



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de un plan de seguridad para reducir accidentes en el área de
mantenimiento mecánico de Shougang Hierro Perú

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORES:

García De la Cruz, Eduardo Javier (ORCID: 0000-0001-7155-9803)

Ramos García, Mirella Johany (ORCID: 0000-0003-4718-0005)

ASESOR:

Dr. Malpartida Gutiérrez, Jorge Nelson (ORCID: 0000-0001-6846-0837)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Seguridad y Calidad

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mi madre Milagros De la Cruz por su apoyo constante a seguir adelante. Y a mi hermana por ser mi motor y motivo para cumplir mis metas.

A mis padres por el apoyo incondicional, por brindarme sus consejos para poder lograr mis objetivos. A mis hermanas, porque son mi motivación en la vida.

AGRADECIMIENTO

Agradecidos con nuestros docentes, quienes nos orientaron con su experiencia y profesionalismo. Expresar también nuestra gratitud a nuestro asesor Dr. Malpartida Gutiérrez Jorge Nelson, quien, con su sabiduría y recomendaciones, nos conduce a desarrollarnos a lo largo de esta investigación. Y por último un profundo agradecimiento al ingeniero SSOMA de la empresa SHP por las facilidades, disponibilidad y la oportunidad de ejecutar nuestro trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.1.1. Tipo de Investigación	15
3.1.2. Diseño de investigación	15
3.1.3. Nivel de investigación	16
3.1.4. Enfoque de investigación	17
3.2. Variables y operacionalización	17
3.2.1. Variable independiente: Plan de Seguridad	17
3.2.2. Variable dependiente: Accidentes	20
3.3. Población, muestra y muestreo	22
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.5. Procedimiento	25
3.5.1. Desarrollo de la propuesta	26
3.5.2. Propuesta de mejora	40
IV. RESULTADOS	54
4.1. Análisis descriptivo	54
4.1.1. Variable Dependiente: Accidentabilidad	54
V. DISCUSIONES	64
VI. CONCLUSIONES	68
VII. RECOMENDACIONES	69
REFERENCIAS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de correlación	3
Tabla 2. Tabla de causas	4
Tabla 3. Juicio de expertos.....	25
Tabla 4. Datos de la empresa Shougang Hierro Perú	27
Tabla 5. Registro de accidentes laborales.....	33
Tabla 6. Ficho de registro de accidentes	33
Tabla 7. Índice de gravedad Pre-test.....	35
Tabla 8. Índice de frecuencia Pre-test	36
Tabla 9. Puestos de trabajo con mayor índice de accidentes.....	38
Tabla 10. Índice de accidentabilidad Pre-test	39
Tabla 11. Programa de capacitación	40
Tabla 12. Metas y objetivos de seguridad	46
Tabla 13. Programación de actividades	46
Tabla 14. Ficha de registro Post-test.....	48
Tabla 15. Índice de gravedad Post-test	49
Tabla 16. Índice de frecuencia Post-test	50
Tabla 17. Índice de accidentabilidad Post-test	51
Tabla 18. Costo de implementación del plan de mejora	52
Tabla 19. Costo perdido Pre-test.....	52
Tabla 20. Costo perdido Post-test	53
Tabla 21. Calculo del VAN y TIR	53
Tabla 22. Resultados del VAN y TIR	53
Tabla 23. Análisis descriptivo de frecuencia.....	54
Tabla 24. Análisis descriptivo de gravedad	55
Tabla 25. Análisis descriptivo de accidentabilidad.....	56
Tabla 26. Prueba de normalidad de frecuencia	58
Tabla 27. Estadígrafo de gravedad	58
Tabla 28. Estadísticos descriptivos de frecuencia	59
Tabla 29. Estadísticos de prueba de frecuencia.....	59
Tabla 30. Prueba de Normalidad de Gravedad	60
Tabla 31. Estadígrafo de frecuencia.....	60
Tabla 32. Estadísticos descriptivos de gravedad.....	61
Tabla 33. Estadísticos de pruebas de gravedad.....	61
Tabla 34. Prueba de normalidad de accidentabilidad.....	62
Tabla 35. Estadígrafo de accidentabilidad.....	62
Tabla 36. Estadísticos descriptivos de accidentabilidad.....	63
Tabla 37. Estadísticos de prueba de accidentabilidad.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Ishikawa	3
Figura 2. Diagrama de Pareto	4
Figura 3. Ubicación de la empresa	28
Figura 4. Organigrama de la empresa	29
Figura 5. Flujograma del área de mantenimiento	30
Figura 6. Flujograma de procesos	31
Figura 7. Formato de encuesta.....	32
Figura 8. Resultados de encuesta	32
Figura 9. Índice de gravedad de accidentes	35
Figura 10. Índice de frecuencia de accidentes	37
Figura 11. Porcentaje de accidentes por puestos de trabajo.....	38
Figura 12. Índice de accidentabilidad de accidentes	39
Figura 13. Taller de llenado de IPERC	40
Figura 14. Charlas de liderazgo al personal de oficinas y de campo.....	41
Figura 15. Culminación de charla de SBC.....	41
Figura 16. Charla de respuesta a emergencia y segregación de Residuos	41
Figura 17. Programa personalizado de actividades.....	42
Figura 18. RACS	43
Figura 19. Acto inseguro – Soldador sin casco de seguridad.....	44
Figura 20. Corrección de acto inseguro – Soldador con casco de seguridad.....	44
Figura 21. Condición insegura – Letrero caído.....	44
Figura 22. Corrección de acto inseguro – Letrero colocado correctamente	45
Figura 23. Trabajo seguro – Bloque de equipos.....	45
Figura 24. Trabajo seguro – Montaje de cangilons.....	45
Figura 25. Gimnasia laboral.....	47
Figura 26. Entrega de trípticos	47
Figura 27. Uso correcto de EPP	47
Figura 28. Índice de gravedad de accidentes	49
Figura 29. Índice de frecuencia de accidentes	50
Figura 30. Índice de accidentabilidad de accidentes	51
Figura 31. Representación de accidentabilidad pre y post	56

RESUMEN

Las actividades mineras, en el ámbito monetario, obtiene un rol muy importante desde los principios de la historia, a partir de que el hombre la desarrolló para cambiar y mejorar la condición humana.

En el Perú, la minería comprende la principal actividad económica con un aporte del 15% del PBI nacional y el 60% de las exportaciones.

Es por ello que, en la investigación actual, implementaremos un plan de seguridad en el área de mantenimiento mecánico de la minera Shougang Hierro Perú S.A.A. con el fin de reducir los riesgos que demanda esta actividad.

La implementación de este plan pretende que los indicadores de accidentabilidad de la compañía sean reducidos, y para eso, se identificará las dificultades existentes y encontraremos las causas raíz que los originan para abordar soluciones.

La investigación realizada es de tipo aplicada, con un diseño cuasi experimental a nivel explicativo y con un enfoque cuantitativo, puesto que utilizamos cuadros estadísticos para obtener resultados confiables.

Finalmente, esta investigación está enfocada en aplicar un plan estratégico para ejecutar las acciones encaminadas por el bienestar general de los colaboradores, obteniendo resultados favorables y lograr disminuir la siniestralidad laboral existente en un 33%

PALABRAS CLAVES: Seguridad, accidentabilidad, siniestralidad

ABSTRACT

Mining activities, in the monetary sphere, have played a very important role since the beginning of history, since man developed it to change and improve the human condition.

In Peru, mining comprises the main economic activity with a contribution of 15% of the national GDP and 60% of exports.

That is why, in the current investigation, we will implement a safety plan in the mechanical maintenance area of the Shougang Hierro Perú S.A.A. in order to reduce the risks demanded by this activity.

The implementation of this plan intends that the company's accident rate identification indicators are reduced, and for that, it will be the existing difficulties and we will find the root causes that the original ones to address solutions.

The research carried out is of an applied type, with a quasi-experimental design at the explanatory level and with a quantitative approach, since we use statistical tables to obtain reliable results.

Finally, this research is focused on applying a strategic plan to execute actions aimed at the general well-being of employees, obtaining favorable results and reducing the existing work accident rate by 33%

KEY WORDS: Safety, accident rate, accident rate

I. INTRODUCCIÓN

La seguridad de los colaboradores es reconocida a nivel mundial como un derecho humano necesario para un trabajo estable y positivo.

Conforme a la publicación de la OIT (Organización Internacional del trabajo), la situación a nivel general es preocupante. Cada 15 segundos muere un trabajador por accidentes relacionados con el trabajo. Cada 15 segundos existen 153 eventualidades laborales y esto representa 317 millones de accidentes en el trabajo. Además, 2.3 millones de colaboradores mueren al año en el planeta, y lo más alarmante es que al día mueren 6300 personas por eventos laborales fatales.

Pese a los esfuerzos que se efectúan en el mundo, en muchas de las naciones la minería sigue siendo considerada como el trabajo con muchos riesgos, considerando el índice de accidentes fatales, daños o lesiones y malestares entre los colaboradores de las minas.

La OIT estima que en Europa y Asia el número de fallecimientos a causa de accidentes laborales en las empresas industriales representa el 50% del total. Además, en América Latina se llega al 75% de accidentes en las plantas industriales. Dado ello, el país de las Naciones Unidas ha establecido objetivos para llegar a un desarrollo más efectivo; es decir, realizar una evaluación a nivel mundial y proponer a los países con mayor índice una planificación integral en los lugares de mayor desastre (Anaya,2017)

El Perú, dentro del contexto americano, es la nación con mayor índice de eventualidades. Según el Ministerio de Trabajo y promoción del empleo, por el total de emergencias informadas en América Latina, el país alcanza un 13.8% de eventos mortales.

Cabe destacar que, en el Perú, Lima tiene la población con mayor índice de eventos en el trabajo registrados con 114 mil casos, continuando con el Callao donde se reportan 17,000 sucesos al año, seguido de Arequipa con 10,200 casos y al norte del país se tiene a Piura con 4,285 acontecimientos. Cabe resaltar que son estas provincias las que se centralizan en la Minería y Construcción.

Es importante mencionar que según Mejía, Scarsi, Chávez, Verastegui, Quiñones, Allpas y Gomero (2016), 6.300 personas mueren a diario debido a accidentes laborales llegando a una cifra de 2.3 millones de muertes anualmente.

Según el diario Gestión, donde refiere a lo indicado por el MTPE, en el primer semestre del año 2018 se reportaron 8278 accidentes de trabajo, es decir, 14% más del año 2017. Además se registraron 67 pérdidas humanas durante el año.

De acuerdo a lo indicado por el diario La República, en el año 2019 se notificaron 15645 accidentes de los cuales 236 fueron mortales, representando un incremento de más del 200% en comparación al año 2018 y de los cuales el 21% fue en el rubro de la minería.

Hoy en día, el rubro de la minería ofrece altos niveles de desarrollo a raíz de los distintos proyectos en el país, gracias al financiamiento de empresas nacionales y extranjeras, además de las compañías que prestan servicios generales y específicos y que cumplen con la demanda en el crecimiento de mercado para llegar a otros continentes como Asia, Europa, e incluso América.

En la minera Shougang Hierro Perú S.A.A., según el análisis estadístico de Seguridad de Osinerming se tuvo 5034 accidentes reportados en el periodo 2018 - 2019, de los cuales 42 fueron incapacitantes

Así mismo de acuerdo con la base de datos del MINEM (Ministerio de Energía y Minas), se registraron 6497 incidentes por acarreo, asfixia, atrapamientos, caídas, choques, condiciones inseguras, epps, sobreesfuerzos, falta de limpieza, falta de ventilación, falta de iluminación, golpes, rozamiento, señalizaciones, entre otros.

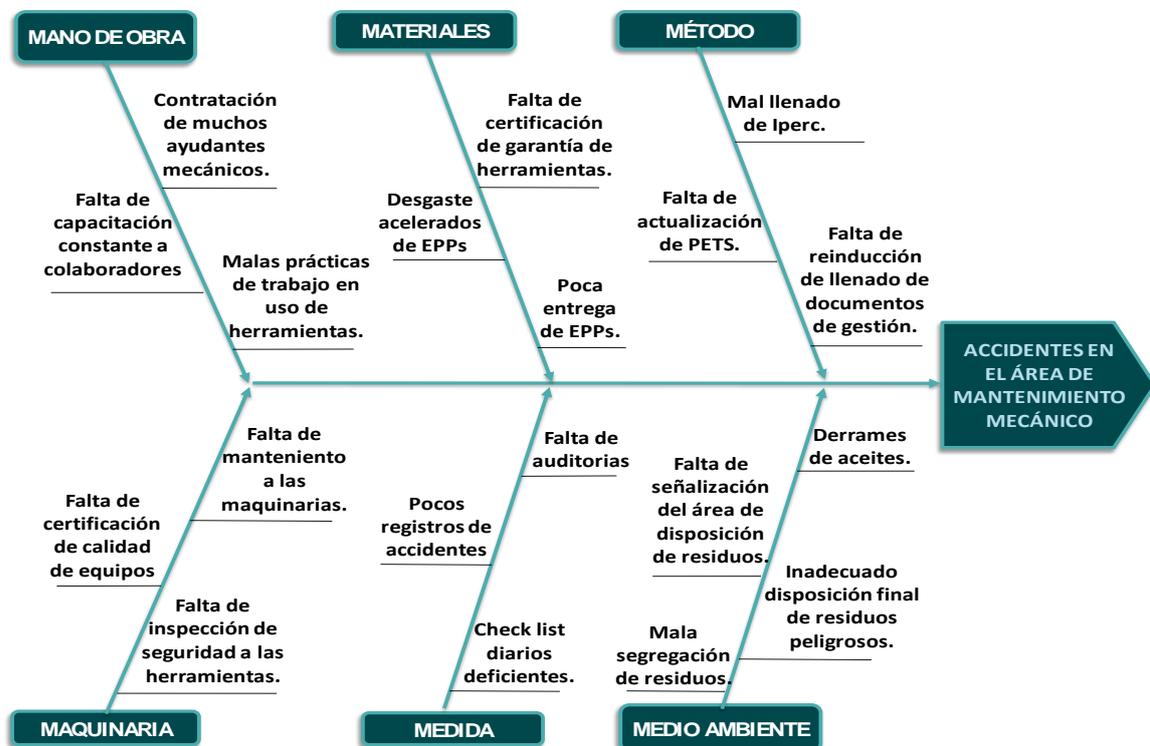
La empresa SHP cuenta con un plan de seguridad, sin embargo éste no ha sido cumplido debido a las faltas de auditorías. Así mismo, los trabajadores no han sido capacitados constantemente y motivados a cumplir con la seguridad.

Las personas son la razón más importante que cuidar, es por ello que el objetivo fundamental de este estudio, es aplicar un plan de seguridad efectivo, que reduzca las eventualidades o emergencias que se den en la empresa, buscando recursos que ayuden a mejorar el índice de accidentabilidad a través de la medición de la frecuencia y la gravedad.

Diagrama de Ishikawa:

Ahora mostraremos nuestro análisis del diagrama de Ishikawa que elaboramos.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Matriz de correlación

Matriz de correlación																					PUNTAJE	PONDERADO
CODIG	VARIABLE	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19		
C1	Falta de capacitación constante a colaboradores	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	9	6%
C2	Contratación de muchos ayudantes mecánicos.	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	8	5%
C3	Malas prácticas de trabajo en uso de herramientas.	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	3%
C4	Desgaste acelerados de EPPs	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	7	4%
C5	Falta de certificación de garantía de herramientas.	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	6%
C6	Poca entrega de EPPs.	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	4%
C7	Falta de actualización de PETS.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	14	9%
C8	Mal llenado de lperc.	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	6%
C9	Falta de reinducción de llenado de documentos de gestión.	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	9	6%
C10	Falta de certificación de calidad de equipos	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	6%
C11	Falta de mantenimiento a las maquinarias.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	5	3%
C12	Falta de inspección de seguridad a las herramientas.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	13	8%
C13	Pocos registros de accidentes	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	9	6%
C14	Falta de auditorias	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	9%
C15	Check list diarios deficientes.	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8	5%
C16	Falta de señalización del área de disposición de residuos.	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	8	5%
C17	Mala segregación de residuos.	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	7	4%
C18	Derrames de aceites.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	5	3%
C19	Inadecuado disposición final de residuos peligrosos.	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	6	4%
TOTAL																					160	100%

Fuente: Elaboración propia

En la matriz de correlación se determina según como están entrelazadas las causas, colocando 1 si están relacionadas y 0 si no lo están

Tabla 2. Tabla de causas

Tabla de análisis de causas de accidentes en el área de mantenimiento mecánico de SHP.					
CODIGO	VARIABLE	PUNTAJ	PUNTAJE ACUMULADO	PONDERAD	PONDERADO ACUMULADO
C14	Falta de auditorias	15	15	9%	9%
C7	Falta de actualización de PETS.	14	29	9%	18%
C12	Falta de inspección de seguridad a las herramientas.	13	42	8%	26%
C9	Falta de reinducción de llenado de documentos de gestión	9	51	6%	32%
C8	Mal llenado de lperc.	9	60	6%	38%
C5	Falta de certificación de garantía de herramientas.	9	69	6%	44%
C13	Pocos registros de accidentes	9	78	6%	50%
C10	Falta de certificación de calidad de equipos	9	87	5%	55%
C1	Falta de capacitación constante a colaboradores	9	96	5%	60%
C2	Contratación de muchos ayudantes mecánicos.	8	104	5%	65%
C16	Falta de señalización del área de disposición de residuos.	8	112	5%	70%
C15	Check list diarios deficientes.	8	120	5%	75%
C4	Desgaste acelerados de EPPs	7	127	4%	79%
C17	Mala segregación de residuos.	7	134	4%	83%
C6	Poca entrega de EPPs.	6	140	4%	87%
C19	Inadecuado disposición final de residuos peligrosos.	6	146	4%	91%
C18	Derrames de aceites.	5	151	3%	94%
C11	Falta de mantenimiento a las maquinarias.	5	156	3%	97%
C3	Malas prácticas de trabajo en uso de herramientas.	4	160	3%	100%
TOTAL		160		100%	

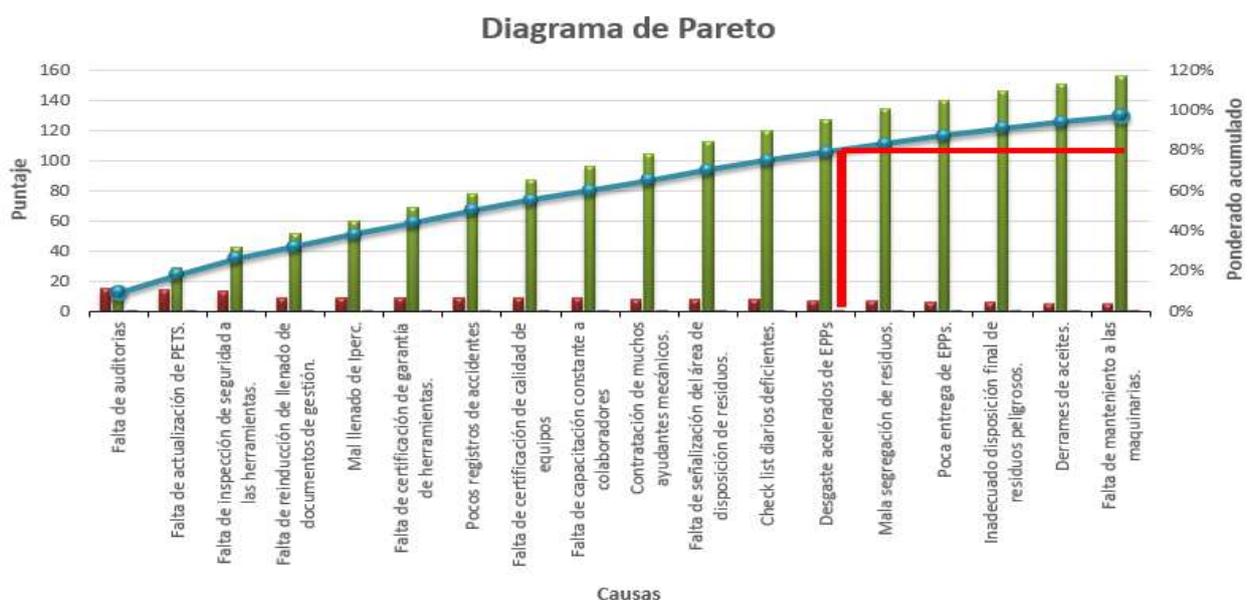
Fuente: Elaboración propia.

La tabla contribuirá a que se realice con orden las causas de los problemas que se muestran, considerando los más reiterados y con mayores sucesos dentro del área de mantenimiento mecánico de SHP.

Diagrama de Pareto:

Ahora analizaremos la información que nos muestra nuestro diagrama de Pareto:

Figura 2. Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia.

