

Índices de seguridad e incidentes peligrosos como indicadores de seguridad preventiva en la actividad minera del Perú

Jorge Luis Tomas Flórez Salas

[jflorezs@unam.edu.pe](mailto:jflores@unam.edu.pe)

Universidad Nacional de Moquegua
Moquegua, Perú

Elizabeth Soledad Chucuya Mamani

echucuya@unjbg.edu.pe

Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann
Tacna, Perú

Carlos Eduardo Joo García

cjoog@unam.edu.pe

Universidad Nacional de Moquegua
Moquegua, Perú

Allison Tatiana Navarrete Gonzales

2018103030@unam.edu.pe

Universidad Nacional de Moquegua
Moquegua, Perú

RESUMEN

El presente estudio consistió en la elaboración de un análisis detallado de la estructura, metodología y finalidad de la aplicación de los índices de seguridad como el Índice de Frecuencia de Accidentes, Índice de Severidad de Accidentes, Índice de Accidentabilidad y estadísticas como el número de reportes de Incidentes Peligrosos del sector minero peruano, gran y mediana minería. Además, se cuantificaron los reportes de accidentabilidad mortal que las empresas mineras remitieron mensualmente al Ministerio de Energía y Minas (MINEM) durante los últimos 12 años, entre los años 2010 y 2021, para luego realizar una contrastación entre los datos obtenidos de los índices de seguridad con respecto a la incidencia de accidentes mortales por cada año evaluado. También se hizo el mismo trabajo con los reportes de incidentes peligrosos presentados por las empresas mineras al MINEM desde septiembre de 2016 hasta el año 2021 con los tres índices de seguridad, con el fin de utilizar estas relaciones en la prevención de accidentes

mortales en el sector minero peruano y formular a partir de allí una cultura de seguridad preventiva para que los sistemas de gestión de seguridad sean realmente eficientes. Se determinó a partir de la valoración de los resultados que las estadísticas de los índices de seguridad que las distintas unidades mineras reportan a la autoridad competente, no representan un parámetro útil que pueda ser usado en la prevención de ocurrencias de accidentes mortales.

Palabras clave: índices de seguridad; incidentes peligrosos; accidentes mortales; minería

Safety indexes and dangerous incidents as indicators of preventive safety in the mining activity of Peru

ABSTRACT

This study consisted of a detailed analysis of the structure, methodology and purpose of the application of safety statistics such as the Accident Frequency Rate, Accident Severity Index, Accidentability Rate and statistics such as the number of reports of Potentially Fatal Incidents in the Peruvian mining sector, large and medium mining operations. In addition, the reports of fatal accidents that mining companies submitted monthly to the Ministry of Energy and Mining (MINEM) during the last 12 years, between 2010 and 2021, were quantified, and then a comparison was made between the data obtained from the safety statistics with respect to the incidence of fatal accidents for each year. The same method was applied regarding the reports of potentially fatal incidents reported by mining companies to MINEM from September 2016 to 2021 and the forementioned three safety statistics, in order to use these correlations in the prevention of fatal accidents in the Peruvian mining sector and elaborate a preventive safety culture for truly efficient safety management systems. The results determined that the safety statistics reported by different mining companies to the competent authority do not represent a useful parameter that can be used in the prevention of fatal accidents.

Keywords: safety statistics, potentially fatal incidents, fatal accidents, mining

Artículo recibido: 03 marzo 2022

Aceptado para publicación: 20 marzo 2022

Correspondencia: fdelcarpiod@unam.edu.pe

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

1. INTRODUCCIÓN

El presente artículo fue elaborado como parte de la investigación titulada “Identificación de reales Indicadores de Gestión de Seguridad para lograr un eficiente y eficaz Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional que reduzca la Ocurrencia de Accidentes Mortales en la Actividad Minera”, particularmente enfocado en el primer objetivo específico: “Reconocer indicadores de gestión de seguridad preventivos en el Título Tercero: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, dejando de lado los índices de seguridad (Índice de Frecuencia de Accidentes, Índice de Severidad de Accidentes e Índice de Accidentabilidad) establecidos en el D.S. N° 024-2016-EM y su modificatoria en el D.S. N° 023-2017-EM.”

Solano, (2012) declara en su investigación que el sector minero tiene una gran obligación no solo de solucionar problemas relacionados con la protección ambiental y la normativa minera, sino también de comprometerse con la seguridad y salud de los mineros, las cuales son brindadas no solo por empresas privadas, a nivel nacional e internacional, sino también por el Estado a través de normas, que toman en cuenta no solo las necesidades de liquidez, investigación geológica y otros requisitos para dar luz verde a las operaciones mineras, sino también considerar concurrentemente un programa de salud ocupacional o de gestión de riesgos, complementando la idea SUNAFIL(s.f) describe a la evaluación de riesgos como una herramienta o proceso que se realiza después de que se identifiquen los peligros, esta evaluación permitiera valorar el nivel, grado y gravedad de los mismos brindando la información que se necesita para que se puedan tomar las decisiones apropiadas teniendo en cuenta la priorización, oportunidad y todas las medidas preventivas que el empleador debe adoptar.

En el año 2022 el Perú cuenta con el Organismo Supervisor de la Inversión en Minería y Energía (Osinergmin) que tiene como ámbito de competencia “Supervisar y fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones técnicas y legales de seguridad minera en la mediana y gran minería”, dicha supervisión y fiscalización es realizada de acuerdo al marco regulatorio establecido en el Reglamento de Fiscalización y Sanción de las actividades energéticas y mineras a cargo de Osinergmin aprobado por R.C.D N° 208-2020-OS/CD y el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional aprobado por D.S. N° 024-2016-EM, 2016 y su modificatoria D.S N° 023-2017-EM. A su vez, todas las empresas mineras reportan mensualmente sus índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad al

Ministerio de Energía y Minas a fin de que la autoridad competente pueda establecer un monitoreo permanente sobre el desempeño de la gestión de seguridad de los titulares mineros, pudiendo intervenir Osinergmin si dichos índices de seguridad alcancen a ser significativos, según lo establecido en el Art. 168 del D.S. N° 024-2016-EM, “La autoridad competente podrá designar a uno o más inspectores o fiscalizadores para medir la gestión de seguridad, en base a los altos índices de frecuencia y severidad y otros procedimientos como reclamos o denuncias, que originen el pronunciamiento de la autoridad.” Dichos indicadores procesan la ocurrencia de accidentes incapacitantes y mortales acumulados por cada unidad minera del país, en ese sentido la autoridad competente pretende utilizar dichos valores para ejecutar inspecciones especiales o fiscalizaciones, para dictar las medidas correctivas; sin embargo en el presente trabajo desvirtuaremos dicho argumento ya que en buena cuenta los índices de seguridad por sí mismos no cuantifican las debilidades de los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional.

