiento de los ítems más críticos de los estándares evaluados por el área de seguridad tuvo un incremento de hasta 1.6% respecto al año anterior con respecto a la calificación en cantidad y calidad.

Tabla 4.6 Tabla del indicador de mini auditoria DeCo (2021-2022).

<b>MES</b>	<b>DeCo 2021</b>	<b>DeCo 2022</b>
<b>ENE</b>	85.2	94.6
<b>FEB</b>	98.1	98.0
<b>MAR</b>	89.1	88.2
<b>ABR</b>	95.0	92.4
<b>MAY</b>	96.8	94.8
<b>JUN</b>	97.3	96.7
<b>JUL</b>	90.6	93.1
<b>AGO</b>	98.1	98.4
<b>SET</b>	91.3	95.8
<b>OCT</b>	91.8	97.1
<b>NOV</b>	90.3	-
<b>DIC</b>	96.0	-
<b>PROMEDIO</b>	<b>93.3</b>	<b>94.9</b>

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

En la Figura 4.8 se observa que el año 2021 presenta un mayor porcentaje de cumplimiento de mini auditorias con respecto al año 2022, específicamente entre los meses de febrero a junio, esto fue debido a que la pandemia afectó el normal desarrollo de las operaciones en la mina; por lo que, el área de seguridad tuvo que reforzar el seguimiento con estas miniauditorias a las áreas críticas para prevenir accidentes por inestabilidad del macizo rocoso, operación de equipos móviles por personal no autorizado, etc. A medida que las condiciones en la mina se fueron normalizando en los meses siguientes, se puede observar

una tendencia de cumplimiento con algunos incrementos asociado al reforzamiento del DeCo enfocado a la causalidad de los accidentes y los eventos de alto potencial. Cabe indicar que esta herramienta de gestión permite, de acuerdo a la necesidad de la operación, enfocar los elementos críticos a los que se deben realizar reforzamiento y seguimiento.



Figura 4.8 Gráfico de barras del indicador de mini auditoría DeCo.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

#### a.2.5) Indicador básico de involucramiento (IBI)

El IBI del área mina fue realizado sobre la base de la medición de cumplimiento de cuatro (04) indicadores de carácter proactivo con la finalidad de medir el desempeño de la línea de supervisión y su influencia a través de las acciones ejecutadas en los resultados finales de los indicadores reactivos de frecuencia y accidentabilidad. El IBI se planifica a inicio de año y se distribuye a cada supervisor mina la cantidad de reportes correspondientes a los cuatro (04) indicadores proactivos. El reporte se registra en una hoja Excel donde se verifica el % de cumplimiento por persona y por área, dicho reporte registra el cumplimiento semanal por cada mes cuando se encuentran en las operaciones.

Los resultados del IBI al final del periodo de evaluación traerán como resultado dos escenarios. Primero, si el porcentaje del IBI está por debajo del objetivo mínimo establecido, el Gerente de la Unidad y el Superintendente de Seguridad deben realizar el alineamiento correspondiente. En caso que, el área de Supervisor Mina no cumpla con su objetivo, el resultado final reflejará valores por debajo de los esperados afectando significativamente al Superintendente de Mina que será evaluado al finalizar el año sobre la base del cumplimiento mínimo porcentual del IBI. Segundo, si el resultado está por encima del objetivo trazado, esto se verá reflejado en una oportunidad de promoción en el

escalamiento de los puestos de trabajo y en una retribución que realiza la empresa en lo que se denomina “Bono de Desempeño” al finalizar el año.

Es preciso mencionar también que, si el resultado del IBI está por debajo del objetivo trazado, se procede a realizar una retroalimentación a toda la línea de supervisión del área, lo cual puede implicar incluso el movimiento de personal. Es por esta razón que se observa en el gráfico comparativo hasta el mes de octubre, que el año 2021 (figura 4.9) el IBI del área de mina fue de 91.5% respecto a octubre del año 2022 que tiene un acumulado de 96.26% alcanzando un nivel alto, con un incremento de cumplimiento mayor respecto al año anterior y que permitió reducir la frecuencia de accidentes y el índice de accidentabilidad.

Los resultados del IBI del año 2021 también se vieron afectados por el impacto generado por la pandemia en el ausentismo y renuncia de algunos supervisores que no les permitió cumplir el porcentaje mínimo planificado para un nivel de gestión alto como era lo requerido, lo cual fue revertido luego de la renovación y mejoras realizadas por la empresa en el área mina para el año 2022 donde se observa un nivel de cumplimiento alto y de manera sostenida desde el mes de febrero hasta el mes de octubre donde se realizó el corte de esta evaluación.

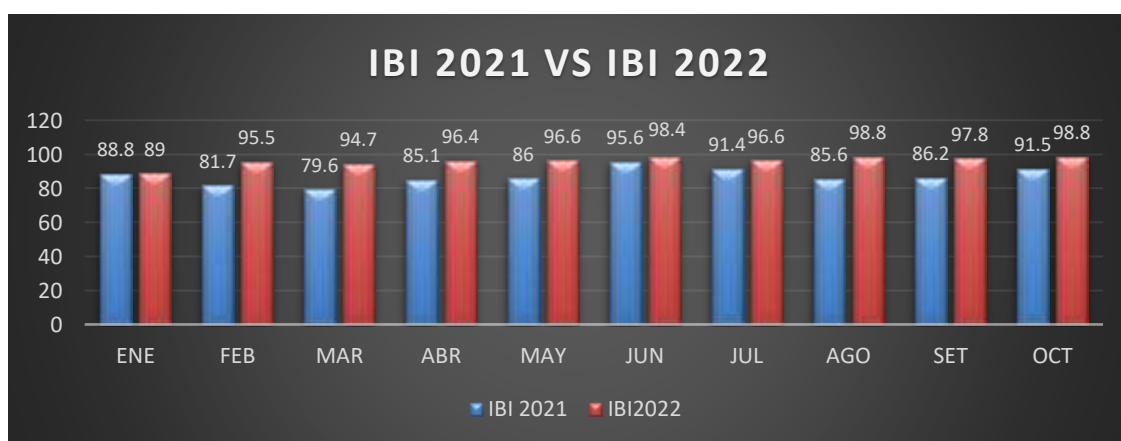


Figura 4.9 Gráfico de barras del IBI 2021 y 2022.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

a.2.5.1) Análisis comparativo de los índices de frecuencia de accidentes, accidentabilidad e indicador básico de involucramiento 2021 y 2022.

Hay una relación inversa entre el indicador reactivo de frecuencia de accidentes y el indicador proactivo IBI. A un mayor cumplimiento por encima de 80% en el IBI, el IF se mantiene en valores que fluctúan entre 9 y 11.9 tal como se aprecia en la Figura 4.10. Es decir, a una mayor calidad y cumplimiento en las herramientas de gestión por parte de la línea de supervisión Mina, hay una disminución en la frecuencia de accidentes en el área de Mina.

El incremento en el valor del IF entre los meses de marzo a agosto estuvo asociado al incremento en la producción de la unidad con la incorporación de nuevas zonas de explotación e ingreso de personal nuevo lo cual generó una mayor exposición a los riesgos en la mina y en consecuencia a la probabilidad, especialmente en la interacción máquina – hombre y manipulación de materiales.