Ahora analizando el resultado que nos da el diagrama de Pareto se identificó 13 variables que cumplen con el 80% de frecuencia, entre las 03 primeras causas tenemos: las faltas de auditorías que es fiscalizada internamente por el área de SSOMA de SHP; segundo, la falta de actualización de PETS que las últimas actualizaciones que se tenían eran del año 2013 y tercero, la falta de inspección de seguridad a las herramientas y equipos del área de mantenimiento mecánico de SHP, las mismas que sufren depreciación natural producto del trabajo diario deberían contar con una programación de mantenimiento preventivo y predictivo, para evitar sus mantenimientos correctivos, que es lo que se suelen hacer.

II. MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

TARRILLO (2016), "Implementación de un plan de seguridad y salud ocupacional para reducir los accidentes en la empresa representaciones peruanas del sur Comas", Lima. Tesis para adquirir la titulación de ingeniero industrial. La finalidad de la investigación fue poner en funcionamiento un proyecto de seguridad y salud ocupacional para que las eventualidades en la empresa Representaciones Peruanas sean disminuidas. Este estudio se aplicó directamente en el área de trabajo, de tipo preexperimental donde los accidentes y enfermedades ocupacionales fueron incluidos como base para la investigación.

SIHUINTA (2018), "Implementación de un plan de seguridad y salud en el trabajo para reducir los accidentes laborales en el área de producción de la industria de confecciones Jeruva S.A.C, Lima 2018". Tesis para adquirir la titulación de ingeniero industrial. La finalidad del estudio fue recortar el indicador de accidentes que se dan en la organización JERUVA, examinando de qué forma se puede implementar un Planeamiento de garantía y salud laboral con el único objetivo de mejorar el comportamiento y la existencia de los colaboradores, y obteniendo como éxito menores riesgos laborales expuestos diariamente. Para culminar, luego de la aplicación de la variable independiente se concluyó que implementarlo es el mayor esfuerzo que una compañía debe hacer hacia sus colaboradores, ya que mejora sus condiciones laborales, ayuda a dar estabilidad emocional y evitar temores accidentales. Como resultado se obtuvo que mejoró las condiciones de trabajo, se dieron capacitaciones constantes al personal sobre la seguridad logrando que ellos se sientan seguros al momento de realizar sus actividades.

FERNANDEZ (2015), "Propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo para reducir los accidentes en el proyecto habitacional Las Mercedes de la Empresa Chimú Contratista Generales S.A.C". Tesis para adquirir la titulación de ingeniero industrial. La finalidad de la investigación fue reforzar y obtener el dominio de la seguridad y salud ocupacional en el transcurso de las etapas constructivas, alcanzando un gran cambio efectivo en la producción de la compañía y sobre todo en la minoración de los accidentes laborales.

PUICÓN Y SOTO (2019), "Plan de seguridad y salud ocupacional para disminuir accidentes de trabajo de la empresa agroindustrial Agualima SAC, Virú". Tesis para lograr la titulación de ingeniero industrial. La investigación tuvo como finalidad principal implementar un proyecto de trabajo cuya finalidad fue disminuir los altos indicadores de accidentabilidad. Se lograron mejoras significativas y los accidentes en el periodo de aplicación del plan fue reducido en un 60%

VELA (2017), "Implementación de un plan de seguridad y salud ocupacional para reducir accidentes laborales en la empresa Industria de Cromo Duro S.A.C., Lima 2017". Tesis para lograr la titulación de ingeniero industrial. Disminuir la tasa de accidentes que se dan en el trabajo, fue el objetivo principal de la tesis. El autor busca mejorar las condiciones y evitar mayores fatalidades. Para recopilar la información utilizó listados de personas que habían asistido a las capacitaciones que ofrecía la empresa, obteniendo como resultado minimizar las pésimas condiciones que se tenía, comprobando la eficacia del plan aplicado, y logrando mejoras incluso en el clima laboral de la compañía. Cabe mencionar que Vela resalta que el éxito logrado se dio gracias a las constantes capacitaciones de prevención de accidentes. Las consecuencias atribuir el plan dieron como resultado que los accidentes fueron reducidos en un 33%.

MORALES Y VINTIMILLA (2016), "Propuesta de un diseño de plan de seguridad y salud ocupacional en la fábrica Ladrillos S.A. para reducir accidentes en la ciudad de Azogues". Cuenca, Ecuador. Tesis para optar la titulación de ingeniero industrial. La finalidad de este proyecto fue plantear e implementar un proyecto de plan de seguridad, que busque renovar las situaciones básicas y necesarias de la seguridad y sobre todo la reducción de accidentes laborales. La metodología que se usó fue a través de un estudio de campo, de tipo descriptiva ya que se procedió a registrar y analizar la información evidenciada durante el desarrollo de las actividades de trabajo. Se concluyó que hubo graves exposiciones en las áreas de trabajo, y con el plan se reducen un 80% los riesgos accidentales.

MOLINA (2015), "Programa de seguridad e higiene industrial, como medio para prevenir accidentes en la empresa azucarera ingenio la unión, s.a. en el municipio de Santa Lucia Cotzumalguapa". Guatemala. Tesis para obtener el grado de ingeniero industrial. La investigación tuvo como finalidad entender los elementos que debería llevar una planificación de seguridad para prevenir accidentes. La metodología que se usó fue las entrevistas de seguridad con cada uno de los trabajadores. Los resultados determinaron que, a pesar de las buenas condiciones en cuanto a seguridad e higiene, la compañía no cuenta con un programa que ayude al bienestar de los trabajadores y prevenga los accidentes con el único objetivo de mejorar las condiciones laborales de los trabajadores.

RODRÍGUEZ (2017), "Diseño e Implementación de un Plan en Seguridad y Salud Ocupacional para el Aserradero Moderno ubicado en la ciudad de Riobamba" Tesis de Maestría, Riobamba – Ecuador. La implementación del sistema de gestión que realizó el autor Rodríguez, tuvo la finalidad de mejorar las condiciones laborales dadas en el aserradero moderno que se encuentra en la ciudad de Riobamba obteniendo buenos resultados y llegando a la conclusión de que la priorización de lograr un buen manejo del IPERC, teniendo capacitaciones constantes y la implementación de equipos de protección personal de calidad lograron obtener con el nuevo sistema de gestión un índice positivo y generando un cambio del 17.71% inicial a un 91.41% al concluir la investigación.

ZURITA (2016), "Implementación de un plan de seguridad y salud ocupacional para Malemotor S.A." Guayaquil. Tesis para lograr la titulación de ingeniero industrial. El autor se propuso lograr reforzar las situaciones laborales en la compañía, con el fin de prevenir eventualidades y malestares con los colaboradores. El autor llegó a la conclusión de que las áreas que no cumplían ni conocían sobre la seguridad, salud e higiene era el personal administrativo, ellos no aplicaban un plan en el área. Se planteó establecer procedimientos que ayuden a un trabajo seguro, con charlas diarias y sobre todo poner en marcha el plan de seguridad y salud ocupacional.

CASTRO (2013), "Diseño de un plan de seguridad y salud laboral para las empresas del Grupo Merand". Tesis para optar el título de ingeniero de producción. Venezuela. La tesis tuvo como objetivo minimizar accidentes e incidentes de trabajo para de los colaboradores que laboran en la Empresa Sirius privada SRL, empresa perteneciente al Grupo Merand. Se lograron aminorar los accidentes laborales y mejorar la identificación de la matriz IPERC que nos permite conocer los riesgos potenciales que pueden causar

daños y mediante la detección de estos riesgos aumentan las oportunidades de mejora en el lugar de trabajo

Matriz de operacionalización de variables:

En esta parte de la investigación, elaboraremos nuestra matriz de operacionalización de nuestras 02 variables (dependiente e independiente) con el propósito orientar nuestra investigación; identificar nuestras dimensiones que emplearemos y los indicadores que formularemos para cuantificar nuestras dimensiones.

A continuación, se explicará cada dimensión citada en nuestra matriz de operacionalización de variables:

El plan de seguridad es un documento donde se establece, programa y sobre todo controla cada una de las actividades que llevarán a cabo los trabajadores. Betancur y Vanegas nos dicen que “El resultado del plan de seguridad es proyectar, organizar y planear los distintos movimientos que se dan, con el único fin de cuidar y mejorar la salud de cada uno de los colaboradores de la compañía. (Betancur y Vanegas, 2008, pág. 01). Cada empleador asume con obligación las aplicaciones de medidas preventivas dentro del lugar de trabajo, esto ayudará a recuperar la confianza de los trabajadores, es importante promover y salvaguardar la vida (Roa, 2017).

En un plan de seguridad según el autor Hernández no se impone directamente al seguimiento a las tareas, actividades precavidas y la reducción de daños; lo más resaltante es la duración que se necesita para la ejecución de todas esas actividades que lo componen. El proyecto puede ser dividido en dos clases, el común que comprende a toda la organización y el singular que se refiere a cada departamento de la organización. Además, también puede ser distribuido en corto periodo, que comprende un plazo hasta un año y el largo periodo que comprende a partir de un año hacia delante. (Hernández, Malfavón y Fernández, 2006, pág. 41).

El punto de arranque para tener una empresa solida es tener un plan de seguridad, es el sustento fundamental para lograr el crecimiento de la compañía con cero accidentes. “El documento que ayuda a conducir y dirigir de manera eficiente es el plan de seguridad, aquí los encargados de la compañía exponen su punto de vista con fundamentos concretos para la puesta en funcionamiento, demostrando resultados conseguidos del balance previo o posterior, con la colaboración de los miembros interesados, como los

representantes de la compañía, personal de dirección, agrupación sindical, y trabajadores en general” (Decreto Supremo N° 050-2013 TR)

El plan de seguridad viene de la mano con la salud laboral mediante el impulso de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N°29783), pues los accidentes ocurren principalmente en rubros de alto riesgo (minería, construcción, hidrocarburos, etc).

Sin embargo, no ha logrado implementarse en todos los sectores y sobre todo en muchos casos donde sí se implementó, no realizan las prácticas adecuadas. (Cano y Francia, 2018).

Arcenegui, explica que el Plan de Seguridad “es un documento donde los encargados de la compañía programan, organizan y adaptan los ejercicios, con la perspectiva de cuidar la salud y vida de los trabajadores en las actividades que ejecutan” (Arcenegui, 2012, pág. 04).

Zapata y Grisales (2017), indican que el plan de seguridad laboral es un conjunto de distintas medidas educativas y apariencias médica, y estas son usadas para evitar accidentes en el trabajo, además, enseñan a las personas sobre lo necesario que es establecer una educación preventiva de los accidentes laborales.

Conforme a lo descrito en el Manual formativo de Prevención, indica que un plan es un archivo o recopilación de documentos que se definen para un tiempo determinado dependiendo del tiempo de ejecución del proyecto, iniciando por estudiar la seguridad y logrando identificar los sucesos que causen alarmas. (pág. 25)

Las inspecciones de seguridad según Cortés, es un método donde se analiza específicamente las circunstancias de solidez con el objetivo de detectar los momentos de exposición al peligro que se dan en la ejecución de las actividades y acoger las dimensiones convenientes (Cortés, 2007, pág. 141).

Una de las técnicas más empleadas, factible y accesible es la inspección de seguridad en las distintas áreas de trabajo. El inspector o fiscalizador dentro de una organización puede usar esta técnica y así identificar los errores que se dan dentro de la organización. Inicialmente se deben detectar las malas prácticas que manejan los colaboradores con las actividades, inspeccionar todos los equipos y la instalación de cada uno de ellos para asegurar el buen funcionamiento, verificar si existe alteraciones en los procedimientos de trabajos y garantizar el cumplimiento de acuerdo con lo establecido. Según las autoras Martínez y Reyes la inspección de seguridad “Debe ser realizada por personal calificado,

con técnica idónea para el reconocimiento, apreciación y verificación de los peligros con relación hombre-trabajo-salud” (Martínez y Reyes, 2006, pág. 56)

Realizar inspecciones de seguridad de manera constante trae muchos beneficios, identifica potenciales peligros, detecta actos y condiciones que no son seguras en el equipo de trabajo, por ejemplo, las detenciones en su desarrollo, herramientas y equipos no adecuados y de mala calidad, provocando daños severos a los colaboradores que originan efectos no favorables en el ámbito ambiental.

Las capacitaciones según la resolución ministerial N°325-2012 son las labores que se fundamentan en informar y transmitir conocimientos dentro del sitio de trabajo como también el concepto de las actividades y lograr un crecimiento en el desarrollo de aptitudes, técnicas y habilidades en el centro de trabajo. (R.M. n°325-2012, pág. 12)

Según Dessler, las capacitaciones son los procedimientos que ayuden a brindar nuevas competencias y habilidades, proporcionándolo a los empleados y colaboradores para un mejor desempeño laboral, para instruir al personal que labora en una compañía es importante tener actualizadas las capacitaciones que se les brinda, sobre todo en materia de trabajos peligrosos y de alto riesgo. Asimismo, para que se pueda realizar, se debe de hacer una programación para dictar las capacitaciones más importantes según el rubro de la compañía. De esta forma se reducen las pérdidas que se producen si no se cuenta con la información correcta (Dessler, 2010, pág. 249).

Las capacitaciones ayudan a minimizar los perjuicios o pérdidas a la organización y los colaboradores que hagan tengan un trabajo contante con equipos, materiales peligrosos e incluso herramientas menores, siempre y cuando cumplan con los procedimientos operativos de trabajo con el fin de cuidar la salud y evitar los riesgos por acciones inseguras.

“Las capacitaciones según el Ministerio de Salud, son relevantes en las compañías, son el núcleo de una buena dirección para una excelente ejecución de los colaboradores en la organización. Es fundamental expresar una motivación logrando mejoras en el ambiente laboral, y llegando a conseguir trabajadores más aptos, seguros y confiados de que realizan trabajos con seguridad, con una alta competencia para reconocer los peligros y evitar daños en el área de trabajo. (Minsa, 2010, pág. 15).

De acuerdo con el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional minera (055-2010-EM, D.S., 2010), los actos Sub estándares son todos los actos o hechos que se practican,

incumpliendo los procedimientos escritos de trabajo seguro, o faltando a los estándares que se han establecido en la organización.

Según la Resolución Ministerial N° 325-2012/Minsa, el acto sub estándar es aquella práctica incorrecta que realiza el colaborador y que puede causar daños materiales y pérdidas de vidas.

Para el autor Gutiérrez (2007). Los trabajadores deben ser examinados con la seguridad basada en la conducta, cada acción que los colaboradores desarrollen tiene un significado, y los actos sub estándares pueden ser controlados en base a ello. (Gutiérrez, 2007, Pág.10).

Los actos sub estándares se dan por causa de la desobediencia de los colaboradores, incumplen con las instrucciones que se les da para la ejecución de las actividades, e incluso inculpen con el protegerse a sí mismo con los equipos de uso personal, por ejemplo, trabajar sin equipos de protección personal.

Según indica el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional minera (055-2010-EM, D.S., 2010), las condiciones Sub estándares son aquellas situaciones existentes en el área de trabajo que se encuentren fuera del estándar y que pueden producir daños irreparables. De acuerdo con las teorías del art. 7 del D.S. 055-2010 EM. Las condiciones inseguras sub estándares pueden ser la falta limpieza y orden en el área de trabajo, herramientas de mala calidad y con defectos, equipos mal suministrados, instrumentos imperfectos, insuficientes equipos para señalización, epps inadecuados, sonidos excesivos, otros.

Las condiciones sub estándares según Meliá, (2007) nos comenta que para que una persona labore con seguridad deben darse tres situaciones: Conseguir trabajar seguro; conocer trabajar seguro; y lo más importante es querer trabajar seguro” (Meliá, 2007, Pág. 160). Por lo tanto, las tres situaciones son importantes e independientemente no son condiciones suficientes.

Las condiciones sub estándares es todo aquello que pueda causarnos daño, equipos, instalaciones, herramientas y maquinarias que no están aptas y no tienen buenas condiciones para hacer uso de ellas ya que pueden ocasionar eventos de distintas magnitudes y lastimar a los colaboradores.

Barrera, González y Pérez (2015), nos dicen que los actos y condiciones sub estándares laborales se puede evitar utilizando métodos prácticos como la observación para examinar e identificar el peligro (p. 13).

Las opiniones de lo que significa “accidentes”, ha conmutado en el transcurso de los tiempos, teniendo diferentes conceptos obtenidos a partir de los desarrollos tecnológicos que se dieron. Para Creus y Mangosio (2011), aluden al desarrollo en el tiempo, y citan al autor Heinrich que define los accidentes como un suceso no identificado a tiempo, que no ha sido planeado y que no puede dominarse, donde todo acto o hecho tiene una consecuencia y los resultados pueden ser severos y muy graves. Los perjudicados pueden ser las personas u objetos”. (Creus y Monsio, 2011, pág. 30)

Las organizaciones a nivel mundial realizan inversiones para implementar un plan que evite loss accidentes laborales, con la finalidad de no presentar perdidas económicas y humanas (Obando, Sotolongo y Villa, 2015).

Según Cortés (2007), precisa que el accidente ocurre luego de llevar a efecto un riesgo, es todo acontecimiento que se da en el tiempo no previsto, que paraliza las actividades planificadas en el trabajo y que puede causar daños materiales y personales, incluso fatales. Es un suceso u evento imprevisto que causa o provoca serios daños a la propiedad y que toda persona debe cuidar durante el desarrollo de las tareas (pág. 70).

Uno de los documentos más importantes que se tiene en el Perú es el Decreto supremo N°005-2012-TR (2012), que define el accidente de trabajo como un hecho o suceso que se da de manera repentina y puede producir daños impactantes en el colaborador, como traumas, trastornos emocionales, alteraciones, incapacidades e incluso la muerte (pág. 11). Un accidente de trabajo (AT) es todo hecho que ocurre de manera no prevista, por actos o condiciones inseguras y que puede producir en el colaborador una lesión simple, unas alteraciones funcionales, una incapacidad o fatalidad. Además, un eventual accidente de trabajo puede producirse debido a malas órdenes de la supervisión o durante la ejecución de trabajos fuera de las horas y el lugar contemplado para los trabajos. Así mismo, en España, Benavides, Delclos, Benach y Serra (2006) aportan a la Ley de prevención y afirman que los riesgos laborales son el principal inconveniente que afronta la población.

De acuerdo con la importancia los accidentes de trabajo suelen ser eventualidades leves, luego de una evaluación con el médico encargado, este suceso genera que el perjudicado tenga un breve descanso de sus actividades por el periodo de 1 día, luego

de ello puede retomar las actividades de manera normal. Los accidentes Incapacitantes, son los sucesos fatales que se dan durante una eventualidad, este hecho genera que luego de una evaluación médica, el perjudicado tenga un descanso a largo plazo, con una ausencia justificada para los fines de tratamientos y mejoras en la salud. Para finalizar, el accidente mortal, es aquel evento cuyos daños producen el fallecimiento del colaborador. En este último caso, para índices estadísticos s debe considerar la fecha de defunción.

Para Duran (2006), el accidente laboral es un hecho o acontecimiento fortuito que se da de manera espontánea, estos sucesos pueden ocasionar leves o graves lesiones e incluso la muerte del trabajador. (Durán, 2006, pág. 09)

Según la Corte Suprema de Justicia del Estado Peruano N° 1225-2015 Lima (2016), considera que los accidentes suelen producirse con mayor frecuencia en las áreas de trabajo, esto ocasiona que los sucesos sean violentos ocasionando daños físicos, pero además daño psicológico”.

Los accidentes según Montero (2009), basándose en la ley de Heinrich, define que por cada eventualidad laboral que causa una grave lesión o muerte, se crean 29 accidentes con lesiones leves y 300 incidentes sin daños personales”. (Montero, 2009, Pág. 25). La evolución de la ley de Heinrich ha sido empleada en muchos sistemas de gestión de seguridad, con el fin de controlar el índice de accidentabilidad y riesgos laborales.

Para la Oficina Internacional del Trabajo, en su libro Registro y notificación de accidentes de trabajo y alteraciones laborales, el registro de accidentes es la recopilación y la comunicación de información relativa a los accidentes laborales y las enfermedades que se dan durante las actividades de los colaboradores, esto se da para analizar las causas-raíces e identificar lo sucedido con el fin de establecer nuevas medidas y evitar que se cometan las mismas faltas. (pág. 8). Así mismo, lo definen como un procedimiento obligatorio, que asegura que el empleador y los colaboradores que pertenecen a la organización tengan conocimiento e información de los sucesos ocurridos (Oficina Internacional del Trabajo, 2006, pág. 22)

La Oficina Internacional del trabajo manifiesta que el objetivo del registro de accidentes es incrementar la veracidad de las investigaciones sobre los motivos que causan de los accidentes de trabajo, así promover la ejecución y la aplicación de la medición preventiva. Además, establece reforzar y procesar las diversas actividades sobre los accidentes de trabajo a través de un procedimiento escrito de trabajo seguro. (Pág. 19).

Los registros ayudan a que la salud ocupacional genere el resguardo del personal, mejorar las áreas de trabajo y brindar el bienestar personal, social e intelectual (Arenas y Riveros, 2017).

