



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO**

## **FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS**



## **INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MEDIANTE LOS 5 ¿POR QUÉ? EN LA COMPAÑÍA MINERA CARAVELI-AREQUIPA.**

### **TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

#### **PRESENTADO POR:**

**Bach. GILMER YOSEIN ARIVILCA CALLA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DE MINAS**

**PUNO – PERÚ**

**2019**



## DEDICATORIA

*Este trabajo va dedicado con todo mi cariño a madre Ilda Juana Calla Villalta, porque ha hecho todo en la vida para que logre mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba. A mis maestros de la Universidad Nacional del Altiplano por su empeño y dedicación a lo largo de toda mi carrera.*

**Gilmer Yosein**



## AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más profundo agradecimiento a los docentes de la Universidad Nacional del Altiplano, quienes me apoyaron en la orientación y asesoría, para el desarrollo del presente artículo, asimismo al Ing. Félix Iglesias Arévalo, Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional de la Compañía Minera Caraveli, quien me ha contribuido en la elaboración y culminación del presente artículo.

**Gilmer Yosein**



## ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

<b>RESUMEN .....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>9</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>II. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
2.1    Procesamiento de información .....	17
2.2    Análisis de datos .....	18
<b>III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>19</b>
3.1    Los 5 ¿por qué? .....	22
DISCUSIONES .....	24
<b>IV. CONCLUSIONES.....</b>	<b>27</b>
<b>V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>29</b>

**Área:** Ingeniería de Minas

**Tema:** Seguridad ocupacional en minería

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 07 de noviembre de 2019.



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estadística de accidentes mortales en el Sector Minero .....	10
Tabla 2: Tipo de causas de accidentes de los últimos 5 años .....	20
Tabla 3: Áreas de trabajo de los accidentes, durante los últimos 5 años .....	20
Tabla 4: Resumen estadístico de accidentes, durante los últimos 5 años .....	21



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de causalidad de pérdidas por Frank bird ..... 16

Figura 2: Diagrama de Ishikawa ..... 19



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

**MINEN:** Ministerio De Energía Y Minas

**OSHA:** Occupational Safety and Health Administration

**OIT:** Organización Mundial De La Salud

**HFACS:** Análisis Del Factor Humano Y Esquema De Clasificación

**FTA:** Analisis De Fallas

**HSE:** Health, Safety & Environment.

**CMC:** Compañía Minera Caraveli

**H.H.:** Horas Hombre

**I.S.:** Índice de severidad



## RESUMEN

Investigación de accidentes mediante los 5 ¿por qué?, en la Compañía Minera Caraveli. El **objetivo** del presente artículo es investigar los accidentes mediante la metodología de los 5 ¿por qué? en la Compañía Minera Caraveli. **Métodos:** Es un estudio transversal analítico, bajo la metodología de los 5 ¿por qué? en la Compañía Minera Caraveli, durante el periodo 2018. **Resultados:** El estudio incluyó los tipos de causas y áreas donde se produjeron los accidentes, de los cuales se evidenció que el 2013 se presentaron (11); 2014, (17); 2015, (16); 2016 (14); 2017 (17) y 2018 (9) accidentes producidos. Asimismo, se evidenció que el área donde se producen mayormente los accidentes es el área de mina subterráneo que representa el total de los accidentes (71), obras civiles (1) y en el área de protección interna (1), del total de los accidentes sucedidos. **Conclusiones:** Los accidentes de trabajo en la Compañía Minera Caraveli, mayormente presentados son desprendimiento de rocas, los golpes por equipos, por la caída de personas, considerados como riesgos críticos entre otros. Mediante la aplicación de la metodología de los 5 porque, se pudo definir las interrogantes que se tiene, frente a los accidentes de trabajo, que explora las relaciones de causa–efecto, que se genera en el accidente.

**Palabras Clave:** Accidentes de trabajo, los 5 ¿por qué?, metodología.



## ABSTRACT

Investigation of accidents through the 5 why? In the Caraveli Mining Company. The **objective** of this article is to investigate accidents using the 5 why methodology? in the Caraveli Mining Company. **Methods:** It is an analytical cross-sectional study, under the methodology of the 5 why? in the Caraveli Mining Company, during the 2018 period. **Results:** The study included the types of causes and areas where the accidents occurred, from which it was evidenced that 2013 occurred (11); 2014, (17); 2015, (16); 2016 (14); 2017 (17) and 2018 (9) accidents produced. Likewise, it was evidenced that the area where accidents occur mostly is the underground mine area that represents the total number of accidents (71), civil works (1) and in the area of internal protection (1), of the total accidents happened. **Conclusions:** Occupational accidents at the Caraveli Mining Company, mostly presented are rock fall, equipment blows, by the fall of people, considered as critical hazards among others. By applying the methodology of the 5 because, it was possible to define the questions that one has, in the face of work-related accidents, which explores the cause-effect relationships that are generated in the accident.