Problema de Investigación

Del Prado (2019) menciona la estadística nos proporciona una serie de métodos para, al realizar el estudio de un conjunto de individuos, recoger, ordenar, tabular y analizar los datos de interés, así como para aceptar o rechazar ciertos supuestos (hipótesis). Éstos son los cometidos fundamentales de la llamada Estadística Descriptiva.

La estadística nos permite también hacer el estudio sobre una muestra, y a partir de los resultados obtenidos en la muestra, hacer inferencias acerca de la población de origen. De esta parte se encarga la Estadística Inferencial.

Desde el punto de vista de Herrera, (2008) la seguridad y salud en el trabajo se refiere a la salud o el confort en las condiciones de trabajo, pero también puede definirse negativamente como el recíproco de la tasa de accidentes. La medida es un conjunto de indicadores, la mayoría de las veces relacionados con el tiempo dedicado a la actividad. Aunque técnicamente se extrae en toneladas de mineral o unidades de producción de dichas actividades.

Definiremos el alcance de los índices de seguridad establecidos en el Art. 7 del D.S. N° 024-2016-EM tales como el Índice de Frecuencia de Accidentes (IF), Índice de Severidad de Accidentes (IS) e Índice de Accidentabilidad (IA), aplicables al sector minero. Es importante mencionar que las fórmulas para calcular dichos índices varían de acuerdo a

las normas sectoriales nacionales, como es el caso del Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma G.050 Seguridad durante la Construcción según el D.S. N° 010-2009-VIVIENDA que menciona “Para el cálculo de los índices de seguridad, se tomarán en cuenta los accidentes mortales y los que hayan generado descanso médico certificado por médico colegiado.” datos que no se utilizan en el cálculo de los índices de seguridad en minería.

Índice de Frecuencia de Accidentes (IF)

Según el Art. 7 del D.S. N° 024-2016-EM, el Índice de Frecuencia de Accidentes es el número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas sobre las horas hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente:

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes} * 1\ 000\ 000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Donde, N° accidentes = incapacitantes + mortales.

Como se puede observar en primera instancia, dicho índice solo establece la relación de accidentes ocurridos en un determinado periodo de tiempo, por lo general un mes, en función a la totalidad de horas trabajadas en una unidad minera en ese mismo periodo de tiempo multiplicado por un factor estadístico inferencial (1 000 000). En este escenario se debe establecer si dicha información resulta útil en la tarea de prevención de accidentes de trabajo, realizando énfasis en los accidentes incapacitantes y mortales ocurridos en el sector minero a partir de los reportes de ocurrencia presentados a la autoridad minera mes a mes durante el periodo de tiempo analizado. Como afirman Atencia & García, (2019) al ejecutar indicadores de frecuencia dentro del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, es posible construir una base de datos interna, realizar mejoras en cada período y trabajar hacia la mejora continua. La importancia de este indicador es poder evaluar el sistema, identificar oportunidades de mejora y tomar medidas correctivas y preventivas de manera oportuna.

Es necesario marcar un límite acerca de la pertinencia de su uso y estudiar en qué medida puede contribuir este dato en la tarea preventiva de un sistema de gestión de seguridad, si a ello se suma que toda la compilación realizada en los últimos 12 años no refleja una tendencia entre los accidentes mortales ocurridos y el Índice de Frecuencia pues poco o nada aporta en la tarea de prevención de accidentes de trabajo.

Índice de Severidad de Accidentes (IS)

Es la relación entre el número de días perdidos o cargados por lesiones, originados por accidente de trabajo, durante un periodo de tiempo y las horas hombre trabajadas durante el mismo. El Art. 7 del Reglamento establece que su cálculo se realiza de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ días perdidos o cargados } \times 1\,000\,000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Similarmente al caso anterior, este índice establece la relación entre los días perdidos o cargados según lo establecido en el Anexo N° 33 Tabla de días cargo del Reglamento, multiplicado por un factor estadístico inferencial (1 000 000). En este contexto solo podemos cuantificar el valor que representa la incapacidad de cada parte del cuerpo humano de forma parcial o permanente en un accidente de trabajo o lo que resulta más frívolo, ¿Cuántos días de cargo representa la vida de un trabajador? Si esto contribuyera de forma efectiva a la reducción de accidentes de trabajo podría justificarse la cuantificación morbosa de tales casos, no obstante, la naturaleza de los índices de severidad que cada empresa presenta mensualmente a la autoridad refleja una continuidad de cifras que no se puede relacionar directamente a la tarea de prevención de accidentes de trabajo en la actividad minera.

Índice de Accidentabilidad (IA)

El Reglamento define este índice como el resultado de la medición que combina el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS), como un medio para clasificar a las empresas mineras. Se calcula según la fórmula siguiente:

$$IA = \frac{IF \times IS}{1000}$$

Como se observa en esta fórmula, este índice no tiene unidad ni interpretación definida, simplemente funciona como un medio para realizar comparaciones entre empresas del mismo sector en un periodo de tiempo. Gallegos, (2016) hace incapie en su investigación sobre accidentabilidad que aunque el número de accidentes está disminuyendo con el tiempo, los accidentes son irregulares año tras año, concluyendo que el número de accidentes en un año puede ser mayor o menor que en otro. Por lo tanto, este indicador debiera reflejar de forma más precisa una relación directa con la cantidad de accidentes mortales ocurridos en un periodo de tiempo, en este caso los últimos 12 años, ya que

combina los dos índices de seguridad antes definidos (IF y IS), sin embargo, como veremos más adelante, resulta ser el indicador que menos aporta en la tarea de prevención de accidentes incapacitantes y mortales en el sector minero.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Material

Para el desarrollo del objetivo de esta investigación se analizaron los índices de seguridad que las empresas mineras presentaron mensualmente al Ministerio de Energía y Minas (MINEM) durante los últimos 12 años, desde el 2010 hasta el 2021, dicha información, luego de ser consolidada en cuadros, se contrastó con la estadística de accidentes mortales del mismo periodo y con los incidentes peligrosos que empezaron a reportarse en septiembre del 2016 hasta el año 2021.