Otro de los objetivos principales del registro de accidentes es proporcionar a los trabajadores los sucesos que ocurren, así los orientan a realizar buenas prácticas destinadas a evitar los accidentes laborales y las enfermedades ocupacionales, promoviendo la vigilancia constante para la aplicación de los procedimientos y métodos establecidos. (Pág. 19). Todos los accidentes deben registrarse para llevar una estadística de accidentes de trabajo y mejorar la comparar constantemente el progreso de las mejoras continuas que se aplican, promoviendo la elaboración progresiva de procedimientos y la toma de conciencia entre el personal. (Oficina Internacional del trabajo, 2006, pág. 19)

Desde el punto de vista de Del Prado, Josefina, (2013), menciona que el índice de gravedad nos demuestra la pérdida de días por cada millón de horas trabajadas y la exposición que se tiene en el área laboral de la empresa, es por ello que, consideramos este indicador directamente con el jornal de labores perdido por cada colaborador.

Es la división de los días que se perdieron por cada doscientos mil horas trabajadas, entre la cantidad total de horas hombre trabajadas durante el mes” (G-050-2010, p.22).

Desde la posición de Del Prado, Josefina (2017), nos señala que el indicador de frecuencia es uno de los más aplicados en las áreas de estadística. Este indicador nos expresa directamente el número de accidentes que han ocurrido por cada millón de horas laboradas.

Es la división del número de accidentes suscitados, por cada doscientos mil horas trabajadas, entre la cantidad de horas hombre trabajadas durante el mes” (G-050-2010, p.22).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

La presente investigación es aplicada porque se hizo uso del conocimiento adquirido en problemas prácticos para detectar las deficiencias en el trabajo que generan accidentes.

Así como según Díaz (2009, pág. 79) nos dice que la suficiencia que tiene la tesis aplicada es que su posibilidad de significancia está a un 100% de exactitud, eso quiere decir que su propósito es dar soluciones a situaciones o problemas identificables.

Así también como el autor Valderrama (2013, pág. 50) fundamenta que la investigación aplicada emplea ideas contemplativas y teóricas ante una posición real cuyos motivos se originan de ella. Lisboa (2016), dice que la investigación aplicada tiene como finalidad resolver los problemas principales y específicos.

Por último, como el autor Fideas (2016, pág. 30) en su libro investigativo menciona que el estudio es aplicado cuando los aprendizajes teóricos se ponen en práctica con la única finalidad de compararlo con la existencia y explorar soluciones para las dificultades existentes.

Entonces podemos entender que la investigación es aplicada ya que iniciamos con fundamentos teóricos y prácticos ya existentes que observamos en el área de mantenimiento de SHP, donde buscamos intervenir con prioridad estrategias de solución eficaz para reducir los índices de accidentabilidad.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de la presente investigación de tesis es considerado como cuasi experimental, porque nos permitirá medir el impacto de la variable dependiente ante la presente problemática y el impacto que genera la aplicación de un plan de seguridad para reducir accidentes.

Tenemos que según Valderrama (2014, pág. 39) señala que el diseño cuasi experimental percibe un diseño de pre prueba y post prueba. Algunos de los métodos de los cuales se puede juntar información en un estudio cuasi experimental son las evaluaciones, las observaciones y entrevistas. Es recomendable usar lo mejor posible una medición previa a la aplicación de la investigación, a fin de analizar los resultados obtenidos.

También tenemos a Mortis (2015) que nos menciona que son aquellos que examinan las variaciones a través de un tiempo establecido, ubicado en un determinado lugar. Medir y analizar a los habitantes.

Y para el autor Fideas (2016, pág. 35), el diseño cuasi experimental no tiene una división al azar, es decir tiene un alto rango de veracidad.

Entonces analizando según nos orientan los autores, entendemos que los diseños cuasi experimentales se basan en medir el impacto que genera una variable (dependiente) esto comprende en tener presente una preprueba y una posprueba, para analizar los resultados obtenidos de una población en específico y en un plazo determinado.

En la presente investigación, se basa en reducir los accidentes del área de manteniendo mecánico de SHP, y como preprueba se identificó 16 accidentes en un plazo de 08 semanas, los mismo se aplicó para la posprueba.

3.1.3. Nivel de investigación

La presente investigación se realizó a nivel explicativo.

Como explican Hernández, Fernández y Baptista (2010), la investigación informativa va más allá de la información sobre ideas, fenómenos o el establecimiento de relaciones entre estrategias: físicas o sociales. Se pretende abordar causas, hechos de actualidad. Como su nombre indica, su principal preocupación es por qué ocurrió el evento y bajo qué circunstancias ocurrió, o explique por qué está relacionado más de una vez.

También como nos explica el autor Ríos (2017, pág. 81), describe que el nivel explicativo aclara y expone el motivo del comportamiento de las variables.

Y según Hernández (2014, pág. 128) El nivel explicativo establece el motivo de los sucesos, originan un significado de comprensión y son enormemente organizados, como el nombre lo define, se concentra en explicar el porqué de los eventos y cuál es su naturaleza.

Por último, definimos la presente investigación con un nivel explicativo porque según nuestra variable dependiente buscamos los hechos que expliquen cómo se originan los accidentes en el área de mantenimiento mecánico de SHP, luego analizamos profundamente su conducta de cada dimensión, con el propósito de identificar su origen, aplicar soluciones y analizar sus resultados en pretest y posttest, que aplicaremos en nuestro plan de seguridad que reduzcan los accidentes.

3.1.4. Enfoque de investigación

La presente investigación es de enfoque cuantitativa, porque se busca la medición de sus variables con el uso de herramientas de estadísticas para la obtención de resultados confiables.

En relación con Hernández, Fernández y Baptista (2014), afirma que todas las etapas de implementación están estructuradas y todas son importantes, no deben ser ignoradas. Las opiniones y variables se obtienen a través de entrevistas, se diseña un proceso paso a paso para validar esto mediante un programa estadístico, y se llega a la conclusión final. Por tanto, la investigación actual busca centrarse en su desarrollo, lo que se mide como un claro objeto de investigación.

También el autor Ríos (2017, pág. 80) nos indica que la investigación de naturaleza de datos o enfoque cuantitativo se refiere así porque cuenta con datos capaces de ser medidos.

Para el autor Hernández, evidencia la obligación de medir y cuantificar las magnitudes de los sucesos, que deben ser analizados con métodos estadísticos siendo los más justos y neutrales posibles siguiendo estrictamente el proceso conforme a datos válidos y confiables.

El trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo porque cuenta con datos calculables y es medido estadísticamente de acuerdo con los accidentes suscitados. La variable dependiente es de carácter cuantitativo.

3.2. Variables y operacionalización

En la presente investigación se desarrolló la matriz de operacionalización donde se detallan sus 02 variables (dependiente e independiente) juntamente con sus dimensiones cada una

3.2.1. Variable independiente: Plan de Seguridad

Un plan de seguridad es aquello que implica una revisión sistemática de hechos positivos y negativos en la administración de una gestión.

Para Gonzales (2009, pág. 21), el plan de seguridad es la gestión máxima que toda empresa debe tener, con el fin de cuidar los riesgos asociados a los colaboradores y a la organización, evaluando constantemente y controlando el cumplimiento y las mejoras

continuas para lograr los objetivos planteados. Esto comprende disponer una buena estructuración organizacional, ser responsables y cumplir los procedimientos laborales.

También el autor Díaz (2017) lo define como que es el instrumento por medio del cual el empleador dispondrá en primer lugar, cuáles son las acciones por realizar, los medios de protección, humanos y económicos, necesarios para evitar los riesgos, debiendo contener objetivos cuantificables, es decir que marquen prioridades, plazos y asignación de recursos según la importancia de los riesgos. La organización tiene el deber de cumplir con la dirección que se ha establecido, con ello se asegurará la seguridad de todos los colaboradores (Acevedo y Yáñez, 2016).

Entonces podemos decir que un plan de seguridad ayuda a tener una mejor administración de recursos y un mayor control de las actividades que se ejecutan.

Dimensión 1: Inspecciones de seguridad

Es un proceso sistemático el cual tiene como objetivo identificar las condiciones y actos subestándares que podrían desencadenar un accidente leve o mortal.

De acuerdo con lo descrito en la ley 29783, las inspecciones de seguridad son los controles que se dan en la organización, verificando el cumplimiento de los procedimientos de seguridad y trabajo, donde en muchas ocasiones se encuentran fallas y estas son llevadas a nuevas medidas para el cumplimiento. Es decir, la inspección consta en verificar el desempeño y obediencia de las normas. Además, es muy conocido como un procedimiento que se fundamenta en la observación y registrar las actividades en general, epps, actos y condiciones en el trabajo, etc. (pág. 18).

Y estas se pueden cuantificar con este índice de inspecciones:

INDICE DE INSPECCIONES DE SEGURIDAD

$$\# \text{ I. S.} = \frac{\#I.R.}{\#I.P.} \times 100\%$$

Leyenda:

IS: Inspecciones de seguridad

IR: Inspecciones realizadas

IP: Inspecciones programadas

Dimensión 2: Capacitaciones de seguridad

Según la ley 29783, las capacitaciones de seguridad son acciones y actividades que transmiten nueva información hipotética para adquirir mayores competencias y destrezas en el área de trabajo. Son las labores que se fundamentan en informar y transmitir nuevos conocimientos dentro del sitio de trabajo y lograr un crecimiento en el desarrollo de aptitudes, técnicas y habilidades en el centro de trabajo.

La ley N°29783 exige al empleador realizar como mínimo 4 capacitaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo durante 1 año.

Según D\S N°005-2012-TR, “Las capacitaciones de seguridad son actividades que dan conocimiento teórico y práctico referido al desarrollo de sus actividades y prevención de riesgos.” (p.39).

Y estas se pueden cuantificar con este índice de capacitaciones de seguridad:

INDICE DE CAPACITACIONES DE SEGURIDAD

$$\# C. S. = \frac{\#C.R.}{\#C.P.} \times 100\%$$

Leyenda:

CS: Charlas de seguridad

CR: Charlas realizadas

CP: Charlas programadas

Dimensión 3: Actos y Condiciones Subestándares.

Según Arostegui, Víctor (2017). Nos dice que se considera un acto subestándar a toda acción del colaborador que no cumple con lo establecido en los procedimientos de trabajo, y donde queda evidenciado que las acciones humanas llegan a poner en peligro la vida de los colaboradores.

Según el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional minera (055-2010-EM, D.S., 2010), los actos Sub estándares son todos los actos o hechos que se practican, incumpliendo los procedimientos escritos de trabajo seguro, o faltando a los estándares que se han establecido en la organización.

La Resolución Ministerial N° 325-2012/Minsa, el acto sub estándar es aquella práctica incorrecta que realiza el colaborador y que puede causar daños materiales y pérdidas de vidas.

Las condiciones sub estándares según indica el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional minera (055-2010-EM, D.S., 2010), son aquellas situaciones existentes en el área de trabajo que se encuentren fuera del estándar y que pueden producir daños irreparables.

Según Arostegui, Víctor (2017). Nos dice que la condición sub estándar tiene la presencia de riesgos en el medio de trabajo, derivado en las instalaciones de la empresa u organización, de los equipos de trabajo o hasta de los procesos en sí, por ello se dice que no depende de los trabajadores este punto.

Y estas se pueden cuantificar con este índice de Registro de Actos y Condiciones Subestándares:

INDICE DE ACTOS Y CONDICIONES SUBESTÁNDARES

$$\# \text{ R.A.C. S.} = \frac{\#A.C.S.R.}{\#A.C.S.P.} \times 100\%$$

Leyenda:

RACS: Registro de Actos y Condiciones Subestándares.

ACSR: Actos y Condiciones Subestándares Realizados.

ACSP: Actos y Condiciones Subestándares Programados.

3.2.2. Variable dependiente: Accidentes

Un accidente de trabajo es todo suceso repentino ocasionado en el área de trabajo, y que produce en el colaborador: golpes, lesiones, perturbación funcional o psiquiátrica, invalidez o la muerte.

Según lo descrito en el DS N°005-2012-TR, los accidentes son hechos que suceden de manera impredecible en el trabajo, puede ocasionar lesiones, repentino a causa del trabajo, ocasiona lesión corporal, alteraciones, invalidez o fatalidad. Se clasifican en: accidentes leves, donde el colador descansa brevemente; accidentes graves, donde el colaborador requiere un necesario descanso y accidente mortal; donde existe fatalidad y el colaborador muere.

Según el autor Del Prado (2016) nos dice que la salud y seguridad de los trabajadores tiene un objetivo principal, el cual es la reducción de accidentes, pero en este caso un accidente es un acontecimiento que no fue planeado y mucho menos intencionado,

ocasionando un daño a la vida y salud de la persona involucrada dando pérdidas o daños a la propiedad.

Entonces podemos decir que un accidente es un evento inesperado que se materializa en daños al colaborador, daños materiales y/o daños al medio ambiente, de gravedad leve, grave y mortal/irreparable, ocasionados por actos y condiciones subestándares que no son concientizados por falta de conocimiento o falta de valores.

Dimensión 1: Índice de gravedad de accidentes.

Este indicador nos mostrará directamente una medición de los daños generados en un accidente laboral, así como a los colaboradores, a los equipos y materiales y también al medio ambiente, en una escala de leve, grave ó mortal.

En la presente investigación aplicamos la medición de este **índice de gravedad** en 02 tiempos, “Pre-test” y “Post-test” para analizar, evaluar y sustentar con valores numéricos este indicador

Por último, el factor medible que usamos en nuestra investigación fue el número de días que se pierde de trabajar los colaboradores a causa de la gravedad de sus accidentes. Para ello usaremos una constante de un millón (1000000) que representa el número de accidentes ocurridos por cada millón de horas trabajadas.

Y estas se pueden cuantificar con este índice de gravedad de accidentes:

ÍNDICE DE GRAVEDAD

$$\# \text{ I.G.} = \frac{\# \text{ D.P.}}{\# \text{ HH.trabajadas}} \times 1000000$$

Leyenda:

IG: Índice de gravedad.

DP: Días perdidos.

HH: Horas Hombre.

Dimensión 2: Índice de frecuencia de accidentes.

El propósito de este indicador es mostrarnos el número de accidentes ocurridos en el área de mantenimiento mecánico en un periodo específico de 08 semanas, también

desarrollándolo en 02 tiempos, “PostTest” y “PostTest” para poder compara y analizar sus indicadores numéricos.

Por último, el factor medible que usamos en nuestra investigación fue el número de accidentes ocurridos en un periodo determinado. Para ello usaremos una constante de un millón (1000000) que nos expresa directamente el número de accidentes ocurridos por cada millón de horas trabajadas.

Y estas se pueden cuantificar con este índice de frecuencia de accidentes:

ÍNDICE DE FRECUENCIA

$$\# \text{ I.F.} = \frac{\# \text{ Accidentes}}{\text{HH.trabajadas}} \times 1000000$$

Leyenda:

IF: Índice de frecuencia.

#A: Número de accidentes.

HH: Horas Hombre.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

El autor Tamayo (2012, pág. 180) nos explica que la población es el total de una muestra investigada, donde ésta incluye todos los elementos de estudio que está incluido en la muestra anterior, debe calcularse para un estudio en particular que incluye un grupo de compuestos N que están contenidos de manera única en las propiedades y se denomina población que contiene la suma de productos y estudios relacionados.

Para el autor Ríos (2017) define a la población como un conjunto o sector de componentes y elementos que se necesita indagar. La población es un grupo de miembros que tienen particularidades similares y es definida por el tema central de la investigación. (Ríos, 2017, p. 89)

La población a la cual se refiere nuestra investigación, detalla todos los colaboradores del área de mantenimiento mecánico de SHP, con 77 mecánicos de mantenimiento, 04 técnicos supervisores, 03 ingenieros supervisores y 01 jefe de mantenimiento mecánico, en total son 85 colaboradores a estudiar en un periodo de total de 16 semanas desde el 23 de Noviembre del año 2020 hasta el 17 de Enero del 2021 con 08 semanas del pre-

test y luego 08 semanas más como post-test desde el 18 de Enero del año 2021 hasta el 14 de Marzo del 2021.

Entonces en base a lo mencionado analizaremos la población y se tomarán los datos evidenciados en los registros de reportes en los cuales se detallan los accidentes e incidentes suscitados en el área del taller de mantenimiento mecánico de SHP y se contará con el apoyo de los supervisores SSOMA que realizan actividades en campo.

Muestra

La muestra es una porción representativa de la población, según el autor Ríos (2017) la muestra es el subgrupo que los representa (Ríos, 2017, p. 89). Las investigaciones deben ser claras y concisas, así como también pueden estar sujetas a críticas. Se recolectan los datos, se delimita y define la unidad de análisis, los resultados obtenidos en la muestra generalizan a la población. Lo primordial es que la muestra sea representativa estadísticamente. (Hernández, 2014, p. 206)

Para la presente investigación analizaremos una muestra poblacional, de 15 colaboradores en total siendo esta nuestra porción representativa de nuestra población. Esta muestra, está integrada por el número de accidentes suscitados por los trabajadores del área de mantenimiento mecánico en la minera Shougang Hierro Perú

Muestreo

Ríos (2017) indica que el muestreo es el método que se aplica para seleccionar las unidades que constituirán la muestra (Ríos, 2017, p. 89). Según López (2004) en su artículo, define al muestreo como un procedimiento que elige los elementos de la muestra del total de la población, esto otorga a que el análisis se realice en un menor tiempo, se optimicen gastos incurridos y accede a tener una buena observación e inspección de las variables investigadas. (López, 2004)

El muestreo aplicado en la presente investigación es de tipo no probabilístico o intencional, porque la investigación se centra en los trabajadores accidentados, buscando mayor exactitud de los resultados.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para Ríos (2017), las técnicas patentizan las piezas imprecisas de la recolección de datos y determinan la herramienta a emplear. Para escoger una técnica, se debe tener claro el problema a indagar, teniendo como singularidades la naturaleza y grado de control de variables, además de los recursos y las unidades de análisis. (Ríos, 2017, p. 101)

Recopilar datos es un trabajo importante, implica una serie de pasos que permiten descubrir y analizar estadísticamente los sucesos reales.

Técnica

Ríos (2017), en su libro de investigación, indica que la técnica de observación es cuando se inspecciona y anota la información conseguida de manera directa, sobre un acontecimiento dado sin necesidad de recurrir al interrogatorio. Para el autor existen 2 tipos de observación: Participante y No participante; la primera refiere a que el investigador interviene en la experiencia de la población, esto otorga un mayor entendimiento del estudio porque habitualmente causan emociones que conllevan a una mejor percepción de la investigación; la segunda implica que el indagador pase desapercibido en el tiempo a investigar y la población continúe sus actividades de manera normal y frecuente ya que no se sienten observados. Habitualmente es más imparcial, pero tiene la deficiencia de no conocer a fondo el estudio realizado (Ríos, 2017, p. 103)

En la presente investigación titulada “Aplicación de un plan de seguridad para reducir accidentes en el área de mantenimiento mecánico de Shougang Hierro Perú”, la técnica usada es la recolección de datos mediante la observación, ayudando a ver de cerca las fallas que se están teniendo y plantear nuevas mejoras para la solución.

Instrumento

El autor Hernández (2010) conceptúa que el instrumento de medición es el procedimiento que utiliza el investigador para consignar datos acerca de las variables a medir y sean registradas y almacenadas (Hernández, 2010, p.200)

El instrumento utilizado para la presente exploración son las fichas de registro documental y fichas de observación, usando un formato de recolección de datos que nos

permite realizar la investigación y obtener información concreta para lograr la finalidad del Plan de Seguridad.

Validez

La validez según el autor Hernández (2014), es el nivel en que una herramienta mide la variable a medir (Hernández, 2014, p. 233)

La validación de la investigación se realiza a través del juicio de expertos, que está a cargo de 3 especialistas en investigación de la escuela de Ingeniería industrial de la universidad Cesar Vallejo

Juicio de expertos

Tabla 3. Juicio de expertos

JUICIO DE EXPERTOS				
N°	Jueces	DNI	Grado de instrucción	Opinión
1	Mg. Augusto Paz Campaña.	07945812	Magíster	Aplicable
2	Mg. Percy Sunohara Ramirez.	40608759	Magíster	Aplicable
3	Mg. Gustavo Montoya Cárdenas.	07500140	Magíster	Aplicable

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad

Para el autor Hernández (2014) la confiabilidad es el paso donde la herramienta produce resultados compactos y consecuentes, es decir alude a la veracidad de la investigación (Hernández, 2014, p. 233)

La confiabilidad del proyecto de investigación está garantizada por los documentos que se usó para la recopilación de información y fotografías que sustenten lo indicado, los resultados son exactos y precisos.

3.5. Procedimiento

En esta etapa de la investigación procedimos a recopilar y evaluar la información obtenida de todos los colaboradores del área de mantenimiento mecánico de SHP con soporte del departamento de seguridad. Luego recurrimos a formar nuestra muestra de estudio, en dos momentos, uno antes y otro después de aplicar el instrumento de recolección de datos, posterior a ello se armó la base de datos para el pre-test y el post-test, obteniendo resultados para cada uno de los objetivos propuestos.