**Keywords:** Accidents at work, the 5 why? methodology.



## I. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), a nivel mundial mueren más de 600,000 personas por año, a causa de accidentes y enfermedades relacionadas al trabajo, donde se producen más de 250 millones de accidentes a nivel mundial. En América Latina, cada 15 segundos muere un trabajador a consecuencia de accidentes de trabajos, asimismo cada día cerca de 1 millón de trabajadores sufren accidentes de trabajo. En el Perú, según Minem, durante el 2018, se reportaron más de 13,000 casos de accidentes de trabajo, de los cuales 27 fueron accidentes mortales, en el sector minero, tal como muestra la siguiente tabla:

Tabla 1: Estadística de accidentes mortales en el Sector Minero

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
2019	4	2	1	4	4	3	3						21
2018	2	1	2	5	3	2	1	3	2	2	3	1	27
2017	5	5	3	2	6	1	3	4	2	8	0	2	41
2016	4	3	3	1	6	2	2	3	4	1	2	3	34
2015	5	2	7	2	0	2	1	2	2	3	3	0	29
2014	6	1	1	1	1	3	7	2	2	0	1	7	32
2013	4	6	5	6	1	4	4		5	2	4	2	43
2012	2	6	8	2	4	2	5	5	3	8	4	4	53
2011	4	8	2	5	6	5	4	5	4	5	1	3	52
2010	5	13	1	6	5	9	6	4	3	4	4	6	66
2009	4	14	6	2	3	8	6	4	2	1	4	2	56
2008	12	5	7	6	3	5	6	6	5	3	3	3	64
2007	5	6	7	3	7	6	4	6	5	6	5	2	62
2006	6	7	6	3	6	5	6	5	4	9	4	4	65
2005	3	8	6	6	6	3	5	3	7	5	8	9	69
2004	2	9	8	5	2	9	1	3	4	7	5	1	56
2003	4	8	5	7	5	3	4	5	3	3	4	3	54
2002	20	2	4	6	5	5	4	6	4	8	8	1	73
2001	2	9	5	5	8	3	8	8	4	5	4	5	66
2000	6	4	2	3	3	6	8	0	0	7	8	7	54
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>119</b>	<b>89</b>	<b>80</b>	<b>84</b>	<b>86</b>	<b>88</b>	<b>74</b>	<b>65</b>	<b>87</b>	<b>75</b>	<b>65</b>	<b>1,017</b>

Fuente: (Minem, 2019)

Elaboración propia

Por tal razón la importancia de conocer los 5 ¿por qué?, en la Compañía Minera Caraveli, esta compañía inicio sus operaciones en noviembre de 1991, cuando compro los derechos



mineros e instalo su Planta Piloto de cianuración, con carbón activado de 20 TM/día. Actualmente es reconocida como una minera subterránea en vetas auríferas, que se encarga de la explotación, tipo convencional, que consisten en la operación de la explotación y extracción convencional de oro. Como en cualquier minera, las operaciones subterráneas, tiene riesgos constantes, como los derrumbamientos de rocas, manejo de equipos auríferos, acarreo y transporte, perforación, carga y descarga, otras causas. Para ello las medidas preventivas en la Compañía Minera Caraveli, inciden mucho en la seguridad y prevención de riesgo, el cual muchas veces se ve originado por las malas prácticas del trabajador, sumado a los implementos de seguridad que no se usan adecuadamente, para ello se realizó el presente estudio, que permitirá conocer los accidentes, el cual es necesario para prevenir las causas y evitar serios accidentes futuros. En las empresas de producción minera se vive rodeado de peligros, ya sea en el trayecto al trabajo, en el propio trabajo, o en cualquier lugar siempre acecha el peligro

Para la revisión del estado del arte del tema de investigación, se han revisado 10 investigaciones, referente a los accidentes de trabajo de los últimos 5 años y los 5 ¿por qué?, asociados en el sector minero. Las investigaciones demuestran que diversos estudios, tienen el interés de reducir los accidentes de trabajo en las mineras, mediante metodologías, gestiones, sistemas, herramientas y otros tipos de gestiones de seguridad y salud ocupacional. Para ello aplican distintas técnicas y métodos que permiten investigar los accidentes frecuentes, como el método Reason, Stamp y de los 5 ¿por qué?, a continuación, presentamos algunos estudios que tienen similitud con el tema planteado.

