



# Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la prevención de accidentes laborales en empresas mineras

*Occupational health and safety management system for the prevention of occupational accidents in mining companies*

*Sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional para prevenção de acidentes de trabalho em empresas de mineração*

Jorge Aníbal Cangahuala Sedano 

Universidad César Vallejo, Perú  
cianibal@hotmail.com

Víctor Ramiro Salas Zeballos 

Universidad César Vallejo, Perú  
vramirosz@hotmail.com

## RESUMEN

Bajo la gran demanda de la competitividad en el sector minero es necesario desarrollar políticas de seguridad y salud ocupacional para el bienestar de trabajadores de la unidad minera, esto se materializa a través de una cultura preventiva sostenible, logrando preservar y optimizar el recurso humano.

Esta investigación tiene el objetivo de determinar que el Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional previene los accidentes laborales dentro de la empresa Austin Engineering Perú SAC., se trabajó con 135 trabajadores, que representan el 100% de la población, es una investigación experimental, aplicada, con un nivel descriptivo y enfoque cuantitativa con alcance correlacional, se logró disminuir el número de accidentes e incidentes, la reducción de los Índices de Severidad en un 92.11% y el Índice de Frecuencia en 70:81%

Estos logros permiten concluir que la aplicación del sistema es eficiente al reducir la tasa de accidentabilidad, el índice de Severidad y de Frecuencia, permitiendo a la empresa ser más competitiva en el mercado de empresas mineras.

**Palabras clave:** Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, índice de severidad, índice de frecuencia.

## ABSTRACT

Under the great demand of competitiveness in the mining sector, it is necessary to develop occupational health and safety policies for the well-being of workers in the mining unit, this materializes through a sustainable preventive culture, managing to preserve and optimize human resources.

This research has the objective of determining that the Occupational Health and Safety Management System prevents occupational accidents within the company Austin Engineering Peru SAC., 135 workers were worked with, representing 100% of the population, it is an experimental investigation , applied, with a descriptive level and a quantitative approach with a correlational scope, it was possible to reduce the number of accidents and incidents, the reduction of the Severity Indices by 92.11% and the Frequency Index by 70:81%.

These achievements allow us to conclude that the application of the system is efficient by reducing the accident rate, the Severity and Frequency index, allowing the company to be more competitive in the market of mining companies.

**Keywords:** Occupational health and safety management system, severity index, frequency index.

## RESUMO

Sob a grande exigência de competitividade no setor de mineração, é necessário desenvolver políticas de saúde e segurança ocupacional para o bem-estar dos trabalhadores da unidade de mineração, isso se materializa através de uma cultura preventiva sustentável, conseguindo preservar e otimizar os recursos humanos.

Esta pesquisa tem como objetivo determinar que o Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional previne acidentes de trabalho dentro da empresa Austin Engineering Peru SAC., foram trabalhados 135 trabalhadores, representando 100% da população, é uma investigação experimental, aplicada, com um nível descritivo e uma abordagem quantitativa com escopo correlacional, foi possível reduzir o número de acidentes e incidentes, a redução dos Índices de Gravidade em 92,11% e o Índice de Frequência em 70:81%.

Essas conquistas permitem concluir que a aplicação do sistema é eficiente ao reduzir o índice de acidentes, o índice de Gravidade e Frequência, permitindo que a empresa seja mais competitiva no mercado de mineradoras.

**Palavras-chave:** Sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional, índice de gravidade, índice de frequência.

## INTRODUCCIÓN

La globalización y la competitividad están armonizando pautas para la toma de decisiones de las empresas en lo que concierne a sostener su existencia, rentabilidad y competitividad, el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en las organizaciones es importante, la implementación de un sistema de gestión potencializa el capital humano y brinda condiciones seguras de trabajo, a la prevención de actos inseguros, evaluación de riesgos operacionales y reducción de las fuentes generadoras de accidentes.

El índice de accidentabilidad mortal se ha incrementado en los últimos años, 29 accidentes fatales en el 2015, 34 accidentes fatales en el 2016 y 41 es el total del 2017 y 21 hasta junio del 2018, en la misma proporción también ha aumentado la tasa de accidentabilidad mortal en las empresas especializadas que rinden servicios a empresas.

La problemática se encuentra en la alta resistencia a la seguridad minera durante el inicio del vínculo laboral, la disponibilidad de tiempo y recursos para implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

Los accidentes de trabajadores de empresa y contratistas mineros, solo en el 2010 el número de accidentes de contratistas mineros mortales (muerte) fue menor al número de accidentes por empresa minera.

El Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional implementado en el 2017 no ha tenido una adecuada resolución para la prevención de accidentes y esto se debe a muchos factores. Nuestro sistema de gestión por más que cumplía las normativas legales nacionales e inclusive orientándonos a la mejora continua en la aplicación e implementación del OHSAS 18001 y al reciente ISO 45001, existían limitantes que retrasaba y perjudicaba nuestro sistema y por tal, la cultura de seguridad no despegaba como era lo deseado. Se desarrolló una encuesta dentro del monitoreo psicosocial, aplicando el diagrama de Pareto y arrojando resultados que reflejaba que si en el 20 % de las causas se daba un buen tratamiento otorgaba una solución del 80% de todos los accidentes que se había contabilizado.

Utilizando el “modelo Tri-condicional, mediante el que se identificó que la barrera que genera comportamientos riesgosos en los colaboradores de la empresa se debe principalmente a su falta de motivación” (Ramirez Aguirre, 2020).

De acuerdo a la investigación de Gonzales M, Molina V. & Patarrayos G. (2019) que señalaron:

La explotación de los recursos naturales a lo largo del tiempo desde la época cuaternaria, Las condiciones de seguridad y salud en el sector minero se han convertido en un tema de importancia debido a la cantidad de accidentes e incidentes que han cobrado vidas y daños en el medio ambiente...La prevención y

preservación de la seguridad y salud de los mineros ha sido la adopción de normas internacionales que a través de sus estudios han guiado la correcta realización de las actividades mineras (métodos y procedimientos), el uso de elementos de protección, la concientización de la importancia de la conservación y cuidado de la naturaleza.

Es necesario desarrollar una cultura minera de legalidad y de buenas prácticas en salud y seguridad a sabiendas de los importantes aportes económicos y de crecimiento que tiene esta actividad en el país; (...) identificar que los mineros tienen una percepción a corto plazo de las actividades que les generan riesgos, es decir que solo reconocen como tareas riesgosas aquellas que pueden causar dolor o afectaciones inmediatas pero no tienen en cuenta aquellas que deterioran la salud se desarrollan con el tiempo (pp. 13,14).

La gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo debe realizarse de una manera técnica y eficaz sobre el comportamiento de las personas que laboran en la unidad minera, lo que serviría como motivación para que otras empresas repliquen en las zonas de trabajo, “la posibilidad y viabilidad de integrar un método que aborda específicamente la intervención sobre el comportamiento de seguridad de los trabajadores junto con los métodos de la ingeniería de seguridad en la práctica preventiva habitual de las obras de construcción. Como el comportamiento humano es responsable a su vez de las condiciones seguras o inseguras de las obras, esta intervención demuestra su eficacia sobre indicadores objetivos de seguridad del conjunto de la obra.” (Becerril Galindo, 2013, pp.416).

El perfeccionamiento del sistema de gestión de acuerdo a lo manifestado por Barzola Barrientos (2020) se da “mejorando las políticas y objetivos, el IPERC, el plan anual de seguridad y las programaciones (...) necesita para validación de los servicios de un auditor externo para evaluar el trabajo del Sistema de Gestión de Seguridad y su aprobación.” (pp. 72).

El Sistema de Seguridad Básica basada en el comportamiento señalado por De la Cruz Álamo (2014) propone que “una actuación más eficaz en el campo de la prevención, a través de un proceso de mejora continua,

observando los actos seguros para reconocerlos y los actos inseguros para mejorarlos, los beneficios que pueden obtenerse son muchos y elevan a la organización hacia un nuevo nivel de competitividad. La SBC actúa como un sistema de alerta ya que pone en advertencia al proyecto ante la ocurrencia significativa de conductas inseguras de tal forma que se defina un plan de acción, se cumpla, se corrijan las observaciones y se mejore continuamente, ello lleva a la reducción de incidentes, accidentes, lesiones producidas por actos o comportamientos inseguros. Otro aspecto de gran importancia es la creación de una cultura en la empresa que elevará el nivel de formación y participación de todo el personal, así como la creación y mantenimiento del adecuado clima laboral” (pp.100, 101).

La eliminación de los accidentes e incidencias en las labores de los trabajadores es objetivo de todo sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, lo que conlleva que Lijarza Díaz (2019) señale: “la estandarización de procesos, conjuntamente con el diseño de puestos, 5S y la seguridad basada en el comportamiento contribuyen a reducir los accidentes e incidentes en los centros laborales y que pueden ser utilizadas en cualquier sector”. (pp.223).