Es necesario resaltar que dicha información estadística es recogida del propio portal web del MINEM, por lo tanto, es información oficial que dicha dependencia del estado pone a disposición de la ciudadanía en virtud de la Ley N° 27806 “Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública”. La información que concierne a la publicación de los índices de seguridad es actualizada de forma trimestral en tanto que los reportes de accidentes mortales e incidentes peligrosos ocurridos en alguna unidad minera tanto para la pequeña, mediana y gran minería es actualizada de forma diaria.

Método de la investigación

Como indica Artiles et al. (2008), los métodos de investigación corresponden a la naturaleza propia del proyecto de investigación, tiene todos los componentes apropiados para la valoración de los objetivos, comprobación de la hipótesis y el logro del resultado. Tipo de Investigación. El desarrollo del primer objetivo que se presenta en esta investigación corresponde a una investigación descriptiva porque se trata de una investigación que, dentro del marco de determinadas teorías sociales, tiene el propósito de estudiar algún aspecto de la realidad, la comprobación de hipótesis y la validación de resultados, para Esteban, (2018) la investigación descriptiva ayuda a presentar con precisión el ángulo o la dimensión de un fenómeno, evento, comunidad, contexto o situación teniendo en cuenta que los investigadores deben poder al menos imaginar qué se está midiendo y de quién se recopilan los datos. En lo que respecta al trabajo en sí se pretende describir y explicar las implicancias de los tres índices de seguridad (IF, IS e IA), además de los incidentes peligrosos en la gestión de la seguridad en minería y

contrastarlos con la ocurrencia de accidentes mortales. Dicho conocimiento será útil para el planteamiento de nuevos indicadores de seguridad con carácter preventivo, entiéndase por ello, que tengan la capacidad de anticipar la ocurrencia de un accidente mortal.

Nivel de la investigación. El desarrollo del primer objetivo corresponde a un diseño descriptivo explicativo, ya que está basado en la descripción, relación y comparación de las estadísticas de los tres índices de seguridad y los reportes de incidentes peligrosos reportados a la autoridad minera desde el mes de septiembre del 2016 hasta al 2021 con respecto a la ocurrencia de accidentes mortales entre los años 2010 y 2021.

La población o universo de datos analizados en esta parte del trabajo es la siguiente:

- Índices de seguridad (Índice de Frecuencia de Accidentes, Índice de Severidad de Accidentes e Índice de Accidentabilidad) reportados al MINEM por las empresas mineras de los últimos 12 años, entre el 2010 y el 2021.
- Incidentes peligrosos reportados por las empresas mineras al MINEM desde septiembre de 2016 hasta el año 2021.
- Reportes de accidentes mortales que las empresas mineras remitieron mensualmente al MINEM, entre los años 2010 y 2021.

Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos. El procedimiento de recolección de la información se realizó a partir de las fuentes estadísticas del portal web del MINEM ya mencionadas; además, se utilizó la técnica de análisis documental de toda la información estadística, como indica Sánchez et al., (2018) esta técnica se describe como análisis de contenido presentado en fuentes documentales, extrae los aspectos más relevantes de la información del documento y la ordena, clasifica y analiza desde la perspectiva del investigador, concluyend que esta es una forma de organizar y agrupar la información que realmente se necesita y puede crear el informe final de la investigación realizada. Por lo tanto, no será necesario usar un instrumento de recolección de datos ya que se cuentan con el 100% de reportes hasta la fecha tanto de indicadores de accidentabilidad, reportes de accidentes mortales y reportes de incidentes peligrosos entre los años 2010 al 2021.

Presentación, análisis e interpretación de resultados. La información se presenta a través de tablas y figuras estadísticas, Rendón et al., (2016) mencionan que la evidencia obtenida a través de la recopilación de investigaciones planificadas y cuidadosas debe ser transformada en datos o diagramas por los investigadores, resumiendo y presentando los

datos en un formato ordenado, simple y conciso a través de la integración y consistencia de los resultados del trabajo. En este caso, haga que las tablas y los gráficos sean interpretables por revisores y lectores, así como por otros investigadores. para el análisis se emplean tasas y proporciones entre los reportes de accidentabilidad mortal e incidentes peligrosos, comparados con los índices de seguridad para establecer criterios de vinculación; y para demostrar la influencia entre las variables, se utilizó cuadros comparativos. Para la interpretación de los resultados se aplicaron procedimientos lógicos de inducción y deducción, así como el mencionado análisis comparativo.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez completada la revisión de toda la información disponible de los reportes de los incidentes peligrosos y los indicadores de accidentabilidad, se procedió a evaluar comparativamente cada uno de dichos resultados con los reportes de accidentes mortales, estableciendo, de ser el caso, alguna relación entre cada uno de dichos indicadores y la accidentabilidad mortal en el sector minero durante los últimos 12 años, entre el 2010 y el 2021.

Incidentes peligrosos respecto a la accidentabilidad mortal

A continuación, se presenta un cuadro que resume la información de los reportes de incidentes peligrosos desde septiembre de 2016 hasta el año 2021, dicha información recopila lo que las unidades mineras consideran actos y condiciones subestándares que pudieron haber ocasionado un accidente mortal. Asimismo, se ha enumerado la ocurrencia de accidentes mortales durante ese mismo periodo de tiempo.