Para la recolección de datos se realizó el diagnóstico de registro base con preguntas prácticas de uso frecuente, estas preguntas se realizaron al supervisor de las áreas, a los 03 capataces, y a 41 colaboradores mecánicos del área, conforme ellos respondieron se llenó una pregunta, al finalizar la breve encuesta se procedió a elaborar cuadros estadísticos para plasmar nuestro análisis de la problemática de seguridad en la empresa, para lo cual se obtuvo un nivel de aprobación bajo, lo que indicó que era necesario efectuar la aplicación de un plan de seguridad para reducir accidentes en el área de mantenimiento mecánico. Con base en los resultados de la investigación original, luego de que todos los documentos están listos, realizamos una serie de programas, tales como procedimientos, IPER, manuales de instrucciones que son visibles al original y no son implementados por la empresa. , La investigación y aprobación de la implementación se lleva a cabo en una reunión entre el gerente de área y el supervisor. Después de la implementación, los empleados de todas las empresas recibieron capacitación sobre nuevos métodos de implementación y recopilación de datos. Tenía que estar en línea con el personal para asegurarme de seguir cada camino de la manera correcta. En un sistema de seguridad, todos los datos recuperados se almacenan directamente en el campo con personal y administración activos.

3.5.1. Desarrollo de la propuesta

La presente investigación pretende analizar los datos estadísticos de accidentabilidad del taller mecánico de SHP para aplicar un plan de seguridad que ayude a reducir el actual índice de accidentes, por eso la información recolectada pasará por un análisis descriptivo y estos serán trasladados a tablas y figuras mediante el programa estadístico SPSS Versión 26, además, se presentarán las tablas Excel para su interpretación y su mejor análisis. En el análisis descriptivo se detalla la media, mediana, varianza, desviación estándar y otros.

Descripción de la empresa

Shougang Hierro Perú S.A.A. es una empresa pionera en la industria de la minería, ya que explota, procesa y comercializa el mineral del hierro.

Cuenta con su oficina comercial centralizada en la ciudad de Lima en la Av. República de Chile 262 – Jesús María, y como parte de su complejo metalúrgico en el distrito de San Juan de Marcona – Nasca – Ica, cuenta con sus 03 áreas correspondientes a: sus oficinas administrativas en la misma ciudad de San Juan, su planta beneficio San Nicolás y sus yacimientos mineros en Mina, ubicados en la costa sur del Perú, a 530 kilómetros

de la ciudad de Lima, aproximadamente en el Km 489 de la autopista Panamericana Sur, de donde se obtienen concentrados de alta ley, que nos hace ser la empresa N° 1 en rubro del mineral el hierro (Fe).

Referente a la seguridad en SHP.

La Seguridad dentro de la empresa Shougang Hierro Perú S.A.A. se basa en la frase "SEGURIDAD ANTE TODO" que es conocida por todos los empleados como el principio básico de seguridad utilizado por los empleados como nuestra política de seguridad. Por ello, SHP se esfuerza día a día por integrar los riesgos laborales en los procesos de trabajo realizados durante la ejecución de sus actividades. Mantener la integridad física y la salud de los empleados mientras se cumplen los requisitos de calidad.

La cultura de seguridad que SHP busca:

Crear conciencia en los trabajadores de la importancia de la seguridad y del cuidado del ambiente, desarrollando prácticas seguras de trabajo.

Lograr que los procedimientos de trabajo formen parte esencial de la actividad laboral diaria de los trabajadores, capacitándolos constantemente a todos, supervisar constantemente sus labores, hacer uso de las herramientas de gestión y disponer de los recursos que sean necesarios para alcanzar los objetivos en seguridad.

Para terminar, creamos un acróstico de la palabra Seguridad, con el apoyo de varios colaboradores que participaron con sus ideas.

Datos generales de la empresa SHP:

Tabla 4. Datos de la empresa Shougang Hierro Perú

• Razón Social:	Shougang Hierro Perú S.A.A.
• R.U.C.:	20100142989
• Gerente General y presidente del directorio:	Kong Ai Min
• Actividad económica:	Explota, procesa y comercializa el hierro.
• CIU:	N° 13109

• Estado:	Activo
• Inicio de operaciones como Shougang Hierro Perú S.A.A.:	1° de Diciembre del año 1992.
• Dirección Legal:	Av. República de Chile 262 - Jesús María.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, un croquis de SHP para que tengamos mayor referencia a su ubicación en el Perú:

Figura 3. Ubicación de la empresa



Fuente: Página web de Shougang Hierro Perú S.A.A.

Visión de SHP:

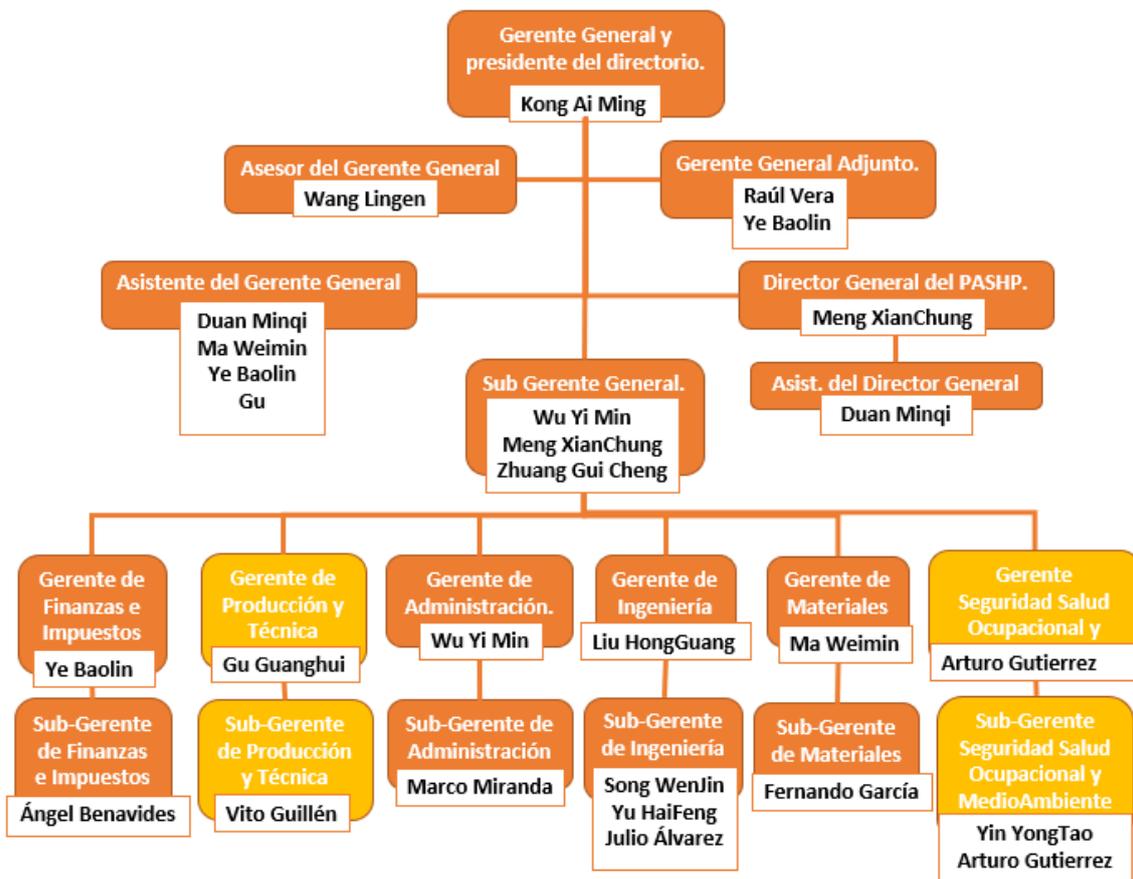
“Lograr los niveles óptimos de calidad, seguridad y preservación del medio ambiente en todos nuestros sistemas, proceso y productos; para ser reconocida como una de las empresas mineras más competitivas en el mercado internacional del hierro; que crezca en paralelo con el factor humano, cumpliendo con la legislación vigente y estándares internacionales”

Misión de SHP:

“Ser una empresa proveedora de hierro que promueve mejora continua a través de prácticas seguras, confiables y de cuidado del medio ambiente, en todos sus sistemas y procesos para elevar el nivel de competitividad en toda la organización, logrando los objetivos institucionales, y la contribución al desarrollo socioeconómico de la región y el país.”

Organigrama de las gerencias de SHP:

Figura 4. Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia.

Las áreas donde se realizaron la investigación fueron:

- En el taller de producción de mantenimiento mecánico.

En esta área es donde se encuentran todos los colaboradores desarrollando sus actividades diarias de trabajo, también es aquí donde se observará el comportamiento de todos los colaboradores incluyendo al supervisor a cargo el Ing. Pedro Rojas, con el

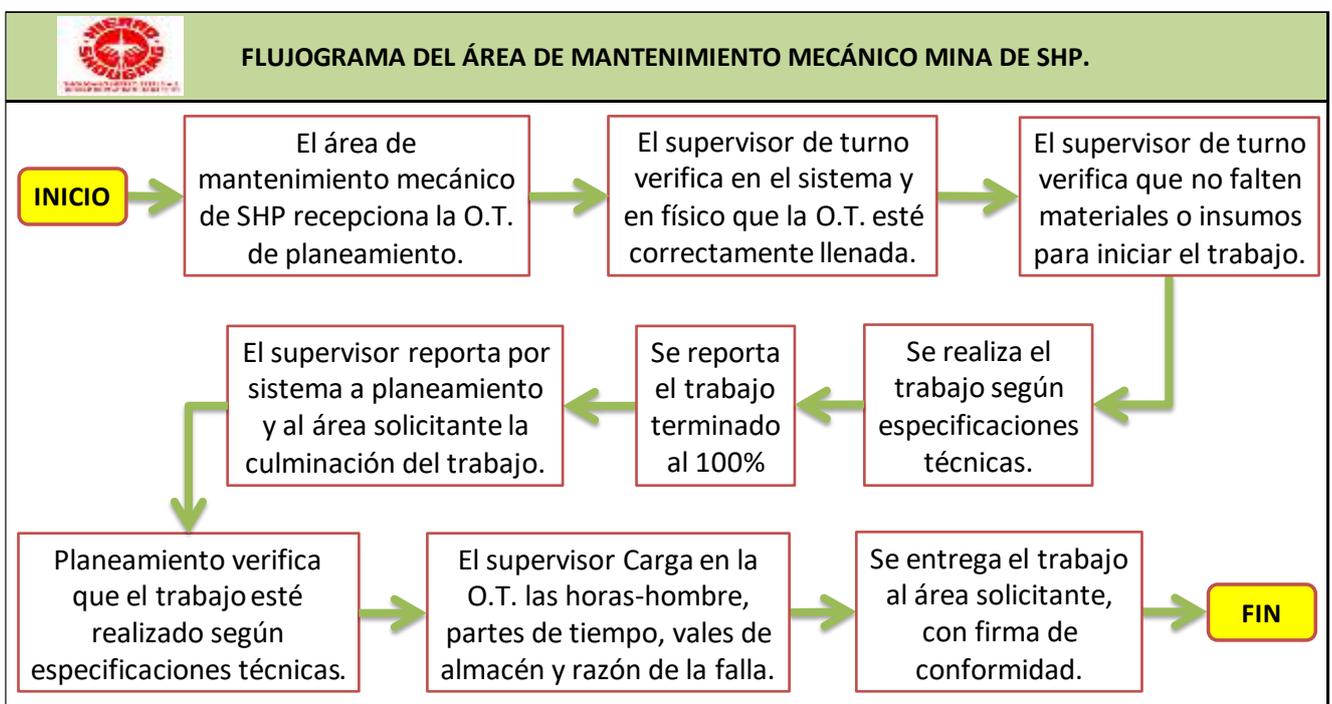
propósito de reconocer todos los defectos y debilidades del área que inciten a la inseguridad de esta.

- Departamento SSOMA

El departamento SSMO es el área responsable de gestionar todos los registros de seguridad e implementar más o nuevas medidas de control en beneficio de controlar los accidentes laborales. Es por ello que desde aquí nosotros implementaremos nuestro plan de seguridad para evitar accidentes en el taller de mantenimiento mecánico.

A continuación, el flujograma del área de mantenimiento mecánico de SHP:

Figura 5. Flujograma del área de mantenimiento

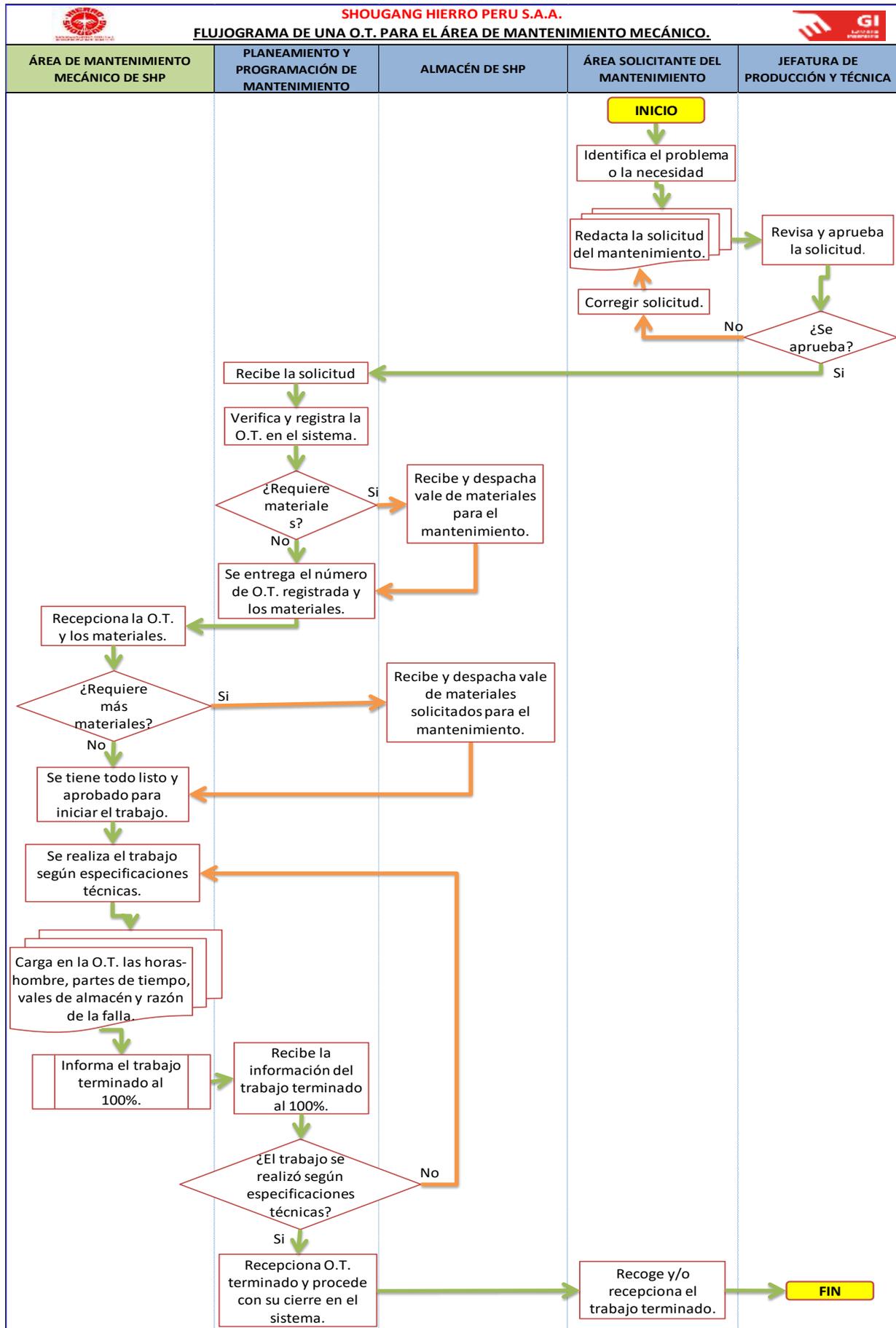


Fuente: Elaboración Propia.

También se desarrolló otro flujograma de una Orden de Trabajo dirigido al área de mantenimiento mecánico de SHP a desarrollar:

En donde se origina desde el área solicitante, luego pasa a ser aprobado por su jefatura inmediata hasta que pasa a ser creado el número de la Orden de Trabajo a desarrollar y fiscalizado por el área de planeamiento y programación de mantenimiento de SHP. También se evalúa y se pide al almacén de SHP los materiales a consumir por Planeamiento y por el supervisor de turno del área de mantenimiento mecánico hasta su finalización y conformidad al 100%

Figura 6. Flujograma de procesos



Accidentes Laborales (Pre-Test)

Recolección de Datos

La empresa Shougang Hierro Perú si cuenta con un plan de Seguridad, sin embargo, a lo largo de la investigación se ha identificado la poca importancia que le dan los colaboradores e incluso el personal encargado de supervisar las actividades y los pocos resultados positivos que debería obtener su vigente plan de seguridad.

Para iniciar se realizó una encuesta a los 25 colaboradores del área de mantenimiento mecánico de guardia (turno día) sobre identificar el motivo principal de accidentabilidad. El motivo principal por lo que ocurren accidentes en el área de mantenimiento mecánico es la falta inspecciones en el área de trabajo, las pocas capacitaciones que se dan conllevan a la no concientización de los colaboradores imposibilitando la priorización de la seguridad ante todo y el cuidado sus vidas.

Figura 7. Formato de encuesta

SHOUGANG HIERRO PERU S.A.A
Encuesta

¿Cuál crees que es el principal motivo por el que ocurren los accidentes laborales en tu área de trabajo?

- Poco conocimiento en Seguridad
- Falta de inspecciones
- EPPs y equipos deficientes
- Malas prácticas

Otros _____

Gracias por ayudarnos a mejorar. ¡Nuestra vida es lo más importante!

Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Resultados de encuesta



Continuando con la recolección de datos de la misma área de mantenimiento mecánico y también con apoyo del departamento de SSOMA se encontró los siguientes registros de 15 accidentes laborales en un periodo de las últimas 08 semanas, iniciando desde el 23 de Noviembre del 2020:

Tabla 5. Registro de accidentes laborales

Item	#Semanas	#Accidentes	Leve	Grave	Fatal
1	Del 23/Nov/2020 al 29/Nov/2020.	3	3	0	0
2	Del 30/Nov/2020 al 06/Dic/2020.	2	1	1	0
3	Del 07/Dic/2020 al 13/Dic/2020.	1	1	0	0
4	Del 14/Dic/2020 al 20/Dic/2020.	2	0	2	0
5	Del 21/Dic/2020 al 27/Dic/2020.	0	0	0	0
6	Del 28/Dic/2020 al 03/Ene/2021.	2	2	0	0
7	Del 04/Ene/2021 al 10/Ene/2021.	1	0	1	0
8	Del 11/Ene/2021 al 17/Ene/2021.	4	1	3	0

Fuente: Elaboración propia

FICHA DE REGISTRO DE ACCIDENTES

Tabla 6. Ficho de registro de accidentes

FICHA DE REGISTRO DE EVENTUALIDADES (PRE-TEST).							
ITEM	FECHA	PUESTO DEL ACCIDENTADO	EVENTO	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	CONSECUENCIA	GRAVEDAD	DÍAS PERDIDOS
1	23/Nov/20	Mecánico de mantenimiento	Amago de incendio	El colaborador se encontraba realizando trabajos en caliente con equipo oxicorte, la boquilla de su caña se obstruye, procede a liberar la boquilla y su compañero vigía lo deja solo. El accidente ocurre cuando quiere volver a prender su caña, mueve los manómetros de oxígeno y acetileno y no abre la válvula antiretorno, generando un impacto que arroja al colaborador al piso y con un amago de incendio, que salió sin quemadura alguna.	Contusión en ambos brazos por caída brusca al suelo	Leve	0
2	28/Nov/20	Mecánico de mantenimiento	Mineral directo a los ojos	Debido a la alta polución que hay en mina, al colaborador le cae mineral directo a los ojos. Conllevando a dejarlo inmobilizado. Por eso en el área se tiene un lavadojo especial para estas eventualidades.	Visión maltratado	Leve	1
3	29/Nov/20	Mecánico de producción	Compresión muscular	El colaborador estaba bajando por las escaleras un juego de llaves mixtas del segundo piso y a la mitad de las escaleras dá un mal paso en una grada, golpeándose su talon y generando una compresión muscular en su pierna izquierda, no podía caminar.	Compresión nervios de la pierna izquierda.	Leve	1
4	04/Dic/20	Capataz mecánico	Golpe de rodilla	El colaborador estaba trasladando 01 cilindro de 200 kg en un coche portacilindros, pero en un piso con una ligera pendiente el coche resbala golpeando la rodilla derecha del colaborador.	Bursitis supratotuliana	Grave	1
5	05/Dic/20	Mecánico de mantenimiento	Choque vehicular	El día 11/Ene/2021 hubo mucha neblina en la zona, y como consecuencia el colaborador chocó la camioneta de la empresa ocasionando daños materiales, pero salió ileso.	Daños menores a la camioneta	Leve	1
6	12/Dic/20	Mecánico de mantenimiento	Atrapamiento de dedos en camión grúa	El colaborador se encontraba como vigía del operador de un camión grúa que estaba trayendo motoreductor para mantenimiento, y en plena maniobra el colaborador al desenganchar la eslinga del gancho del camión grúa se queda atrapado 02 dedos con sus guantes.	Contusión en los dedos índice y pulgar de la mano izquierda	Leve	1
7	19/Dic/20	Auxiliar mecánico	Quemadura de primer grado	El colaborador se encontraba realizando trabajos en caliente cortando planchas, es ahí donde el colaborador agarra un pedazo de fierro recién cortado con su guante de badana defectuoso, esto genera quemadura de primer grado en la mano derecha del colaborador ya que su guante tenía rotura y desgaste haciendo contacto el fierro caliente recién cortado directo con su piel.	Quemadura de primer grado en su mano derecha.	Grave	3
8	20/Dic/20	Mecánico de producción	Caída a desnivel	El colaborador estaba trabajando esmerilando con ayuda de una escalera dieléctrica extensible, que se resbaló por la humedad de la zona. El colaborador no le había puesto su gancho de seguridad. La caída fue de 1.2 metros.	Contusión en el brazo derecho y espalda zona baja.	Grave	7

FICHA DE REGISTRO DE EVENTUALIDADES (PRE-TEST).							
ITEM	FECHA	PUESTO DEL ACCIDENTADO	EVENTO	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	CONSECUENCIA	GRAVEDAD	DÍAS PERDIDOS
9	01/Ene/21	Supervisor mecánico	Golpe de mano	El colaborador se chancó 03 dedos de la mano derecha al cerrar la puerta de la camioneta.	Golpe de 03 dedos de la mano derecha.	Leve	1
10	02/Ene/21	Mecánico de mantenimiento	Golpe en la cabeza	El colaborador fue golpeado en la cabeza por el gancho de la grúa monorriel del área que se encontraba operando otro colaborador. No se percató que su compañero se cruzó, y eso ocasionó el fuerte golpe, que su casco lo protegió.	Golpe en la cabeza	Leve	0
11	07/Ene/21	Auxiliar mecánico	Golpe en el tobillo	El colaborador se resbaló al mismo nivel cuando cargaba un balde de aceite sellado, y el balde le cayó encima de su tobillo izquierdo, dejándolo inmovilizado.	Contusión en el tobillo izquierdo	Grave	3
12	11/Ene/21	Mecánico de mantenimiento	Chancado de mano	El colaborador se golpeó la mano cuando intentó subir un motor eléctrico en la tolva de la camioneta, le ganó el peso y no tenía guantes, generándole corte, hinchazón y desangrado.	Contusión, corte y hematomas en la mano	Grave	7
13	14/Ene/21	Mecánico de mantenimiento	Quemadura de primer grado	El colaborador estaba maniobrando aceite caliente recién drenado de un motoreductor, y le cayó en el cuerpo cerca de 04 litros de aceite caliente. Solo le generó irritación en la piel (quemadura de primer grado).	Quemadura de primer grado en el torso.	Grave	6
14	16/Ene/21	Auxiliar mecánico	Arañon con cuters	El colaborador se encontraba cortando con cuters, mandiles de jebes que se usan como faldones en los chutes de las fajas transportadoras, mientras trabajaba se le escapó la fuerza y se hizo un corte de muy poca profundidad en el dedo pulgar de la mano derecha que atravesó su guante de badana.	Corte pequeño con cuters	Leve	1
15	17/Ene/21	Capataz mecánico	Levantamiento de carga inadecuado	El colaborador al trabajar con una tecla de 05 tn de capacidad (peso aprox. 40 kg), realiza una mala fuerza al bajarlo solo. Quejándose después de un fuerte dolor en la espalda baja, producto de esa mala fuerza. Se procedió a llevarlo al tópic de mina para su chequeo de inmediato.	Lumbalgia aguda	Grave	2

Fuente: Elaboración propia

Análisis de la muestra seleccionada

Gravedad (Pre-test)

El índice de gravedad es un indicador de la severidad de los accidentes que ocurren en una empresa.

Para hallar se contabilizó los días perdidos de los accidentes ocurridos por semanas, luego se determinó las horas hombre trabajadas, el cual es el número de colaboradores (85) por 6 días a la semana por 8 horas al día, además la gravedad de accidentes laborales fue mediante la fórmula días perdidos de accidentes por cada millón de trabajadores (*1000000) / horas hombre trabajadas

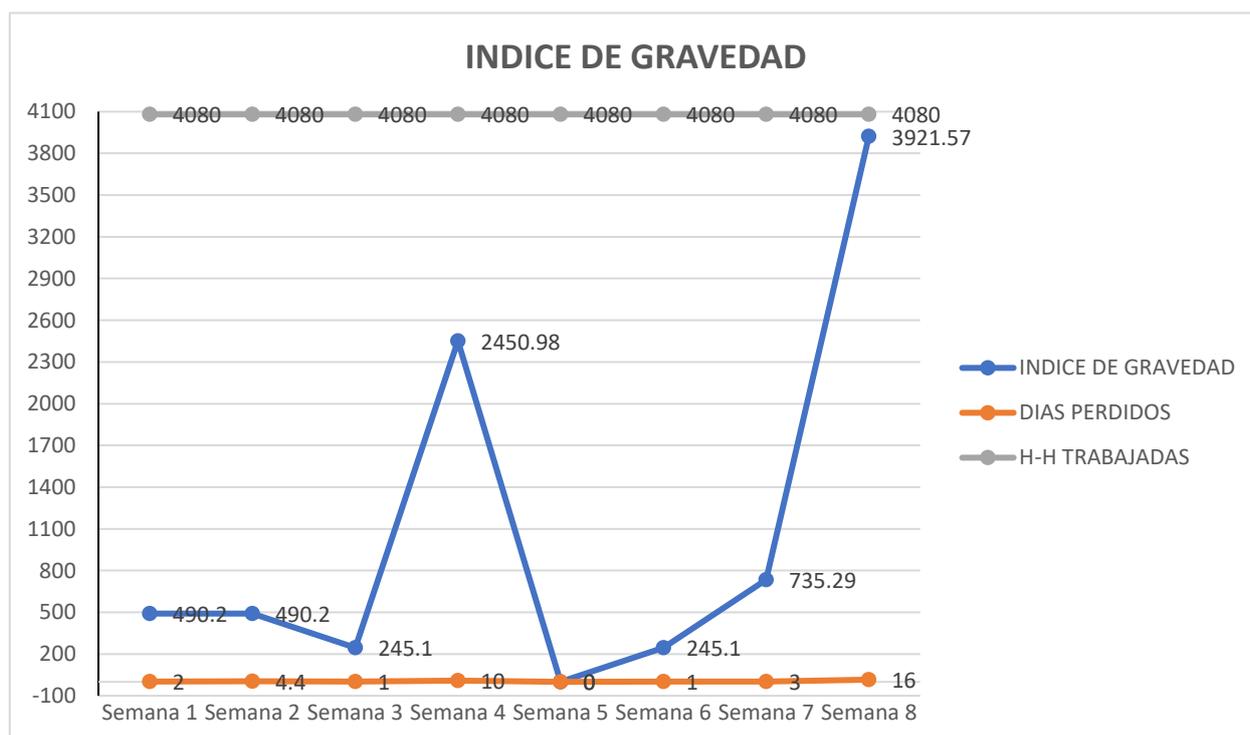
$$\text{Índice de Gravedad} = \frac{\text{Días perdidos} * 1000000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Tabla 7. Índice de gravedad Pre-test

 INDICE DE GRAVEDAD (PRE-TEST)					
MES	Desde	Hasta	Dias pedidos	H-H	Indice de gravedad
Semana 1	23/Nov/20	29/Nov/20	2	4080	490.20
Semana 2	30/Nov/20	06/Dic/20	2	4080	490.20
Semana 3	07/Dic/20	13/Dic/20	1	4080	245.10
Semana 4	14/Dic/20	20/Dic/20	10	4080	2450.98
Semana 5	21/Dic/20	27/Dic/20	0	4080	0.00
Semana 6	28/Dic/20	03/Ene/21	1	4080	245.10
Semana 7	04/Ene/21	10/Ene/21	3	4080	735.29
Semana 8	11/Ene/21	17/Ene/21	16	4080	3921.57
TOTAL =			35	32640	1072.30

Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Índice de gravedad de accidentes



Fuente: Elaboración propia

El gráfico interpreta que la semana con un índice de gravedad alto corresponde desde el 11 de Enero hasta el 17 de Enero por lo tanto se dedujo que no existió un constante control en las áreas o actividades que realizaban los trabajadores, además los

trabajadores se exponían al acto sub estándar y en ciertas ocasiones no cumplían con las normas de seguridad.

Frecuencia (Pre-test)

El índice de frecuencia nos indica la cantidad de siniestros suscitados durante un periodo de tiempo y donde los trabajadores se expusieron con el riesgo de dañar su vida en un accidente de trabajo.

El índice de frecuencia corresponde al número total de accidentes con lesiones por cada millón de horas-hombre de exposición al riesgo.

Para hallar se contabilizó el número de accidentes ocurridos por semanas, luego se determinó las horas hombre trabajadas, el cual es número de trabajadores (85) por 6 días a la semana por 8 horas al día, además la gravedad de accidentes laborales fue mediante la fórmula N° de accidentes por cada millón de trabajadores (*1000000) / horas hombre trabajadas

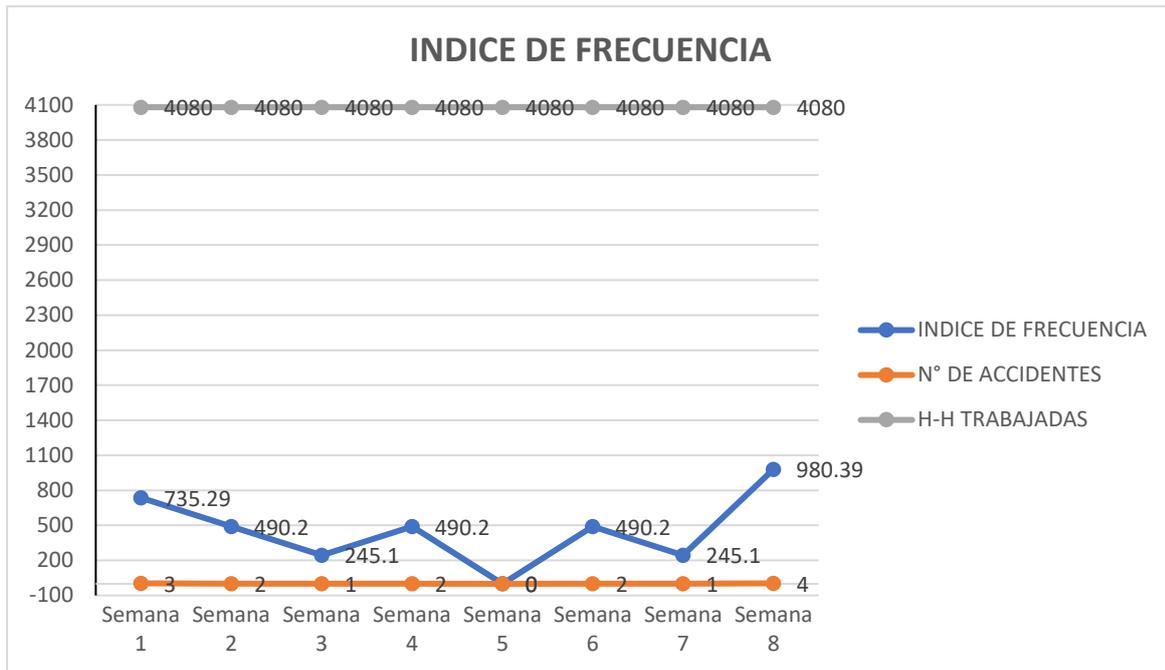
$$\text{Índice de Frecuencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes} * 1000000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Tabla 8. Índice de frecuencia Pre-test

 INDICE DE FRECUENCIA (PRE-TEST)					
MES	Desde	Hasta	#Accidentes	H-H	Indice de Frecuencia
Semana 1	23/Nov/20	29/Nov/20	3	4080	735.29
Semana 2	30/Nov/20	06/Dic/20	2	4080	490.20
Semana 3	07/Dic/20	13/Dic/20	1	4080	245.10
Semana 4	14/Dic/20	20/Dic/20	2	4080	490.20
Semana 5	21/Dic/20	27/Dic/20	0	4080	0.00
Semana 6	28/Dic/20	03/Ene/21	2	4080	490.20
Semana 7	04/Ene/21	10/Ene/21	1	4080	245.10
Semana 8	11/Ene/21	17/Ene/21	4	4080	980.39
TOTAL =			15	32640	459.56

Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Índice de frecuencia de accidentes



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico estadístico se puede apreciar la frecuencia de los eventos suscitados, permitiendo identificar los cortos periodos con que ocurren los accidentes.

Así mismo, se verifica que se empezó el año con accidentes, los cuales han sido constantes hasta la semana 8 con una ligera variación.

Se analizó que el puesto que sufre mayor cantidad de accidentes es el mecánico de mantenimiento, esto porque ellos tienen mejor conocimiento del trabajo que están ejecutando y están expuestos a muchas condiciones probablemente inseguras; sin embargo, la mayor cantidad de accidentes ocurridos en el puesto es por actos inseguros, llegando a la conclusión de que el personal necesita de mayores capacitaciones con respecto a la seguridad.

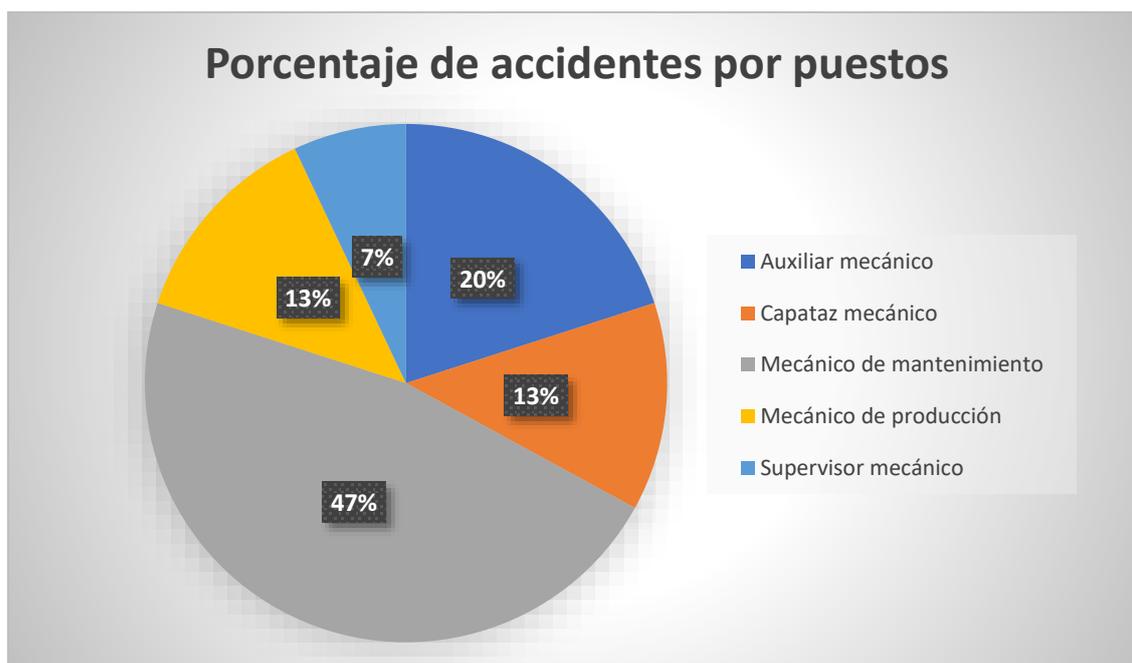
Otro de los puestos con alto rango es el auxiliar mecánico, esto porque son ayudantes que no tienen la experiencia ni la especialización en las labores a ejecutar, a ello se le suma la falta de capacitación, las pocas charlas integrales de seguridad, además de las inspecciones que no son realizadas frecuentemente.

Tabla 9. Puestos de trabajo con mayor índice de accidentes

PUESTO / GRAVEDAD	CANTIDAD
Auxiliar mecánico	3
Grave	2
Leve	1
Capataz mecánico	2
Grave	2
Mecánico de mantenimiento	7
Grave	2
Leve	5
Mecánico de producción	2
Grave	1
Leve	1
Supervisor mecánico	1
Leve	1
Total general	15

Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Porcentaje de accidentes por puestos de trabajo



Fuente: Elaboración propia

Accidentabilidad (Pretest)

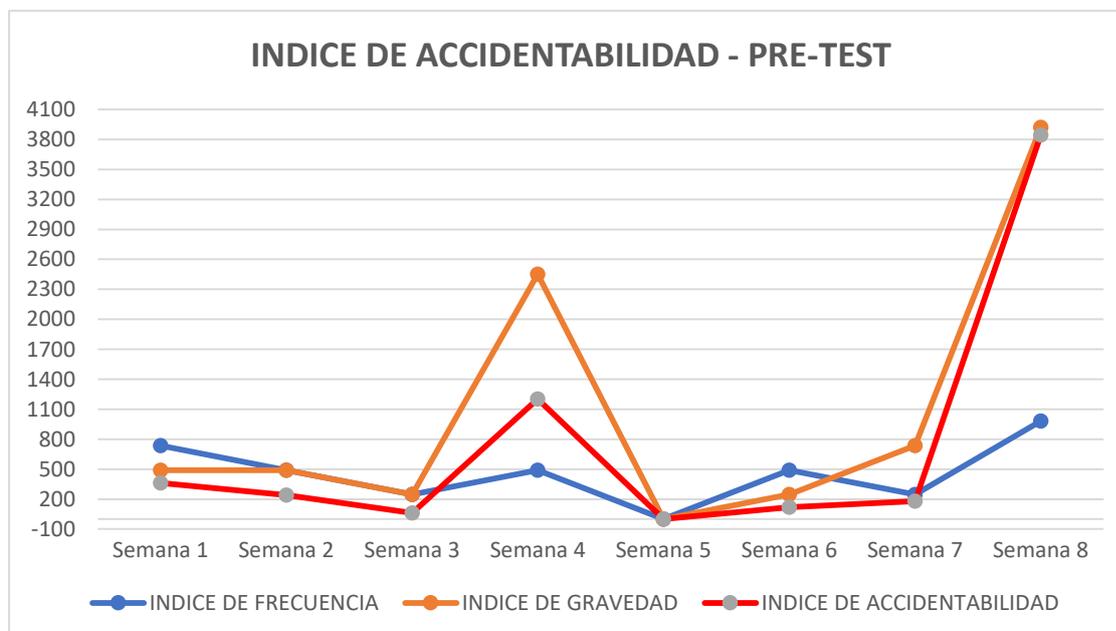
El índice de accidentabilidad evaluará la situación de la organización con respecto a seguridad y hasta qué punto se protege a los trabajadores de los peligros y riesgos relacionados con el trabajo.

Tabla 10. Índice de accidentabilidad Pre-test

 INDICE DE ACCIDENTABILIDAD (PRE-TEST)					
MES	Desde	Hasta	Gravedad	Frecuencia	Indice de accidentabilidad
Semana 1	23/Nov/20	29/Nov/20	735.29	490.20	360.44
Semana 2	30/Nov/20	06/Dic/20	490.20	490.20	240.29
Semana 3	07/Dic/20	13/Dic/20	245.10	245.10	60.07
Semana 4	14/Dic/20	20/Dic/20	490.20	2450.98	1201.46
Semana 5	21/Dic/20	27/Dic/20	0.00	0.00	0.00
Semana 6	28/Dic/20	03/Ene/21	490.20	245.10	120.15
Semana 7	04/Ene/21	10/Ene/21	245.10	735.29	180.22
Semana 8	11/Ene/21	17/Ene/21	980.39	3921.57	3844.68
TOTAL =			459.56	1072.30	750.91

Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Índice de accidentabilidad de accidentes



Fuente: Elaboración propia

Con los datos analizados, se puede llegar a la conclusión que los accidentes son recurrentes en el área de mantenimiento mecánico de la Minera Shougang Hierro Perú, muchos de ellos leves, sin embargo, se necesita reducir la tasa de accidentabilidad, es por ello que se aplicará una serie de mejoras en nuestro Plan de seguridad, para así lograr los objetivos comunes de la organización, sobre todo con seguridad.

3.5.2. Propuesta de mejora

Luego de conocer la situación actual de la organización con respecto a los accidentes y en qué están fallando, es necesario reestructurar el Plan de seguridad ya que de esta forma podremos controlarlos y reducirlos. Además de ello, es importante cumplir con las normativas, por eso es necesario las constantes capacitaciones e inducciones tanto al personal colaborador como a la línea de mando.