## METODOLOGÍA

La investigación fue de un enfoque cuantitativo, tipo aplicada. La clase de diseño fue pre experimental, con dos momentos (pre y post) (Hernández- Sampieri, R. & Mendoza, C, 2018).

Se observó que el comportamiento de los 135 trabajadores de la unidad minera en el desarrollo de sus actividades cotidianas, registrándose los acontecimientos ocurridos a favor y en contra de la normatividad establecida para la seguridad y salud en el trabajo, se aplicó una lista checklist por un tiempo de 12 meses, Este registro se reforzó con la técnica de encuestas y entrevistas realizadas a la población de estudio. Para el análisis del contraste de hipótesis se empleó la Prueba de No Paramétrica ( $\text{Sig} \leq 0,05$ ) para grupos relacionados (comparaciones Pre test & Post test). Igualmente se realizó la prueba de Normalidad de las hipótesis ( $\text{Sig} \leq 0,05$ , los datos del cuadro tienen un comportamiento no paramétrico;  $\text{Sig} > 0,05$ , los

datos del cuadro tienen un comportamiento paramétrico).

## RESULTADOS

Del análisis estadístico descriptivo de la variable independiente en las dimensiones de: Planificación se obtuvo un cumplimiento de las actividades del PASSO realizadas versus planificadas en el comparativo de PRETEST y POSTTEST de un 91.28%, lográndose un

incremento razonable con respecto al periodo anterior. **Implementación** se cumplieron al 100% las capacitaciones programadas. **Verificación** se logró el 100% de las inspecciones SST.

Con respecto a la variable dependiente la tendencia de la frecuencia de los accidentes laborales se da a la baja con solo 2 accidentes; los días perdidos se redujeron de 141 a 15 días ocasionados por accidentes. En ambos casos la tendencia es cero. Esto se vio reflejado en los índices de Frecuencia y de Severidad.