De acuerdo a (Salguero, 2017), realizo una investigación con el objetivo de conocer el estado de las investigaciones de los accidentes de trabajo en España. Concluye que las investigaciones permiten aplicar prevenir los futuros accidentes, mediante la aplicación de estrategias de prevención de accidentes laborales. Asimismo, sostiene que existen



diversas metodologías que permiten conocer los accidentes de trabajo, entre ellas tenemos: FTA, HSE, OHSA, STEP, HFACS.

En otra investigación de (Palomino, 2016), con el objetivo de implementar un sistema de gestión de seguridad en una empresa, basado en la Ley Nro. 29783, concluye que su propuesta permitió la planificación, implementación, evaluación y validaciones del sistema de gestión de seguridad, para reducir los niveles de accidentes en las labores que ocurre en la minería subterránea.

La investigación de (Caceres, Mayta, Pereyra, & Collantes, 2015), con el objetivo de evaluar la asociación del tiempo de trabajo y los accidentes, quien concluye que se encontró una asociación alta entre el desarrollo del trabajo y los riesgos laborales en el sector minero del Perú. Sobre esta investigación, el sistema basado en la metodología de los 5 ¿por qué?, mejoraría la eficiencia del análisis, ya que no requeriría de procesamiento de datos, para conocer los accidentes, sino el sistema reportaría de forma automática.

En otra investigación de (Ramirez, 2014), con el objetivo de conocer los casos de accidentes, mediante la aplicación de los 5 ¿por qué?, concluye que este método permite la identificación y comprensión de los accidentes que ocurren en el trabajo. Para ello es necesario que se incorpore el diagrama Ishikawa y el Pareto, el cual mejoraría su eficiencia en la investigación e los accidentes de trabajo.

Sobre los reportes de los accidentes en las compañías mineras (Rodriguez, 2018), realizo su investigación con el objetivo de analizar los accidentes de trabajo en el sector minero. Concluye que los accidentes más frecuentes, son relacionados con las malas prácticas y la falta de capacitaciones en cuanto a manejo de equipos y uso adecuado de los equipos de proyección personal, en cada puesto de trabajo. Sobre este aporte es necesario que las



prácticas, planes de prevención y otros, sean incorporados bajo el compromiso de toda la organización, incluido los directivos.

(Luque, 2019), con el objetivo de proponer un plan de capacitación, para reducir el nivel de riesgos de accidentes en las minas subterráneas, concluye que la capacitación y métodos del plan de prevención de accidentes, permiten reducir el riesgo de los accidentes en las minas subterráneas. Asimismo (Alfaro, 2014), con el objetivo de conocer la metodología del análisis causa raíz (ACR), concluye que existen varios métodos, que buscan conocer la raíz de los accidentes, pero se requiere que esta metodología, este basada en la práctica que se aplica en todos los procesos y hechos que originan los accidentes.

(Jimenez, Zavala, & Idrovo), con el objetivo de determinación la asociación de las condiciones de trabajo y morbilidad en los trabajadores de minas de Cundinamarca. Concluye que los riesgos más reconocidos fueron los relacionados con los trastornos osteomusculares, por ser más cercanos en el tiempo con respecto al trabajo realizado, para ello se proponen acciones basadas en la identificación de rasgos psicológicos, para mejorar la percepción del riesgo entre los mineros.

(Gomero, Llap, Calizaya, & Ramon, 2013), con el objetivo de revisar y analizar los descansos médicos en los trabajadores de nuestro campamento minero generados por accidentes considerados como particulares o fuera del trabajo Concluye que es necesario incorporar el análisis de los accidentes fuera del trabajo con incapacidad temporal dentro del estudio de la morbilidad como parte del Diagnóstico de la Situación de Salud Laboral que confecciona el Médico ocupacional o del Trabajo dentro de los centros de trabajo, lo que influirá en la toma de decisiones al respecto



Asimismo (Rodríguez, 2018), con el objetivo de explicar cómo son los accidentes de trabajo en el sector minería, 2016-2017, se concluye que los especialistas han coincidido que las empresas tienen cierto cumplimiento de la normativa en seguridad y salud ocupacional; sin embargo, dos especialistas fiscalizadores consideran que, si bien cumplen con los documentos de gestión en seguridad que exige la normativa, falta una adecuada supervisión de la aplicación de las mismas, en el día a día, que lo que se dice en documentos se ejecute. Resaltan dos especialistas que dicho cumplimiento se da en medianas y grandes empresas mineras, precisando el especialista del sector minero que esto no se da en la minería artesanal o informal. (Saari, 2017), sostiene que la prevención se consigue mediante el control basado en la retroinformación, con el fin de lograr un funcionamiento uniforme en el que se minimizan las interferencias y las improvisaciones que pueden dar lugar a un accidente.