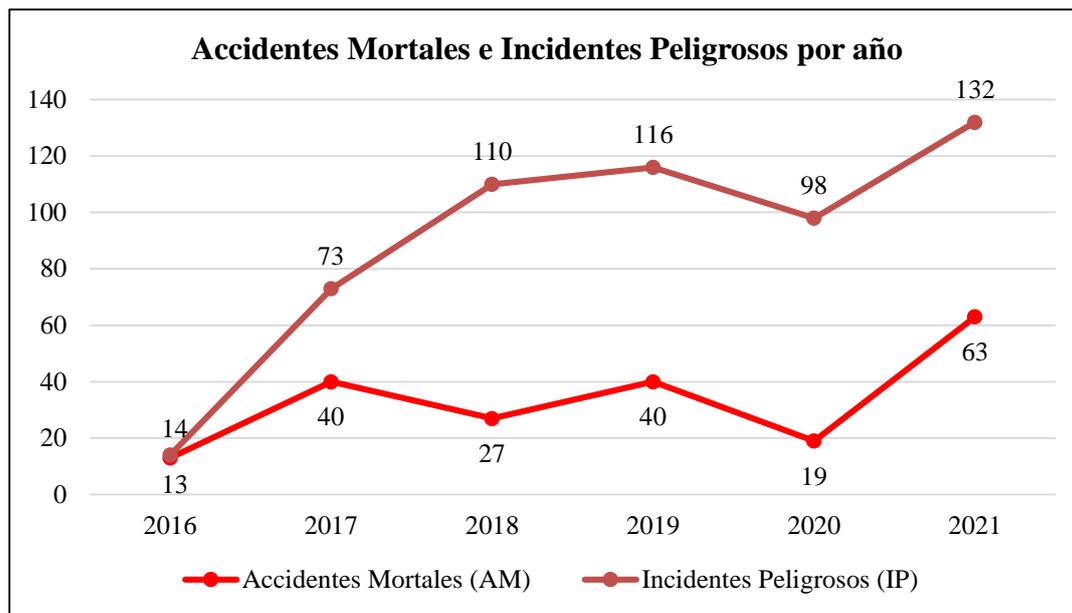
Tabla 1

Accidentes Mortales e Incidentes Peligrosos ocurridos desde septiembre de 2016 al 2021

Accidentes Mortales e Incidentes Peligrosos						
Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Accidentes Mortales (AM)	13	40	27	40	19	63
Incidentes Peligrosos (IP)	14	73	110	116	98	132

Nota. Adaptado de Estadística de Accidentes Mortales en el Sector Minero y Estadística de Incidentes en el Sector Minero por el Ministerio de Energía y Minas (2016-2021).

Figura 1 Accidentes mortales e Incidentes Peligrosos desde septiembre de 2016 al 2021



De acuerdo a la Tabla 1 y Figura 1 la trazabilidad de la línea año a año de los reportes de incidentes peligrosos no tiene relación alguna con la ocurrencia de accidentes mortales, desde que se reportaron estos sucesos hasta el año 2021, por lo tanto, el número de incidentes peligrosos no representa indicador alguno para poder asegurar el aumento o disminución de casos de accidentes mortales en las unidades mineras que los reportan. La mejor demostración de esta afirmación es el hecho de que la frecuencia de reportes de incidentes peligrosos debería ser muchísimo más alta en cada año.

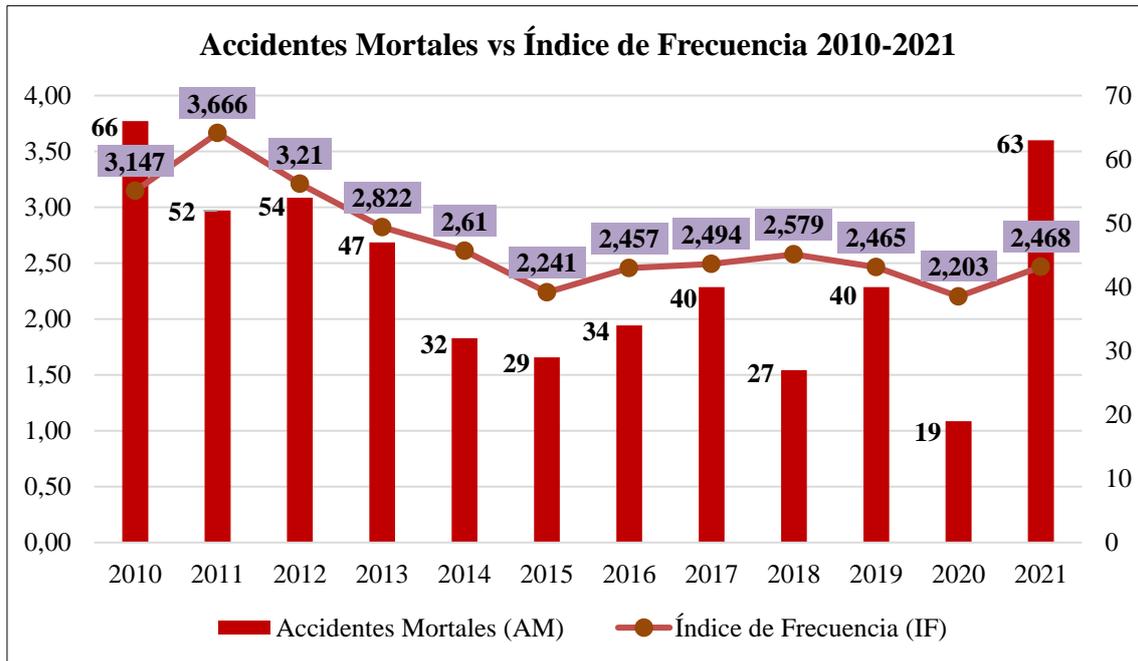
Índice de Frecuencia de Accidentes (IF) respecto a la accidentabilidad mortal

A continuación, se presenta un cuadro que resume la información de los índices de frecuencia en el periodo de tiempo establecido en el presente trabajo de investigación con relación a los accidentes mortales cuantificados.

