



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación de Seguridad Industrial basado en la norma
G-050 para prevención de accidentes en obra, de una
empresa Constructora, Trujillo, 2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Benites Zavaleta de Casas, Nelva Jakeline (orcid.org/0000-0003-0795-386X)

Morales Paz, Jose Luis (orcid.org/0000-0002-1336-989X)

ASESOR:

Dr. Malca Hernández, Alexander David (orcid.org/0000-0001-9843-7582)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Gestión de la Seguridad y Calidad

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO - PERÚ

2023

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a Dios, ya que es la fuente de sabiduría que nos ha permitido aplicar los conocimientos adquiridos. También queremos agradecer a nuestra familia por su apoyo incondicional, así como a nuestros amigos, quienes nos han apoyado y motivado constantemente.

Agradecimiento

Estamos agradecidos con la universidad César Vallejo por la educación que nos ha brindado y por la oportunidad de contar con excelentes asesores que nos han guiado con sus valiosos conocimientos. También queremos expresar nuestro agradecimiento a nuestra familia por su paciencia y apoyo constante durante el desarrollo de esta tesis.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MALCA HERNANDEZ ALEXANDER DAVID, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de Seguridad Industrial basado en la norma G-050 para prevención de accidentes en obra,

de una empresa Constructora, Trujillo, 2023", cuyos autores son MORALES PAZ JOSE LUIS, BENITES ZAVALA DE CASAS NELVA JAKELINE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 28 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MALCA HERNANDEZ ALEXANDER DAVID DNI: 09678936 ORCID: 0000-0001-9843-7582	Firmado electrónicamente por: AMALCAH el 11-01- 2024 09:29:50

Código documento Trilce: TRI - 0711888





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, MORALES PAZ JOSE LUIS, BENITES ZAVALA DE CASAS NELVA JAKELINE estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación de Seguridad Industrial basado en la norma G-050 para prevención de accidentes en obra,

de una empresa Constructora, Trujillo, 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
JOSE LUIS MORALES PAZ DNI: 47120821 ORCID: 0000-0002-1336-989X	Firmado electrónicamente por: JMORALESPA el 28-12-2023 23:41:20
NELVA JAKELINE BENITES ZAVALA DE CASAS DNI: 80175592 ORCID: 0000-0003-0795-386X	Firmado electrónicamente por: NDECAS el 28-12-2023 19:15:29

Código documento Trilce: TRI - 0711839



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor	iv
Declaratoria de Originalidad de los Autores	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	8
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización.....	12
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis Población.....	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.5. Procedimientos.....	18
3.6. Métodos de análisis de datos.....	53
3.7. Aspectos éticos	53
IV. RESULTADOS	54
V. DISCUSIÓN.....	64
VI. CONCLUSIONES.....	67
VII. RECOMENDACIONES.....	68
REFERENCIAS	69
ANEXOS	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	5
Tabla 2	20
Tabla 3	21
Tabla 4	23
Tabla 5	24
Tabla 6	26
Tabla 7	27
Tabla 8	28
Tabla 9	29
Tabla 10	32
Tabla 11	32
Tabla 12	33
Tabla 13	41
Tabla 14	44
Tabla 15	46
Tabla 16	47
Tabla 17	48
Tabla 18	50
Tabla 19	51
Tabla 20	52
Tabla 21	52
Tabla 22	54
Tabla 23	54
Tabla 24	55
Tabla 25	56
Tabla 26	57
Tabla 27	58
Tabla 28	58
Tabla 29	59
Tabla 30	60
Tabla 31	61

Tabla 32	62
Tabla 33	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	4
Figura 2	6
Figura 3	21
Figura 4	22
Figura 5	24
Figura 6	25
Figura 7	27
Figura 8	29
Figura 9	30
Figura 10	37
Figura 11	39
Figura 12	40
Figura 13	45
Figura 14	47
Figura 15	49
Figura 16	53

Resumen

El conocimiento de que el capital humano es uno de los recursos más importantes de una empresa, ya que son los responsables de llevar a cabo todas las actividades que se desarrollan en ella, resalta la importancia de que los empleadores generen un ambiente laboral seguro, evitando peligros que puedan ocasionar accidentes, incidentes e incluso la muerte de los colaboradores. En este sentido, la presente tesis aborda un mecanismo de solución para abordar el problema de los accidentes laborales en el ámbito de la construcción, específicamente en las obras realizadas por la constructora Trujillo- 2023. El objetivo de la investigación fue reducir el índice de accidentes e incidentes en la empresa constructora mediante la aplicación de medidas de seguridad industrial basadas en la Norma G-050. El estudio se llevó a cabo en la ciudad de Trujillo y se utilizó una metodología descriptiva, explicativa y de diseño pre experimental. Los resultados indicaron que la aplicación de medidas de seguridad industrial basadas en la Norma G050 permitió reducir el índice de accidentes. Antes de la implementación de estas medidas, se registraron un total de 22 accidentes entre marzo a mayo de 2023. Sin embargo, gracias a una adecuada identificación de peligros y riesgos establecidos en la matriz de seguridad IPERC, se logró prevenir accidentes, reduciendo el número a 14 durante los meses de agosto a octubre de 2023.

Palabras Claves: Seguridad Industrial, accidentes, frecuencia, severidad.

Abstract

The knowledge that human capital is one of the most important resources of a company, since they are responsible for carrying out all the activities that take place in it, highlights the importance of employers generating a safe work environment, avoiding dangers that can cause accidents, incidents and even the death of employees. In this sense, this thesis addresses a solution mechanism to address the problem of occupational accidents in the field of construction, specifically in the works carried out by the construction company Trujillo- 2023. The objective of the research was to reduce the rate of accidents and incidents in the construction company through the application of industrial safety measures based on the G-050 Standard. The study was carried out in the city of Trujillo and a descriptive, explanatory and pre-experimental design methodology was used. The results indicated that the implementation of safety measures based on the G050 Standard made it possible to reduce the accident rate. Prior to the implementation of these measures, a total of 22 accidents were recorded between March and May 2023. However, thanks to an adequate identification of hazards and risks established in the IPERC safety matrix, it was possible to prevent accidents, reducing the number to 14 during the months of August to October 2023.

Key Words: Industrial Safety, accidents, frequency, severity.

I. INTRODUCCIÓN

La más riesgosa en términos de seguridad laboral es el rubro de la construcción. Los accidentes laborales pueden tener consecuencias graves tanto para los trabajadores como para las empresas, incluyendo lesiones, pérdida de productividad y daños a la reputación. En este contexto, la aplicación de la seguridad industrial basada en la norma G-050 se presenta como una herramienta fundamental para prevenir y reducir los accidentes laborales en una empresa constructora. En el ámbito de la construcción, es crucial garantizar la seguridad en el trabajo para evitar incidentes y salvaguardar el bienestar de los empleados. La norma G-050 establece los lineamientos y requisitos mínimos para garantizar un entorno de trabajo seguro. Según ISO 45001:2018. Las organizaciones a nivel mundial reconocen la importancia de reducir las lesiones en el lugar de trabajo y proporcionar un entorno de trabajo seguro y estable, para ayudar a las organizaciones a proteger a sus empleados.

Según (Gul, 2018), las leyes y normas, minimizan los accidentes, así como los incidentes laborales. La ley 29783 tiene medidas de prevención para ser utilizados en el sector de servicios, así como otros sectores (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2019). Del mismo modo la Norma G-050 contiene medidas de seguridad industrial para labores de construcción; lo cual está dispuesto a la Ley N°28806 como medida de observación en el tema de inspección laboral, en cuanto a la estructura orgánica, esta norma fue diseñada, en base a OHSAS 18001.

Es así como esta investigación busca la aplicación de la Seguridad industrial en la empresa constructora, teniendo como base la Norma G.050, que incluyo el reconocimiento de riesgos y peligros para prevención de estos. La ubicación de la empresa constructora es en la Provincia de Trujillo. La empresa brinda servicios de edificación, instalaciones eléctricas, así como mantenimiento de fachadas.

El brindar un servicio respetando los lineamientos de seguridad industrial en el trabajo es fundamental para minimizar los accidentes, en base ello es imprescindible la aplicación de Seguridad en base a la norma G-050 ya que además de brindar a la empresa el ahorro de costos ayuda a que los colaboradores se sientan seguros en el área que se desempeñan.

Es así que durante el periodo junio de 2022 y mayo de 2023 ocurrieron 19

accidentes, esto se debe porque el personal desconoce muchos lineamientos de Seguridad en el trabajo, lo cual ocasiono un costo adicional para la empresa.

En la aplicación de la seguridad Industrial se detectó deficiencias, por tanto, el aplicar la Seguridad industrial en base a la norma G-050 permite la precaución de los accidentes en la empresa constructora, Trujillo, 2023.

Por tal motivo se planteó como problema general: ¿Cómo la aplicación de la Seguridad Industrial en base a la norma G-050, previene los accidentes laborales de la empresa constructora? A su vez se formularon las siguientes preguntas de investigación: ¿De qué manera la aplicación de Seguridad Industrial en base a la norma G-050, redujo el índice de frecuencia de accidentes laborales en la empresa constructora?, ¿De qué manera la aplicación de Seguridad Industrial en base a la norma G 050, redujo el índice de gravedad de accidentes laborales en la empresa constructora?

En el presente estudio se propuso los siguientes fundamentos de justificación: Según (Fernández Bedoya, 2020), permite profundizar en ideas y teorías para dar solución a los problemas de incidentes y accidentes laborales. Por lo que se propone presentar en el estudio la aplicación de la seguridad laboral en base a la norma G-050, y de esta manera proponer una solución para la prevención de accidentes, así como incidentes laborales de la empresa constructora Trujillo 2023.

Es así, que tiene justificación legal, ya que se sustenta en la Norma G-050 según el D.S N°011-2019-TR, que establece de forma obligatoria que las empresas tanto privadas como públicas apliquen la Seguridad Industrial en sus diferentes áreas de trabajo. (MTP, 2019).

Por tal se consideró como objetivo general; La prevención de accidentes mediante la aplicación de Seguridad Industrial basado en La norma G-050, en la empresa constructora. Trujillo 2023.

En cuanto a los Objetivos específicos se consideró los siguientes: Determinar de qué forma la Aplicación de Seguridad industrial basado en la norma G.050 redujo el índice de frecuencia de accidentes laborales en la empresa constructora Trujillo 2023.

Determinar de qué forma La Aplicación de Seguridad industrial en base a la norma

G.050 minimizo el índice de gravedad de accidentes laborales en la empresa constructora Trujillo 2023.