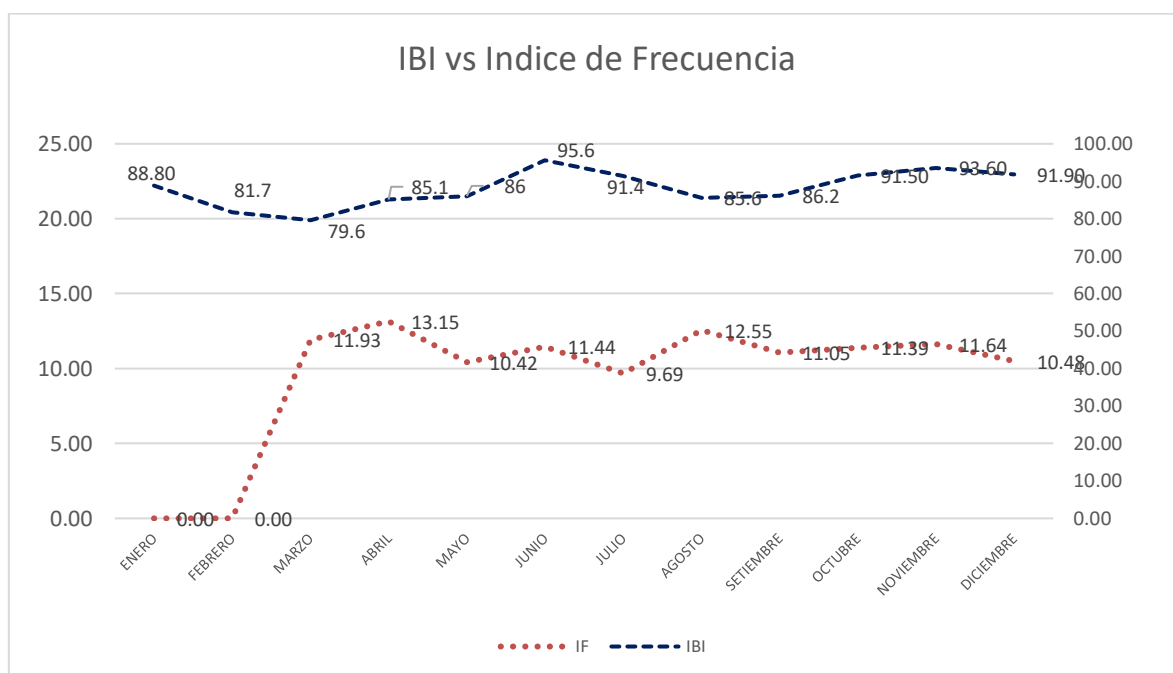


Figura 4.10 Gráfico del IBI vs Índice de frecuencia (2021).

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

Hay una relación inversa entre el indicador reactivo de accidentabilidad y el indicador proactivo IBI. A un mayor cumplimiento por encima de 80% en el IBI, el

IA se mantiene en valores que fluctúan entre 0 y 1.42 (Figura 4.11), mostrando que entre los meses de agosto a diciembre hay una tendencia a aumentar de valor lo que sirve de alerta, pero siempre debajo de los rangos aceptables de cumplimiento de objetivo.

Cabe indicar que de acuerdo a lo mencionado en la tabla 3.5, los rangos de gestión del Índice de Accidentabilidad en el acumulado estarían en un rango menor a 2 lo cual se considera un valor alto de cumplimiento del objetivo.

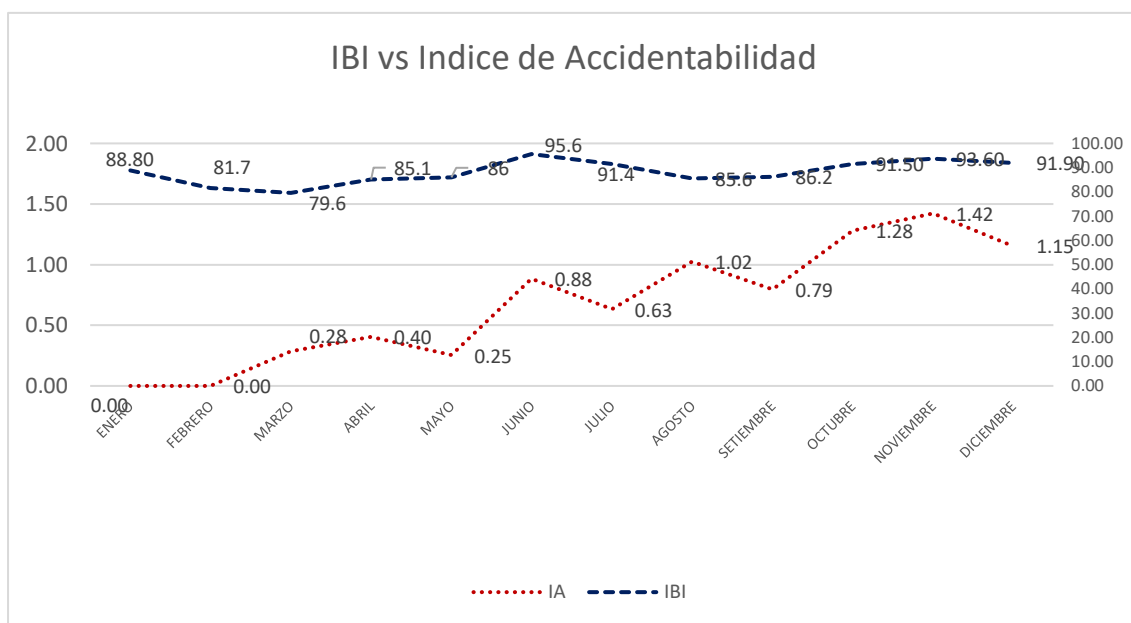


Figura 4.11 Gráfico del IBI vs Índice de accidentabilidad (2021).

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

Hay una relación inversa entre el indicador reactivo de frecuencia de accidentes y el indicador proactivo IBI. A un mayor cumplimiento por encima de 80% en el IBI, el IF se mantiene en valores que fluctúan entre 8 y 16. En la Figura 4.12 se observa, que entre los meses de enero a mayo hay un incremento en la frecuencia de accidentes debido a una reducción en los niveles de producción lo cual llevo a una reducción de personal con el consiguiente impacto que genera esto, luego el IF disminuye notablemente a partir del mes de junio por la estabilidad que se logra luego de los ajustes realizados y al mismo tiempo, por un mayor involucramiento de la línea de supervisión mina en el cumplimiento del IBI.