Tabla 2. Accidentes mortales vs Índices de Frecuencia 2010-2021

Accidentes Mortales e Índice de Frecuencia												
Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Accidentes Mortales (AM)	66	52	54	47	32	29	34	40	27	40	19	63
Índice de Frecuencia (IF)	3.147	3.666	3.21	2.822	2.61	2.241	2.457	2.494	2.579	2.465	2.203	2.468

Nota. Adaptado de Estadística de Accidentes Mortales en el Sector Minero e Índices de frecuencia y severidad sobre accidentes de trabajo por Ministerio de Energía y Minas (2010- 2021)

Figura 2*Accidentes Mortales vs Índice de Frecuencia, 2010 a junio de 2021*

De la Tabla 2 y Figura 2 se desprende la trazabilidad de la línea del índice de frecuencia acumulado entre el 2010 y el 2021 con respecto a las barras que representan el número de accidentes mortales ocurridos durante este mismo periodo de tiempo. Verificamos que no existe una relación en términos absolutos de valores numéricos ya que en el caso de los índices de frecuencia los valores son producto de una fórmula. Además, establecer una tendencia que justifique que el IF tenga un efecto directo sobre la ocurrencia de accidentes mortales ocurridos durante este tiempo, también resulta poco relevante.

Índice de Severidad de Accidentes (IS) respecto a la accidentabilidad mortal

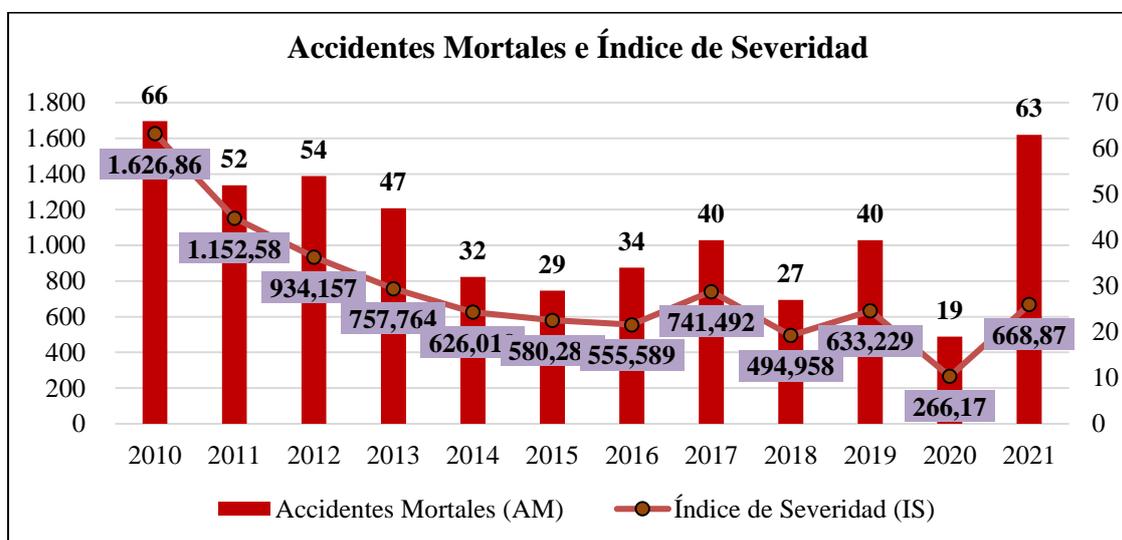
A continuación, se presenta un cuadro que resume la información del índice de severidad con relación a los accidentes mortales cuantificados en esta investigación durante los últimos 12 años, entre el 2010 y el 2021.

Tabla 3. Accidentes Mortales e Índice de Severidad 2010 - 2021

		Accidentes Mortales e Índice de Severidad											
Año		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Accidentes Mortales (AM)		66	52	54	47	32	29	34	40	27	40	19	63
Índice de Severidad (IS)	de	1,626.86	1,152.58	934.2	757.8	626	580.3	555.6	741.5	495	633.2	266.2	668.9

Nota. Adaptado de Estadística de Accidentes Mortales en el Sector Minero e Índice de Frecuencia y Severidad sobre Accidentes de Trabajo por el Ministerio de Energía y Minas 2010-2021.

Figura 3 Accidentes mortales vs índices de severidad (2010 a junio de 2021)



En la Tabla 3 y Figura 3 se presenta la trazabilidad del índice de severidad acumulado entre los años 2010 y 2021 mediante una línea, con respecto a los accidentes mortales ocurridos durante este mismo periodo de tiempo representados en barras. Se verifica, al igual que el caso anterior, que no existe una relación en términos absolutos entre los valores numéricos ya que en el caso del índice de severidad los valores son producto de una fórmula. En tal sentido, si queremos establecer una tendencia de los valores que justifique que dicho indicador tenga un efecto directo sobre la ocurrencia de los accidentes mortales ocurridos durante este tiempo, también resulta irrelevante.

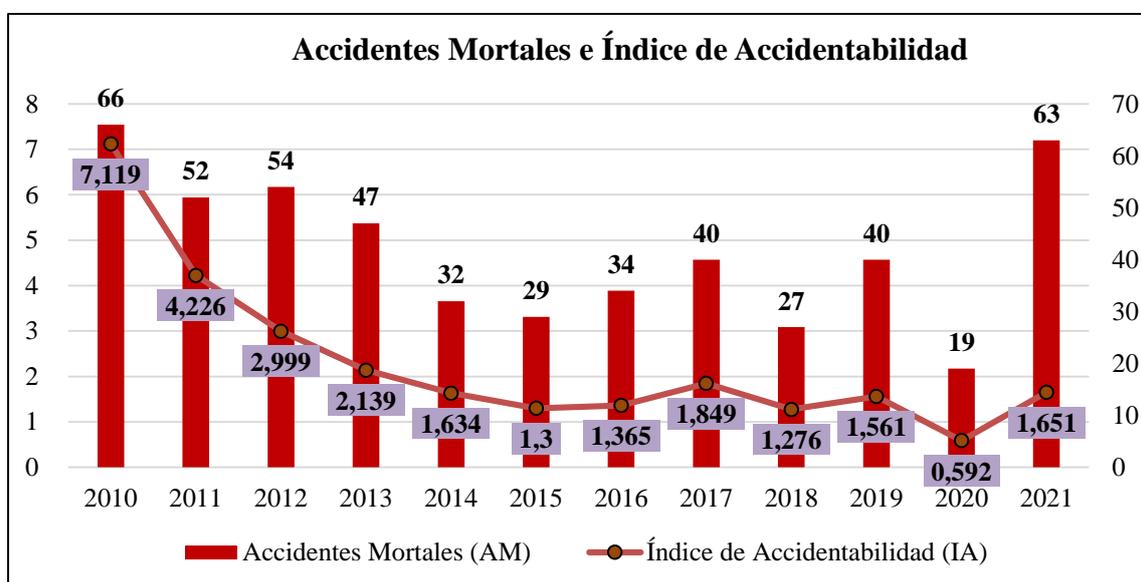
Índice de Accidentabilidad (IA) respecto a la Mortalidad en Minería