De tal forma la hipótesis general fue en el presente estudio de investigación: La aplicación de la Seguridad Industrial basado en la norma G-050 se relaciona directamente con la prevención de los accidentes de la empresa constructora.

Las hipótesis específicas fueron: (1) La aplicación de la SI reduce el índice de frecuencia de accidentes en la empresa constructora Trujillo, 2023. (2) La aplicación de la SI reduce el índice de gravedad de accidentes en la empresa constructora Trujillo, 2023.

Es así como podemos observar en el diagrama de Ishikawa las causas de los accidentes laborales en la empresa constructora.

Figura 1

Causas de accidentes laborales (Ishikawa)

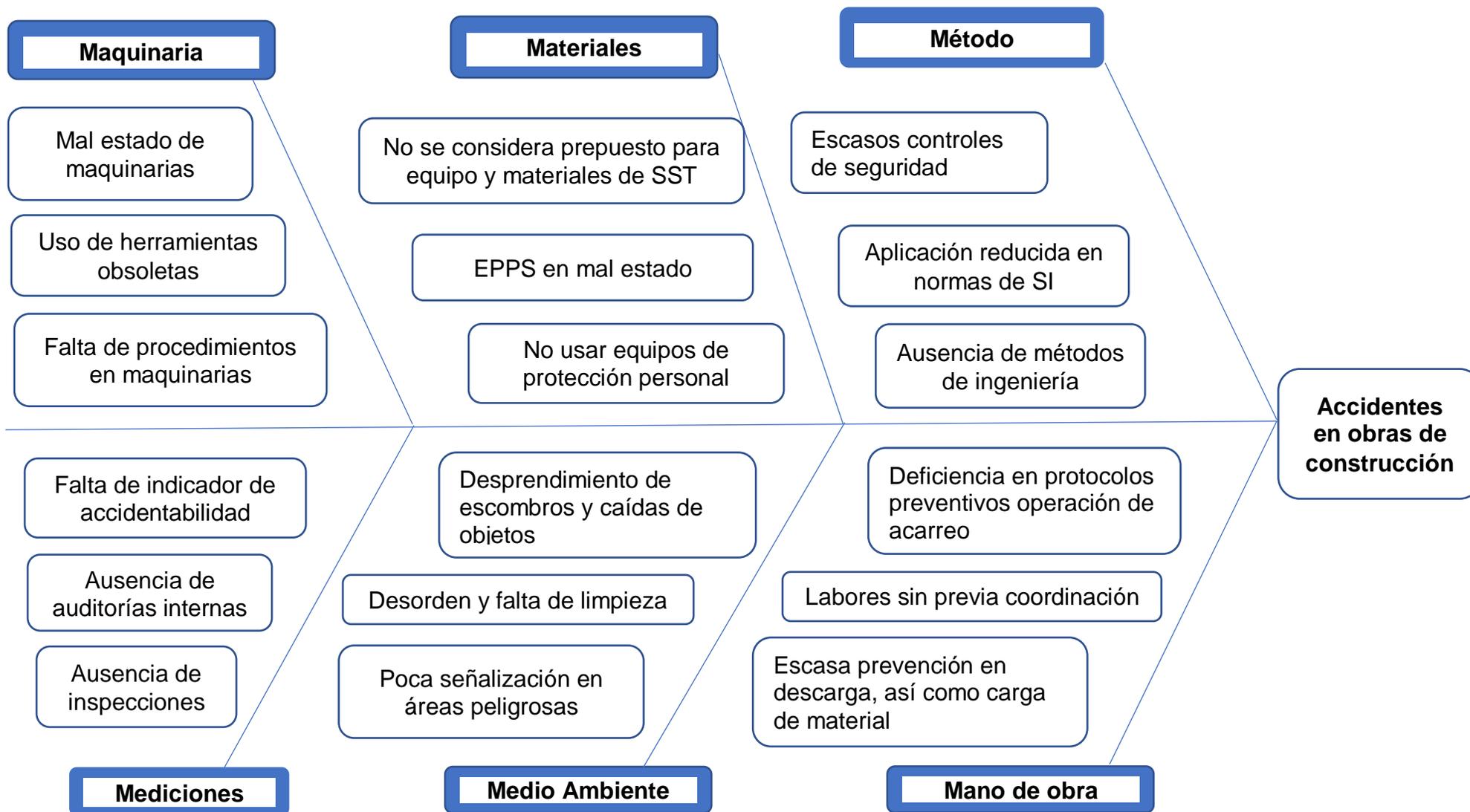


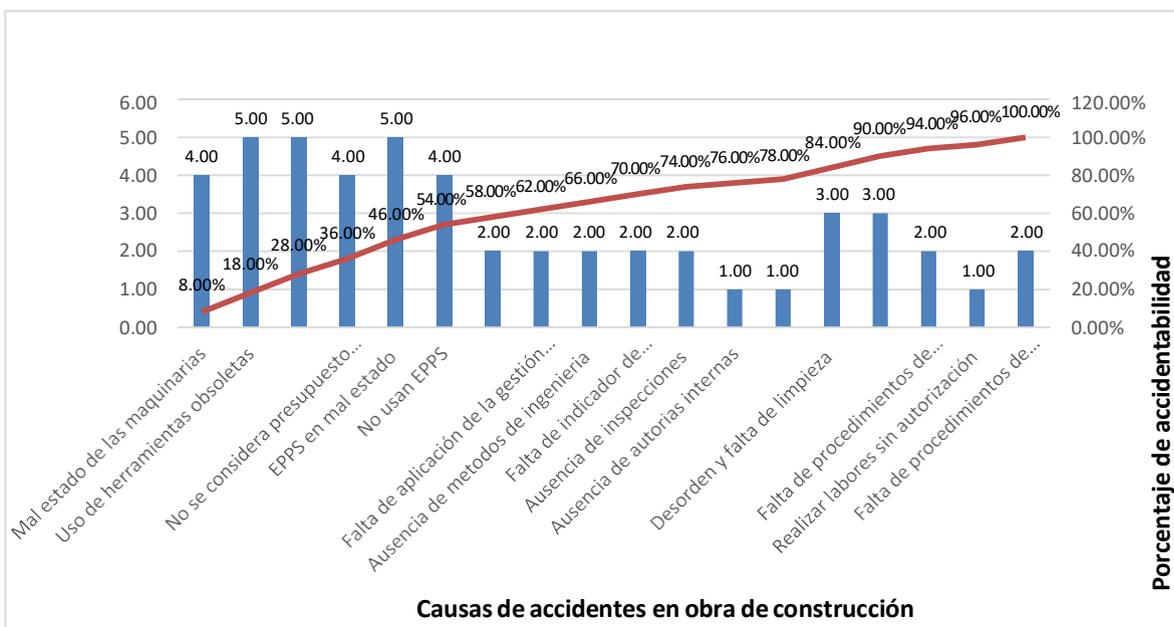
Tabla 1*Causas de accidentes laborales en obra*

CAUSAS DE ACCIDENTES EN OBRA DE CONSTRUCCIÓN						
N°	Causa Principal	Su causa	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	Maquinaria	Mal estado de las maquinarias	4.00	4.00	8.00%	8.00 %
		Uso de herramientas obsoletas	5.00	9.00	10.00%	18.00 %
		Ausencia de protocolos para la operación segura de equipos.	5.00	14.00	10.00%	28.00 %
		No se incluye asignación de recursos presupuestarios para equipos y materiales	4.00	18.00	8.00%	36.00 %
2	Materiales	EPPS en mal estado	5.00	23.00	10.00%	46.00 %
		No usan EPPS	4.00	27.00	8.00%	54.00 %
		Ausencia de controles de ingeniería	2.00	29.00	4.00%	58.00 %
3	Método	La falta de implementación de la administración conforme a las leyes y regulaciones actuales, específicamente la Norma G050.	2.00	31.00	4.00%	62.00 %
		Ausencia de métodos de ingeniería	2.00	33.00	4.00%	66.00 %
		Falta de indicador de accidentabilidad	2.00	35.00	4.00%	70.00 %
4	Mediciones	Ausencia de inspecciones	2.00	37.00	4.00%	74.00 %
		Ausencia de autorías internas	1.00	38.00	2.00%	76.00 %

		Desprendimiento de restos y la caída de objetos.	1.00	39.00	2.00%	78.00 %
5	Medio Ambiente	Falta de orden y carencia de limpieza.	3.00	42.00	6.00%	84.00 %
		Ausencia de señalización en áreas peligrosas.	3.00	45.00	6.00%	90.00 %
		Ausencia de protocolos durante la manipulación	2.00	47.00	4.00%	94.00 %
6	Mano de Obra	Realizar labores sin autorización	1.00	48.00	2.00%	96.00 %
		Ausencia de medidas preventivas en las prácticas de carga y transporte.	2.00	50.00	4.00%	100.00 %
TOTAL			50.00	100.00%		

Figura 2

Diagrama Pareto



Las causas de mayor relevancia de accidentes en el lugar de trabajo son la operación inadecuada de los equipos por parte de los empleados, lo que provoca un gran número de actividades peligrosas, así como la pérdida de la vida y EPPS en mal estado.

II. MARCO TEÓRICO

En materia de investigación se encontraron los siguientes antecedentes nacionales que respaldan la investigación:

Se midió la accidentabilidad posterior a la instalación de medidas de seguridad industrial, según López (2019) en la tesis "Uso del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para la Reducción de Accidentes Laborales en Esmeralda Corp. S.A.C.". El índice de frecuencia disminuyó de 198 a 33,7, y el de gravedad bajó de 2.672,84 a 273,83.

El artículo de Herrera & Román (2019), confirma lo valioso que es la aplicación de la seguridad Industrial, por lo que se debe seguir los lineamientos de las leyes y normas en las diferentes instituciones, con la finalidad de mantener a los colaboradores en entornos saludables y seguros, evitar la inseguridad laboral así también eliminar el bajo desempeño y absentismo.

Según manifestaron, Chimenti y Mendes-Silva (2021) las diferentes epidemias así como la pandemia es un aspecto importante por considerar ya es nuestra realidad actual, lo cual está relacionado con la seguridad Industrial permitiendo que los colaboradores realicen trabajo remoto, esto posibilita brindar oportunidades a los empleados, aunque también conlleva peligros, como los riesgos psicosociales y la violencia doméstica (Franciosi y Vidarte, 2021).