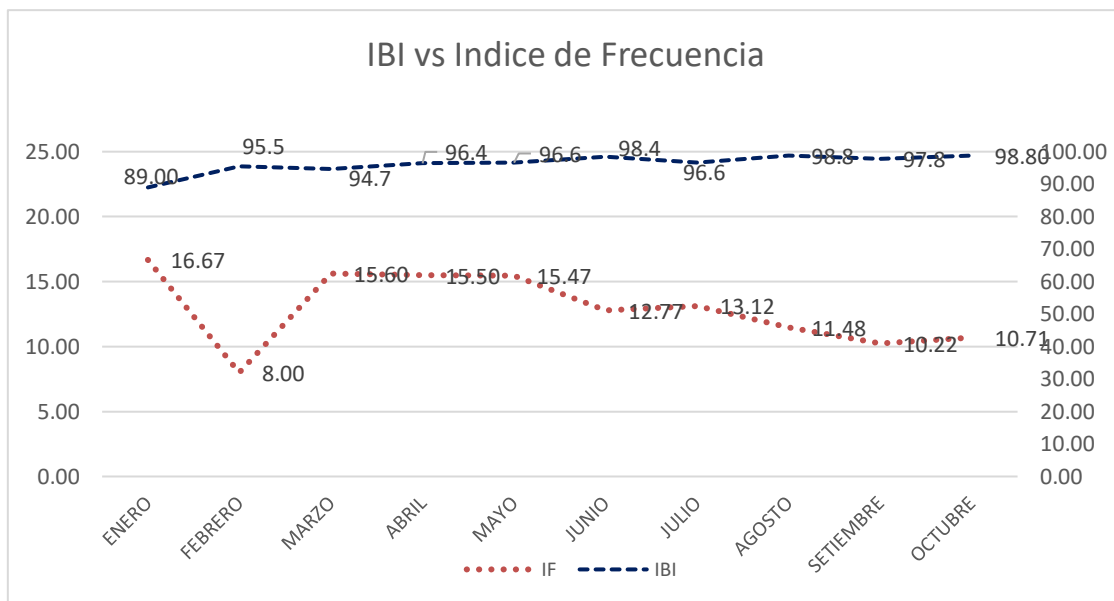


Figura 4.12 Gráfico del IBI vs Índice de frecuencia (2022).

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

Como se puede observar en la Figura 4.13(a), el IA está directamente asociado al número de días perdidos, por la relación:  $IA = IF \times IS / 1000$ . En el mes de enero se tuvieron 02 accidentes incapacitantes con 34 días perdidos y en el mes de febrero 01 accidente incapacitante con 02 días perdidos, por eso se ve la variación en curva de la Figura 4.13(b) con una curva descendente pronunciada. Posterior a ello, en los meses de marzo a junio los accidentes ocurridos fueron con un promedio de 29 días perdidos con una curva ascendente y a partir de allí hasta el mes de octubre estos han ido disminuyendo.

Hay una relación inversa entre el indicador reactivo de Índice de Accidentabilidad y el indicador proactivo IBI (Figura 4.13(b)). A un mayor cumplimiento por encima de 80% en el IBI, el IA se mantiene en valores que fluctúan entre 1 y 8, pero mostrando claramente una disminución desde el mes de mayo hasta octubre. Se observa en el mes de enero a marzo un pico ya que se tuvieron un promedio de tres (03) accidentes en enero y marzo debido al impacto generado por un ajuste nuevamente en la reducción de personal por un tema de optimización de costos, estos eventos tuvieron una severidad con un alto número de días perdidos (fracturas zona del tórax y costal) y que luego desde el mes de abril va descendiendo en la medida

que se incrementa el cumplimiento del IBI por los ajustes realizados en el área mina (mayor enfoque a calidad de las herramientas preventivas).

a)

2022	H.H	# ACC	DIAS PERD	FRECUENCIA			SEVERIDAD			ACCIDENTABILIDAD		
				MES	ACUM	OBJETIVO	MES	ACUM	OBJETIVO	MES	ACUM	OBJETIVO
Ene	197,358	2	34	10.13	10.13		172.28	172.28		1.75	1.75	1.00
Feb	198,117	1	2	5.05	7.59		10.10	91.03		0.05	0.69	
Mar	225,102	3	31	13.33	9.67		137.72	107.96		1.84	1.04	
Abr	206,277	1	30	4.85	8.47		145.44	117.31		0.71	0.99	
May	215,963	1	30	4.63	7.67		138.91	121.79		0.64	0.93	
Jun	213,652	2	28	9.36	7.96		131.05	123.36		1.23	0.98	
Jul	221,980	1	8	4.50	7.44		36.04	110.25		0.16	0.82	
Ago	203,704	0	0	0.00	6.54		0.00	96.90		0.00	0.63	
Sep	205,492	2	8	9.73	6.89		38.93	90.59		0.38	0.62	
Oct	205,492	0	0	0.00	6.21		0.00	81.70		0.00	0.51	
Nov				#DIV/0!	6.21		#DIV/0!	81.70		#DIV/0!	0.51	
Dic				#DIV/0!	6.21		#DIV/0!	81.70		#DIV/0!	0.51	
	2,093,137	13	171									

b)

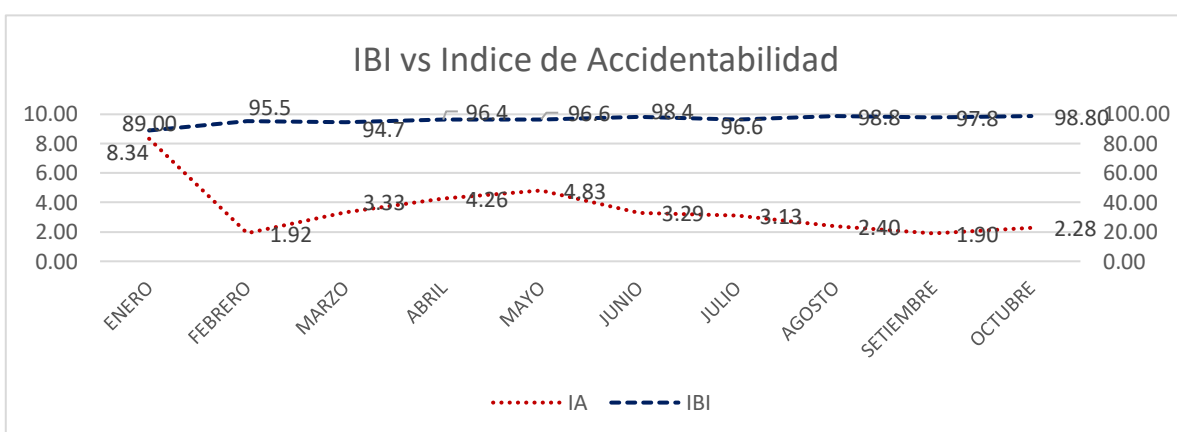


Figura 4.13 (a) Registro de índice severidad, frecuencia y accidentabilidad. (b) Gráfico del IBI vs Índice de accidentabilidad (2022).

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

#### 4.1.1.b) Análisis estadístico inferencial para la determinación de la correlación entre las variables IBI e IA

Análisis estadístico asociado al índice de accidentabilidad (IA) y el indicador básico de involucramiento (IBI).

##### 4.1.1.b.1) Prueba de normalidad respecto a los datos de IBI e IA

La prueba de normalidad se realiza para comprobar si los datos analizados provienen de una distribución normal. De ser así, garantiza que los resultados obtenidos de los análisis sean fiables y provengan de una distribución aleatoria. Se



procedió con el planteamiento de las hipótesis para determinar la distribución normal de cada variable IBI e IA.

**Primero:** indicador básico de involucramiento (IBI)

Ho: la variable IBI proviene de una distribución normal

H<sub>1</sub>: la variable IBI no proviene de una distribución normal

**Segundo:** índice de accidentabilidad (IA)

Ho: la variable IA proviene de una distribución normal

H<sub>1</sub>: la variable IA no proviene de una distribución normal

Condición de decisión considerando un nivel de significancia del 5%:

Si  $p\text{-valor} > 0.05$ ; Se concluye que, se acepta la hipótesis nula (Ho)

De acuerdo con la Tabla 4.7 se observa que el p-valor asociado al IA e IBI es 0.383 y 0.429 respectivamente.

Por lo tanto, comparando los p- valores de las variables con el nivel de significancia, se observa que los p-valores (o p-values) son mayores a 0.05 infiriendo así, que ambas variables provienen de una distribución normal (ver la Figura 4.14).