A continuación, se presenta un cuadro que resume la información del índice de accidentabilidad en el periodo de tiempo antes mencionado con relación a los accidentes mortales cuantificados en esta investigación.

Tabla 4 Accidentes Mortales e Índice de Accidentabilidad 2010 – 2021

Accidentes Mortales e Índice de Accidentabilidad												
Años	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Accidentes Mortales (AM)	66	52	54	47	32	29	34	40	27	40	19	63
Índice de Accidentabilidad (IA)	7.119	4.226	2.999	2.139	1.634	1.3	1.365	1.849	1.276	1.561	0.592	1.651

Nota. Adaptado de Estadística de Accidentes Mortales en el Sector Minero e Índices de Frecuencia y Severidad sobre Accidentes de Trabajo por el Ministerio de Energía y Minas 2010-2021.

Figura 4 Accidentes Mortales e Índice de Accidentabilidad, 2010 a junio de 2021

En la Tabla 4 y Figura 4 la línea que representa el índice de accidentabilidad acumulado durante el periodo establecido en esta investigación con respecto a las barras que representan a los accidentes mortales ocurridos. Verificamos también que no existe una relación entre el índice de severidad calculado para cada año que justifique que dicho indicador tiene un efecto directo en la ocurrencia de accidentes mortales; además debe tenerse en cuenta que el valor obtenido numéricamente del índice de accidentabilidad es producto de otros dos valores absolutos calculados previamente: índices de frecuencia y severidad.

Evolución de la accidentabilidad mortal de 2010 hasta junio de 2021

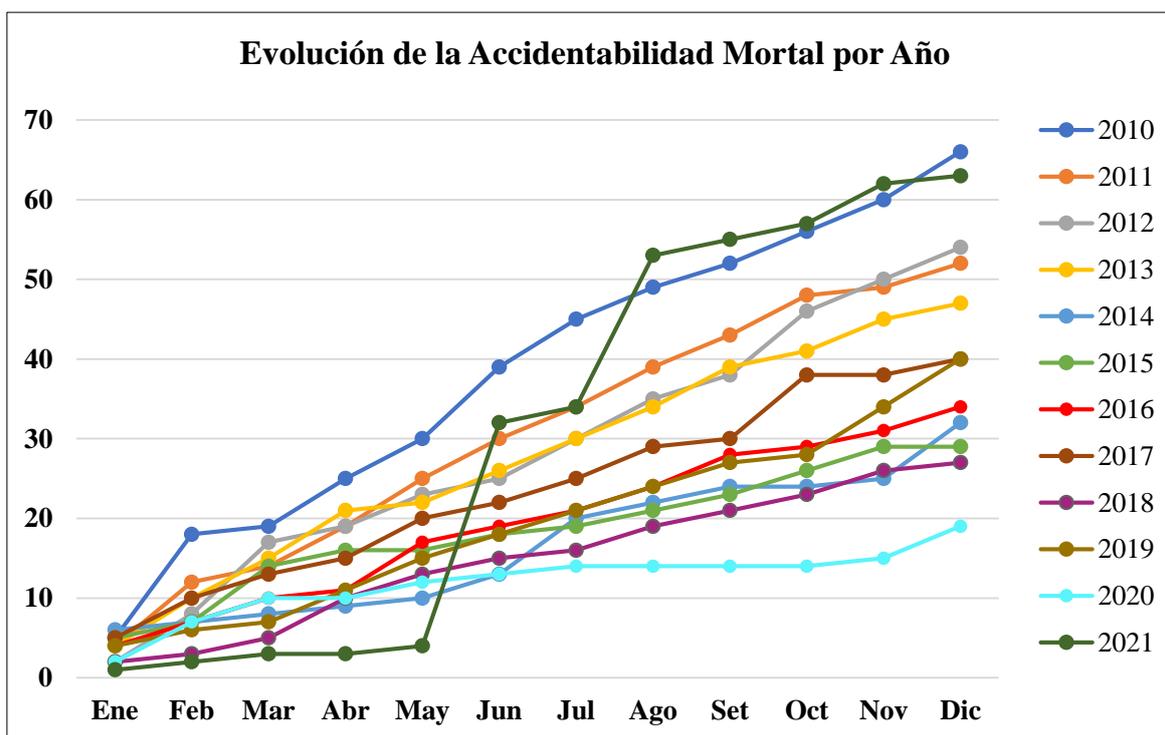
Finalmente, se presenta un cuadro que resume la evolución mensual de los accidentes mortales durante los años 2010 al 2021 con el propósito de evidenciar si existe alguna

tendencia que se pueda considerarse relevante.