Referente al método de los 5 ¿por qué? (Ramírez, 2014) , sostiene que es una técnica creada por Sakichi Toyoda para el fabricante de Vehículos japonesa "Toyota" como una herramienta para sus metodologías de producción masiva. La que consiste en la exploración de un problema por medio de la Causa-efecto repitiendo 5 veces la sencilla pregunta ¿Por qué? Con el fin de reducir la repetitividad es necesario atacar directamente la causa raíz del problema y para ello, es muy útil hacer uso de una o varias técnicas de resolución de problemas, por lo que analizaremos una a una las técnicas más importantes que pueden ayudar a mejorar nuestro Sistema de Gestión.

La metodología de los 5 ¿por qué?, es una herramienta de análisis, que actúa a través de preguntas. Con la técnica conseguimos analizar un problema haciéndonos la pregunta ¿por qué? Obtenida la respuesta, nuevamente debemos preguntarnos ¿por qué? y así sucesivamente. Esta técnica suele denominarse los 5 ¿Por qué? sin embargo la pregunta



debe hacerse hasta considerar que hemos llegado a la causa raíz del fenómeno analizado. No obstante, hay quienes afirman que con 5 porqués suelen llegar a la causa raíz del problema, pero eso es algo con lo que yo no estoy de acuerdo, pues cada problema es único.

Asimismo, se eligió el modelo de causalidad de Frank Bird, que se caracteriza por su insistencia, casi obsesiva, en encontrar el origen de los accidentes. De ahí que el modelo en sí se haya construido sobre la base de la pregunta “¿por qué?”, que se vuelve a repetir y a repetir en cuanto se tiene la respuesta a la pregunta anterior. Pero también tiene el tacto suficiente como para no irse a buscar las causas fuera de los muros de la empresa, pues su idea predominante es que la empresa puede y debe tomar internamente las medidas de control que sean necesarias para prevenir la ocurrencia de accidentes (Prevencionar, 2012)





## II. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio de la investigación se lleva en el asiento minero de la Compañía Minera Caravelí S.A.C., está ubicado en el Distrito de Huanuhuanu, Provincia de Caravelí del Departamento de Arequipa, a una altura promedio de 2100 m.s.n.m.

### **Los materiales:**

- Una laptop
- Cámara fotográfica
- Accesorios de oficina

Información y base de datos de los accidentes ocurridos en la compañía minera Caraveli S.A.C.

Se realizó un estudio observacional de tipo transversal analítico. Con diseño de investigación transversal y metodología de los 5 ¿por qué? Con este método se pretende analizar la información sobre las causas –efectos de los accidentes laborales que han ocurrido en la Compañía Minera Caraveli, durante el 2018.

Se trabajó con datos de análisis del periodo 2013 a 2018, que fueron proporcionados por la Compañía Minera Caraveli.

### **2.1 Procesamiento de información**

Para la investigación de los accidentes de trabajo en la Compañía Minera Caraveli, se inicia mediante la presentación del diagrama, esta herramienta permitirá profundizar sobre las causas generados de un problema que se presentó en la Compañía Minera Caraveli, durante los últimos 5 años, posterior a ello se recogerá



la información del 2013 al 2018, en cuanto a los tipos de causas y áreas donde se produjeron los accidentes. El cual servirá para el análisis de la información.

## **2.2 Análisis de datos**

Se utilizó el programa Excel para MS Windows (licencia para uso en la computadora para el análisis) para el pasado de datos de los datos (2013- 2018), el cual servirá, para determinar los 5 ¿por qué?, y las discusiones de la investigación.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con la finalidad de obtener los resultados del objetivo planteado: investigar los accidentes mediante la metodología de los 5 ¿por qué? en la Compañía Minera Caraveli, se procedió a encontrar las causas de los accidentes en la Compañía Minera Caraveli, se hizo el diagrama de causa – efecto, para determinar los factores que origina los accidentes de trabajo:

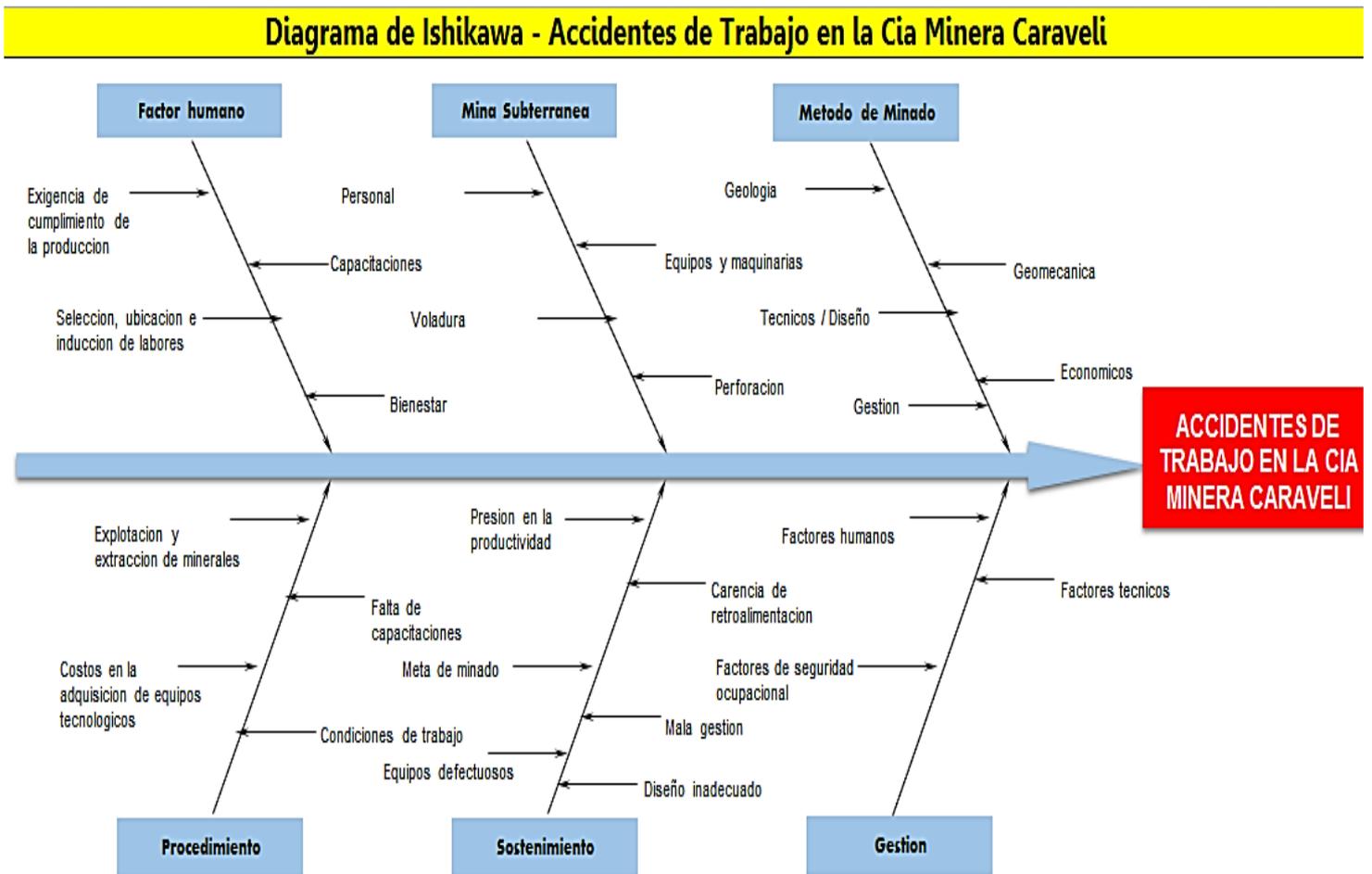


Figura 2: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia Mediante la presentación del diagrama, se presentan los tipos de causas de los accidentes de trabajo, que se presentó en la Compañía Minera Caraveli, durante los últimos 5 años:

Tabla 2: Tipo de causas de accidentes de los últimos 5 años

TIPO DE CAUSA	AÑOS					
	2018	2017	2016	2015	2014	2013
Desp. Rocas	2	9	4	3	8	2
Caída de personas		1	2	1		3
Herramienta	2	1	1			
Manip. Materiales	1		4	2	3	2
Energía eléctrica			1			
Transito			1			
Acarreo y tranp.				6	1	2
Op. De maquinarias	1			2		1
Carga y descarga		1		1	3	1
Perforación				1		
Derrumbe						
Otros	3	5	1		2	
<b>TOTAL ACCIDENTES</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>11</b>

Fuente: Compañía Minera Caraveli  
Elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla 2, se muestra los tipos de causas de accidentes que se reportaron durante los últimos cinco años en la Compañía Minera Caraveli. Donde se observa que el 2017 y 2014 fueron los periodos donde se presentaron mayores accidentes, asimismo los accidentes mayormente son causados por el desprendimiento de las rocas y manipulación de los materiales. Cabe resaltar que en el periodo 2018, el nivel de accidentes bajó de 17 a 9.