**Conclusión:**

La variable IBI proviene de una distribución normal

La variable IA proviene de una distribución normal

Tabla 4.7 Prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Indicador básico de involucramiento	,180	9	,200 <sup>a</sup>	,924	9	,429
índice de accidentabilidad	,178	9	,200 <sup>a</sup>	,919	9	,383
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

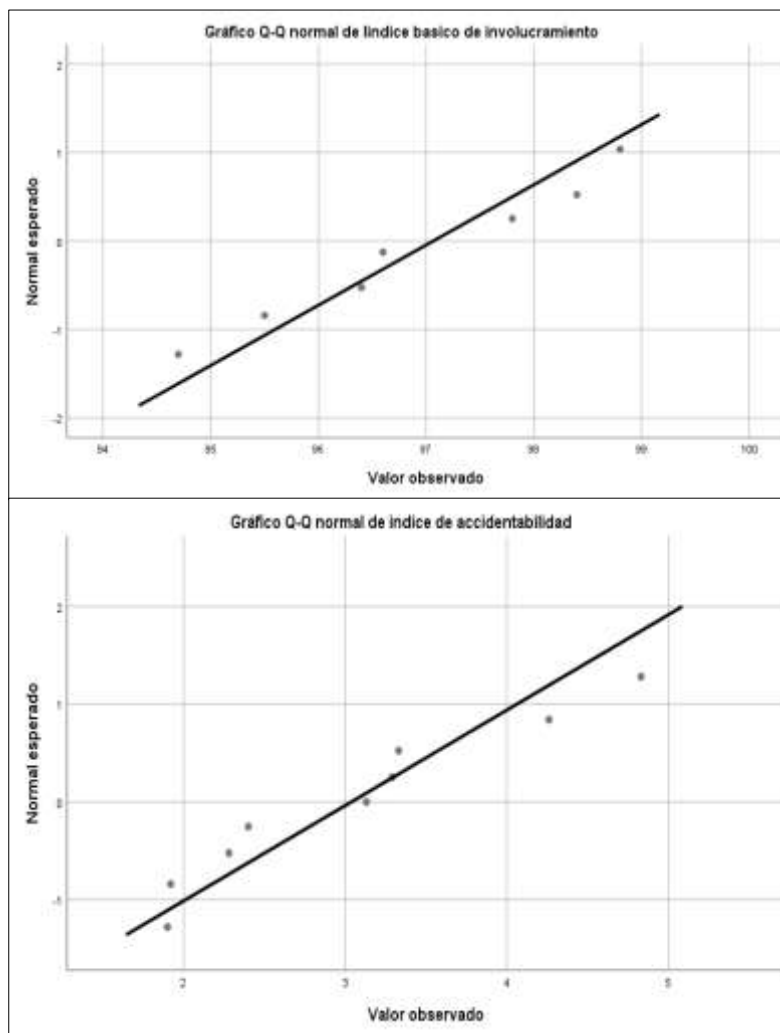


Figura 4.14 Gráfica de normalidad de IBI e IA

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

#### 4.1.1.b.2) Diagrama de dispersión y modelo de regresión lineal a partir de datos de IBI e IA

Se procedió con la generación de una gráfica de dispersión para evaluar la existencia de alguna tendencia entre las variables IBI e IA. Se observó en la gráfica de dispersión que aparentemente existía una relación entre ambas variables; por ello, se elaboró una regresión tipo lineal simple de una sola variable (Figura 4.15) con el fin de evidenciar la existencia de una asociación. En esta gráfica, se observa una tendencia lineal de relación inversa y su modelo de ecuación es la siguiente expresión:  $IA = 56.95 - 0.5545 IBI$  ( $R^2 = 69.2$ ).

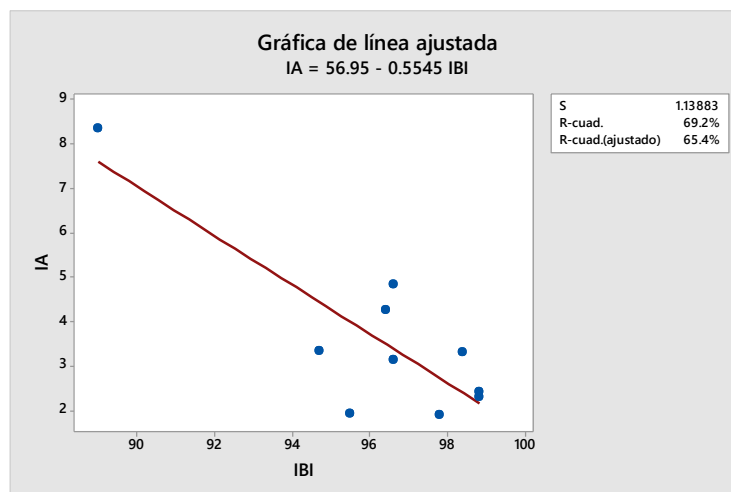


Figura 4.15 Gráfica de dispersión IBI vs IA

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en la unidad minera de la compañía Buenaventura.

#### b.2.3) Prueba de existencia de correlación entre las variables de IBI e IA

El análisis de correlación realizado, confirmó la relación inversa que existe entre las variables de IBI e IA mediante el coeficiente de correlación de Pearson ( $R = -0.832$ ) con un  $p$ -valor = 0.003. Además, el valor absoluto del parámetro de Pearson ( $R=0.832$ ) indica que la correlación ente amabas variables es relativamente alto.

Por otro lado, dada la necesidad de contrastar la existencia de una correlación entre las variables IBI e IA, se plantea la hipótesis siguiente para ser analizado mediante los valores de  $p$ -value:

$H_0$ : No existe correlación entre las variables IA e IBI.

$H_1$ : Existe correlación entre las variables IA e IBI.

Condición de decisión considerando un nivel de significancia del 5%:

Si  $p$ -valor < 0.05; se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

De acuerdo con el resultado arrojado por el programa estadístico,  $p$ -valor = 0.003. Este valor es menor que  $p$ -valor = 0.05. Por lo tanto, se concluye que se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), que indica que existe correlación entre las variables IA e IBI.

## 4.2. Discusión de resultados

Con el objetivo de determinar el diagnóstico histórico de la unidad minera Tambomayo, Buenaventura se verificó los registros proporcionados por la unidad minera, las cuales consistieron en datos sobre tendencias de accidentes mortales, eventos de riesgo crítico e incapacitantes, programas de seguridad con líneas de acción, así como la gestión de riesgos críticos, los resultados reflejaron que la unidad minera disponía de un sistema de gestión de seguridad enfocado básicamente al control de eventos pasados de carácter reactivo (índice de frecuencia de accidentes, severidad y accidentabilidad), mas no de tipo proactivos dirigidos a la prevención de los futuros accidentes (indicador básico de involucramiento).

El valor promedio del índice de accidentabilidad entre los años 2015 y 2018 fue de 0.24, mientras que entre los años 2019 y 2020 se observó que la curva histórica de accidentes presentó un valor alto (IA = 3.6), razón por la cual se vio necesario la búsqueda de nuevas estrategias asociados al sistema de seguridad, de tal manera que reduzca dicho índice a través de la gestión preventiva. El componente principal considerado para este objetivo fue la implementación del Índice Básico de Involucramiento (IBI) para la línea de Supervisión del área de Mina, resultando posteriormente en mejoras del sistema de prevención a través de la reducción del IA.