Además, Rodríguez I. (2021), concluyó que las deficiencias en el tema de la Seguridad Industrial, pone en riesgo la salud de los colaboradores, también se determinó que es pequeño el porcentaje de empresas constructoras que aplican la Seguridad Industrial, y en el caso de las constructoras que cuentan con ello, su aplicación es deficiente ya que la mayoría de los colaboradores no aplica los lineamientos de seguridad sea por incomodidad en su uso o por factor de costumbre. También dentro de antecedentes internacionales está el de Rivera (2018), Mediante un Plan de Seguridad Industrial, permite asegurar los procedimientos correctos en la empresa, en torno SI planificando los actos de prevención y eliminación de riesgos que se presentan en los colaboradores.

Según: (Harvold et al. 2019), Los accidentes en adolescentes son bajos ya que los accidentes de gravedad se dan en colaboradores mayores, esto se debe a que los colaboradores brindan sus servicios en la pequeña empresa, ellos se exponen a sustancias químicas, cargas pesadas, que ocasionan daños físicos. Es importante

identificar los riesgos que se exponen a diario los colaboradores.

Según Sahoo & Mohanty (2019), el comportamiento de la organización está influenciado por el compromiso de los colaboradores.

A partir de la ISO 45001:2018, podemos mejorar el sistema de seguridad. De acuerdo al trabajo de investigación de Llatas V. (2021), se concluyó que los accidentes más comunes en la empresa son de carácter físico, como colisiones, caídas de altura, cargas sobrecargadas.

Según: Suarez A. (2019), se estableció la conexión entre los riesgos y peligros presentes en la empresa, con el fin de lograr un bajo porcentaje de los accidentes laborales.

Según Caichihua Q. (2018), definió la implementación de medidas de seguridad industrial en edificaciones reduce de forma significativa los accidentes, así como incidentes de trabajo en el rubro de la construcción. Se estableció que a través de la metodología de la observación se logra determinar la relación existente entre la aplicación de seguridad Industrial y los riesgos existentes (Bonifacio, F. 2018).

Así también la revista científica Metal Health at Work (2019), mencionó porcentajes impresionantes en cuanto a la salud mental en el ámbito laboral ya que un 60% se encuentra laborando de forma formal y el 61% informalmente, así también en el 2022 se había proyectado que 207 millones de personas estarían desempleados. También en el 2019, el 15% de personas entre 25 a más de edad laboral tenía un trastorno psicológico y 301 millones de personas tuvieron cuadros de ansiedad, también 280 millones padecen de depresión, a raíz de todo esto en el mismo año se suicidaron 703,000 personas. El impacto económico fue del 50%. Un billón de dólares es el costo de la economía a nivel mundial debido a la depresión y la ansiedad lo cual afecta significativamente a la productividad.

En conclusión, de acuerdo con los antecedentes encontrados, se consideró como estrategias considerar la salud mental en el trabajo como medida de prevención el reformar el entorno de trabajo psicosocial y evitar que los colaboradores experimenten trastornos mentales con la intervención clave como son las acciones que aseguren sus derechos. Como medidas de protección así también fortalecer la conciencia, habilidades y oportunidades para reconocer y tratar los problemas mentales en el trabajo. Como apoyo para los colaboradores hacer que cuenten con

condiciones ideales de salud mental para acceder, así como tener continuidad en su trabajo de forma prospera programando el regreso al trabajo y el empleo con apoyo especializado.

Este documento de política de la OMS/OIT hace un llamado a la acción mundial para abordar en el ámbito laboral la salud mental ya que se describe estrategias viables para gobiernos, empleadores, trabajadores y sus organizaciones en los sectores público y privado ya que el enfoque es en la prevención de riesgos psicosociales para los trabajadores con enfermedades mentales.

Es así que la Variable independiente: Aplicación de Seguridad Industrial, es un instrumento mediante el cual sirve de guía, cuyo objetivo es prevenir los incidentes, así como accidentes en la institución (MTPE 2019).

La Seguridad Industrial es importante para prevención de los riesgos y por tanto, reducir los accidentes e incidentes en el lugar de trabajo. (Fagua, De Hoz y Morales 2018). Es de gran Importancia la seguridad industrial en el trabajo ya que la propuesta presentada por Carpio V. y Delgado A. (2020) examina las políticas adoptadas por la empresa que se convierten en soluciones para la Seguridad Industrial. Es así que los instrumentos de medición son: El IPER (identificación de peligros y riesgos) representa el material de gestión a partir del cual se pueden identificar los peligros.

El IPER, (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos), es un instrumento idóneo, que facilita reducir los riesgos, así como el evaluarlos con eficacia, (Suhardi et al., 2018).

Los procedimientos que deben llevarse a cabo correctamente están recogidos en el PETS (Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro) y tienen en cuenta cada una de las fases de las distintas actividades desde el inicio hasta el final (Bedoya et al., 2018).

En la variable dependiente, accidentes laborales; Como parte de las mejoras se deberá impartir formación en el área de prevención de accidentes laborales, que permitirá sensibilizar y facilitar el aprendizaje sobre cómo mejorar en la prevención de accidentes en el ámbito laboral (Mejía et al., 2020). De igual forma, también se ha observado que a través de medidas de seguridad laboral se ha reducido la gravedad y frecuencia de los accidentes y accidentes laborales (Agurto H. 2018).

Respecto a la dimensión Seguridad Industrial, basada en la norma G 050, que

regula la seguridad en la construcción, en el presente caso por criterio de especialidad en la materia de la construcción.

En dimensiones de índice de accidentes, que permiten determinar la tasa de accidentalidad en horas persona por millón de horas. La tasa de accidentabilidad se expresa como la tasa de accidentabilidad basada en el número total de accidentes dividido por el número de horas trabajadas multiplicado por un millón de horas. (Villavicencio, 2019).

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ Accidentes} * 200.000.00}{THHT}$$

Según: Villavicencio (2019) índice de accidentes graves se calcula a partir del número de los días no laborados por ausencia del colaborador, entre las horas de trabajo.

Fórmula:

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ días perdidos} * 200.000.00}{THHT}$$

Asimismo, según Villavicencio (2019), la siniestralidad laboral es la cantidad de accidentes por cada 1.000 trabajadores determinada por La tasa de ocurrencia de accidentes y la importancia del índice.

$$\underline{IF*IS} = 200$$

IA

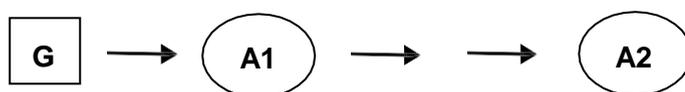
III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El análisis de la investigación es de tipo aplicada, ya que se utilizó ideas utópicas que sirvieron de precaución en la Seguridad Industrial de los colaboradores.

Como lo alega Hurtado, (2020) su nivel fue descriptivo, debido a que se realizó la definición de las variables, así se define las características importantes mediante puntos de vista que evidencian cómo procede la investigación. De tal manera el estudio logró identificar las deficiencias en la empresa del rubro de la construcción en cuanto al elevado porcentaje de accidentes.

El presente estudio su enfoque fue cuantitativo, ya que se recopilieron informes de la empresa Constructora, que sirvió de datos confiables, la investigación fue pre experimental. (Hernández Sampieri y Mendoza 2018).



Donde:

- **G:** Área laboral de la empresa Constructora.
- **A1:** Indicador de accidentes antes de la aplicación de la Seguridad Industrial
- **X:** Seguridad industrial en base a la norma G-050.
- **A2:** Indicador de Accidentes después de aplicación de Seguridad Industrial.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Aplicación de Seguridad industrial.

La aplicación de Seguridad Industrial es un instrumento que sirve de guía cuyo objetivo es prevenir los incidentes, así como accidentes en la empresa (MTPE 2019).

Es así que, Rodríguez I. (2021), concluyó que las deficiencias en la Seguridad Industrial, conlleva en riesgo constante para los colaboradores, también se concluyó que son pocas las empresas constructoras que la aplican, de forma eficiente ya que no se aplican los lineamientos de seguridad por no ser un hábito.

También menciono Rivera (2018), Mediante la aplicación de la Seguridad Industrial, se aseguran los procedimientos correctos en la empresa, de tal forma que se planifican la prevención y eliminación de riesgos que se presentan en los colaboradores.

El % de cumplimiento de la aplicación de Seguridad Industrial en base a la norma G.050, es el indicador de esta variable. Dimensiones de la variable independiente con sus indicadores:

Para el caso de las dimensiones de la aplicación de Seguridad Industrial en base a la norma G.050, se consideró la propuesta plasmada por Carpio V. y Delgado-A. (2020), quienes consideraron como dimensiones la realización de Acciones Preventivas que mejoren la SI, que representa el conjunto de políticas de una empresa que se materializan en las soluciones dentro de la aplicación de Seguridad industrial, mediante los cuales se llegarán a los resultados óptimos que reduzcan los accidentes laborales; IPERC, por el cual se podrá identifica así como evaluar riesgos y peligros para establecer las medidas de prevención.

Respecto a la dimensión de la aplicación de seguridad Industrial, en base a la norma G.050, que regula la seguridad en la construcción.

Fórmula:

$$\% \text{IPERC} = \frac{\text{IPERC} \text{CR} * 100}{\text{IPERCA}}$$

Donde:

- IPERC realizados= **IPERC**R
- IPERC actualizado= **IPER**CA

Como otra dimensión tenemos los métodos descritos para los trabajos con menor riesgo: formato en el cual se brinda la autorización para que se realice el trabajo.

Agurto H. (2018), consideró como dimensiones a la frecuencia de los accidentes laborales, que representa el suceso imprevisto que ocasiona una lesión, discapacidad o muerte del colaborador; con el fin de establecer una estrategia para gestionar los riesgos existentes y que ayude a prevenirlos.

El porcentaje de cumplimiento de PETS es el indicador de esta dimensión.

Fórmula:

$$\% \text{ PETS} = \frac{\text{PC}}{\text{PR}} \times 100$$

Donde:

- Procedimientos escritos de trabajos seguros= **PETS**
- Procedimientos Cumplidos= **PC**
- Procedimientos Requeridos= **PR**

En la tercera dimensión se realizarán inspecciones con el objetivo de identificar las deficiencias en la organización en temas relacionados a la SI y así tomar correcciones requeridas, donde se hace referencia al indicador de cumplimiento en porcentaje (García y Granda, 2012).

Fórmula:

$$\% \text{ I} = \frac{\text{IE}}{\text{IP}} \times 100$$

Donde:

- Inspección= **I**
- inspecciones ejecutadas= **IE**
- inspecciones programadas= **IP**

Las capacitaciones: Según: Mejía (2020), consiste en transmitir las directrices que se deben aplicar en el trabajo con el fin de conservar el bienestar físico y psicológica de los colaboradores.