Tabla 3: Áreas de trabajo de los accidentes, durante los últimos 5 años

AREAS	AÑOS					
	2018	2017	2016	2015	2014	2013
Mina	8	14	11	13	16	9
Relavera		0	0	1	0	0

<b>Planta</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>O. Civiles</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Mantto Gral.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Lab. Químico</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Geología</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Almacén Gral</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Protecc. Interna</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Seguridad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Total Accidentes</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>11</b>

**Fuente:** Compañía Minera Caraveli  
Elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla 3, se muestra las áreas de trabajo de los accidentes que se reportaron durante los últimos cinco años en la Compañía Minera Caraveli. Donde se observa que el 2017 y 2014 fueron los periodos donde se presentaron mayores accidentes, asimismo las áreas donde se presentan mayormente los accidentes mayormente son en el área de minado. Cabe resaltar que en el periodo 2018, el nivel de accidentes bajo de 17 a 9.

Tabla 4: Resumen estadístico de accidentes, durante los últimos 5 años

ITEM	AÑOS					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>N° Trabajadores</b>	684	649	743	810	849	<b>915</b>
<b>H. H. Trabajadas</b>	1,651,309	1,756,516	1,794,177	1,714,684	2,027,693	<b>2,074,257</b>
<b>Accid. Leves</b>	13	16	22	13	12	<b>9</b>
<b>Accid. Incap.</b>	11	16	16	14	16	<b>9</b>
<b>Accid. Mortales</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Días Perdidos</b>	250	892	152	159	6350	<b>183</b>
<b>Ind. de Frecuencia</b>	5.7	9.11	8.9	8.2	8.4	<b>4.3</b>
<b>Ind. de Severidad</b>	151.4	507.8	84.7	92.7	3,131.6	<b>88.2</b>
<b>Ind. de Accident.</b>	1.0	4.6	0.8	0.8	26.3	<b>0.4</b>
<b>Reg. de Incidentes</b>	2,289	2,641	39	26	9	<b>2</b>

**Fuente:** Compañía Minera Caraveli  
Elaboración propia



**Interpretación:** En la tabla 4, se muestra el resumen estadístico de accidentes que se reportaron durante los últimos cinco años en la Compañía Minera Caraveli. Donde se observa que el 2017, se presentó un accidente mortal.

### 3.1 Los 5 ¿por qué?

- **¿Porque ocurren los accidentes en la Compañía Minera Caraveli?**

**Rpta.** Los accidentes ocurren, porque existe una exposición a riesgos, esto representa a la probabilidad que ocurra accidentes en cualquier momento, así como la caída de rocas, que son los resultados por no tener condiciones seguras en el tajo.

- **¿Por qué los accidentes, mayormente se presentan en el área de mina, mientras que en las demás áreas no se presenta accidentes en la Compañía Minera Caraveli?**

**Rpta.** Por qué es el área con mayor exposición a equipos, herramientas, energía eléctrica, acarreo, transporte, perforación y otros tipos de procesos de explotación y extracción de minerales en la Compañía Minera Caraveli.

- **¿Porque no se ha tomado, medidas correctivas frente a la evolución de accidentes, durante los últimos 5 años, en la Compañía Minera Caraveli?**

**Rpta.** Por qué para la prevención de los accidentes de trabajo, no solo se requiere la implantación de medidas correctivas, frente a la prevención de riesgos laborales, sino también la integración y compromiso general de la organización, la falta de participación y responsabilidad del personal, en muchos casos, hace que se originen los mismos accidentes. El cual se refleja en los accidentes de la Compañía Minera Caraveli, que pueden ser: por falta



de compromiso organizacional, responsabilidades, funciones, prácticas, procedimientos de seguridad y otro tipo de acciones que ocasionan los accidentes.

- **¿Porque los trabajadores de la Compañía Minera Caraveli, no cumplen con las políticas de seguridad ocupacional, en sus puestos de trabajo?**

**Rpta.** Porque muchos de los trabajadores, no respetan las políticas, procedimientos de seguridad y funciones dentro de sus puestos. Ya que las políticas de seguridad ocupacional, implican que tanto el trabajador y como la empresa, están obligados a cumplir todas las regulaciones, al fin de proteger la salud física, mental y social en sus puestos de trabajo. El cual influye en la prevención positiva del desempeño de los trabajadores, frente a un accidente.