Estos resultados son corroborados por Izquierdo Villegas (2020) quien concluye que es necesario el uso de las medidas de prevención como la identificación de riesgos y análisis de estadísticas de los indicadores (riesgos y peligros, gestión del cambio y controles, revisión continua y documentación) aplicándose medidas de control actuales y controles por implementar, acción correctiva y mejora continua con el fin de reducir el riesgo a accidentes en los trabajadores; por lo tanto, es importante que estas medidas y propuestas sean consideradas al momento de la planificación de actividades, para su gestión y reducción de riesgos ante desastres laborales.

Por otro lado, en la Figura 4.13(b) se evidencia un mayor índice básico de involucramiento (IBI) y un menor índice de accidentabilidad (IA) para el año 2022, mientras que en la figura 4.11 para el año 2021 se observa un menor índice básico

de involucramiento (IBI) y un mayor índice de accidentabilidad (IA), comparado con el año anterior. De acuerdo a estos resultados se puede afirmar que, pese a que en ambos años se manejó un sistema de gestión en base a la prevención, en el año 2022 se evidenció un crecimiento progresivo del cumplimiento en el IBI, por encima de 80% y el IA disminuyó significativamente desde el mes de mayo hasta octubre como resultado de una mejora cualitativa en los indicadores preventivos.

Al determinar la relación entre el índice de accidentabilidad (IA) y el indicador básico de involucramiento (IBI) en la unidad minera Tambomayo Buenaventura, se pudo encontrar que el valor  $p$  calculado fue igual a 0.003, el cual es menor al  $P$ -valor igual a 0.05, a través de la prueba de regresión lineal. Lo que nos da a entender que existe una relación entre ambas variables. Esto quiere decir que los indicadores básicos de involucramiento de la línea supervisora como inspecciones planeadas (%IP), reporte de actos y condiciones (%AyC), sistema de acciones de mejora (%SAM) y mini auditoría DeCo (%DeCo) tienden a relacionarse con el índice de accidentabilidad, es decir, tendremos como beneficios que aumentara el significado de pertenencia de la línea de supervisión al asociar la aplicación con calidad del IBI al desempeño y resultados en seguridad, evidenciara de manera objetiva para los trabajadores del área mina el involucramiento de la línea de supervisión mina en la identificación y solución de los actos y condiciones subestándares que son causa inmediata de los accidentes, permitirá aplicar en el factor organizacional, como causa raíz de los accidentes la aplicación del liderazgo visible como medida preventiva para mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y finalmente el contar con indicadores preventivos permitirá a la organización anticiparse a las pérdidas de vidas humanas. . Frente a lo mencionado se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, donde refiere que existe relación entre índice de accidentabilidad (IA) y el indicador básico de involucramiento (IBI) en la unidad minera Tambomayo, Buenaventura. Se comprobó que el índice de accidentabilidad disminuyó progresivamente a medida que el IBI aumentó; además, se evidenció en la contratación de hipótesis que el sistema de prevención mejoró debido a la implementación de los indicadores soportados en los principios del involucramiento de la línea de supervisión.

Adicionalmente, Peña Castillo (2021) y Ormeño Collao (2021) corroboran estos resultados concluyendo que la implementación de un sistema de gestión de

seguridad, salud ocupacional y medio ambiente; así también, la planificación e implantación de medidas preventivas en política y organización, evaluación de las actuaciones, controles continuos y la gestión de calidad, permite disminuir progresivamente los riesgos en las distintas actividades.

Los estudios de Morejón, M. (2022), Donovan (2021) y Gheorghe, G. C. (2020) precisaron que es necesario la aplicación de una perspectiva sistémica de trabajos mineros para lograr un cambio de paradigma que permita mejorar la comprensión del liderazgo en la seguridad durante situaciones operativas regulares y no rutinarias para apoyar un funcionamiento seguro continuo. Por tanto, los autores concluyen que la incorporación de indicadores asociados al desempeño de la línea supervisora en los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional, puede prevenir las lesiones y las muertes de los trabajadores en la minería.

En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y al analizar los resultados confirmamos que mientras mejor estructurada se encuentre el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en una organización, y que además ésta sea acogida por el líder de seguridad, mejor será el desempeño de la línea supervisora, reduciendo los niveles de accidentabilidad en la organización.

## CONCLUSIONES

- El diagnóstico histórico de la Unidad minera Tambomayo de CÍA Minas Buenaventura, área de mina de los años 2021-2022, permitió conocer la estructura del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo tales como tendencias de accidentes mortales, eventos de riesgo crítico e incapacitantes, programas de seguridad con líneas de acción, así como la gestión de riesgos críticos
- La implementación de los indicadores básicos de involucramiento de la supervisión en la prevención de riesgos de accidentes dio resultados esperados, para el estudio del periodo de enero a octubre del año 2022 se evidenció un mayor cumplimiento en el IBI, por encima de 80%, y el IA disminuyó significativamente desde el mes de mayo hasta octubre.
- Se logró prevenir la ocurrencia de los accidentes incapacitantes en las operaciones mineras de la Mina Tambomayo, Buenaventura mediante la implementación de los indicadores básicos de involucramiento (IBI) que inciden directamente sobre la mejora del involucramiento de la línea de supervisión en la empresa.

## RECOMENDACIONES

- Los resultados obtenidos se pueden aplicar y generalizar para las áreas consideradas críticas de la Unidad Minera (por ejemplo: área de Geología, área de mantenimiento, área de proyectos, área de planeamiento, etc.).
- Los resultados obtenidos se pueden aplicar y generalizar para todas las unidades operativas de CÍA. De Minas Buenaventura y también para otras empresas similares, considerando las características de cada organización.
- Los indicadores preventivos se pueden ampliar, incorporando los siguientes indicadores preventivos: Reuniones grupales y observaciones planeadas de tareas. Estos indicadores permiten que la línea de supervisión se involucre igualmente en la sensibilización con medición de calidad en la Gestión de los Riesgos Críticos al personal en sus respectivas áreas.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (ISO), O. I. (2018). *Online Browsing Platform*. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>
- Anónimo. (2017). *Manual de indicadores*. Institución universitaria colegio mayor de antioquía, Antioquía, Colombia. Obtenido de <https://ifdlaclotildecha.infed.edu.ar/sitio/wp-content/uploads/2019/06/Manual-Indicadores.pdf>
- Asih, I., Purba, H., & Sitorus, T. M. (2020). Key Performance indicators: A systematic Literature Review. *Journal of startegy & Performance management*, 8(4), 142-155. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/344493860\\_KEY\\_PERFORMANC\\_E\\_INDICATORS\\_A\\_SYSTEMATIC\\_LITERATURE\\_REVIEW](https://www.researchgate.net/publication/344493860_KEY_PERFORMANC_E_INDICATORS_A_SYSTEMATIC_LITERATURE_REVIEW)
- Atencia Rosas Retuerto, N., & Garcia Carhuas, C. I. (2019). *Indicadores de gestion de seguridad y salud para mejorar el desempeño del trabajo, lima metropolitana, año 2019*. Lima, Perú: [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma]. Obtenido de [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/2581/CIV\\_T030\\_70129751\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/2581/CIV_T030_70129751_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Avila Morillas, R. A. (2015). *Influencia del sistema de gestion de seguridad y salud en el trabajo basado en el mejoramiento de la capacidad preventiva de los accidentes laborales en la minera Barrick Misquichilca-Laguna Norte*. Trujillo, Perú: [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Trujillo]. Obtenido de <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/5628/Tesis%20Doctorado%20-%20Richard%20Avila%20Morillas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Benalcázar, C. (2020). *Relación de la satisfacción laboral y el desempeño del personal en la empresa LUMINEX RESOURCES*. Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/7627>
- Benavides, R. (2018). *La minería responsable y sus aportes al desarrollo del Perú* (3era Edición ed.). Lima, Perú: Comunica-2 S.A.C. Obtenido de <https://www.buenaventura.com/assets/uploads/publicaciones/e415340d3b69986762167bf20ae2102c.pdf>
- Bird, F., & Germain, G. (1990). *Liderazgo practico en el control de perdida*. USA: Det Norske Veritas.
- Calauja Condori, A. S. (2014). *Geología, profundizacion y proyecto de exploración de la Veta Mirtha, compañía de mina Buenaventura S.A.A, Distrito de Tapay,*