Tabla 5 Evolución de la accidentabilidad mortal desde el año 2010 al 2021

Evolución de la Accidentabilidad Mortal por Año												
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2010	5	18	19	25	30	39	45	49	52	56	60	66
2011	4	12	14	19	25	30	34	39	43	48	49	52
2012	2	8	17	19	23	25	30	35	38	46	50	54
2013	4	10	15	21	22	26	30	34	39	41	45	47
2014	6	7	8	9	10	13	20	22	24	24	25	32
2015	5	7	14	16	16	18	19	21	23	26	29	29
2016	4	7	10	11	17	19	21	24	28	29	31	34
2017	5	10	13	15	20	22	25	29	30	38	38	40
2018	2	3	5	10	13	15	16	19	21	23	26	27
2019	4	6	7	11	15	18	21	24	27	28	34	40
2020	2	7	10	10	12	13	14	14	14	14	15	19
2021	1	2	3	3	4	32	34	53	55	57	62	63

Figura 5 Evolución de la accidentabilidad mortal de 2010 hasta junio de 2021



En último lugar, para finalizar la exposición de resultados observamos en la Tabla 5 y Figura 5 que las líneas de evolución de la accidentalidad mortal en minería tienen una tendencia constante de incremento de 3 a 4 fatalidades por mes, salvo los años 2010 y

2021 que la progresión es de 5 accidentes mortales al mes; esto se refleja claramente en las líneas de progresión de la Figura 5. Para terminar, se debe mencionar que la fatalidad del año 2020 que asciende solamente a 19 sucesos es debido principalmente por las paralizaciones temporales en algunas unidades mineras ocasionados por la pandemia del Covid 19, mas no por una mejora en la gestión de riesgos en la actividad minera.

DISCUSIÓN

Es muy importante centrar la discusión de los resultados sobre el objetivo e hipótesis específica planteados en este estudio, esto nos permitirá entender mejor cómo se enfocó el análisis para la validación de la correspondiente hipótesis. En este sentido, se plantea el análisis correlativo entre la accidentabilidad mortal y los incidentes peligrosos, luego la vinculación de la accidentabilidad mortal con cada uno de los índices de seguridad y finalmente la evolución de la accidentalidad mortal mes a mes durante los años 2010 al 2021.

Vinculación entre los Incidentes Peligrosos y la Accidentabilidad Mortal en Minería

Como se describió en la Tabla 1 y Figura 1 los valores que se observan representan solo una sumatoria de los incidentes peligrosos ocurridos en un periodo de tiempo determinado, y son absolutamente circunstanciales de tal forma que es imposible inferir que los incidentes peligrosos representan un llamado de alerta ante la posibilidad de que puedan suceder accidentes mortales, es más, no se puede afirmar que un aumento en la acumulación de incidentes peligrosos por mes represente una alerta que pueda señalar la ocurrencia de un accidente mortal ya que cada unidad minera responde a sus condiciones propias de inseguridad. En ese sentido, solo basta apoyarnos en la Teoría de Causalidad de Frank Bird, que según el análisis de Arnau (2021), “El científico plantea la falta de control como la causa principal de los accidentes con pérdidas (humanas, de propiedad o de proceso), sin embargo, durante su estudio también planteó que para que se produzca un accidente deben ocurrir una serie de hechos previos que se deben analizar para encontrar el origen de los accidentes.” Esto representa que aquellos incidentes potenciales de generar un accidente incapacitante o mortal no se están informando a la autoridad correspondiente, para ello basta referirnos a los datos del año 2021 durante el cual se informó 132 incidentes peligrosos y 62 accidentes mortales, preguntémosnos: ¿Existe una relación de significancia si aplicamos la Teoría de Causalidad de Bird? Resulta más

significativo observar que existen empresas de la mediana y gran minería que no han reportado la ocurrencia de ningún incidente peligroso y sin embargo reportan mortalidades en ese mismo periodo. Por lo tanto, en términos generales las empresas mineras no están reportando oportunamente la ocurrencia de los incidentes peligrosos o, lo que es peor, no lo hacen. Esta situación indica tácitamente que los sistemas de gestión de seguridad que se están implementando en las unidades mineras peruanas no estructuran convenientemente los niveles de responsabilidad de identificar los incidentes peligrosos y luego reportarlos a la autoridad competente como lo señala el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional vigente.

Vinculación entre el Índice de Frecuencia y la Accidentabilidad Mortal en Minería

Tal y como se analizó a partir de la Tabla 2 y Figura 2 los valores que ofrece este índice no tienen relevancia en la reducción de la accidentabilidad mortal en minería ya que suma dentro de su fórmula tanto los accidentes incapacitantes, así como los accidentes mortales en relación a las horas hombre que se pierden, por lo tanto, no podemos usar dicho índice de seguridad en una estrategia preventiva para evitar la ocurrencia de accidentes mortales en la actividad minera. El índice de frecuencia solo permite valorar un dato estadístico que señala qué zonas o áreas de trabajo tienen un mayor grado de incidencia de accidentes incapacitantes y/o mortales para mejorar las condiciones de trabajo del personal que labora en dichas áreas, pero de ninguna manera nos va a servir para mejorar la gestión de seguridad y salud ocupacional de toda la unidad minera.

Vinculación entre el Índice de Severidad y la Accidentabilidad Mortal en Minería

De acuerdo a la Tabla 3 y Figura 3 los valores que otorga este índice no tienen una repercusión en la reducción de la accidentabilidad mortal en minería ya que incluye dentro de su fórmula el número de días perdidos o cargados en relación con las horas hombre trabajadas, de acuerdo a la tabla valorativa que se encuentra establecida en el Anexo N°33 del D.S. N° 024-2016-EM. Por tanto, este índice de seguridad no puede ser utilizado en una estrategia preventiva a fin de evitar la ocurrencia de accidentes en minería. El índice de severidad solo debe ser utilizado para valorar la estadística que indique cuánta fuerza laboral se pierde con la ocurrencia de accidentes incapacitantes y mortales en función a los días perdidos o cargados según el Anexo 33 del DS- 024-2016-EM.

Vinculación entre el Índice de Accidentabilidad y la Mortalidad en Minería

Tal como se analizó en el apartado correspondiente a la Tabla 4 y Figura 4, los valores del índice de accidentabilidad tampoco tienen una relación en la reducción de la accidentabilidad mortal en minería ya que establece un producto entre los índices de frecuencia y severidad en relación a un valor absoluto que es 1000. No es representativo si pretendemos usarlo como indicador preventivo porque contiene el valor distorsionado del índice de frecuencia el cual se reporta de forma deficiente como se sustentó anteriormente. En ese sentido, este parámetro solo debe utilizarse como un índice que relaciona de forma directa los valores de frecuencia y severidad en cada historial de ocurrencias de accidentes en las unidades mineras, de tal forma que les permita ir reduciendo este valor como indicativo que la frecuencia y severidad está reduciéndose también. En este sentido tampoco dicho valor incide en mejorar la gestión preventiva de los sistemas de gestión de seguridad.