- **¿Por qué en la Compañía Minera Caraveli, los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional, son insuficientes, para la prevención de los accidentes de trabajo?**

**Rpta.** Porque existen malas prácticas de seguridad ocupacional en los puestos de trabajo de cada trabajador, así como también falta: conocimiento de las zonas peligrosas, orden de equipos eléctricos que pueden ocasionar accidentes, condiciones malas de seguridad, falta de conocimiento de manejo de equipos y otros, que influyen en la prevención de accidentes. Asimismo, es preciso agregar que los accidentes de trabajo, se ven relacionados con la falta de instrumentos y equipos tecnológicos, que facilitan la labor del trabajador y tienen menores repercusiones en los riesgos laborales.



## DISCUSIONES

Según los resultados de la investigación realizada, con referencia al tema: “Investigación de accidentes mediante los 5 ¿por qué?, en la Compañía Minera Caraveli”, se presenta la contrastación con otros autores:

(Salguero, 2017), en la investigación de conocer el estado de las investigaciones de los accidentes de trabajo en España. Sostiene que existen diversas metodologías que permiten conocer los accidentes de trabajo, entre ellas tenemos: FTA, HSE, OHSA, STEP, HFACS, finaliza que las investigaciones permiten aplicar prevenir los futuros accidentes, mediante la aplicación de estrategias de prevención de accidentes laborales. Esta investigación guarda relación con la investigación de (Caceres, Mayta, Pereyra, & Collantes, 2015), que evalúa la asociación del tiempo de trabajo y los accidentes, donde encontró una asociación alta entre el desarrollo del trabajo y los riesgos laborales en el sector minero del Perú. Sobre esta investigación, se puede agregar que el sistema basado en la metodología de los 5 ¿por qué?, mejoraría la eficiencia del análisis, ya que no requeriría de procesamiento de datos, para conocer los accidentes, sino el sistema reportaría de forma automática.

(Ramirez, 2014), Realizo la investigación al fin de conocer los casos de accidentes, mediante la aplicación de los 5 ¿por qué?, concluye que este método permite la identificación y comprensión de los accidentes que ocurren en el trabajo. Esta investigación guarda relación con (Garcia, 2018), que señala que esta metodología consiste en la exploración de un problema por medio de la Causa-efecto repitiendo 5 veces la sencilla pregunta ¿Por qué? Con el fin de reducir la repetitividad es necesario atacar directamente la causa raíz del problema y para ello, es muy útil hacer uso de una o varias técnicas de



resolución de problemas, por lo que analizaremos una a una las técnicas más importantes que pueden ayudar a mejorar nuestro Sistema de Gestión. Para ello es necesario que se incorpore el diagrama Ishikawa y el Pareto, el cual mejoraría su eficiencia en la investigación e los accidentes de trabajo

(Rodríguez, 2018), con el objetivo de explicar cómo son los accidentes de trabajo en el sector minería, 2016-2017, señala que los especialistas han coincidido que las empresas tienen cierto cumplimiento de la normativa en seguridad y salud ocupacional; sin embargo, resaltan los especialistas que dicho cumplimiento se da en medianas y grandes empresas mineras, precisando el especialista del sector minero que esto no se da en la minería artesanal o informal. Esta investigación guarda relación con (Saari, 2017), que sostiene que la prevención se consigue mediante el control basado en la retroinformación, con el fin de lograr un funcionamiento uniforme en el que se minimizan las interferencias y las improvisaciones que pueden dar lugar a un accidente. Asimismo (Gomero, Llap, Calizaya, & Ramon, 2013), en su investigación que se basó revisar y analizar los descansos médicos en los trabajadores mineros generados por accidentes considerados como particulares o fuera del trabajo. Concluye que es necesario incorporar el análisis de los accidentes fuera del trabajo con incapacidad temporal dentro del estudio de la morbilidad como parte del Diagnóstico de la Situación de Salud Laboral que confecciona el Médico ocupacional o del Trabajo dentro de los centros de trabajo, lo que influirá en la toma de decisiones al respecto

El presente estudio se orienta a los accidentes fuera del trabajo, que ha recibido escaso análisis, como lo demuestra la poca literatura encontrada al respecto. Resulta evidente que los accidentes ocurridos fuera del trabajo al igual que los ocurridos en horas de



trabajo, se relacionan con la calidad y producción, el desempeño en el trabajo, costos en tratamientos médicos, absentismo, compensaciones, etc.



## IV. CONCLUSIONES

En este segmento del artículo, presentamos las conclusiones de la investigación en concordancia con el objetivo planteado al inicio de la investigación. Mediante la aplicación de los 5 ¿por qué?, según los resultados, al mismo tiempo se definió su aplicación.

Los accidentes de trabajo en la Compañía Minera Caraveli, mayormente presentados son, por el desprendimiento de rocas, los golpes por equipos por la caída de personas, considerados como riesgos críticos entre otros. Mediante la aplicación de la metodología de los 5 porque, se pudo definir las interrogantes que se tiene, frente a los accidentes de trabajo, que explora las relaciones de causa –efecto, que se genera en el accidente.