*Provincia de Caylloma y Departamento de Arequipa*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa], Arequipa, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/45/B2-M-17978.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castillo Pineda, L. (2019). *El modelo Deming (PHVA) como estrategia competitiva para realizar el potencial administrativo*. [Tesis de Pregrado, Universidad Militar de Nueva Granada], Bogotá. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/34875/CastilloPineda%20LadyEsmeralda2019.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Congreso de la Republica. (2011, 20 de Agosto). *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Lima: Diario Oficial N° 448694. Obtenido de <https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/Ley%2029783%20SEGURIDAD%20SALUD%20EN%20EL%20TRABAJO.pdf>

Donovan, S. (2021). *A systems perspective on safety leadership: Applications in the context of the mining industry*. Monash University Accident Research Centre (MUARC). Obtenido de <https://doi.org/10.26180/13536095.V1>

García P., M., Quispe A., C., & Páez G., L. (2003). Mejora continua de la calidad en los procesos. *Notas Científicas*, 6(1), 89-94. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/816/81606112.pdf>

Gheorghe, G. (2020). *Emergencias mineras mortales en Colombia (2005-2020): investigación con modelo jerárquico de causalidad de 100 eventos*. Universidad del Rosario. Obtenido de <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/30813>

Gómez León, C. C., & Sánchez Blanco, G. A. (2021). *Diseño de sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para la empresa organización Garzón y Asociados S.A.S*. Bogotá, Colombia: [Tesis de pregrado, Universidad ECCI]. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1206/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gonzales, H. (2019). *INDICADORES PARA SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL*. Obtenido de <https://calidadgestion.wordpress.com/2013/08/13/indicadores-para-salud-y-seguridad-ocupacional/>

IBM Corp. (s.f.). IBM SPSS Statistics for Windows. (I. Corp., Ed.)

Izquierdo Villegas, W. A. (2020). *ANÁLISIS DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE APC CORPORACIÓN S.A. EN SU CONTRATO CON LA CÍA. MINERÍA ANTAMINA*. Universidad Nacional de Piura. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2467>

- Ley N° 29783, Resolución Ministerial N° 260. (2016, 27 de octubre). *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Lima. Obtenido de [https://www.munlima.gob.pe/images/descargas/Seguridad-Salud-en-el-Trabajo/Ley%2029783%20\\_%20Ley%20de%20Seguridad%20y%20Salud%20en%20el%20Trabajo.pdf](https://www.munlima.gob.pe/images/descargas/Seguridad-Salud-en-el-Trabajo/Ley%2029783%20_%20Ley%20de%20Seguridad%20y%20Salud%20en%20el%20Trabajo.pdf)
- Lopinta Sapacayo, F. A. (2017). *Intervención social de la compañía de minas Buenaventura Tambomayo en la salud de los trabajadores mineros del Distrito de Tapay, Provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2978/HSMlosafa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Marin Perata, W. D. (2018). *Implementación de sistema de gestión en seguridad y salud, basada en el comportamiento para la reducción de lesiones en trabajadores de la industria de calzado*. Lima, Perú: [Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d65cd05f-1968-4d04-a1b3-2f3956620850/content>
- Matinez, C., & Cremades, L. (2019). *Liderazgo y cultura en seguridad: su influencia en los comportamientos de trabajo seguro de los trabajadores*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5318071>
- Minera, S. (18 de julio de 2022). *Seguridad Minera*. Obtenido de <https://www.revistaseguridadminera.com/seguridad-minera-revista-2/>
- Minitab, LLC. (2021). Minitab. Obtenido de <https://www.minitab.com>
- Morejón, M. (2022). *análisis del impacto de los indicadores de gestión hospitalario en el funcionamiento administrativo de una institución de salud en Ensenada, B.C.* Universidad Autónoma de Baja California. Obtenido de <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/bitstream/20.500.12930/9276/1/ENS095348.pdf>
- Naranjo Riascos, J. (2014). *Diseño y plan de implementación de indicadores del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de una entidad universitaria*. Santiago de Cali, Colombia: [Tesis de pregrado, Universidad de Valle]. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/9345/CB-0520997.pdf;jsessionid=BBB79C6CC57A56C27FC334970D0C340A?sequence=1>
- Naranjo, J. L. (2014). *Diseño y plan de implementación de indicadores del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de una entidad universitaria*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.

- Norma Internacional. (13 de Marzo de 2018). Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo-requisitos con orientación para su uso. *ISO 45001-2018*. Ginebra, Suiza. Obtenido de <https://www.qhse.com.pe/wp-content/uploads/2018/04/ISO-45001-Norma-Internacional-Oficial-Espa%C3%B1ol-Safety-VIP-1.pdf>
- OHSAS, G. d. (2007). *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. España: Aenor Ediciones.
- Orjuela Alfonso, J. M. (2016). *Diseño de una metodología para la implementación de indicadores de gestión*. Bogotá, Colombia: [Tesis de especialización, Escuela Colombiana de Carreras Industriales]. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/172/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Orjuela, J. M. (2016). *Diseño de una metodología para la implementación de indicadores de gestión*. Bogotá: Escuela colombiana de carreras industriales especialización en gerencia de la seguridad y salud en el trabajo.
- Ormeño Collao, F. Y. (2021). ). *SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE, PARA CONTROLAR PELIGROS Y RIESGOS EN LAS CANTERAS DE LA EMPRESA MINERA VOLCÁN S.A.A. JUNÍN - 2021*. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Obtenido de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/4338>
- Peña Castillo, M. F. (2021). *Sistema de gestión en calidad, seguridad y salud en el trabajo para optimizar la gestión de riesgos en el proceso de las voladuras de roca de Volmin S.A.C. unidad minera cantera La Merced en Chilca – Lima, marzo – diciembre 2013*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/16490>
- Pérez, J. L. (2007). *Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional aplicado a empresas contratistas en el sector económico minero metalúrgico*. Lima, Perú: [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Obtenido de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/633>
- Quillahuaman, J. A. (2018). *Implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional para minimizar los índices de accidentes en el trabajo, en la concesión minera el mirador 2012*. Moquegua -Perú: Universidad Nacional de Moquegua.
- Ríos Ramírez, R. (2017). *Metodología para la investigación y redacción*. Málaga, España: servicios Académicos Intercontinentales S.L. Obtenido de <https://www.eumed.net/libros-gratis/2017/1662/index.html?id=1662>
- Ruiz Rueda, R., & Nieto Donayre, J. (2016). *Gestión de seguridad para disminuir el índice de accidentabilidad en la construcción de edificaciones*