Evolución de la accidentabilidad mortal de 2010 hasta junio de 2021

Finalmente, y para concluir la discusión de resultados, se presentan la Tabla 5 y Figura 5 que muestran la evolución de la accidentabilidad mortal de los últimos 12 años. De estos, solo se puede inferir que los accidentes mortales tienen una ligera relación de temporalidad según el mes de ocurridas las fatalidades, subiendo la incidencia los meses de julio y diciembre por las festividades patrias y de fin de año que generalmente distraen al trabajador. Otro dato relevante es que en ese periodo de tiempo existe una media de ocurrencia de 42 accidentes mortales por año. Esto representa contundentemente que los incidentes peligrosos y los índices de seguridad no guardan ninguna relación con la ocurrencia de un accidente mortal, tomando como referencia también las tablas y figuras analizadas anteriormente. Tampoco representan una significativa ayuda para gestionar cualquier sistema de gestión de seguridad en el sentido establecido en el Art. 25 del reglamento de la Ley N° 29783, el D.S. N° 005-2012-TR: “El empleador debe implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, en función del tipo de empresa u organización, nivel de exposición a peligros y riesgos, y la cantidad de trabajadores expuestos.” Es así que tenemos que fijar la vista en otros indicadores preventivos dentro de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional que se implementan en las unidades mineras que realmente permiten reducir de forma eficiente y eficaz la accidentabilidad mortal en la actividad minera en nuestro país.

4. CONSIDERACIONES FINALES

El número de reportes de incidentes peligrosos y los índices de seguridad que fueron analizados para determinar si tuvieron influencia en la reducción de la accidentabilidad mortal en el sector minero durante los últimos 12 años, entre los años 2010 y 2021, representan menos del 0,0005% si aplicamos la Pirámide de Bird que establece que por cada accidente mortal se suscitan 10 accidentes leves, 30 accidentes con daño a la propiedad y 600 incidentes; por lo tanto no existe ningún valor referencial que aporten estos incidentes peligros e índices para prevenir la ocurrencia de accidentes mortales en las unidades mineras de nuestro país.

5. LISTA DE REFERENCIAS (IDEAL AL MENOS 20 FUENTES CITADAS)

- Arnau, M. (15 de febrero del 2021). *Teoría de la causalidad y pirámide de bird: ¿Qué son y de qué nos sirven?* Proalt Ingeniería. <https://www.proalt.es/teoria-de-la-causalidad-y-piramide-de-bird-que-son-y-de-que-nos-sirven/>
- Artiles, V. R., Otero I. J., Barrios, O.I. (2008). *Metodología de la investigación para las ciencias de la salud*. Editorial de Ciencias Médicas. <https://files.sld.cu/ortopedia/files/2017/12/Metodolog%C3%ADa-de-la-investigaci%C3%B3n.pdf>
- Atencia, N., & García, C. (2019). *Indicadores de la gestión de seguridad y salud para mejorar el desempeño del trabajo*, Lima Metropolitana 2019 (Tesis de Titulación). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú
- Del Prado, J. (1 de abril del 2019). *¿Cómo calcular el índice de frecuencia de accidentes?* Blog de Prevención de Riesgos Laborales de IMF Business School. <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/actualidad-laboral/indice-de-frecuencia/?o=5657/page/36/page/77/>
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR. Por el cual se aprueba el Reglamento de la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Miércoles 25 de abril. D.O. N° 464862.
- Decreto Supremo N° 010-2009-VIVIENDA Norma Técnica de Edificación G.50 Seguridad durante la construcción. Sábado 9 de mayo de 2009. D.O. N° 395680.
- Decreto Supremo N° 023-2017-EM. Por la cual se modifican diversos artículos y anexos del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, aprobado por

- Decreto Supremo N° 024-2016- EM. Viernes 18 de agosto de 2017. D.O. N° 14182.
- Decreto Supremo N° 024-2016-EM. Por el cual se aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. Jueves 28 de julio de 2016. D.O. N° 595392.
- Esteban, N. (2018). *Tipos de Investigación*. Universidad Santo Domingo de Guzmán
- Gallegos, W. L. A. (2016). Accidentabilidad laboral en Arequipa: Un estudio bibliométrico a partir de la prensa escrita desde el 2000 al 2009. *Industrial data*, 19(1), 17-27.
- Herrera, J. (2008). *Seguridad, Salud y Prevención de Riesgos en Minería*. Universidad Politecnica de Madrid.
- MINEM. (2021). *Estadística de accidentes mortales en el sector minero*. http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=1&idEstadistica=12464
- MINEM. (2021). *Estadística de incidentes en el sector minero*. http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=1&idTitular=3608&idMenu=sub151&idCateg=813
- MINEM. (2021). *Índices de frecuencia y severidad sobre accidentes de trabajo*. http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=1&idEstadistica=12486
- Organismo Supervisor de la Inversión en Minería y Energía. (20 de diciembre de 2021) *¿Cuál es el ámbito de competencia de Osinergmin en la Minería?* <https://www.osinergmin.gob.pe/mineria/ambito-osinergmin-mineria>
- Rendón, M., Villasís, M., & Miranda, M. (2016). *Estadística Descriptiva*. *Alergia México*, 63(4), 397-407.
- Resolución de Consejo Directivo N° 208-2020-OS/CD de 2020 [Osinergmin]. Por la cual aprueban el Reglamento de Fiscalización y Sanción de las actividades energéticas y mineras a cargo de Osinergmin. Viernes 18 de diciembre de 2020.
- Sánchez, H., Reyes, C., y Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima: Universidad Ricardo Palma. Recuperado de <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1480>
- Solano, J. A. (2012). *Importancia de la implementación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional para el sector minero: NTC-OHSAS 18001*.

SUNAFIL (S/f). Manual para la Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles (IPERC) Pqsperu.com. Recuperado el 31 de marzo de 2022, de http://pqsperu.com/Descargas/Manual_IPERC.pdf