Implementar un programa de capacitación ayudará a dar confianza al trabajador, para que considere que la organización se preocupa por el bienestar de todos y logren trabajar seguros y en armonía

Tabla 11. Programa de capacitación

 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN - SHOUGANG HIERRO PERÚ						
Nro	TEMA	DIRIGIDO A	Mar-21			
			SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
1	IPECR	Todo el personal	X			
2	Liderazgo y motivación	Linea de Mando	X		X	
3	Seguridad basada en el comportamiento	Todo el personal	X	X	X	X
4	Reglamento de Seguridad	Todo el personal		X	X	
5	Estandares de Seguridad	Todo el personal		X		
6	Procedimientos de Seguridad	Todo el personal		X	X	
7	Respuesta a emergencias	Linea de Mando			X	
8	Segregación de residuos	Todo el personal			X	
9	Riesgos Psicosociales	Todo el personal				X
10	Ergonomía	Todo el personal				X

Figura 13. Taller de llenado de IPECR



Figura 14. Charlas de liderazgo al personal de oficinas y de campo



Figura 15. Culminación de charla de SBC



Figura 16. Charla de respuesta a emergencia y segregación de Residuos



Además, se implementó un programa personalizado de actividades para toda la línea de mando y capataces

Figura 17. Programa personalizado de actividades

		PROGRAMA PERSONALIZADO DE ACTIVIDADES																												MC-SSMA-P01-FR01								
																														Ver. 06	Fecha: 02/2/2021							
																														Página 1 de 1								
OBRA :		TALLER DE MANTENIMIENTO MECÁNICO																								MES DE :		MARZO										
NOMBRE :																										CARGO :												
RESPONSABILIDADES																																						
1. Velar por el cumplimiento de las Políticas de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente de la empresa. 2. Velar por el cumplimiento del Plan de SSMA.																																						
CRONOGRAMA MENSUAL																																						
ACTIVIDAD POR REALIZAR			ESTÁNDAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROGRAMA DA	EJECUTADAS	OBSERVACIONES	
1 GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL																																						
1	Participar las charlas integrales		Mensual			X							X								X															4		
2	Contacto Personal		Mensual						X																											1		
3	Asistir a la Charla Diaria de Seguridad		Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	24		
4	Detecciones de Hallazgo		Mensual										X									X														2		
7	Reporte de Acto / Condicion		Mensual			X						X									X															4		
2 GESTION MEDIO AMBIENTAL																																						
1	Detecciones de Hallazgo		Mensual						X																											1		
																												TOTAL	36	0	0%							
1 y 2: Serán evaluados por el Departamento de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente																															0	0	NOMBRE:	FIRMA				

Fuente: Elaboración propia

Este programa consiste en detectar a tiempo los errores que se están cometiendo y aplicar la mejora en cada uno de ellos. Para esto se realizó una programación, es decir, toda la supervisión perteneciente a la línea de mando de la organización, incluido los capataces tendrán que cumplir obligatoriamente con:

- Participar en las charlas integrales; esto se da 1 vez a la semana y participa todo el personal que se encuentra en el área de mantenimiento
- Contacto personal; consiste en que cada supervisor de campo y capataces elegirán al azar a 1 trabajador y evaluarán si cuentan con el IPERC llenado correctamente, si hace uso correcto del epp, si su área se encuentra señalizada, etc.
- Asistir a la charla diaria de seguridad; absolutamente todo el personal del área deberá asistir a las charlas antes de iniciar las labores.

- Detección de Hallazgo; cada uno de los supervisores evaluarán e inspeccionarán las áreas de trabajo, con el fin de detectar si existe alguna condición insegura, epps o equipos en mal estado
- Reporte de Acto / Condición; consiste en que toda la línea de mando identificará en campo si existen actos y condiciones inseguras y registrarlas para aplicar la mejora de inmediato. Para esto se implementó el documento “RACS” (Registro de actos y condiciones subestándares)

Figura 18. RACS

 REPORTE DE ACTOS / CONDICIONES SUB ESTANDAR		
I. INFORMACION GENERAL		
LUGAR:	_____	
ESPECIALIDAD:	_____	
FECHA:	_____	
REPORTADO POR:	_____	
CARGO:	_____	
SUPERVISOR / CAPATAZ A CARGO:	_____	
II. DESCRIPCION		

III. ACCION INMEDIATA		

IV. CLASIFICACION DE LOS EVENTOS		
<small>Marcar con una "X" si es Acto o Condicion Sub Estandar</small>		
ACTO SUB ESTANDAR	<input type="checkbox"/>	CONDICION SUB ESTANDAR <input type="checkbox"/>
CODIGO DE IDENTIFICACION	<input type="checkbox"/>	CODIGO DE IDENTIFICACION <input type="checkbox"/>
PLAN DE ACCION	RESPONSABLE	FIRMA
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
USUARIO	SUP. AREA	SUP. SSMA

Este registro ayudó de manera significativa a controlar los incidentes para evitar accidentes, pues se logró un cumplimiento por parte de la línea de mando y debido a las inspecciones realizadas constantemente se ha identificado las malas prácticas realizadas en las actividades, actos y condiciones inseguras donde luego de identificarlas se realiza un plan de acción inmediato para su mejora

Figura 19. Acto inseguro – Soldador sin casco de seguridad

ANTES



Figura 20. Corrección de acto inseguro – Soldador con casco de seguridad

DESPUES



Figura 21. Condición insegura – Letrero caído

ANTES



Figura 22. Corrección de acto inseguro – Letrero colocado correctamente

DESPUÉS



Además, se identifica buenas prácticas al ejecutar las actividades a realizar

Figura 23. Trabajo seguro – Bloque de equipos



Figura 24. Trabajo seguro – Montaje de cangilons



El aporte del trabajo presente busca que las condiciones de trabajo sean seguras disminuyendo la probabilidad que suceda un accidente laboral mediante la identificación y control de los riesgos que se presenten.

Tabla 12. Metas y objetivos de seguridad

 METAS Y OBJETIVOS DE SEGURIDAD							
N°	OBJETIVO	INDICADOR	FORMULA	META	COMENTARIO	RESPONSABLE	PLAZO
1	Mantener los riesgos en seguridad, salud y medio ambiente bajo control	Tasa de accidentabilidad	$100 \times \text{N}^\circ \text{ accidentes por periodo Marzo} / \text{N}^\circ \text{ trabajadores}$	≤ 1	Control estadístico	Residente de Obra / Jefe de SSMA	Semanal
2	Compromiso de toda la línea de mando en la seguridad, salud Ocupacional y medio ambiente	Programa personalizado de Actividades	Porcentaje de cumplimiento	$> 95\%$	Control temporal de obra	Línea de Mando	Semanal
3	Entregar a los trabajadores las competencias necesarias para el cuidado y protección del medio ambiente	Índice de capacitaciones	$(\text{N}^\circ \text{ HH capacitadas} / \text{N}^\circ \text{ HH gastadas}) * 99$	> 0.0025	Al menos se deben generar un 25% de HH de capacitaciones ambientales	Residente de obra / Jefe de SSMA	Semanal
4	Contar oportunamente con un alto % de las competencias requeridas	Índice de capacitaciones	$(\text{N}^\circ \text{ HH capacitadas} / \text{N}^\circ \text{ HH gastadas}) * 100$	> 1		Residente de obra / Jefe de SSMA	Semanal
5	Cuantificar los residuos generados en obra	Residuos Sólidos	Peso de los residuos generados (Toneladas)	0	Generar una estadística semanal	Jefe de SSMA	Semanal

Fuente: Elaboración propia

En el plan de seguridad se ha considerado realizar una serie de actividades dinámicas, con el objetivo de concientizar a todos los colaboradores acerca de los riesgos de lesiones que pueden ocurrir diariamente en el ambiente de trabajo, y proporcionar información de manera dinámica para identificar los riesgos que derivan en accidentes con lesiones

Tabla 13. Programación de actividades

 ACTIVIDADES	
1.1	Gimnasia laboral
1.2	Campaña "Cuidado de manos"
1.3	Dinámica "Cuidado de manos"
1.4	Entrega de trípticos
1.5	Publicación de afiches
1.6	Auditorias
1.7	Dinámica "Usa tu EPP"

Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Gimnasia laboral



Figura 26. Entrega de trípticos



Figura 27. Uso correcto de EPP



Post – Test

Se realizó un pronóstico con los indicadores dados en los meses de Enero hasta Marzo del 2021, esto también fue registrado en nuestro documento “Ficha de registro de eventualidades” obteniendo nuevos resultados

Tabla 14. Ficha de registro Post-test

 FICHA DE REGISTRO DE EVENTUALIDADES (POST-TEST).							
ITEM	FECHA	PUESTO DEL ACCIDENTADO	EVENTO	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	CONSECUENCIA	GRAVEDAD	DÍAS PERDIDOS
1	27/Ene/21	Mecánico de mantenimiento	Polución en los ojos	El colaborador se encontraba en una zona de alta polución debido a que estaba realizando insección a la chancadora primaria, y por incomodidad se retira los lentes de seguridad y al pasar una hora le cae mineral directo a sus do ojos, dejandolo inmóvil y pidiendo ayuda asus compañeros de lado.	Daño externo a las vistas.	Leve	2
2	06/Feb/21	Auxiliar mecánico	Caída a desnivel	El colaborador se encontraba encima de un cilindro vacío, usándolo como apoyo para realizar el cambio de una mangueras de presión en el Stackler, de pronto pierde el equilibrio y cae bruscamente al piso, lesionandose su espalda y sus brazos.	Contusión y hematomas de espalda y brazos	Leve	2
3	07/Feb/21	Mecánico de mantenimiento	Contacto con residuos peligrosos.	El colaborador estaba cambiando aceite a un reductor de 18 litros de capacidad, y debido a una mala manipulación se le derrama 03 litros hacia el interior de su cuerpo, generandole enrojecimiento y ronchas de piel.	Intoxicación externa a la piel.	Leve	2
4	23/Feb/21	Mecánico de producción	Mala maniobra con amoladora.	El colaborador estaba realizando trabajando con una amoladora de 07" con su traje, casco, lentes y guantes de seguridad, cuando de pronto se vá y vuelve la corriente eléctrica, y eso genera que el colaborador pierda el control y se corte ligeramente la mano derecha, generando sangrado.	Ligero corte en la palma de la mano derecha	Grave	5
5	08/Mar/21	Mecánico de mantenimiento	Atrapamiento de mano.	En el taller el colaborador se encontraba limpiando un acoplamiento y se percata de un objeto extraño dentro del equipo, lo cual decide retirlo y se queda atrapad su mano en una cavidad menor.	Contusión de mano izquierda.	Leve	2

Fuente: Elaboración propia

Gravedad (Post-test)

En el análisis de la gravedad durante el periodo de 08 semanas del 18 de Enero 2021 hasta el 14 de Marzo 2021 se identificó que se hubo una pérdida de 13 días correspondiente a descansos médicos por 05 accidentes dados durante este periodo citado.

Se pudo notar que sí se redujo el número de accidentes en el área. Y estas están expresadas en la siguiente tabla:

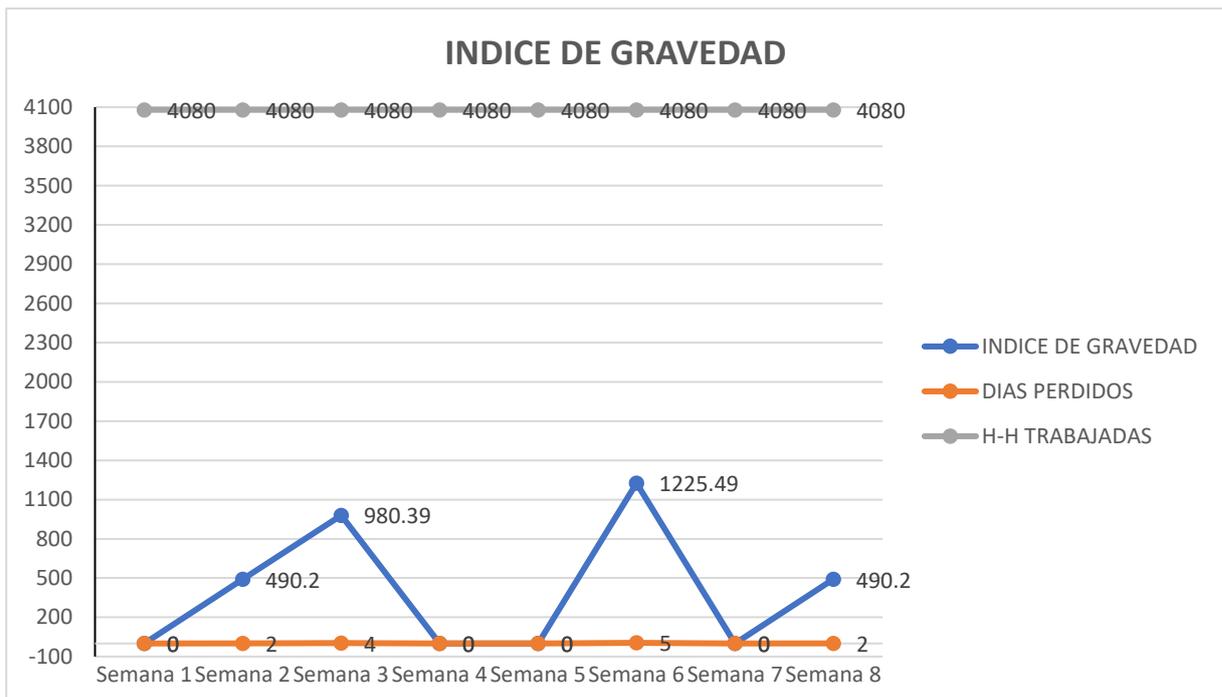
$$\text{Índice de Gravedad} = \frac{\text{Días perdidos} * 1000000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Tabla 15. Índice de gravedad Post-test

 INDICE DE GRAVEDAD (POST-TEST)					
MES	Desde	Hasta	Dias perdidos	H-H	Indice de gravedad
Semana 9	18/Ene/21	24/Ene/21	0	4080	0.00
Semana 10	25/Ene/21	31/Ene/21	2	4080	490.20
Semana 11	01/Feb/21	07/Feb/21	4	4080	980.39
Semana 12	08/Feb/21	14/Feb/21	0	4080	0.00
Semana 13	15/Feb/21	21/Feb/21	0	4080	0.00
Semana 14	22/Feb/21	28/Feb/21	5	4080	1225.49
Semana 15	01/Mar/21	07/Mar/21	0	4080	0.00
Semana 16	08/Mar/21	14/Mar/21	2	4080	490.20
TOTAL =			13	32640	398.28

Fuente: Elaboración propia

Figura 28. Índice de gravedad de accidentes



Fuente: Elaboración propia

Frecuencia (Post-test)

Durante el periodo de 08 semanas desde del 18 de Enero 2021 hasta el 14 de Marzo 2021 se redujo a 05 accidentes en el área de mantenimiento mecánico de SHP, logrando reducir el índice de frecuencia de accidentes con la aplicación de nuestro plan de seguridad

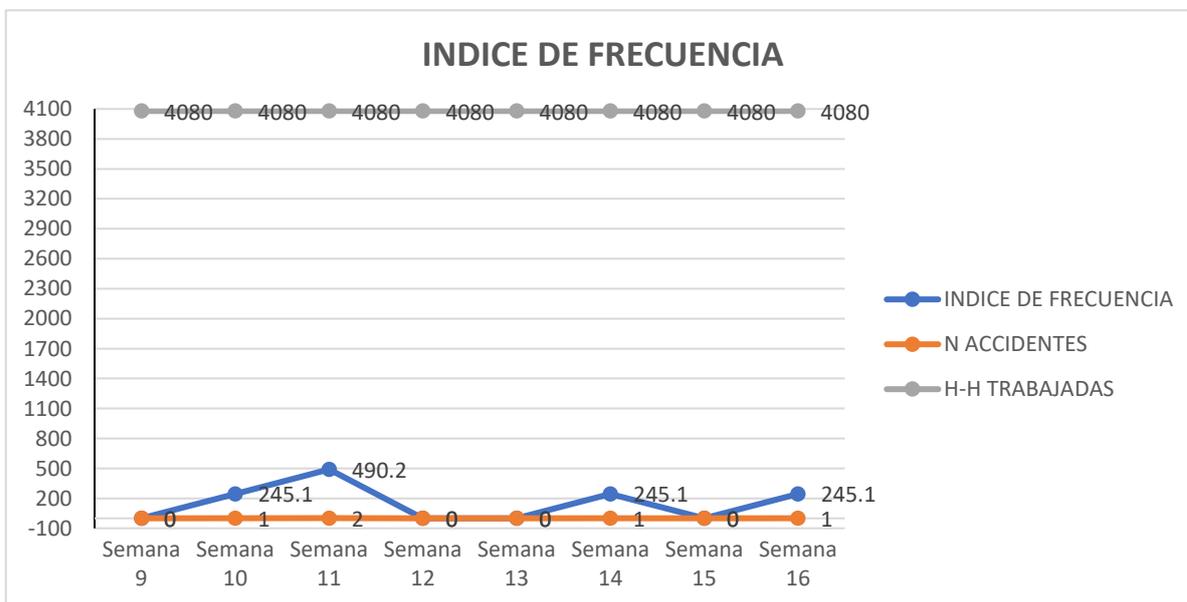
$$\text{Índice de Frecuencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes} * 1000000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Tabla 16. Índice de frecuencia Post-test

 INDICE DE FRECUENCIA (POST-TEST)					
MES	Desde	Hasta	#Accidentes	H-H	Índice de Frecuencia
Semana 9	18/Ene/21	24/Ene/21	0	4080	0.00
Semana 10	25/Ene/21	31/Ene/21	1	4080	245.10
Semana 11	01/Feb/21	07/Feb/21	2	4080	490.20
Semana 12	08/Feb/21	14/Feb/21	0	4080	0.00
Semana 13	15/Feb/21	21/Feb/21	0	4080	0.00
Semana 14	22/Feb/21	28/Feb/21	1	4080	245.10
Semana 15	01/Mar/21	07/Mar/21	0	4080	0.00
Semana 16	08/Mar/21	14/Mar/21	1	4080	245.10
TOTAL =			5	32640	153.19

Fuente: Elaboración propia

Figura 29. Índice de frecuencia de accidentes



Fuente: Elaboración propia

Accidentabilidad (Post-test)

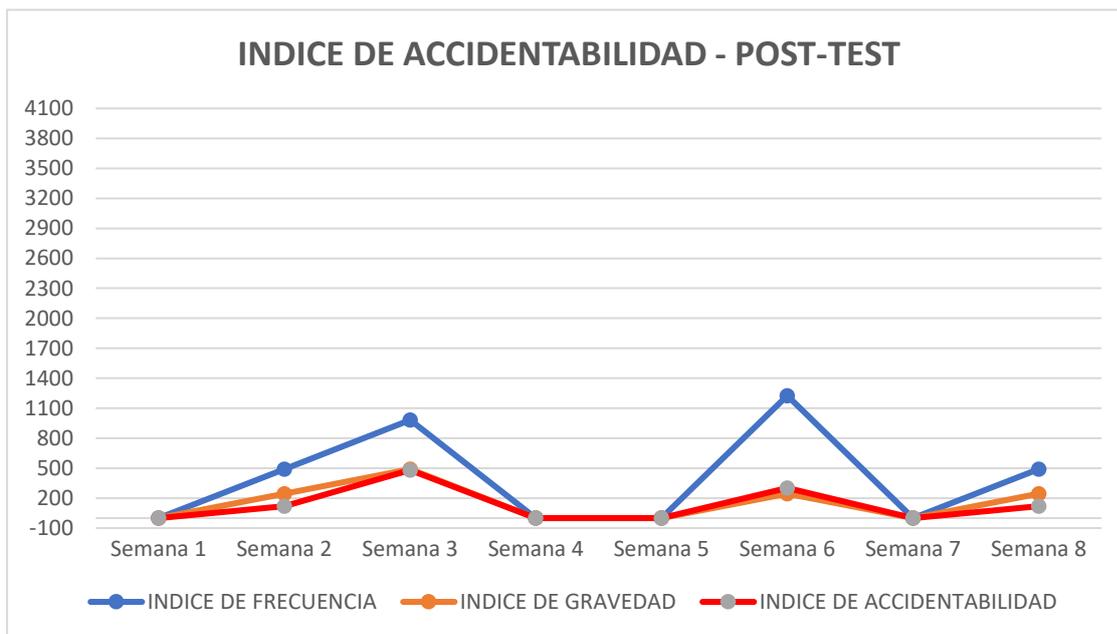
Presentamos nuestro índice de accidentabilidad, con ayuda de nuestras 02 dimensiones ya obtenidas, que son los índices de gravedad y frecuencia. Detallados en la siguiente tabla:

Tabla 17. Índice de accidentabilidad Post-test

 INDICE DE ACCIDENTABILIDAD (POST-TEST)					
MES	Desde	Hasta	Gravedad	Frecuencia	Indice de accidentabilidad
Semana 9	18/Ene/21	24/Ene/21	0.00	0.00	0.00
Semana 10	25/Ene/21	31/Ene/21	245.10	490.20	120.15
Semana 11	01/Feb/21	07/Feb/21	490.20	980.39	480.58
Semana 12	08/Feb/21	14/Feb/21	0.00	0.00	0.00
Semana 13	15/Feb/21	21/Feb/21	0.00	0.00	0.00
Semana 14	22/Feb/21	28/Feb/21	245.10	1225.49	300.37
Semana 15	01/Mar/21	07/Mar/21	0.00	0.00	0.00
Semana 16	08/Mar/21	14/Mar/21	245.10	490.20	120.15
TOTAL =			153.19	398.28	127.66

Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Índice de accidentabilidad de accidentes



Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo del pronóstico se utilizó la función pronóstico del software Microsoft Excel, el cual, esta función toma un rango de valores existentes y realiza un cálculo a futuro, utilizando el método conocido como regresión lineal, esta técnica estadística permitió analizar la relación entre dos o más variables a través de la ecuación matemática.