- multifamiliares*. Lima, Perú: [Tesis de pregrado, Universidad San Martín de Porres]. Obtenido de [https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/2665/ruiz\\_nieto.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/2665/ruiz_nieto.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Safety Management International Collaboration Group. (2013). *Medición del rendimiento en materia de seguridad operacional guía para proveedores de servicio*. Obtenido de [https://www.seguridadaerea.gob.es/sites/aesa\\_web/files/pdfs/medicion\\_rendimiento\\_materia\\_segur\\_oper\\_guia\\_proveedores.pdf](https://www.seguridadaerea.gob.es/sites/aesa_web/files/pdfs/medicion_rendimiento_materia_segur_oper_guia_proveedores.pdf)
- SciDavis. (2007). Scientific Data Analysis and Visualization. Obtenido de <https://sourceforge.net/projects/scidavis/>
- Serrano Barrezueta, G. I. (2016). *propuesta del sistema de gestión de prevención de riesgos de trabajo para la facultad piloto de odontología de la universidad de guayaquil bajo el esquema del sistema de auditoría de riesgos del trabajo*. GUAYAQUIL – ECUADOR: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.
- Swiss, J., Chermichen, C., & Gay de Montella, R. (2003). *Guía Arpel de seguridad y salud ocupacional. Indicadores proactivos de seguridad y salud ocupacional*.
- tierras, U. d. (2014). *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE INDICADORES DE DESEMPEÑO INSTITUCIONAL*. Bogotá: Unidad administrativa especial de gestión de restitución de tierras despojadas.
- Torre Huerta, R. E. (2022). *IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE EN EMPRESA MINERA NUEVA BONANZA S.A.C. - AREQUIPA 2019*. Universidad Nacional "José Faustino Sánchez carrión". Obtenido de <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/5886>
- Vilchez Villanueva, L. (2004). *Evolución de los indicadores de gestión de seguridad e higiene industrial de planta Motupe*. Lima, Perú: [Tesis de pregrado, Universidad de Piura]. Obtenido de [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1199/ING\\_411.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1199/ING_411.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Villa Buitrago, H. J. (2015). *Un método para la definición de indicadores claves de rendimiento con base e objetivos de mejoramiento*. Departamento de Ciencias de la Computación y de la Decisión Medellín, Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia: [Tesis de Maestría, Universidad de Colombia]. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/55737/1128277405.2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Vranjes, B., Golubonic Bugarski, V., & Todic, M. (2020). Optimizing the Management of the Occupational Safety and Health System in "ArcelorMittal" Prijedor on the Basis of Performance Indicators. *Research Gate*, 27.
- Zambrano Benarroch, A. (2016). *Cultura organizacional integral, actitudes y comportamientos seguros de trabajadores en empresas de manufacturas en España*. Madrid, España: [Tesis de Doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/37679/1/T37220.pdf>

## **ANEXOS**


## ANEXO N° 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

“PREVENCIÓN DE ACCIDENTES MEDIANTE EL INVOLUCRAMIENTO DE LA SUPERVISIÓN EN LA UNIDAD DE TAMBOMAYO DE CÍA. MINAS BUENAVENTURA  
UBICADO EN AREQUIPA”


FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	DISEÑO METODOLOGICO
<p><b><u>Problema general</u></b> ¿Cómo influye el involucramiento de la supervisión en la prevención de accidentes en las operaciones mineras subterráneas de la Mina Tambomayo, Buenaventura?</p> <p><b><u>Problemas específicos</u></b></p> <p>1. ¿Cuál será la situación actual y qué herramientas serán necesarias implementar en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para prevenir los accidentes en la unidad minera Tambomayo, Buenaventura?</p> <p>2. ¿De qué manera afectará al índice de accidentabilidad, la implementación de los indicadores básicos de involucramiento de la supervisión en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la unidad minera Tambomayo, Buenaventura?</p>	<p><b><u>Objetivo general</u></b> Prevenir los accidentes mediante la mejora del involucramiento de la supervisión en las operaciones mineras subterráneas de la Mina Tambomayo, Buenaventura.</p> <p><b><u>Objetivos específicos</u></b></p> <p>1. Realizar el diagnóstico e implementar indicadores básicos de involucramiento de la supervisión en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la unidad minera Tambomayo, Buenaventura.</p> <p>2. Evaluar el índice de accidentabilidad mediante la implementación de los indicadores básicos de involucramiento de la supervisión en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la unidad minera Tambomayo, Buenaventura</p>	<p><b><u>Hipótesis general</u></b> Se logrará prevenir los accidentes mediante la implementación de indicadores de desempeño que involucren al área de supervisión en las operaciones mineras subterráneas de la Mina Tambomayo, Buenaventura</p> <p><b><u>Hipótesis específicas</u></b></p> <p>1. Por medio del diagnóstico histórico de la unidad minera Tambomayo, Buenaventura, se podrá determinar la estructura del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo; así como el comportamiento del índice de accidentabilidad en el trabajo.</p> <p>2. La implementación de los indicadores básicos de involucramiento, reduce el índice de accidentabilidad en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la unidad minera Tambomayo, Buenaventura.</p>	<p><b><u>Variable dependiente: Y</u></b></p> <p>Y1: índice de accidentabilidad en la unidad minera Tambomayo, Buenaventura</p> <p><b><u>Variable independiente:</u></b></p> <p>X1: implementación de indicadores básicos de involucramiento (IBI)</p>	<p><b><u>Indicadores de Y:</u></b></p> <p>Índice de frecuencia Índice de severidad</p> <p><b><u>Indicadores de X:</u></b></p> <p>Inspecciones planeadas (%IP) Reporte de actos y condiciones (%AyC) Sistema de acciones de mejora (%SAM) Miniauditoria DeCo (%DeC)</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Aplicado</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Mixto</p> <p><b>Método de la investigación:</b> Dividido en dos etapas</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> Diseño de campo.</p> <p><b>Población:</b> 35 operarios de la empresa minera Tambomayo, Buenaventura</p> <p><b>Muestra:</b> 6 supervisores del área de Mina de la de la unidad minera Tambomayo, Buenaventura.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</b> Método de observación, documental</p> <p><b>Técnicas de procesamiento de datos:</b> análisis estadístico empleando herramientas de SPSS, Minitab y Microsoft Excel.</p>



## ANEXO N°2: Lista de verificación para Mini auditoria DeCo

 <span style="float: right;">DeCo FP-COR-SIB-05.08</span> <span style="float: right;">V1</span>				
<u>CONTROL DE ROCAS Y SUELOS</u> E-COR-SIB-07.04				
U.E.A.....		Área.....		Tamaño de Muestra:.....
Mes:.....		Fecha:.....		
Estándar	Verificado			Observaciones
	CT	C	%C	
1. El Geomecánico prepara un mapa de riesgos de las labores en función de la calidad de roca.				
2. Se determina la estabilidad de proyectos en base a la zonificación geomecánica.				
3. Se evalúa y monitorea la estabilidad física de los taludes y depósitos de materiales (PAD, DME, depósito de relaves, etc.).				
4. Se cuenta con especificaciones sobre los métodos de minado que aseguren la estabilidad y el mantenimiento de las coronas, hastiales y pisos.				
5. Se registra el monitoreo por estallido de rocas en base a la frecuencia de reportes de incidentes de este tipo y en base a las labores sometidas a altas presiones por carga litostática.				
6. Se realiza monitoreos periódicos de vibraciones haciendo uso de equipos de sismografía orientado a minimizar la perturbación al macizo rocoso por efecto de las voladuras con explosivos.				
7. Construcción de Botaderos / DMEs / PADs / Depósito de Relaves: se establecen procedimientos para controlar los peligros y riesgos por deslizamiento o fallas utilizando las evaluaciones de riesgos.				
8. Diseño de Excavaciones: se establecen procedimientos para manejar los peligros y riesgos de las fallas de las excavaciones utilizando las evaluaciones de riesgos.				
9. Diseño de Mina: se establece procedimientos para manejar los peligros y riesgos del desprendimiento, caída o estallido de rocas en las labores de interior mina utilizando las evaluaciones de riesgos.				
10. Estabilidad de Taludes: se establece procedimientos para manejar los peligros y riesgos del deslizamiento o fallas de taludes (tajo, accesos, etc.) y depósitos de materiales (PAD, DME, depósito de relaves, etc.), utilizando la evaluación de riesgos.				
11. Construcción de Botaderos / DMEs / PADs / Depósito de Relaves: se establece procedimientos para controlar los peligros y riesgos por deslizamiento o fallas utilizando las evaluaciones de riesgos.				
<b>TOTAL</b>				
Buen Orden y Limpieza en la labor				