El porcentaje de cumplimiento de capacitaciones es el indicador.

Fórmula:

$$\% \text{ C} = \frac{\text{CE}}{\text{CP}} \times 100$$

Donde:

- Capacitación= **C**
- Capacitaciones Ejecutadas= **CE**
- Capacitaciones Programadas= **CP**

Las auditorías: Según Ronzón y Capaldo (2017) son inspecciones que se realizan

con la finalidad de corroborar que procedimiento realizado, es importante tenerlo documentado con el fin cumplir los criterios de auditoría.

Fórmula:

$$\% A = \frac{AE}{AP} * 100$$

Donde:

- Auditorías= **A**
- Auditorías Ejecutadas= **AE**
- Auditorías Programadas= **AP**

Variable dependiente: Accidentes laborales.

Según: Vega y Romero (2021) definieron a los accidentes haciendo mención a la cuantía de estos, que ocurre cada mil personas. El índice de accidentes laborales, se determinó ejecutando los índices tanto de frecuencia como de gravedad de los accidentes (Agurto, 2018).

Indicador de frecuencia: Según; Bedoya, Elías A, (2018) este indicador se determinó en función al total de accidentes que llevaron a la muerte o incapacidades sobre horas hombre laboradas por cada millón de horas.

Fórmula:

$$IF = \frac{TA * 200.000.00}{THHT}$$

Donde:

- Índice de Frecuencia= IF
- Total de accidentes= TA
- horas hombre trabajadas= THHT

El Índice de rigurosidad, se calculó en base de la cantidad de días perdidos sobre las horas de los trabajadores laboradas (Bedoya et al., 2018).

Fórmula:

$$IS = \frac{DPA * 200.000.00}{THHT}$$

Donde:

- Índice de Severidad= IS
- Días perdidos por accidentes= DPA
- Horas hombre trabajadas= THHT

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis Población

Grupo de componentes que contienen particularidades que se pretenden estudiar (Hernández-Sampieri y Mendoza (2018)). Por lo cual esta investigación tendrá como fin considerar a los colaboradores de la empresa de construcción, conformada por 14 personas.

Muestra:

Según Sampieri (2018) es un subgrupo aislado de la población. En este sentido, la prueba lo aportaron 14 empleados de la empresa constructora.

Muestreo:

La selección de la muestra es de tipo probabilístico, dado que se elige de manera aleatoria y fue exacta para tener datos confiables. Según Enciclopedia Económica (2020) La muestra probabilística es el muestreo estadístico que se centra en examinar y observar personal específico de una población.

Unidad de análisis:

Se considera a cada colaborador de la empresa constructora que se encuentra en Trujillo, que cumple con los criterios definidos.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El estudio consistió en la realización del cuestionario piloto que puede ser cuantitativa y cualitativa lo cual son preguntas. La encuesta se realizó con el objetivo de identificar el estado en que se encuentra la empresa en cuanto a SI (Gauchi, 2018).

Se utilizaron la guía de observación y la entrevista para dar a conocer el estado en que se encuentra en Seguridad Industrial en la empresa constructora.

Además, se utilizaron la técnica de análisis documental que nos va a servir para estudiar ambas variables y por último se utilizó un cuestionario.

Cuestionario: Se usa para obtener datos cuantitativos y cualitativos lo cual procede en una serie de preguntas (Gauchi, 2018).

Validez: Algunas herramientas son aceptadas porque están estandarizados, pero también hay instrumentos que fueron validadas por expertos que conocen el tema. Hubo expertos responsables de la aprobación de este estudio los cuales

fueron: Conde Rosas y Farfán Martínez.

Confiabilidad: Las herramientas verificadas por expertos fueron medidos con el análisis de confiabilidad alfa de Cronbach.

3.4.1. Análisis de los accidentes en la empresa

Como parte del diagnóstico preliminar para la implantación de la Seguridad Industrial, utilizamos las siguientes fórmulas para identificar el indicador de accidente laboral

$$\text{I.F. (índice de frecuencia)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de accidentes} \times 200,000}{\text{H.h. trabajadas por mes}}$$

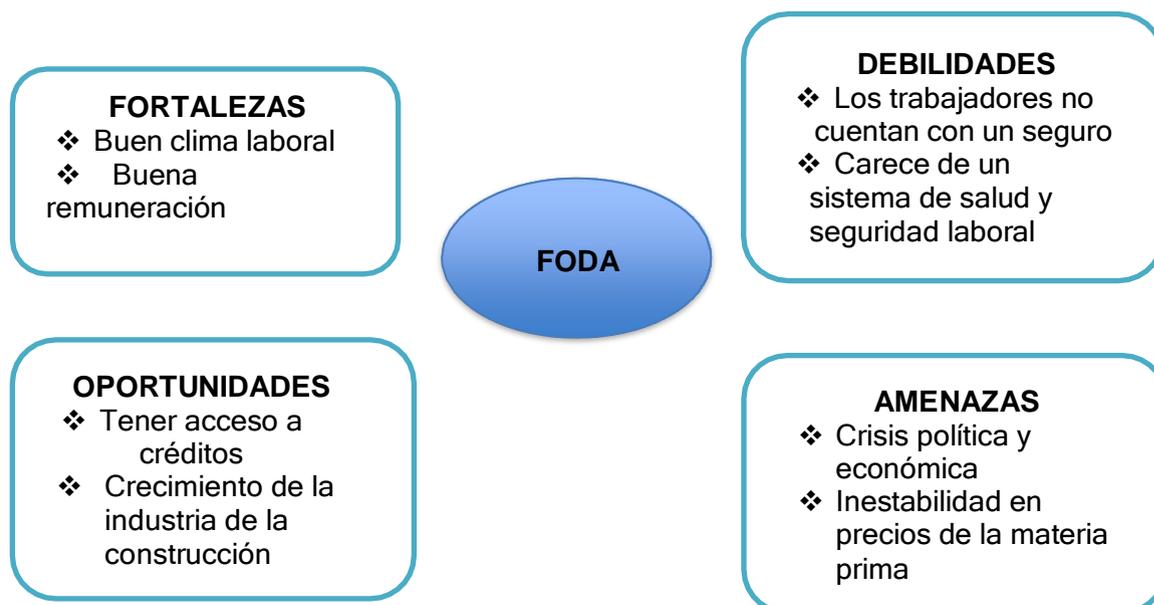
$$\text{I.S. (índice de severidad)} = \frac{\text{días perdidos por accidentes} \times 200,000}{\text{H.h. trabajadas por mes}}$$

$$\text{I.A. (Índice de accidentabilidad)} = \frac{\text{I.F.} \times \text{I.S.}}{20}$$

3.5. Procedimientos

3.5.1. Descripción General de la Empresa

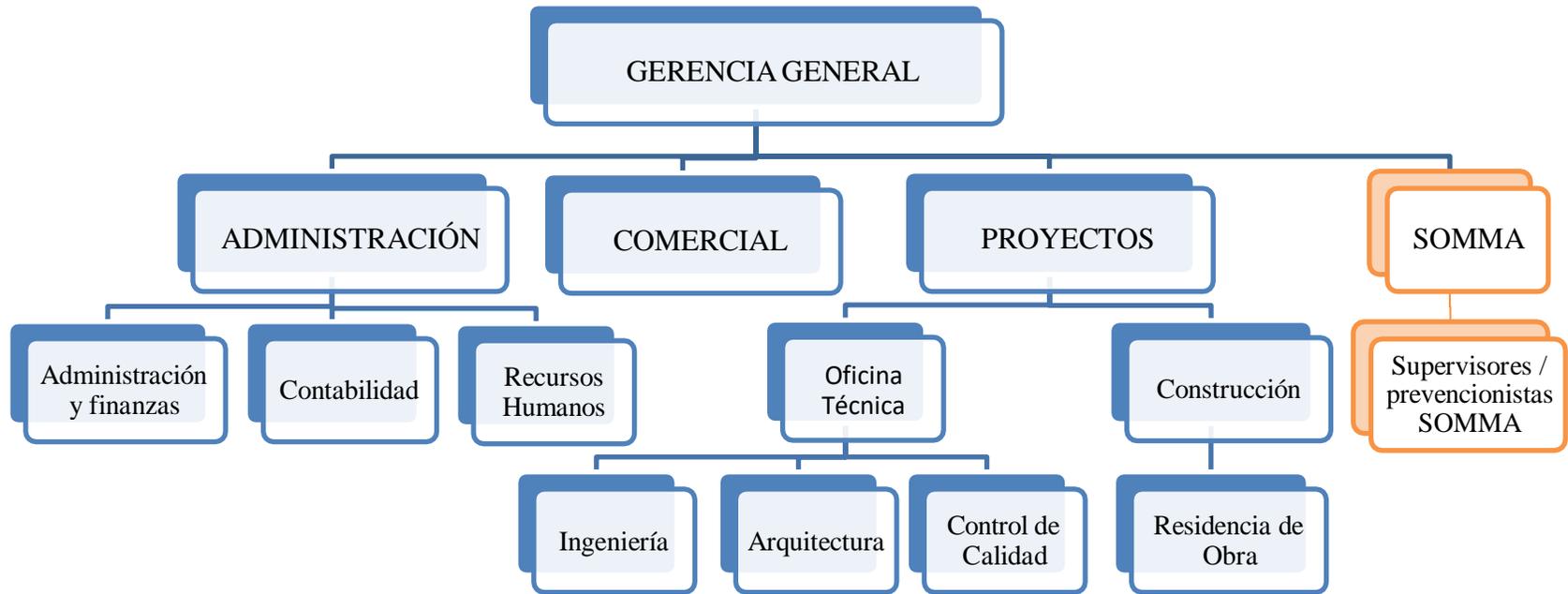
La empresa constructora está dedicada al diseño, ejecución y gestión de proyectos de arquitectura, ingeniería y servicios relacionados. La empresa está constituida por un por un equipo profesional y técnico, capacitado para manejar proyectos de manera integral, con un ámbito en cobertura a nivel nacional.



Funciones y/o Servicios brindados al público en general:

- Construcción de proyectos residenciales, locales comerciales, oficinas, almacenes, otros.
- Acabados en general: Pintura, enchape, carpintería, estructurametálica, otros.
- Elaboración y ejecución de expedientes técnicos para proyectos diversos.
- Elaboración y ejecución de proyectos de Habilitaciones Urbanas.
- Supervisión de obra.
- Remodelaciones y ampliaciones.
- Diseño y fabricación de mobiliarios.
- Instalaciones eléctricas y sanitarias.
- Instalaciones especiales de puntos de data y voz

3.5.2. Organización de la Empresa.



Se puede observar la representación visual de las diferentes áreas que la componen y su estructura interna.