Se puede pronosticar que se disminuyó las cifras de accidentes después de haber aplicado las mejoras los cuales son, la implementación del plan de seguridad, esto ayudó que los colaboradores trabajen con seguridad y se sientan protegidos y respaldados por la compañía, así mismo la aplicación de las inspecciones constantes con el programa de personalizados permitió que los trabajadores tengan mayor responsabilidad en sus acciones considerando que ahora serán evaluados y supervisados.

Análisis Económico-Financiero

Los costos de implementación de la mejora se dieron sobre todo por la mayor capacitación dada, también la implementación de la ficha de ocurrencias tiene un precio total de S/. 1182.00 soles

Tabla 18. Costo de implementación del plan de mejora

Descripción	Cantidad	Precio Total
Trípticos	250	S/. 32
Materiales para charlas SBC (Globos, papelotes, otros)	1	S/. 45
Premios de cumplimiento SSMA (Combo de 4 artefactos)	2	S/. 700
Llaveros con logo de la empresa Shougang	300	S/. 320
Materiales para dinámica “Cuidat tus manos”	1	S/. 85
TOTAL		S/. 1182

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, mostraremos el costo perdido debido a los descansos médicos emitidos en el pre-test. Se concluyó que en el periodo noviembre – diciembre se perdió S/. 3,868 solo en pagos de descansos médicos

Tabla 19. Costo perdido Pre-test

Puesto	Costo Mes	Días perdidos	Costo perdido
Auxiliar mecanico	S/1,850	7.00	S/432
Capataz mecánico	S/3,400	3.00	S/340
Mecanico de mantenimiento	S/3,600	16.00	S/1,920
Mecánico de producción	S/3,850	8.00	S/1,027
Supervisor mecánico	S/4,500	1.00	S/150
Pérdida en pre test			S/3,868

Fuente: Elaboración propia

Luego de aplicar en plan de seguridad, en el post test también se tuvo accidentes y una pérdida en costos menor

Tabla 20. Costo perdido Post-test

Puesto	Costo Mes	Días perdidos	Costo perdido
Auxiliar mecanico	S/1,850	2.00	S/123
Mecanico de mantenimiento	S/3,600	6.00	S/720
Mecánico de producción	S/3,850	5.00	S/642
Pérdida en pre test			S/1,485

Fuente: Elaboración propia

Se realizó el análisis del costo de la propuesta de mejora, mediante la evaluación del VAN (Valor Anual Neto) y el TIR (Tasa Interna de Retorno) permitió conocer si el proyecto es viable midiendo los flujos de ingresos y egresos que se obtendrán con el proyecto a futuro.

Para el VAN y TIR, se tuvo en cuenta que el VAN debe ser mayor a 0 para interpretar si la inversión es rentable de aplicar el plan de mejora y el TIR debe ser mayor a la tasa de interés el cual es el 12% anual

Tabla 21. Calculo del VAN y TIR

MESES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Costo por accidentes antes		S/3,868											
Costo por accidentes despues		S/1,485											
Ahorro		S/2,383											
Inversión	-S/7,092												
Flujo económico Neto	-S/7,092	S/2,383											

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Resultados del VAN y TIR

COSTO	-S/7,092
VAN	S/5,674
TIR	32%

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis anterior obtenemos que el VAN es de S/5,674 siendo > 0, por lo que es viable, y la Tasa Interna de Retorno es de 32%, por lo que es mayor a la Tasa de descuento de 12%, esto quiere decir que es rentable.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo

Se realizará un análisis de cada una de las dimensiones de la variable dependiente (entre ellos tenemos: el Índice de Frecuencia y el índice de gravedad), con la conclusión obtenida de antes y después de aplicar el plan de Seguridad en la empresa Shougang Hierro Perú.

4.1.1. Variable Dependiente: Accidentabilidad

Dimensión Frecuencia

Para realizar el análisis de la dimensión frecuencia, se hizo uso del software estadístico SPSS, a continuación, se mostrarán los resultados al análisis pre-test y post-test de la dimensión.

Tabla 23. Análisis descriptivo de frecuencia

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
Frecuencia _Pre	Media		459,5600	108,00867
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	204,1601	
		Límite superior	714,9599	
	Media recortada al 5%		456,1561	
	Mediana		490,2000	
	Varianza		93326,990	
	Desv. Desviación		305,49466	
	Mínimo		,00	
	Máximo		980,39	
	Rango		980,39	
	Rango intercuartil		428,92	
	Asimetría		,304	,752
Curtosis		,147	1,481	
Frecuencia _Post	Media		153,1875	64,47408
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7305	
		Límite superior	305,6445	
	Media recortada al 5%		142,9750	
	Mediana		122,5500	
	Varianza		33255,256	
	Desv. Desviación		182,36024	
	Mínimo		,00	
	Máximo		490,20	
	Rango		490,20	
Rango intercuartil		245,10		

	Asimetría	,824	,752
	Curtosis	-,152	1,481

Fuente: SPSS estadístico

Al analizar la tabla N° 23, la media antes de la aplicación del plan de seguridad era de 459.56. Luego de la implementación de las medidas de seguridad dadas en el post-test donde realizamos la mejora, la media logró reducirse significativamente a 153.19.

Dimensión Gravedad

Para realizar el análisis de la dimensión gravedad, se hizo uso del software estadístico SPSS, a continuación, se mostrarán los resultados al análisis pre-test y post-test de la dimensión.

Tabla 24. Análisis descriptivo de gravedad

Descriptivos				
		Estadístico	Desv. Error	
Gravedad_Pre	Media		1072,3050	487,86528
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-81,3131	
		Límite superior	2225,9231	
	Media recortada al 5%		973,5850	
	Mediana		490,2000	
	Varianza		1904100,229	
	Desv. Desviación		1379,89138	
	Mínimo		,00	
	Máximo		3921,57	
	Rango		3921,57	
	Rango intercuartil		1776,96	
	Asimetría		1,664	,752
	Curtosis		1,911	1,481
Gravedad_Post	Media		398,2850	172,92313
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-10,6132	
		Límite superior	807,1832	
	Media recortada al 5%		374,4561	
	Mediana		245,1000	
	Varianza		239219,263	
	Desv. Desviación		489,10046	
	Mínimo		,00	
Máximo		1225,49		

	Rango	1225,49	
	Rango intercuartil	857,84	
	Asimetría	,834	,752
	Curtosis	-,803	1,481

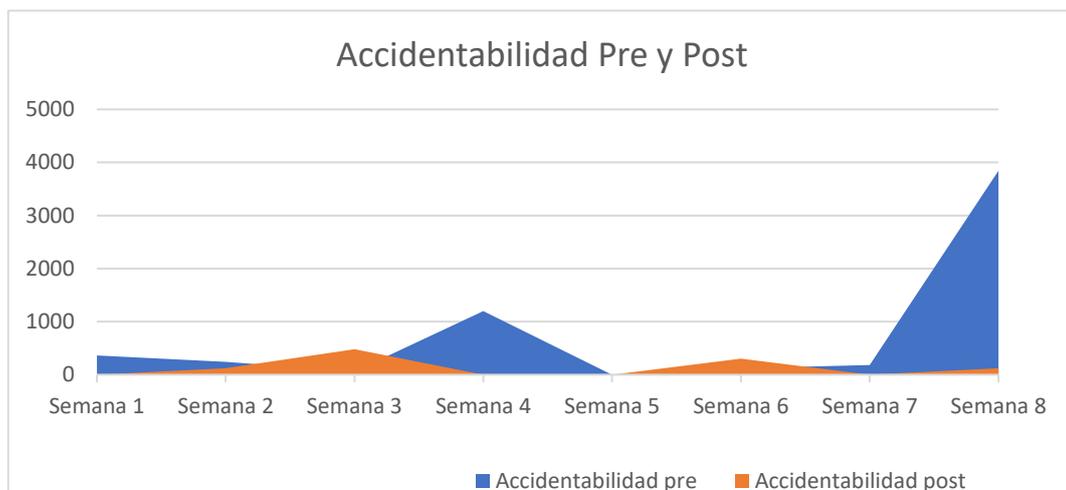
Fuente: SPSS estadístico

Al analizar la tabla N° 24, la media antes de la aplicación del plan de seguridad era de 1072.31. Luego de la implementación de las medidas de seguridad dadas en el post-test donde realizamos la mejora, la media logró reducirse significativamente a 398.29.

Variable Accidentabilidad

Para realizar el análisis de la dimensión frecuencia, se hizo uso del software estadístico SPSS, a continuación, se mostrarán los resultados al análisis pre-test y post-test de la dimensión.

Figura 31. Representación de accidentabilidad pre y post



Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Análisis descriptivo de accidentabilidad

Descriptivos			
		Estadístico	Desv. Error
Accidentabilidad_ Pre	Media	750,9137	461,98869
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-341,5159
		Límite superior	1843,3434
	Media recortada al 5%	620,7553	

	Mediana		210,2550	
	Varianza		1707468,387	
	Desv. Desviación		1306,70134	
	Mínimo		,00	
	Máximo		3844,68	
	Rango		3844,68	
	Rango intercuartil		916,11	
	Asimetría		2,418	,752
	Curtosis		5,984	1,481
Accidentabilidad_ Post	Media		127,6563	62,63305
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-20,4474	
		Límite superior	275,7599	
	Media recortada al 5%		115,1414	
	Mediana		60,0750	
	Varianza		31383,196	
	Desv. Desviación		177,15303	
	Mínimo		,00	
	Máximo		480,58	
	Rango		480,58	
	Rango intercuartil		255,32	
	Asimetría		1,397	,752
Curtosis		1,180	1,481	

Fuente: SPSS estadístico

Al analizar la tabla N° 25, la media antes de la aplicación del plan de seguridad era de 750.91. Luego de la implementación de las medidas de seguridad dadas en el post-test donde realizamos la mejora, la media logró reducirse significativamente a 127.66.

4.2 Análisis Inferencial

En la presente investigación se realizó un análisis estadístico en el software SPSS donde permite realizar la comparación de la media, de este modo, realizaremos la prueba de normalidad de los indicadores y de la variable dependiente.

4.2.1 Análisis de Hipótesis

Para hallar los resultados de la hipótesis, primero es necesario identificar de qué tamaño es la muestra. Si la cantidad de la muestra es mayor que 30 entonces utilizaremos Kolmogorov Smirnov, si el tamaño de la muestra es menor o igual a 30 entonces se utilizará Shapiro Wilk

Hipótesis específica - Dimensión Frecuencia

Con el objetivo de contrastar la hipótesis específica, necesitamos analizar y determinar si los datos que pertenecen a las series de los incidentes laborales antes y después se originan de una distribución normal, luego se realizará al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal (No Paramétrico)
- Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la muestra provienen de una distribución normal (Paramétrico)

Tabla 26. Prueba de normalidad de frecuencia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	GI	Sig.
Frecuencia_Pre	,210	8	,200	,958	8	,792
Frecuencia_Post	,300	8	,033	,798	8	,027

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS estadístico

El nivel de significancia de la frecuencia pre fue 0.792 por lo tanto es mayor que 0.05. Quiere decir que la muestra proviene de una distribución normal o paramétrica. El nivel de significancia de la frecuencia post fue 0.027 por lo tanto es menor que 0.05, es decir, proviene de una distribución no normal o no paramétrica.

En este caso, de acuerdo con la regla de decisión, se tiene lo siguiente:

Tabla 27. Estadígrafo de gravedad

FRECUENCIA ANTES	FRECUENCIA DESPUES	ESTADÍGRAFO
Normal (Paramétrico)	No Normal (No Paramétrico)	WILCOXON

Fuente: Elaboración propia

Contrastación de la hipótesis específica:

Ho: La aplicación de un plan de seguridad no reduce los índices de frecuencia de accidentes en el área de mantenimiento mecánico de Shougang Hierro Perú

Ha: La aplicación de un plan de seguridad reduce los índices de frecuencia de accidentes en el área de mantenimiento mecánico de Shougang Hierro Perú

Tabla 28. Estadísticos descriptivos de frecuencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Frecuencia_Pre	8	459,5600	305,49466	,00	980,39
Frecuencia_Post	8	153,1875	182,36024	,00	490,20

Fuente: SPSS estadístico

Tabla 29. Estadísticos de prueba de frecuencia

Estadísticos de prueba ^a	
	Frecuencia_Post - Frecuencia_Pre
Z	-1,983 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,47
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Fuente: SPSS estadístico

Si ($p_{valor} > 0.05$), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Si ($p_{valor} < 0.05$), se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

De acuerdo con el resultado, se tiene de nivel de significancia 0.47, por lo tanto, es mayor a 0.05. Es decir, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto, la aplicación de un plan de seguridad reduce los índices de frecuencia de accidentes en el área de mantenimiento mecánico de Shougang Hierro Perú

Hipótesis específica - Dimensión Gravedad

Se realizó el contraste de la segunda hipótesis específica, utilizando el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal (No Paramétrico)
- Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la muestra provienen de una distribución normal (Paramétrico)

Tabla 30. Prueba de Normalidad de Gravedad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Gravedad_Pre	,346	8	,005	,747	8	,008
Gravedad_Post	,292	8	,043	,811	8	,037

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS estadístico

El nivel de significancia de la frecuencia pre fue 0.008 por lo tanto es menor que 0.05. Quiere decir que la muestra proviene de una distribución no normal o no paramétrica. El nivel de significancia de la frecuencia post fue 0.037 por lo tanto es menor que 0.05, es decir, proviene de una distribución no normal o no paramétrica.

En este caso, de acuerdo con la regla de decisión, se tiene lo siguiente:

Tabla 31. Estadígrafo de frecuencia

GRAVEDAD ANTES	GRAVEDAD DESPUES	ESTADÍGRAFO
No Normal (No Paramétrico)	No Normal (No Paramétrico)	WILCOXON

Fuente: Elaboración propia

Contrastación de la hipótesis específica:

Ho: La aplicación de un plan de seguridad no reduce los índices de gravedad de accidentes en el área de mantenimiento mecánico de Shougang Hierro Perú

Ha: La aplicación de un plan de seguridad reduce los índices de gravedad de accidentes en el área de mantenimiento mecánico de Shougang Hierro Perú

Tabla 32. Estadísticos descriptivos de gravedad

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Gravedad_Pre	8	1072,3050	1379,89138	,00	3921,57
Gravedad_Post	8	398,2850	489,10046	,00	1225,49

Fuente: SPSS estadístico

Tabla 33. Estadísticos de pruebas de gravedad

Estadísticos de prueba^a	
	Gravedad_Post - Gravedad_Pre
Z	-,841 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,40
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Fuente: SPSS estadístico

Si (p valor > 0.05), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Si (p valor < 0.05), se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

De acuerdo con el resultado, se tiene de nivel de significancia 0.4, por lo tanto, es mayor a 0.05. Es decir, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto, la aplicación de un plan de seguridad reduce los índices de gravedad de accidentes en el área de mantenimiento mecánico de Shougang Hierro Perú

Hipótesis general – Accidentabilidad

Se realizó el contraste de la hipótesis general, utilizando el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal (No Paramétrico)
- Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la muestra provienen de una distribución normal (Paramétrico)

Tabla 34. Prueba de normalidad de accidentabilidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Accidentabilidad_Pre	,367	8	,002	,625	8	,000
Accidentabilidad_Post	,267	8	,098	,779	8	,017

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS estadístico

El nivel de significancia de la accidentabilidad pre fue 0.000 por lo tanto es menor que 0.05. Quiere decir que la muestra viene de una distribución no normal o no paramétrica. El nivel de significancia de la accidentabilidad post fue 0.017 por lo tanto es menor que 0.05, es decir, viene de una distribución no normal o no paramétrica.

En este caso, de acuerdo con la regla de decisión, se tiene lo siguiente:

Tabla 35. Estadígrafo de accidentabilidad

ACCIDENTABILIDAD ANTES	ACCIDENTABILIDAD DESPUES	ESTADÍGRAFO
No Normal (No Paramétrico)	No Normal (No Paramétrico)	WILCOXON

Fuente: Elaboración propia

Contrastación de la hipótesis específica:

Ho: La aplicación de un plan de seguridad no reduce los accidentes en el área de mantenimiento mecánico de Shougang Hierro Perú

Ha: La aplicación de un plan de seguridad reduce los accidentes en el área de mantenimiento mecánico de Shougang Hierro Perú

Tabla 36. Estadísticos descriptivos de accidentabilidad

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Accidentabilidad_Pre	8	750,9137	1306,70134	,00	3844,68
Accidentabilidad_Post	8	127,6563	177,15303	,00	480,58

Fuente: SPSS estadístico

Tabla 37. Estadísticos de prueba de accidentabilidad

Estadísticos de prueba ^a	
	Accidentabilidad_Post - Accidentabilidad_Pre
Z	-1,101 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,271
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Si (p valor > 0.05), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Si (p valor < 0.05), se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

De acuerdo con el resultado, se tiene de nivel de significancia 0.27, por lo tanto, es mayor a 0.05. Es decir, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto, la aplicación de un plan de seguridad reduce los índices de accidentabilidad en el área de mantenimiento mecánico de Shougang Hierro Perú

V. DISCUSIONES

La investigación desarrollada, fue de tipo aplicada, con un diseño cuasi-experimental y un nivel de investigación explicativo. Se tuvieron como fortalezas la confiabilidad de los datos obtenidos, que han sido registrados durante 2 meses, es decir, se ha realizado la comparación en distintos tiempos para entender las tendencias dentro del pre test y post test y analizando los resultados estadísticos a través de un programa IBM SPSS, percibiendo la conducta de los índices de la variable dependiente y poder ver si las hipótesis son favorables.

Se puede precisar que, la mayor debilidad obtenida al realizar la investigación fue que para obtener mejores resultados se requiere de mayor tiempo de investigación para detallar exactamente las fallas que se dan en la compañía, así mismo, mayor tiempo para la aplicación de la mejora.

Al desarrollar esta investigación, iniciamos en la búsqueda de distintos trabajos de tesis a nivel nacional e internacional cuyo objetivo principal sea reducir la tasa de accidentabilidad laboral, los mismos con los que realizaremos las comparaciones por los resultados obtenidos.

Como se pudo observar en la presente investigación, se registró los números de accidentes de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A. para medir los índices de frecuencia y gravedad de accidentes. Primero se realizó una encuesta a los colaboradores para saber sus opiniones referentes a los accidentes ocurridos en su área de trabajo, donde encontramos a 25 colaboradores de guardia, y como resultado obtuvimos que un 44% alertaban que el principal problema era la falta de inspecciones de seguridad.

Así mismo, se obtuvo que un 24% requería de mayores inducciones de seguridad. Como tercer lugar se obtuvo que el 20% de los encuestados opinaban que los accidentes se daban muchas veces por el exceso de confianza y porque se aplican malas prácticas de uso de herramientas y equipos. Finalmente, el 12% de los colaboradores indicaron que los EPP y equipos suelen ser deficientes.

Además, la investigación tuvo como resultado que al aplicar nuestro plan de seguridad en el área de mantenimiento mecánico de la minera Shougang Hierro Perú S.A.A. se da por aceptada nuestra nueva hipótesis alterna, porque logramos reducir los índices de

accidentabilidad; y según como nos dice TARRILLO (2016), en su tesis titulada “Implementación de un plan de seguridad y salud ocupacional para reducir los accidentes en la empresa representaciones peruanas del sur Comas Lima” que tuvo como principal objetivo disminuir los accidentes mediante la aplicación de un plan de seguridad, donde la investigación fue aplicada directamente en el área de trabajo, de tipo experimental con una pre-test y post-test y los accidentes fueron incluidos como base para la investigación.

Los resultados obtenidos aciertan y concuerdan con los de SIHUINTA (2018), pues tuvo la finalidad de reducir el indicador de accidentes que se dan en la organización, examinando de qué forma se puede implementar un planeamiento eficaz con el único objetivo de cuidar la salud y la existencia de los colaboradores de la organización, obteniendo como resultados favorables, menores índices de accidentabilidad expuestos a diario.