CT : Cantidad total de muestras    C: Cantidad de muestras que cumplen con el estándar    %C : Porcentaje de cumplimiento (C/CT) x 100

 <span style="float: right;">DeCo FP-COR-SIB-05.08</span> <span style="float: right;">V1</span>				
<b>PERFORACIÓN DIAMANTINA</b> <b>E-COR-SIB-07.02</b>				
U.E.A.....		Área.....		Tamaño de Muestra:.....
Mes:.....		Fecha:.....		
Estándar	Verificado			Observaciones
	CT	C	%C	
1. Cuenta la máquina de perforación con un sistema audible que alerte al operador para poner en movimiento la rotación de ésta.				
2. La plataforma de perforación se ubica en un área cuyo acceso esté preparado para el traslado e instalación de los equipos y personal.				
3. Para el traslado de las tuberías de perforación diamantina se cuenta con un camión.				
4. Las llaves son del tipo "Full Grip Wrench".				
5. Los "pescadores" tienen doble seguro, para evitar que el portatubo interior caiga.				
6. El cable wireline no presenta roturas y/o empalmes de los hilos.				
7. La máquina perforadora, máquina de poder y cajas ITM, están conectadas a un sistema de línea a tierra.				
8. Cuenta en la plataforma con un pararrayo móvil, a una distancia máxima a 100 m, de la plataforma. La resistividad de la línea a tierra debe ser máximo 10 ohmios.				
<b>TOTAL</b>				
Buen Orden y Limpieza en la labor				

CT : Cantidad total de muestras    C: Cantidad de muestras que cumplen con el estándar    %C : Porcentaje de cumplimiento (C/CT) x 100

**ANEXO N°3**

**Ley N°30035**  
Respositorio Nacional Digital



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
INGENIERIA**

**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA EN EL PORTAL DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
DE LA UNI**

**1. DATOS PERSONALES**

Apellidos y nombres: OSCÁTEGUI SALAZAR, FREDY VÍCTOR

D.N.I: 09191565

Teléfono casa: - celular: 999 387 552

Correos electrónicos: f.oscategui@gmail.com

**2. DATOS ACADÉMICOS**

Grado académico: Bachiller

Mención: Ingeniería Geológica

**3. DATOS DE LA TESIS**

Título:

“Prevención de Accidentes Mediante el Involucramiento de la Supervisión en una Unidad Minera”

Año de publicación: 2023

A través del presente, autorizo a la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de Ingeniería, la publicación electrónica a texto completo en el Repositorio Institucional, el citado título.

Firma:

Fecha de recepción: 15/05/2023

## ANEXO N°4: CURRICULUM VITAE



Fecha de actualización: 24/03/23

## I Datos Personales

Nombres y Apellidos	FREDY VÍCTOR OSCÁTEGUI SALAZAR	
N° de DNI	09191563	
Teléfonos	Celular 999387552	Empresa: CIA. Minas Buenaventura S.A.A.
Correos	<a href="mailto:fredy.oscategui@buenaventura.pe">fredy.oscategui@buenaventura.pe</a> <a href="mailto:f.oscategui@gmail.com">f.oscategui@gmail.com</a>	
Grado Académico	INGENIERO GEOLOGO	
Centro de trabajo y cargo	CÍA MINAS BUENAVENTURA S.A.A. -Director de Seguridad	

## II Resumen de CV

Ingeniero Geólogo – Universidad Nacional Mayor de San Marcos - CIP N° 80152, con 10 años de experiencia en operaciones mineras subterráneas y especialización en Seguridad Minera ejerciendo dicha profesión durante 18 años. Cuenta con Diplomados en especialización avanzada en Gestión de Seguridad, Salud y Competencias humanas en minería – ESAN, Seguridad y Salud Laboral en minería – ESAN, Gestión estratégica de empresas mineras - Universidad del Pacífico. Habiendo desempeñado como Auditor Líder en la Norma OHSAS 18001 y auditor interno en las normas ISO 9001 e ISO 14001. Estudios de Post grado en Seguridad y Salud Minera. Capacitador externo con dictado de Diplomado de Especialización en Gestión de la Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional en el sector minero en la PUCP, actualmente como Jefe de Practicas en la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la PUCP. Capacitador y entrenador interno en temas de Seguridad, Salud Ocupacional y Control de Pérdidas, así como los temas relacionados a las normas legales. Actualmente (desde el año 2017) como Director de Seguridad de CÍA de Minas Buenaventura – Corporativo, teniendo a mi cargo la verificación de la Gestión de Seguridad en las Operaciones mineras Superficiales y Subterráneas, Exploraciones, Proyectos y Planes de Cierre.



## Curriculum Vitae



Update date: 24/03/23

### I Personal Data

Names and last name	FREDY VÍCTOR OSCATEGUI SALAZAR	
ID	09191565	
Phones	999387552 Mobile	Enterprise: CIA. Minas Buenaventura S.A.A.
Mails	<a href="mailto:fredy.oscategui@buenaventura.pe">fredy.oscategui@buenaventura.pe</a> <a href="mailto:f.oscategui@gmail.com">f.oscategui@gmail.com</a>	
Academic Degree	GEOLOGIST ENGINEER	
Work center and position	CIA MINAS BUENAVENTURA S.A.A.-Security Director	

### II CV Summary

Geologist Engineer – Universidad Nacional Mayor de San Marcos - CIP N° 80152, with 10 years of experience in underground mining operations and specialization in Mining Safety practicing this profession for 18 years. Diplomas in advanced specialization in Safety, Health and Human Skills Management in mining – ESAN, Occupational Health and Safety in mining – ESAN, Strategic management of mining companies – Universidad del Pacifico. Lead Auditor in OHSAS 18001 and internal auditor in ISO 9001 and ISO 14001. Postgraduate Studies in Mining Health and Safety. External trainer with dictation of Diploma of Specialization in Management of Safety, Hygiene and Occupational Health in the mining sector in the PUCP, currently as Head of Practices in the Faculty of Sciences and Engineering of the PUCP. Internal trainer and trainer on issues of Safety, Occupational Health and Loss Control, as well as issues related to legal standards. Currently (since 2017) as Safety Director of CIA Minas Buenaventura – Corporate, being in charge of the verification of Safety Management in Surface and Underground Mining Operations, Explorations, Projects and Closure Plans.