3.5.3. Descripción de las condiciones actuales de la empresa en el ámbito de seguridad y salud en el trabajo

Teniendo en cuenta el estado actual de la empresa en el tema de seguridad laboral, se proporciona un análisis, para analizar si se ha seguido el plan de seguridad laboral en materia de supervisión. También se controlan la formación, la auditoría y el cumplimiento de los procedimientos de trabajo escritos y el IPERC.

Las capacitaciones, donde, el promedio con 53% de ejecución.

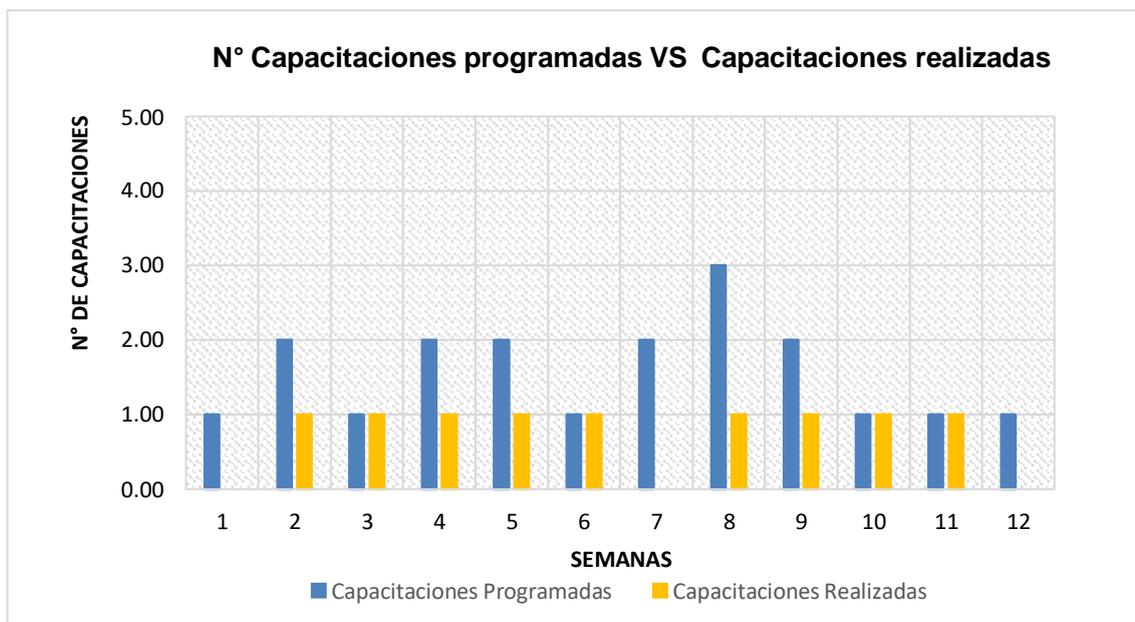
Tabla 2

Cumplimiento de capacitaciones antes de la aplicación de la SI

PRE TEST REGISTRO DE CAPACITACIONES					
Mes	Se m.	Fecha	Capacitacio nes Programad as	Capacitaci ones Realizad as	% De Cumplimient o
	1	06/03/2023 al 10/03/2023	1.00	0.00	0.00%
	2	13/03/2023 al 17/03/2023	2.00	1.00	50.00%
MAR ZO	3	20/03/2023 al 24/03/2023	1.00	1.00	100.00%
	4	27/03/2023 al 31/03/2023	2.00	1.00	50.00%
	5	03/04/2023 al 07/04/2023	2.00	1.00	50.00%
	6	10/04/2023 al 14/04/2023	1.00	1.00	100.00%
ABR IL	7	17/04/2023 al 21/04/2023	2.00	0.00	0.00%
	8	24/04/2023 al 28/04/2023	3.00	1.00	34.00%
	9	01/05/2023 al 05/05/2023	2.00	1.00	50.00%
	10	08/05/2023 al 12/05/2023	1.00	1.00	100.00%
MAY O	11	15/05/2023 al 19/05/2023	1.00	1.00	100.00%
	12	22/05/2023 al 26/05/2023	1.00	0.00	0.00%
	Total		19.00	9.00	-
PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO					53.00%

Figura 3

Cumplimiento de Capacitaciones antes de la aplicación de la SI



En la tabla 3 está detallada la ejecución de Auditorías, en donde la media de cumplimiento se sitúa en 67%.

Tabla 3

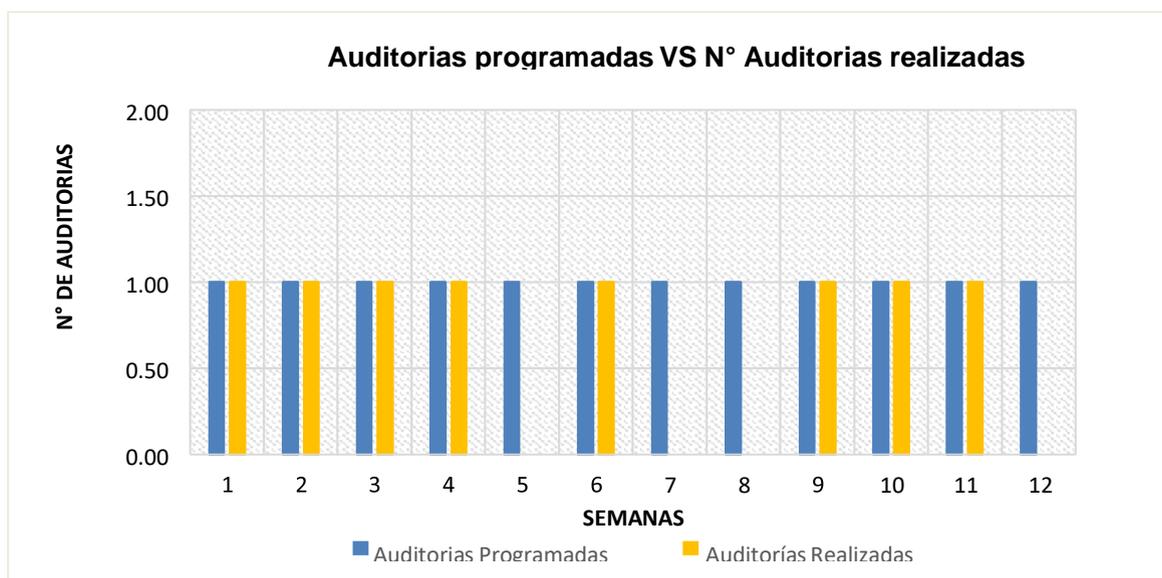
Cumplimiento de auditorías antes de la aplicación de la SI

PRE TEST REGISTRO DE AUDITORIAS						
Mes	Se m.	Fecha	Auditorías Programadas	Auditorías Realizadas	% De Cumplimiento	
MARZO	1	06/03/2023 al 10/03/2023	1.00	1.00	100.00%	
	2	13/03/2023 al 17/03/2023	1.00	1.00	100.00%	
	3	20/03/2023 al 24/03/2023	1.00	1.00	100.00%	
	4	27/03/2023 al 31/03/2023	1.00	1.00	100.00%	
	5	03/04/2023 al 07/04/2023	1.00	0.00	0.00%	
	6	10/04/2023 al 14/04/2023	1.00	1.00	100.00%	

AB	7	17/04/2023 al 21/04/2023	1.00	0.00	0.00%
	RIL	8	24/04/2023 al 28/04/2023	1.00	0.00
	9	01/05/2023 al 05/05/2023	1.00	1.00	100.00%
	10	08/05/2023 al 12/05/2023	1.00	1.00	100.00%
MAY	11	15/05/2023 al 19/05/2023	1.00	1.00	100.00%
O	12	22/05/2023 al 26/05/2023	1.00	0.00	0.00%
Total			12.00	8.00	-
PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO					67.00%

Figura 4

Ejecución de auditorías antes de la aplicación de la SI



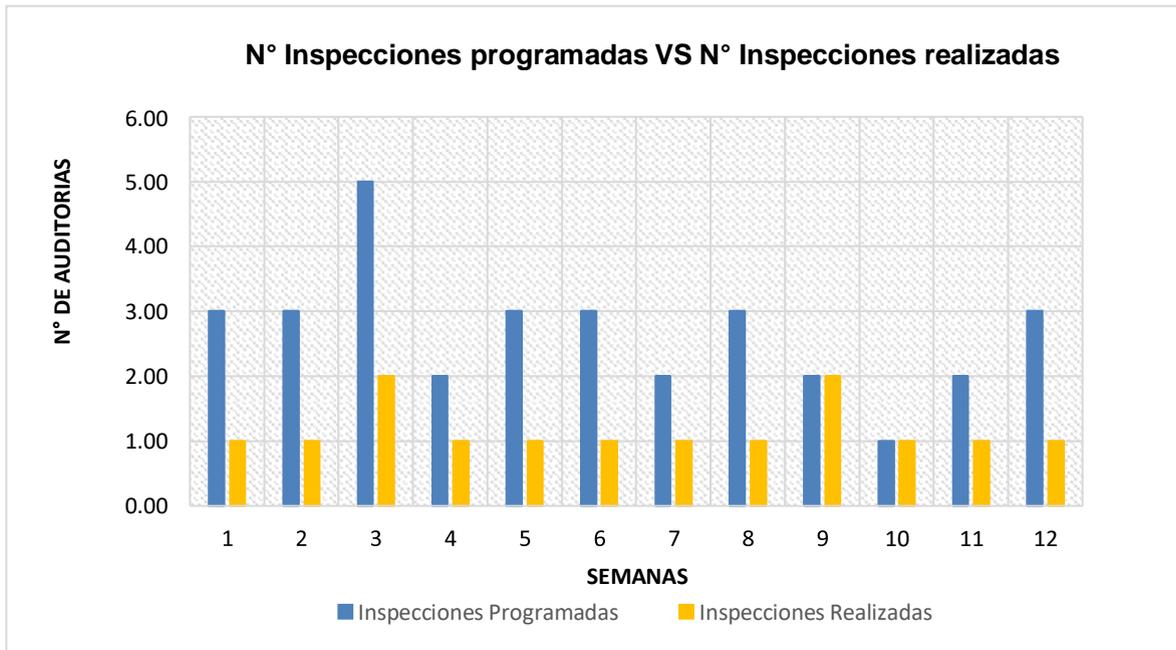
En la tabla 4 está especificado el cumplimiento de Inspecciones, donde la tasa de cumplimiento se encuentra en 50%.