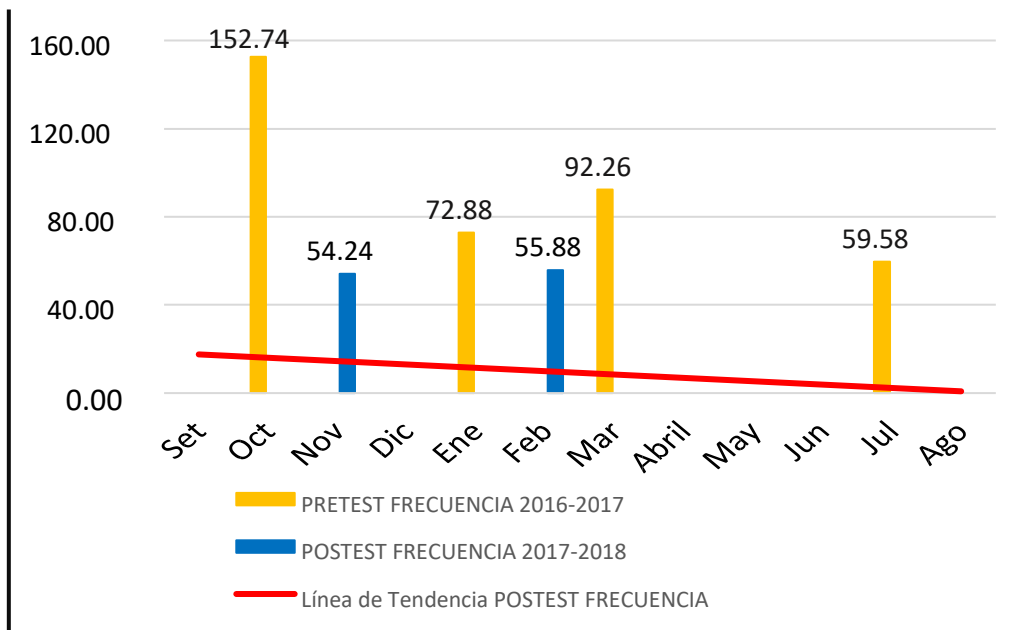


Figura 1: Índice de Frecuencia PRETES-POSTES

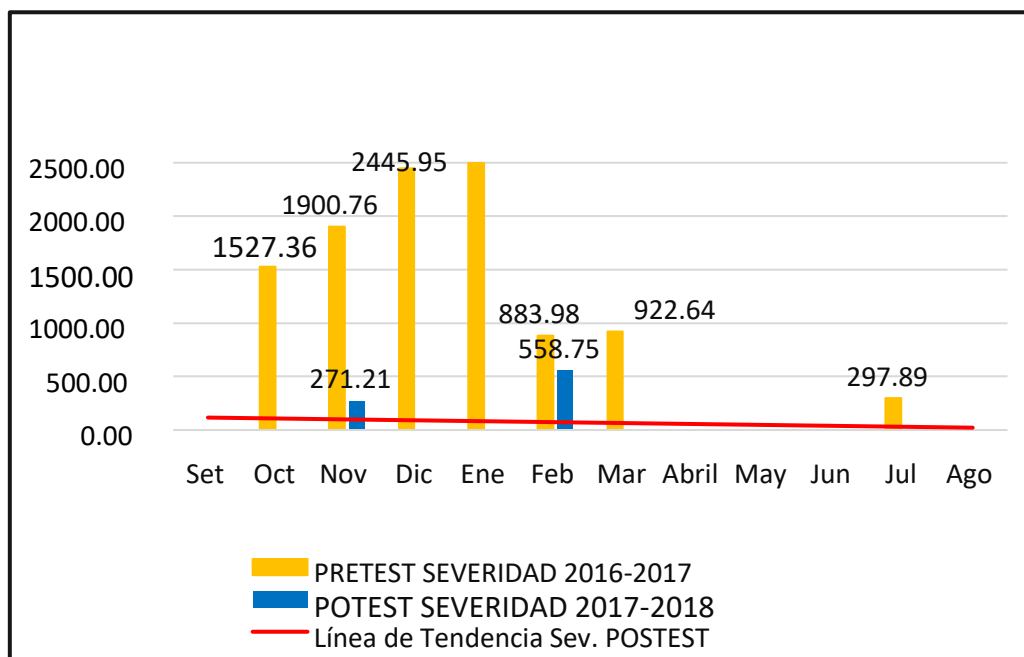


Figura 2: Índice de Severidad PRETES - POSTES

En el análisis inferencial del Índice de Accidentabilidad a través de la desviación estándar ( $\sigma=73,2919 >$  que la media) y la media aritmética ( $>3,8276$ ) contribuye a demostrar que la aplicación del

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional si previene los accidentes laborales en las empresas mineras. Tabla 3.

**Tabla 3**

*Prueba de normalidad con Shapiro- Wilk*

Estadísticos Descriptivos					
	N	Media Estadístico	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRETEST/ Índice de Accidentabilidad	12	31,5601	73,2919	,00	233,2842
POSTEST/ Índice de Accidentabilidad	12	3,8276	9,6073	,00	31,2204

Fuente: Elaboración propia

De la variable de prevención de accidentes, se logra reducir el análisis del Índice de Severidad ( $\sigma$  pretest  $>$  que el Postest; media  $>$  que el postest) aplicando el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Tabla 4.

**Tabla 4**

*Prueba de Normalidad con Shapiro-Wilk*

	N	Media Estadístico	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRETEST Índice de Severidad	12	885.5233	957.4745	,00	2445.95
POSTEST Índice de Severidad	12	69.1633	172.7724	,00	558.75

Fuente: Elaboración propia

## DISCUSIÓN

A través de la validación de la hipótesis General evidenciamos la prevención de accidentes laborales porque se redujo la tasa de accidentabilidad de 31.45 en el PRETEST (periodo 2016-2017) disminuyendo a un 3.83 en el POSTEST (periodo 2017-2018), esto quiere decir que la disminución del índice de accidentabilidad fue en un 87.82%, según la teoría chilena en la tesis de (CHAVEZ NORTHLAND, 2017 y la peruana a cargo de NEYRA PINIURA, 2015, confirman que la implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo pueden prevenir los accidentes laborales a través de la reducción de índices de accidentabilidad.

Para reducir el índice de frecuencia, se elaboró e implementó diversas actividades propuestas en el PASSO en él PRETEST llegando al nivel de cumplimiento de 56.87% (74 actividades realizadas) y en el POSTEST se consigue llegar al 91.28% (119 actividades realizadas), se procedió a la innovación de incrementar las capacitaciones de liderazgo y