A comparación del exitoso resultado obtenido por los autores PUICÓN Y SOTO (2019), quienes lograron reducir en un 60% los altos índices de accidentes que tenía la empresa Agualima SAC, en la presente investigación se logró un 33% de mejora, siendo también un resultado favorable para la empresa. Además, coincidimos en el resultado con VELA (2017), quien en su tesis para implementar un plan de seguridad y reducir accidentes en la empresa Cromo Duro, logró obtener un 33% de reducción. VELA optó por mejorar el clima laboral en su empresa, su población y muestra fueron las mismas, recolectando información por un periodo de 3 meses.

La presente investigación alcanza a cumplir los mismos objetivos que MOLINA (2015), se consideraron medidas que corrijan y mitiguen los riesgos que se dan en los puestos de trabajo, se aplicaron los registros de accidentes y se consideró un procedimiento para analizar la problemática. Luego se complementó la mejora con capacitaciones y mayor atención a las inspecciones en campo por tiempos establecidos.

Luego de los análisis realizados en la investigación con referencia a la frecuencia, realizamos una comparación e identificamos que realmente hay una reducción en el índice, siendo un 33% la variación a favor de la investigación tomando como referencia el análisis descriptivo y el estadígrafo de Wilcoxon. La media obtenida del índice de frecuencia en el pre-test es 459.56 y la media luego de la implementación, en el post-test es 153.19. Esto representa que al aplicar el plan de seguridad reducimos en un 33% el índice de frecuencia en el área de mantenimiento mecánico de la minera Shougang Hierro Perú.

Además, respalda lo planteado por VELA (2017), donde buscó implementar un plan de seguridad y salud ocupacional con el objetivo de reducir accidentes laborales en la empresa Industria de Cromo Duro S.A.C., Lima 2017". Donde se coincide que implementar un buen Plan de Seguridad reduce de forma significativa la frecuencia de accidentes, logrando reducir en su investigación un 73.4%

Así mismo, con referencia a la gravedad o severidad, realizamos una comparación e identificamos que se logró reducir el índice en un 37% tomando como referencia las medias del análisis descriptivo y el estadígrafo de Wilcoxon. La media obtenida del índice de gravedad en el pre-test es 1072.3 y la medía luego de la implementación, en el post-test es 398.28. Esto representa que al aplicar el plan de seguridad reducimos en un 37% el índice de gravedad en el área de mantenimiento mecánico de la minera Shougang Hierro Perú.

De la misma manera, luego de los resultados identificados en la variable dependiente, realizamos la comparación e identificamos que en el periodo de 8 semanas hasta el mes de Marzo del 2021, se logró la reducción en el índice de accidentabilidad, siendo un 17% la variación a favor de la investigación tomando como referencia el análisis descriptivo y el estadígrafo de wilcoxon. La media obtenida del índice de accidentabilidad en el pre-test es 750.91 y la media luego de la implementación, en el post-test es 127.66.

Esto significa que al aplicar el plan de seguridad reducimos en un 17% el índice de accidentabilidad en el área de mantenimiento mecánico de la minera Shougang Hierro Perú.

Estos resultados son mejores que los obtenidos por el autor TARRILLO (2016). Implementación de un plan de seguridad y salud ocupacional para reducir los accidentes en la empresa representaciones peruanas del sur Comas, donde solo se logró una mejora del 8%

Un tema muy importante a discutir es también sobre las inspecciones internas de SSOMA hacia todas las áreas, ya que en el área de mantenimiento mecánico desde un inicio nos manifestaron la ausencia de inspecciones. En nuestro plan de seguridad se estipula las inspecciones semanales y mensuales, en donde nosotros proponemos no solo dejarle la responsabilidad a SSOMA, sino que mínimo mensualmente el jefe de cada área entregue un consolidado mensual de su respectiva área, para incentivar una comunicación más dinámica. Pero esto se tiene que estipular bajo ordenanza obligatoria del gerente general de la empresa.

Para culminar, luego de la aplicación de la variable independiente opinamos que, implementarlo es el mayor esfuerzo que la empresa minera debe hacer hacia sus colaboradores, ya que mejora su ambiente laboral, les ayuda a tener estabilidad emocional y evitar los temores laborales en ellos. Entonces como resultado se obtuvo una notable mejora, se dieron capacitaciones constantes al personal sobre la seguridad y se incentivó a que trabajen seguro logrando que ellos se sientan seguros al momento de realizar sus actividades.

VI. CONCLUSIONES

Nuestra investigación concluye que es aceptable nuestra nueva hipótesis porque se logró reducir los índices de accidentabilidad en el área de mantenimiento mecánico de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.S.A., por tal motivo sí fue efectiva aplicar nuestro plan de seguridad, reduciendo los números de accidentes.

1. Mediante el empleo del plan de seguridad se pudo observar claramente que los índices de accidentes lograron disminuir y esto se ve reflejado en los indicadores de la accidentabilidad, teniendo una media de total de 750.91 en el pre-test y luego de la implementación de la propuesta de mejora se obtiene una media de 127.66 de accidentabilidad lográndose reducir un 17% en la línea de traslado de valores de la empresa minera Shougang Hierro Perú S.A.A.
2. Los resultados que se presenta en el índice de frecuencia es aceptada y queda demostrado que los resultados obtenidos reflejan que se producen 1072.3 accidentes por cada 1000 horas de trabajo como pre-test y 398.28 accidentes por cada 1000 horas de trabajo como post-test lográndose reducir un 37% en el área de mantenimiento mecánico de la minera Shougang Hierro Perú S.A.A.
3. Finalmente, los resultados que se obtuvieron de acuerdo a los índices de gravedad, reflejan que los resultados fueron exitosos ya que existió una media de 459 antes de la propuesta de mejora y se desarrolla una menor pérdida con una media de 153.19 después de la implementación del plan de seguridad aplicado en la empresa minera lográndose reducir un 33%.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda mantener el uso constante de las mejoras que se aplicó en esta investigación, ya que da resultados favorables reduciendo los índices de accidentabilidad en la empresa minera.

También se recomienda a las jefaturas de la minera Shougang Hierro Perú S.A.A. realizar normas que aseguren el cumplimiento de la seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, y que sí existen normas de seguridad, pero faltaría enfatizar su cumplimiento, que garanticen confianza a todos los colaboradores. Y otra recomendación a las jefaturas es hacer el esfuerzo en gestionar que la empresa cubra el presupuesto económico que se aplicó para mantener bajos índices de accidentabilidad.

Se recomienda el compromiso de todos los colaboradores, desde los superintendentes, jefes, supervisores, colaboradores operarios, entre otros a incentivar una mejor cultura de seguridad, ya que todos trabajamos para nuestras familias y no hay nada más grato que laborar en un ambiente de seguridad eficaz.

Se recomienda cumplir con los diferentes programas ejecutados durante el desarrollo de esta investigación y actualizar anualmente el plan de seguridad.

Finalmente se recomienda dar buen uso a las herramientas y equipos de trabajo, para darle seguimiento a sus mantenimientos oportunos, ya que de ellos dependen muchos casos evitar accidentes.

REFERENCIAS

- Aceña (2015). Seguridad y prevención de riesgos en el transporte por carretera. Madrid, España. Editorial CEP, S.L.
- ACEVEDO, Karina y YÁNEZ, Martha. Costs of Work Accidents: Cartagena-Colombia, 2012-2014. *Revest científico de Ciencias Psicológicas*. ISSN: 1688-4094. vol. 10. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=459545834004>
- Álvarez (2015). Diseño de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el trabajo para la República del Perú - Tesis de master, Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador. Disponible en:
<http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/5662>
- Amaya, García (2019). Implementación de un plan de seguridad y salud en el trabajo para disminuir los riesgos laborales en el Molino San Eladio SAC., 2018 (Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo, Chepén, Perú). Disponible en:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40579>
- ANAYA, Ana. Health and safety at work model with integral management for sustainability of organizations. 2017. *Revista científica Scielo*. ISSN 0718-2449. vol.19 Disponible en:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S071824492017000200095&lng=es&nrm=iso&tlng=en
- ARCENEGUI, Actualización de la guía técnica de obras de construcción. *Informativo español de Seguridad e higiene en el trabajo* [en línea]. Mayo 2012, n° 1. Disponible en:
http://www.osalan.euskadi.eus/s94contqha/es/contenidos/informacion/jt_120509_ponencias/es_jt120509/adjuntos/Ponencia%20de%20Gustavo%20Arcenegui.pdf
- ARENAS, Ángela y RIVEROS, Carolina. Ethical and legal aspects of occupational health aspects éticos e jurídicos da Saúde ocupacional. *Revista Científica Redalyc*.

ISSN: 0123-3122. vol. 21. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/832/83250156005.pdf>

- BARRERA, Aníbal, GONZÁLEZ, Alejandro y PÉREZ, Damayse. Identification of incidents factors on labour accidents in companies of Cienfuegos. 2015. ISSN: 0258-5960. vol. XXXVII. Revista Redalyc. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/3604/360446197003.pdf>
- BENAVIDES, Fernando, delclos, Jordi, BENACH, Joan y SERRA, Consol Occupational Injury, a Public Health Priority. Revista científica Scielo. ISSN 1138-5727. vol.80 [Fecha de consulta: 21 de abril] Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272006000500011
- BETANCUR, VANEGAS. Modelo para la elaboración del programa de salud ocupacional con un enfoque de sistemas de gestión [en línea].2da.edición, Medellín: Suratep, 2008. Disponible en:
https://www.arlsura.com/pag_serlinea/distribuidores/doc/documentacion/elaboracion_pso.pdf
- CANO, Cesar y FRANCIAS, José. Current status on the progress of workers' health in Perú. 2018. Revista científica Scielo. ISSN 1728-5917. Vol.35. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S17285917201800010001
- CHACÓN, Rodrigo, EXENI, Andrea y MENDIETA, Sdenka. First aid in accidents of works, ¿Absence of legislation or implementation? Revista científica Scielo. ISSN 2071-081X. 2016. Vol. 11. Disponible en
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2016000100004
- COMUNICADO DE PRENSA, Organizacion Internacional del Trabajo (OIT). 25 de agosto del 2014. Disponible en:

https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_301241/lang-es/index.htm

- COMUNICADO DE PRENSA, Organización Internacional del Trabajo (OIT). 28 de abril del 2017. Disponible en:
<http://www.ilo.org/americas/temas/salud-y-seguridad-en-trabajo/lang-es/index.htm> -

- CORTÉS. Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo [en línea]. 9na ed. Madrid: Editorial Tébar, S.L., 2007. Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=pjoYI7cYVVUC&printsec=frontcover&dq=TECNICAS+DE+SEGURIDAD&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwja2v39h9_TAhVG5yYKH_YhaD6QQ6AEIJjAB#v=onepage&q&f=false ISBN: 9768473602723

- CREUS, Antonio y MANGOSIO, Jorge. Seguridad e higiene en el trabajo: Un enfoque integral 1.a ed. Argentina: Alfa y Omega, 2011, 584pp. ISBN: 9789871609192

- Diario Gestión, JULIO LIRA SEGURA, Empresa Editora Gestión Jorge Salazar Araoz N° 171, La Victoria, Lima. Copyright © gestion.pe Grupo El Comercio - Todos los derechos reservados. Disponible en:
<https://gestion.pe/economia/8-000-accidentes-reportados-primer-semester-ano-nddc-244716-noticia/>

- Diccionario de la Real Academia Española. España: DRAE, 2018. s/n pp. Disponible en:
<http://dle.rae.es/?id=L4eKVkR>

- D.S-005-2012-TR, Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2012, p. 20. Disponible en:
http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2012-04-25_005-2012-TR_2254.pdf

- DURAN, Ángela. Accidentes laborales y factores de riesgo presentes en el ambiente laboral. Hospital regional Dr. Ernesto Sequeira Blanco. Bluefields, raas, Enero-Diciembre, 2006. Tesis (Mg. En Salud Pública). Bluefields: Universidad Nacional

Autónoma de Nicaragua centro de investigaciones y estudios de la salud, Escuela de Salud Pública. 2006, p.9.

- El comercio. (2017). Perú es el segundo país con mayor incidencia de muertes laborales en Latinoamérica. Publicado el 20 de junio del 2017. Disponible en: <https://elcomercio.pe/economia/peru/peru-segundo-pais-mayor-incidencia-muertes-laborales-latinoamerica-436169-noticia/>
- Estadísticas de Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades profesionales. (Mayo, 2018). Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Disponible en: <http://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas>
- Evolución mensual de los accidentes de trabajo, (Diciembre, 2017). Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MINTRA). Disponible en: http://www.congresov.org.pe/conferencias_y_trabajos_tecnicos/Congreso%20Quinquenal%202018/4.%20Mesa%20de%20Trabajos%20Tecnicos/4.1%20y%204.2%20Exposiciones/Miercoles%2016%20de%20mayo/Sala%20401/d.%20Seguridad%20predictiva%20y%20preventiva.pdf
- FIDIAS G. Arias. El proyecto de investigación [En línea]. 7ma edición. 2016. [Fecha de consulta 29 de Octubre del 2018]. Disponible en: <https://evidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DEINVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf> ISBN: 980-07-8529-9
- FLORES, Laura, GIMÉNEZ, Edgar y PERALTA, Néstor. Occupational Health with emphasis on the protection of workers in Paraguay. 2017. Revista Científica Scielo. ISSN 1812-9528. Vol. 15. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282017000300111
- GONZÁLEZ Vargas, Vanessa y GUERRERO Medina, Gustavo Enrique. Desarrollo de un programa integral de seguridad e higiene en el trabajo para una empresa metal mecánica, Tesis (Lic. en Ingeniería Industrial). D.F: Universidad Autónoma de México, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, 2014, p.61. Disponible en <http://www.rad.unam.mx/>

- HERNÁNDEZ, Alfonso, MALFAVÓN, Nidia y FERNÁNDEZ, Gabriela. Seguridad e Higiene Industrial [en línea]. México: Editorial Limusa, S.A., 2005. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=Eo_kObpifcMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false ISBN: 9681855361
- HUAMANI Ccama, Mirian y MARTÍNEZ Flores, Alejandra. Identificación de peligros y evaluación de riesgos en la empresa racionalización empresarial s.a. sede Arequipa periodo 2017. Tesis (Bach. en Ingeniería Industrial). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. 2017, p.21.
- KRUMMEL, Matilde. Importance of scientific research in university life. Revista Científica de la UCSA. Vol. 2. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/ucsa/v2n2/v2n2a01.pdf>
- Lisboa, José. Scientific Research. A Reflection. 2016. Revista Científica Scielo. ISSN 1727-897X. Vol. 14. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2016000300002
- Ley N° 29783. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 19 de Agosto del 2011. Disponible en: <http://www.usmp.edu.pe/recursoshumanos/pdf/ley1.pdf>
- Ley N°30222. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 22 de Diciembre del 2016. Disponible en: http://www.usmp.edu.pe/recursoshumanos/pdf/4_2ley3022.pdf
- MEJIA, Christian, CÁRDENAS, Matlin y GOMERO, Raúl. Notification of accidents and occupational diseases to the ministry of labor. Peru 2010-2014. Revista científica Redalyc. ISSN: 1726-4642. Vol. 32. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/363/36342789018.pdf>
- Ministerio de transportes y comunicaciones. (2018). Plan de Acción #UnidosSalvemosVidas busca reducir la alta incidencia de accidentes de tránsito en el país. Publicado el 16 de agosto del 2018. Disponible en:

<https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/17981-mtc-plan-de-accion-unidossalvemosvidas-busca-reducir-la-alta-incidencia-de-accidentes-de-transito-en-el-pais>

- Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo. (2013). Resolución ministerial N° 050 – 2033 -TR. Publicado el 14 de marzo del 2013. Disponible en: http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2013-03-15_050-2013-TR_2843.pdf.
- Norma G-050-2010, Seguridad Durante La Construcción Lima – Perú
Disponible en: [file:///D:/Descargas/G.050SegConstruc%20\(3\).pdf](file:///D:/Descargas/G.050SegConstruc%20(3).pdf)
- OBANDO, José, SOTOLONGO, María y VILLA, Eulalia. Safety and occupational health performance: intervention model based on accident statistics. Revista Scielo. 2019. ISSN 0798 1015. Vol. 40. Disponible en <https://www.revistaespacios.com/a19v40n43/19404309.html>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT) 1996-2021. Disponible en: https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_008562/lang--es/index.htm
- PARRA, Jeniree. Budget as an instrument of control in small circle of relatives organizations financial. 2017. Revista científica Redalyc. ISSN: 1856-1810. Vol 13. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/782/78253678003.pdf>
- PEÑALOZA, Vassallo, GUTIÉRREZ, Aguado y PRADO, Fernández. Evaluation of price range design and execution, an tool of performance-based totally budgeting: some reports applied to health. Revista Scielo. ISSN 1726-4634. Vol. 34 Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172646342017000300020

- QUINTANILLA, Ricardo. Prevención básica de riesgos laborales en construcción 1.a ed. España: IC Editorial, 2013, 20pp.
ISBN: 9788415942955

- RM 050-2013-TR, Resolución Magisterial de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2013, p. 20. Disponible en:
http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2013-03-15_050-2013-TR_2843.pdf

- RM 325-2012-TR / MINSA, p. 12. Disponible en:
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/reglamento-de-la-ley-n-29783-ley-de-seguridad-y-salud-en-e-decreto-supremo-n-005-2012-tr-781249-1/>

- ROA, Diana, Occupational Health and Safety Management Systems (OHSMS) Diagnosis and análisis for the construction area. Tesis de maestría. 2017. Disponible en:
<http://bdigital.unal.edu.co/60900/1/30395186.2017.pdf>

- Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y María del Pilar Baptista Lucio. 2014. Metodología de la investigación. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. 978-1-4562-2396-0

- SAENZ, Cesar. Aplicación de un plan de seguridad y salud en el trabajo para disminuir los accidentes de trabajo en el área de producción de la empresa Panasa S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú. Universidad Cesar Vallejo, 132 p.

- Seguridad y salud en el trabajo en los Países Andinos (OIT Lima). Publicado el 19 de octubre de 2019. Disponible en:
<https://www.ilo.org/lima/temas/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/lang--es/index.htm>.

- SOTO, Máyela y MOGOLLÓN, Eddy. Worker attitudes on occupational injury prevention in a metal-mechanics construction company. Revista científica Redalyc. ISSN: 1315-0138. Vol. 13. Disponible en
<https://www.redalyc.org/pdf/3758/375839274006.pdf>

- ZAPATA, Andrés y GRISALES, Lina. Importance of training in the prevention of workplace injuries. Revista Científica Redalyc. ISSN: 1315-0138. Vol. 25. 2017. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/3758/375855579006.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Operacionalización

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
Variables de Estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Fórmula
V. Independiente. Plan de Seguridad	Un plan de seguridad es aquello que implica una revisión sistemática de hechos positivos y negativos en la administración de una gestión.	Un plan de seguridad ayuda a tener un mejor panorama de una actividad en desarrollo.	Inspecciones de seguridad.	Número de inspecciones.	$\#NI = \frac{\#realizados}{\#programadas}$ NI: Número de Inspecciones
			Capacitaciones de seguridad.	Número de charlas de seguridad.	$\#NCS = \frac{\#realizados}{\#programadas}$ NCS: Número de Charlas de Seguridad
			Actos y condiciones subestándares.	Registro de actos y condiciones subestándares.	$\#RACS = \frac{\#RACS\ realizado\ por\ campo}{\#RACS\ reportados\ por\ SSMA} \times 100$ RACS: Registro de Actos y Condiciones Subestándares
V. Dependiente. Accidentes	Un accidente de trabajo es todo suceso repentino ocasionado en el trabajo, y que produce en el trabajador: golpes, lesiones, perturbación funcional.	Es un evento inesperado que se materializa en daños al trabajador ocasionados por actos y condiciones subestándares.	Índice de gravedad de accidentes.	Índice de gravedad	$\#IG = \frac{\#días\ perdidos}{\#h-h\ trabajadas} \times 1000000$ IG: Índice de gravedad
			Índice de frecuencia de accidentes.	Índice de frecuencia	$\#IF = \frac{\#accidentes}{\#h-h\ trabajadas} \times 1000000$ IF: Índice de Frecuencia

Anexo 2: Validación de instrumentos 1

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Mg.: PERCY SUNOHARA RAMIREZ
DNI: 40608759

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

01 de Marzo del 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo



Firma del Experto Informante

Anexo 3: Validación de instrumentos 2

Observaciones (precisar si hay suficiencia): ____ Hay suficiencia _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Mg.: AUGUSTO PAZ CAMPAÑA
DNI: 07945812

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

1 de Marzo del 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo



Firma del Experto Informante

Anexo 4: Validación de instrumentos 3



Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Mg.: GUSTAVO ADOLFO MONTOYA CÁRDENAS DNI: 07500140

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL 01 de marzo del 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



GUSTAVO CÁRDENAS
MONTOYA CÁRDENAS
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. DIP. N° 144206

Firma del Experto Informante