Tabla 4*Cumplimiento de Inspecciones antes de la aplicación de la SI*

PRE TEST REGISTRO DE INSPECCIONES					
Mes	Se m.	Fecha	Inspecci ones Program adas	Inspecci ones Realiza das	% De Cumplimie nto
MAR ZO	1	06/03/2023 al 10/03/2023	3.00	1.00	34.00%
	2	13/03/2023 al 17/03/2023	3.00	1.00	34.00%
	3	20/03/2023 al 24/03/2023	5.00	2.00	40.00%
	4	27/03/2023 al 31/03/2023	2.00	1.00	50.00%
	5	03/04/2023 al 07/04/2023	3.00	1.00	34.00%
ABR IL	6	10/04/2023 al 14/04/2023	3.00	1.00	34.00%
	7	17/04/2023 al 21/04/2023	2.00	1.00	50.00%
	8	24/04/2023 al 28/04/2023	3.00	1.00	34.00%
MAY O	9	01/05/2023 al 05/05/2023	2.00	2.00	100.00%
	10	08/05/2023 al 12/05/2023	1.00	1.00	100.00%
	11	15/05/2023 al 19/05/2023	2.00	1.00	50.00%
	12	22/05/2023 al 26/05/2023	3.00	1.00	34.00%
Total			32.00	14.00	-
PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO					50.00%

Figura 5

Inspecciones antes de la aplicación de la SI



En la tabla 5 está especificado la ejecución de Capacitaciones, Inspecciones y Auditorias, donde el 57% se ejecutó.

Tabla 5

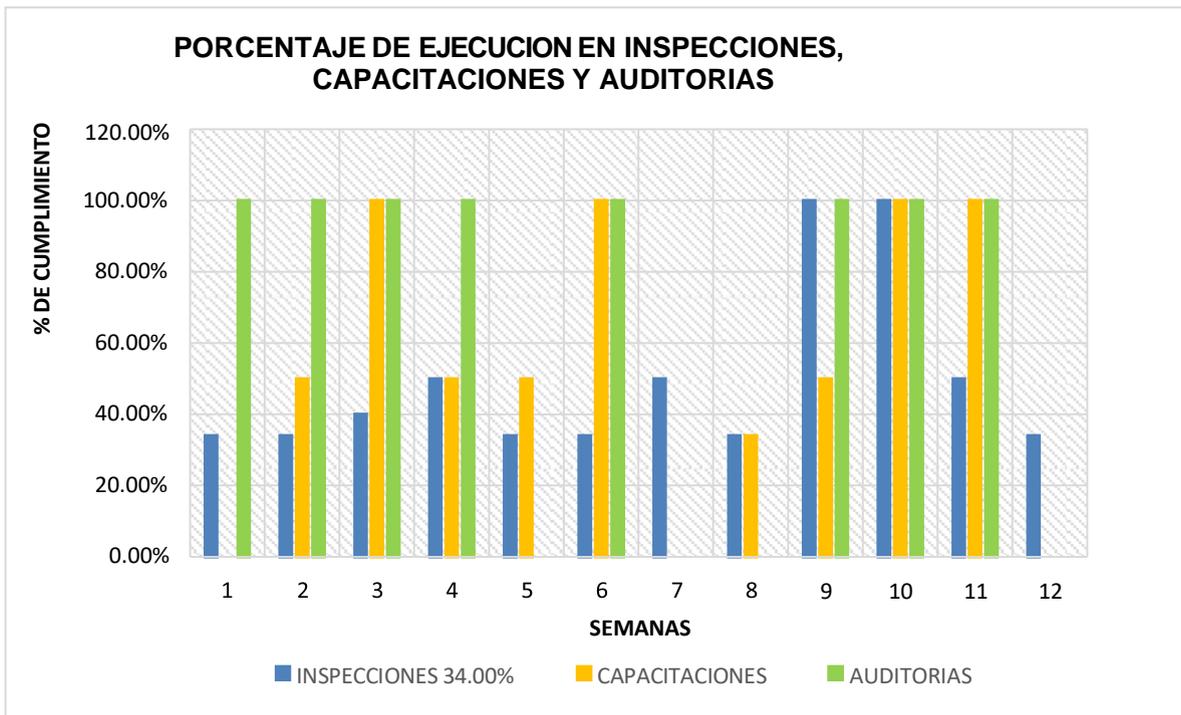
Inspecciones, Capacitaciones y Auditorias pre test

Mes	Sem	Fecha	INSPECCIONES	CAPACITACIONES	AUDITORIAS	PROMEDIO
MARZO	1	06/03/2023 al 10/03/2023	34.00%	0.00%	100.00%	45.00%
	2	13/03/2023 al 17/03/2023	34.00%	50.00%	100.00%	62.00%
	3	20/03/2023 al 24/03/2023	40.00%	100.00%	100.00%	80.00%
	4	27/03/2023 al 31/03/2023	50.00%	50.00%	100.00%	67.00%
	5	03/04/2023 al 07/04/2023	34.00%	50.00%	0.00%	28.00%
ABRIL	6	10/04/2023 al 14/04/2023	34.00%	100.00%	100.00%	78.00%

	7	17/04/2023 al 21/04/2023	50.00%	0.00%	0.00%	17.00%
	8	24/04/2023 al 28/04/2023	34.00%	34.00%	0.00%	23.00%
	9	01/05/2023 al 05/05/2023	100.00%	50.00%	100.00%	84.00%
	10	08/05/2023 al 12/05/2023	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
MAYO	1	15/05/2023 al 19/05/2023	50.00%	100.00%	100.00%	84.00%
	1	22/05/2023 al 26/05/2023	34.00%	0.00%	0.00%	12.00%
		PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO	50.00%	53.00%	67.00%	57.00%

Figura 6

Inspecciones, Capacitaciones y Auditorias pre test en SI



Cumplimiento del PETS, en donde el promedio de cumplimiento es de 67%.

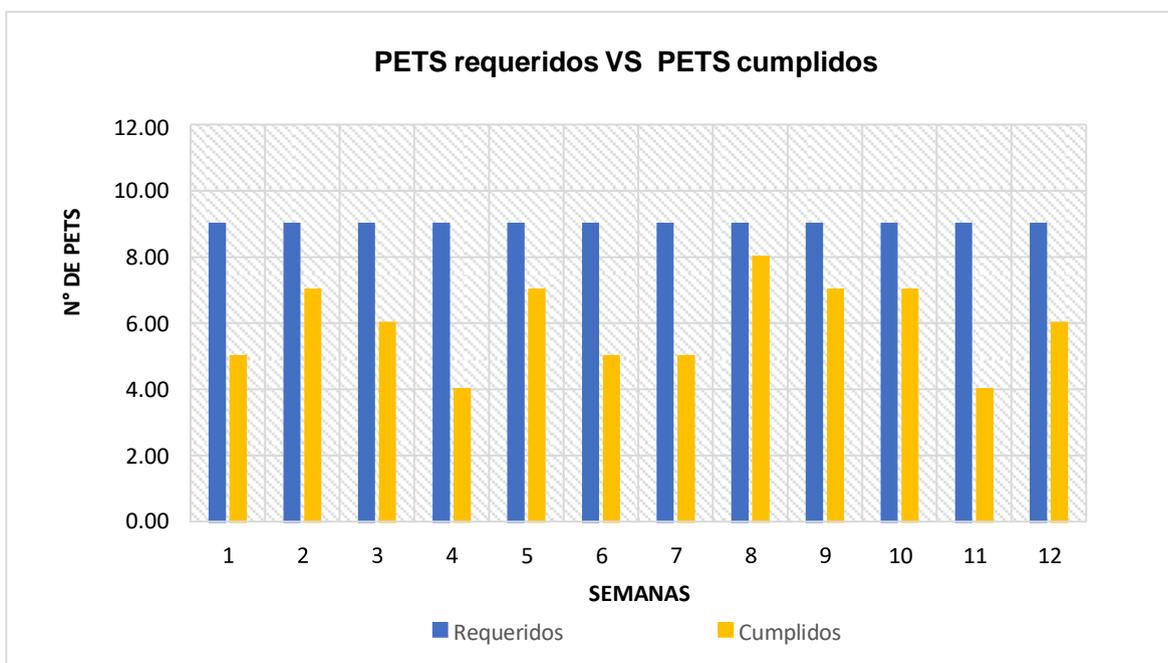
Tabla 6.

Cumplimiento de PETS antes de la aplicación de la SI

PETS					
Mes	Semana	Fecha	Requeridos	Cumplidos	% De Cumplimiento
MARZO	1	06/03/2023 al 10/03/2023	9.00	5.00	56.00%
	2	13/03/2023 al 17/03/2023	9.00	7.00	78.00%
	3	20/03/2023 al 24/03/2023	9.00	6.00	67.00%
	4	27/03/2023 al 31/03/2023	9.00	4.00	45.00%
	5	03/04/2023 al 07/04/2023	9.00	7.00	78.00%
ABRIL	6	10/04/2023 al 14/04/2023	9.00	5.00	56.00%
	7	17/04/2023 al 21/04/2023	9.00	5.00	56.00%
	8	24/04/2023 al 28/04/2023	9.00	8.00	89.00%
MAYO	9	01/05/2023 al 05/05/2023	9.00	7.00	78.00%
	10	08/05/2023 al 12/05/2023	9.00	7.00	78.00%
	11	15/05/2023 al 19/05/2023	9.00	4.00	45.00%
	12	22/05/2023 al 26/05/2023	9.00	6.00	67.00%
PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO					67.00%

Figura 7

Cumplimiento de PETS antes de la aplicación de la SI de la SI



Promedio de cumplimiento es del 55%. La matriz IPERC, antes de las mejoras:

Tabla 7

Cumplimiento de IPERC antes de la aplicación de la SI

IPERC					
Mes	Sem.	Fecha	Programado	Ejecutado	% De Cumplimiento
MARZO	1	06/03/2023 al 10/03/2023	10.00	4.00	40.00%
	2	13/03/2023 al 17/03/2023	10.00	5.00	50.00%
	3	20/03/2023 al 24/03/2023	10.00	7.00	70.00%
	4	27/03/2023 al 31/03/2023	10.00	8.00	80.00%
ABRIL	5	03/04/2023 al 07/04/2023	10.00	6.00	60.00%
	6	10/04/2023 al 14/04/2023	10.00	4.00	40.00%
	7	17/04/2023 al 21/04/2023	10.00	5.00	50.00%
	8	24/04/2023 al 28/04/2023	10.00	4.00	40.00%