motivación a todo el personal en la unidad minera Las Bambas para le empresa Austin Engineering Perú SAC, durante el PRETEST se tenía tres capacitaciones al año, en el nuevo enfoque POSTEST se ha incrementado a una capacitación por mes, teniendo una productividad mensual del 100 % en indicadores anuales logrando obtener una productividad del 400% de cumplimiento anual, de igual manera la re implementación de las observaciones de trabajo planeado (OTP) se nota un crecimiento porcentual del 77.73% al 92.51% como resultado de las OTP realizadas, asimismo seconfirma que el índice de frecuencia obtuvo una reducción muy importante del 31.45 durante el PRETEST y pasando a un 9.18 en el POSTEST, lo que nos permite deducir que la línea de tendencia es ascendente para el próximo periodo. Contrastado con la teoría española y chilena respectivamente, BECERRIL GALINDO, 2013 y AMARO Y CASANOVA, 2017 las implementaciones de nuevas técnicas basadas en el comportamiento mejoran la seguridad industrial estas teoría también es corroborada por los nacionales DE LA CRUZ, 2014 Y RUESTA CHUNGA, 2013, estos postulados se reafirma con lo dispuesto en la norma vigente R.M.

050-2013 “Registros Obligatorios del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo” y también en el reciente “ Reglamento de Seguridad e Higiene Minera” D.S. 023-2017.

La aplicación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional caso Austin Engineering Perú SAC 2018, pudo reducir de 877.44 días perdidos por accidentes laborales en el período 2016-2017 a 69.16 días perdidos por accidentes laborales en el período 2017-2018, esta disminución fue resultado de dos procesos que describimos a continuación; la verificación que obtuvo un incremento en el indicador de inspecciones teniendo el 79.17% en el PRETEST (solo 62 inspecciones realizadas) pasando a un 95.39% en el POSTEST (79 inspecciones realizadas), en un mismo sentido las auditorías (internas y externas) fueron adicionadas una más de un período a otro, en el POSTEST se adicionó la auditoría para la certificación ISO 45001, aparte de realizar 85 las auditorías de diagnóstico (obligatorio por el MINTRA) y la auditoría por una empresa externa a solicitud de la empresa minera MMG, el indicador de la revisión por la dirección se ha adicionado uno más respecto al PRETEST, con ello se logra tener mejor seguimiento y participación por parte de la gerencia como también de primar el liderazgo de la gerencia en las actividades encomendadas. Concuera con los postulados de VASQUEZ, 2015 y de GONZALLAQUE, 2017 donde establecen para tener un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional debe primar el proceso de verificación y seguimiento para obtener los resultados esperados y estos puedan ser medidos en relación a un periodo anterior o post.

## CONCLUSIONES

La prevención de accidentes laborales en la unidad minera Las Bambas, se encuentra en relación y determinado por el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, por lo que la aplicación de un sistema de gestión ya mencionado reduce la tasa de accidentabilidad. Asimismo, el Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional reduce el Índice de Frecuencia, demostrándose en la reducción anual del 70.81%, logro gracias a que se desarrolló de manera eficiente la planificación e implementación dentro de la mejora continua dentro del Sistema de Gestión. Se redujo el Índice de Severidad en un 92.11%, llegando a superar la meta propuesta de alcanzar un 85%.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Abril Sánchez, Cristina Elena; Enríquez Palomino, Antonio; Sánchez Rivero José Manuel. Integración de Sistemas de Gestión. Madrid: Fundación Confiametal. 2010.
- [2] ANSI - Z359.1. (2007). Instituto Norteamericano de Normalización. Estados Unidos.
- [3] Barnaby Rodríguez, Dennis Alberto. Salud ocupacional bajo contexto de un contexto de un programa integral preventivo, 2015.p.2-10.
- [4] Barzola Barrientos, J. S. (2020). Implementación de un sistema de gestión de seguridad en el trabajo según la norma ISO 45001 para la Compañía Minera Kolpa- Huachocolpa, Huancavelica. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú. Recuperado el 21 de enero de 2021, De: [http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/5806/T010\\_46017820\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/5806/T010_46017820_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [5] Becerril Galindo, M. (2013). Un proceso de intervención sobre las conductas de seguridad y las condiciones de seguridad y salud en las obras de construcción. Valencia: Universidad de Valencia. Recuperado el 21 de enero de 2021, de <http://invassat.gva.es/documents/161660384/161741931/BECERRIL%20GALINDO%20Marta%202013%20.%20Un%20proceso%20de%20intervenci%C3%B3n%20sobre%20las%20conductas%20de%20seguridad%20y%20las%20condiciones%20de%20seguridad%20y%20salud%20en%20las%20obras%20de%20co>
- [6] Creus, Antonio; Jorge Mangosio. Seguridad e Higiene en el Trabajo un enfoque integral. 1º Edición. Buenos Aires: Alfa y Omega grupo editorial argentino, 2011.
- [7] De la Cruz Alamo, A. (2014). Mejora del programa de Seguridad Basada en el Comportamiento del Sistema Integrado de Gestión de prevención de riesgos y medio ambiente de GYM S.A. Piura: Universidad de Piura. Recuperado el 21 de enero de 2021, de <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1785>
- [8] Enríquez Palomino, Antonio; Sánchez Rivero José Manuel. OHSAS 18001:2007 adaptada a 18002:2008/ Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo Madrid: Fundación Confiametal. 2010. P. 20-40.
- [9] Chamochumbi Barrueto, C. M. (2014). Seguridad e Higiene Industrial. Lima: Fondo Editorial de la UIGV.