Según la revisión del estado del arte, relacionada con el análisis de accidentes investigados y metodologías en las que se han basado, en cinco de ellas, como son MORT, OSHA, Tripod, FMEA y FTA, se identifica versatilidad en el ámbito de aplicación ya que además de emplearse en la investigación de accidentes también se utilizan en el análisis y evaluación de riesgos laborales.

Es importante seguir investigando para prevenir los accidentes laborales, también es importante la difusión de los accidentes para la no ocurrencia de los mismos.

Finalmente, en vista de los resultados obtenidos en este estudio, resulta evidente la necesidad de impulsar por parte de la administración competente y sobre todo en la aplicación de investigaciones en el ámbito minero, mecanismos que contribuyan a la utilización de todos y cada uno de los criterios de identificación de accidentes laborales. Esta situación permitiría optimizar el potencial preventivo que tienen las investigaciones



de accidentes realizadas correctamente, de las cuales sería posible identificar fácilmente los factores de riesgo existentes y los mecanismos para su adecuado control



## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, A., & Bonilla. (2010). *Propuesta para implementar un sistema de gestion de productividad en la empresa*. Mexico: EV.
- Alfaro, M. (2014). *El analisis causa raiz utilizado como herramienta en la evaluacion de eventos no deseados en una refineria*. Mexico: Universidad Autonoma de Mexico.
- Caceres, B., Mayta, P., Pereyra, R., & Collantes, H. (2015). *Desarrollo de trabajo bajo la modalidad de tercerizacion en trabajadores peruanos del sector minero*. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342015000400007](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000400007)
- Cordova, H. L. (2014). *Mineria subterranea, superficial y beneficio de minerales en el Peru*. Lima: Ministerio de Energia y Minas.
- Flores, W. (2017). *Metodologia de investigacion de accidentes laborales*. El Salvador: Ministerio de Trabajo y Prevencion Social.
- Garcia, A. (2018). *Metodos mas utilizados para la investigacion de accidentes*. Madrid: IMF Business School.
- Gomero, R., Llap, C., Calizaya, L., & Ramon, S. (2013). *Accidentes fuera del trabajo: analisis en el campamento minero de Toquepala*. Lima: Revista Herediana.
- Jimenez, C., Zavala, I., & Idrovo, A. (s.f.). *Condiciones de trabajo y morbilidad entre mineros en Cundinamarca*.
- Luque, J. K. (2019). *Diseño de un plan de capacitacion de seguridad, para reducir los niveles de riesgo de trabajo en en mediana mineria*. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola.



- Minas, M. d. (2019). *NORMAS LEGALES / D.S. N° 023-2017-EM - Modifican diversos artículos y anexos del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM*. Obtenido de [http://www.minem.gob.pe/\\_detalle.php?idSector=1&idTitular=8040](http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=1&idTitular=8040)
- MINEM. (2019). *Estadística de accidentes mortales en el Sector Minero*. Obtenido de [http://www.minem.gob.pe/\\_estadistica.php?idSector=1&idEstadistica=12464](http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=1&idEstadistica=12464)
- MINEN. (2017). *Modificatoria del Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería DS 023*
- MINEN. (2016). *Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería DS 024*
- OIT. (2019). *Organizacion Internacion del Trabajo: Estimacion de muertes en el trabajo cada año*. Obtenido de [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_008562/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_008562/lang--es/index.htm)
- OSINERGMIN. (2019). *Boletin estadistico de la Gerencia de Supervision Minera: Accidentes mortales en la mediana y gran mineria - 2019*. Lima: <http://www.osinergmin.gob.pe/>.
- Palomino, A. (2016). *Propuesta de implementacion del sistema de gestion de seguridad en las empresas mineras*. Arequipa: Universidad Catolica San Pablo.
- Prevencionar. (2012). *Modelo de causalidad Frank Bird*. Obtenido de <https://prevencionar.com/2012/10/14/modelo-de-causalidad-frank-bird/>
- Ramirez, J. M. (2014). *Serie tecnicas de resolucion de problemas: Los 5 porque?* Madrid: 5consultores.
- Rodriguez, F. C. (2018). *Analisis de los accidentes de trabajo en el Sector de Minería 2016 - 2017*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.



Saari, J. (2017). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Obtenido de <https://www.uv.es/~meliajl/MASTERCompl1/56OITPrAcc.pdf>

Salguero, F. (2017). *Análisis y evaluación de la investigación de accidentes laborales como técnica preventiva en España*. Málaga: Universidad de Málaga.