	9	01/05/2023 al 05/05/2023	10.00	6.00	60.00%
	10	08/05/2023 al 12/05/2023	10.00	5.00	50.00%
MAYO	11	15/05/2023 al 19/05/2023	10.00	5.00	50.00%
	12	22/05/2023 al 26/05/2023	10.00	6.00	60.00%
PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO					55.00%

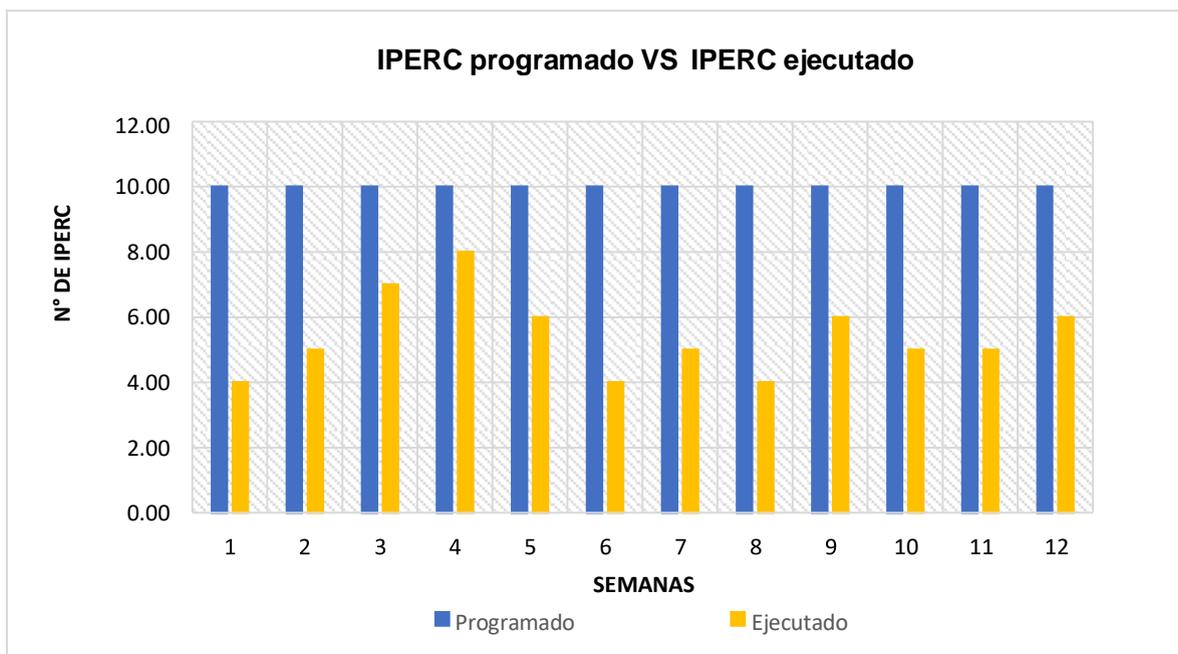
Tabla 8

Matriz IPERC antes de la aplicación de SI

Actividad	Peligro	Riesgo	Medidas de Control
Excavación	Caída de tierra	Alto	Uso de muros de contención.
Trabajos en altura	Caída de altura	Medio	Uso de redes de protección.
Manipulación de productos químicos	Exposición a sustancias tóxicas	Alto	Uso de equipos de EPP.
Uso de maquinaria pesada	Atrapamiento	Alto	Capacitación en el uso seguro de la maquinaria.

Figura 8

Cumplimiento de IPERC antes de la aplicación de SI



IPERC y PETS, donde el promedio de cumplimiento es del 60%.

Tabla 9

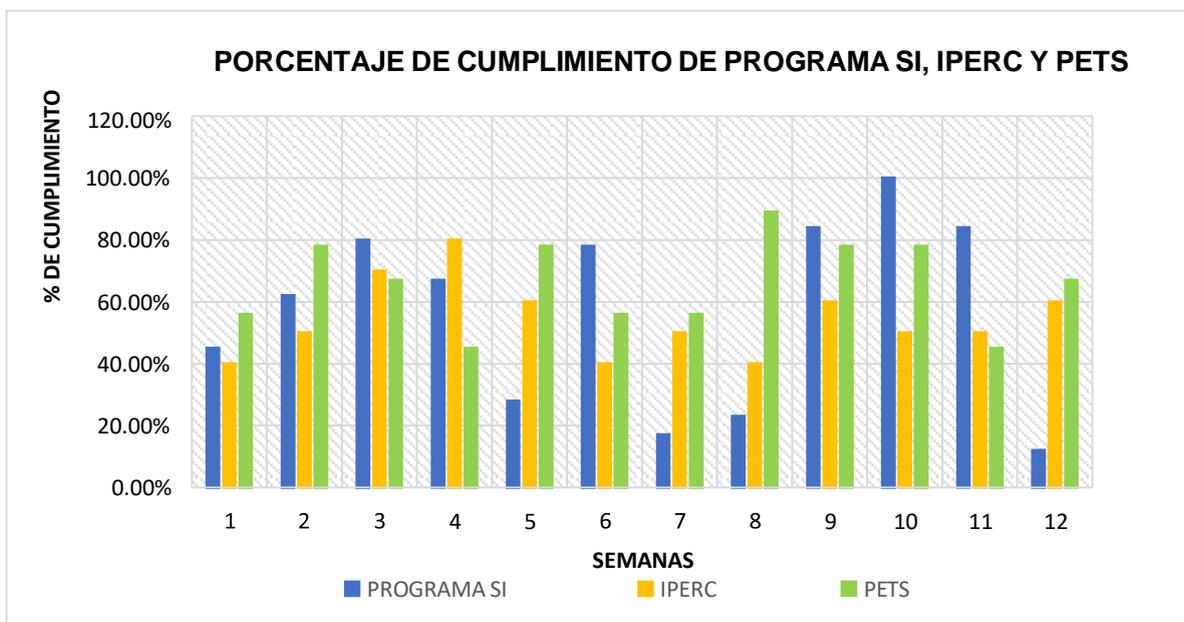
IPERC y PETS realizados antes de la aplicación de la SI

CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE SI						
Mes	Semana	Fecha	PROGRAMA SI	IPERC	PETS	PROMEDIO
MARZO	1	06/03/2023 al 10/03/2023	45.00%	40.00%	56.00%	47.00%
	2	13/03/2023 al 17/03/2023	62.00%	50.00%	78.00%	64.00%
	3	20/03/2023 al 24/03/2023	80.00%	70.00%	67.00%	73.00%
	4	27/03/2023 al 31/03/2023	67.00%	80.00%	45.00%	64.00%
	5	03/04/2023 al 07/04/2023	28.00%	60.00%	78.00%	56.00%
	6	10/04/2023 al 14/04/2023	78.00%	40.00%	56.00%	58.00%

ABRIL	7	17/04/2023 al 21/04/2023	17.00%	50.00%	56.00%	41.00%
	8	24/04/2023 al 28/04/2023	23.00%	40.00%	89.00%	51.00%
	9	01/05/2023 al 05/05/2023	84.00%	60.00%	78.00%	74.00%
	10	08/05/2023 al 12/05/2023	100.00%	50.00%	78.00%	76.00%
MAYO	11	15/05/2023 al 19/05/2023	84.00%	50.00%	45.00%	60.00%
	12	22/05/2023 al 26/05/2023	12.00%	60.00%	67.00%	47.00%
PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO			57.00%	55.00%	67.00%	60.00%

Figura 9

IPERC y PETS antes pre test a la aplicación de SI



La aplicación de Seguridad Industrial en base a la norma G-050 tiene como finalidad cumplir los objetivos trazados, de la anticipación de accidentes e incidentes en la compañía. De los 14 colaboradores dela empresa constructora, como parte del diagnóstico inicial respecto a la aplicación de Seguridad Industrial.

De los colaboradores según la encuesta, un personal es del sexo femenino es así que el resto son del sexo masculino, según la respuesta de la interrogante N°2, el 0% manifestó desconocer un programa de SI en la empresa, mientras que el 4% según la pregunta N°3, manifestó conocer que procedimiento seguir en caso sufriese un accidente laboral, tal es así que en la pregunta N°4, el 5% manifestó haber sufrido un accidente laboral en la empresa constructora en el tiempo que viene laborando, también se pudo ver que el 4%,según la interrogante N°5, manifestó si haber recibido capacitación en temas de SI, en la pregunta N°6, el 5% afirmó no contar con botiquín de primeros auxilios, mientras que el 4% afirmo conocer normas de SI, según la interrogante N°7 y finalmente en la interrogante N°8 el 3% puso de manifiesto que no era importante la SI.

Análisis de los accidentes en la empresa

Como parte del diagnóstico preliminar para la aplicación de la Seguridad Industrial, utilizamos las siguientes fórmulas para identificar el indicador de accidente laboral:

$$\text{I.F. (índice de frecuencia)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de accidentes} \times 200,000}{\text{H.h. trabajadas por mes}}$$

$$\text{I.S. (índice de severidad)} = \frac{\text{días perdidos por accidentes} \times 200,000}{\text{H.h. trabajadas por mes}}$$

$$\text{I.A. (Índice de accidentabilidad)} = \frac{\text{I.F.} \times \text{I.S.}}{200}$$

En las siguientes tablas podemos analizar los datos de los accidentes.