- [10] Duran Gaitán, P. A. (2017). Propuesta Metodológica para el diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo conforma a la Norma OHSAS 18001.2007 para empresas del sector de la construcción: Estudio de caso FABAL CONSTRUCCIONES S.A.S. Bogotá.
- [11] Gonzales M., O. U., Molina V., R. G., & Patarroyo G., D. F. (2019). Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, una revisión teórica desde la minería colombiana. *Revista Venezolana de Gerencia*, 13, 14. Recuperado el 21 de enero de 2021, de : <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29058864013>.
- [12] Hernández-Sampieri, R. &. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mexico: Editorial Mc Graw Hill Education.
- [13] ISO 9000. (2005). International Organization for Standardization. Ginebra, Suiza.
- [14] Jara Ruiz , Y. J., & Salazar Zambrano, L. N. (2017). Diseño y Propuesta de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para Prevenir los Accidentes en la DEYFOR E.I.R.L. Cajamarca - Perú.
- [15] Ley 29783 - Ley de seguridad y salud en el trabajo. (2011). Ley de seguridad y Salud en el trabajo. Lima.
- [16] Lijarza Diaz, I. (2019). Propuesta de mejora en la seguridad y salud en el trabajo para reducir accidentes e incidentes mediante la estandarización de procesos y la seguridad basada en el comportamiento en una empresa minera. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado el 23 de enero de 2021, de <http://hdl.handle.net/10757/625491>
- [17] Murcia Pamplona, J. A. (2016). Diseño del Modelo De Gestión para el Control de las Variables que intervienen en la Accidentabilidad por Trabajos en Altura para las Obras de construcción Vertical en Bogotá. Bogotá.
- [18] Navarro Tello, V. L., & Sánchez Valderrama, V. B. (2014). Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad para le Empresa Pesquera China FisheryGrup - Área de flota, y su efecto en la tasa de accidentabilidad de los trabajadores. Nuevo Chimbote - Perú.
- [19] Norma G . 050 Seguridad Durante La Construcción. (2010). Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima.
- [20] OHSAS 18001. (2007). Seguridad), Occupational Health and Safety Assessment Series (Salud Ocupacional y Series de Evaluación de la. España.
- [21] OIT. (2018). Organización Internacional del Trabajo.
- [22] Ramirez Aguirre, E. (2020). Propuesta de mejora del desempeño de la gestión de seguridad y salud ocupacional basado en el comportamiento humano para prevenir los riesgos laborales aplicado a una empresa contratista en minera Las Bambas. Universidd Católica San Pablo, Informe de Tesis. Arequipa: Universidad Católica San Pablo. Recuperado el 20 de 01 de 2020, de <http://hdl.handle.net/20.500.12590/16208>.
- [23] Ramirez Borbor , I. J. (2016). Elaboración y aplicación de un sistema de seguridad y salud ocupacional para prevenir accidentes laborales en el gobierno autónomo descentralizado municipal del Cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena. La Libertad - Ecuador.
- [24] Reglamento de la ley 29783 - D.S N~ 005-2012-RT. (2012). Reglamento de la ley 29783. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, y su D.S N~ 005-2012-RT. Lima.
- [25] Saavedra Tiburcio, E. R., & Gamarra Corman, E. J. (2014). Implementación de Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo para disminuir los accidentes laborales en la empresa Corporación Pesquera HILLARI S.A.C - Línea Cocido. Nuevo Chimbote.
- [26] Sánchez Castro, C. L., & Toledo Ríos, G. Z. (2013). Estudio, análisis y evaluación de la siniestralidad laboral en las empresas del sector construcción. Lima.
- [27] Soriano Ávila, A. (2003). Diagnóstico de las condiciones de seguridad e higiene que se presentaron en la construcción de un edificio de gran altura. México.