Tabla 10

Accidentes 2023 de los meses Marzo, abril y mayo con el total de 10 horas diarias laboradas

Mes	Semana	N° de accidentes	N° días de descanso	N° de trabajadores	H-H Trabajadas
Marzo	1	2.00	4.00	14.00	660.00
	2	1.00	2.00	14.00	680.00
	3	1.00	3.00	14.00	670.00
	4	2.00	2.00	14.00	680.00
	5	3.00	4.00	14.00	660.00
	6	2.00	2.00	14.00	680.00
Abril	7	1.00	1.00	14.00	690.00
	8	2.00	2.00	14.00	680.00
	9	1.00	1.00	14.00	690.00
	10	1.00	1.00	14.00	690.00
Mayo	11	3.00	3.00	14.00	670.00
	12	3.00	3.00	14.00	670.00
Total	-	22.00	28.00	14.00	8120.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11

Estadística de los accidentes

Mes	Semana	N° de Incidentes	N° de accidentes leves	N° de accidentes moderados	N° de accidentes graves	N° de accidentes mortales
Marzo	1	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
	3	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00

	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Abril	8	1.00	2.00	1.00	0.00	0.00
	9	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Mayo	11	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00
Total	-	3.00	15.00	4.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12

Accidentes antes de la aplicación de Seguridad Industrial

INDICADORES DE ACCIDENTABILIDAD ANTES DE LA APLICACIÓN DE LA SI									
M	S	Fe	N°	N°	N°	H-H	IF	IS	IA
e	e	ch	de	días	de	Trabaj			
s	m	a	accide	de	traba	adas			
.	.	.	ntes	desc	jad.				
				anso					
	1	06/03/2023 al	2.00	4.00	14.00	660.00	606 .06	1212 .12	3673 .09
M	2	13/03/2023 al	1.00	2.00	14.00	680.00	294 .12	588 .24	865 .05
	3	20/03/2023 al	1.00	3.00	14.00	670.00	298 .51	895 .52	1336 .60

4	27/03/2023 al	2.00	2.00	14.00	680.00	588 .24	588 .24	1730 .10
5	03/04/2023 al	3.00	4.00	14.00	660.00	909.0 9	1212. 12	5509. 64
6	10/04/2023 al	2.00	2.00	14.00	680.00	588.2 4	588.2 4	1730. 10
7	17/04/2023 al	1.00	1.00	14.00	690.00	289.8 6	289.8 6	420.0 8
8	24/04/2023 al	2.00	2.00	14.00	680.00	588.2 4	588.2 4	1730. 10
9	01/05/2023 al	1.00	1.00	14.00	690.00	289.8 6	289.8 6	420.0 8
10	08/05/2023 al	1.00	1.00	14.00	690.00	289.8 6	289.8 6	420.0 8

1	15/05/2023 al	3.00	3.00	14.00	670.00	895.5	895.5	4009.
1						2	2	80
1	22/05/2023 al	3.00	3.00	14.00	670.00	895.5	895.5	4009.
2						2	2	80
TOTAL		22.00	28.00	-	8120.00	541.8	689.6	1868.
						7	6	52

Fuente: Elaboración propia

En abril y mayo del año 2023, es el indicador de frecuencia más alto. En marzo y abril se produce el más alto índice de severidad.

Índice de frecuencia acumulado

$$IA = \frac{22}{8120} \times 200,000 = 541.8$$

Por cada 200,000 horas trabajadas la ocurrencia de accidentes es de 541.87.

Índice de severidad acumulado

$$ISA = \frac{28}{8120} \times 200,000 = 689.66$$

Por cada 200.000 horas trabajadas las ausencias de los colaboradores son de 689.66 días.

Índice de accidentabilidad

$$IA = \frac{541.87 \times 689.66}{200} = 1868.52$$

Por cada 200 trabajadores la tendencia de accidentes es de es de 1868.52.

Desarrollo de la aplicación de Seguridad Industrial basado en la norma G-050

Para enumerar los peligros y estimar los riesgos laborales se utilizó la matriz IPER para determinar la probabilidad de daño, grado de consecuencias, grado de exposición y evaluación de riesgos (Anexo 1).

La matriz registra los niveles de gravedad y analiza los principales peligros para determinar los métodos de gestión que deben incluirse en la matriz.

En cuanto a la gestión ambiental según el ISO 14000, se debe seguir varios pasos que se basan en el ciclo de mejora continua PDCA (Planificar, Hacer,

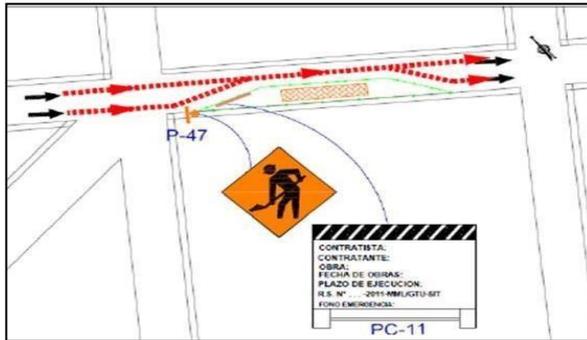
Verificar y Actuar). Planificar; Se trata de definir la política ambiental de la empresa, identificar los aspectos e impactos ambientales significativos de las actividades, productos y servicios, estableciendo los objetivos ambientales, y elaborar un programa de gestión ambiental para cumplirlos. Hacer: Se refiere a implementar y operar el sistema de gestión ambiental, lo que implica asignar roles y responsabilidades, proporcionar recursos y capacitación, documentar y controlar los procesos, establecer la comunicación interna y externa, y gestionar las situaciones de emergencia. Verificar: Se realiza el seguimiento y la medición del desempeño ambiental, mediante las auditorías internas y externas, la evaluación del cumplimiento legal y de otros requisitos, y el análisis de los datos y la información recopilada. Actuar: Es tomar acciones correctivas y preventivas para eliminar las causas de las no conformidades detectadas, revisar el sistema de gestión ambiental periódicamente para evaluar su eficacia y adecuación, así como proponer mejoras continuas.

Mapa de riesgos: se debe determinar una ruta de evacuación; El mapa de riesgos es una representación gráfica de los diferentes riesgos presentes en un lugar de trabajo: Este mapa se utiliza para localizar, identificar, y evaluar los riesgos laborales. Los riesgos pueden ser de diferentes tipos, como físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. El objetivo del mapa de riesgos es ayudar a prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales.

Señalización: Las señales de tráfico, como las señales para peatones, se utilizarán en la vía pública durante los trabajos para informar y prevenir accidentes en la zona de trabajo.

Figura 10

Señalización en Obra



En la construcción es importante la señalización correcta para los trabajos en el día y en trabajos nocturnos, Para ello, el lugar de trabajo debe estar rodeado por redes de instalación o láminas de señalización.

Las mallas: Son de color naranja y suelen medir unos 50 m de largo. Barra de Señal: Es parte del sistema de señalización y debe tener un mensaje de "No Pasar". Debe extenderse por todo el perímetro del área de trabajo.

Procedimientos escritos para trabajo seguro (PETS)

Los siguientes factores se describen en el formato PETAR: Aplicación de protocolos documentados para tareas evaluadas como potencialmente peligrosas y actividades cruciales con alto potencial de percances (Anexo 8). Dentro de las tareas realizadas se desarrolló el procedimiento de la excavación de zanjas.

Equipo de protección personal

El EPP, impide que el colaborador sea afectado directamente por el riesgo, a pesar de que el riesgo es latente. Se puede emplear los siguientes equipos de protección:



Implementación del Comité de la Seguridad Industrial

El comité de SI brinda orientación sobre cumplimiento a los empleados y también participa en auditorías conjuntas. Son responsables de brindar capacitación tanto a los miembros del comité como a todo el resto del personal. También es importante señalar que otra función del comité es identificar y evaluar riesgos.

Por tal las acciones preventivas fue capacitar en seguridad Industrial al total de 14 empleados, llevar un registro de asistencia a las sesiones de capacitación.

Capacitar al menos al 90% de los empleados en seguridad industrial en el primer trimestre.

Acciones Preventivas Señalización de seguridad; Número de señales de seguridad instaladas en áreas de trabajo; Registro de instalación de señales Instalar señales de seguridad en todas las áreas de trabajo en el primer mes. IPERC Identificación de peligros; Número de peligros identificados en el IPERC; Registro de identificación de peligros; Identificar y registrar todos los peligros presentes en la empresa en el primer trimestre.

IPERC Medidas de prevención; Número de medidas de prevención

implementadas; Registro de implementación de medidas Implementar al menos el 80% de las medidas de prevención propuestas en el IPERC en el primer trimestre.

Capacitaciones

El programa de capacitación se realizó en base en el tema de seguridad laboral de los empleados de la empresa, tomando en cuenta temas relacionados con las operaciones. El objetivo de la capacitación fue concientizar sobre la importancia de aplicar las normas de seguridad. En su perspectiva, se trataron principalmente cuatro categorías vinculadas al empleo: la utilización de elementos de protección personal, la manipulación segura de materiales y equipos, la correcta manipulación de cargas y la garantía de la seguridad en las áreas de trabajo. Estos elementos se consideraron fundamentales en el ámbito de la seguridad industrial, ya que su alcance abarca diversas facetas asociadas al trabajo.

Figura 11

Capacitación al personal en la obra



Figura 12

Capacitación al personal en la obra



Programa de motivación y reconocimiento

El programa de motivación y reconocimiento buscó animar a los empleados a participar en debates, usar adecuadamente el equipo de protección personal y comunicar las condiciones de trabajo. Su objetivo principal era fomentar una cultura de seguridad y preservación del medio ambiente. Una de las recompensas ofrecidas era un certificado que reconocía la implicación del empleado. Además, cada trimestre se elegía al mejor empleado, se le elogiaba públicamente y se le entregaba un obsequio tras un debate con el supervisor.

Tabla 13

Cronograma de capacitación para la aplicación de Seguridad Industrial

TEMA	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PARTICIPANTES	ESTATUS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL	% AVANCE FÍSICO
					N	E	A	B	A	U	U	G	E	C	O	I		
					E	B	R	R	Y	N	L	O	T	T	V	C		
PRIMER TRIMESTRE			SEGUNDO TRIMESTRE			TERCER TRIMESTRE			CUARTO TRIMESTRE									
Orientación sobre seguridad y salud laboral	SI	80 min	A todo personal ingresante	Programado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
				Ejecutado														
Entrenamiento de equipos de respuesta ante emergencias	ÁREA DE SI	80 min	Todos	Programado		1											1	
				Ejecutado														
Gestión de situaciones de emergencia con sustancias peligrosas.	ÁREA DE SI	80 min	Obreros	Programado			1										1	
				Ejecutado														

Uso de extintores	ÁREA DE SI	80 min	Todos	Programado Ejecutado	1				1 0
Exposiciones a radiación solar	ÁREA DE SSt	80 min	Obreros	Programado Ejecutado	1				1 0
Primeros auxilios	ÁREA DE SI	80 min	Todos	Programado Ejecutado	1				1 0
Actos y condiciones	ÁREA DE SI	80 min	Todos	Programado Ejecutado	1	1	1	1	3 0
Uso correcto de los EPP	ÁREA DE SI	80 min	Todos	Programado Ejecutado	1				1 0
Evitar accidentes y			Todos	Programado		1			1

sucesos laborales. Datos acerca del coronavirus y medidas de protección en el ámbito laboral.	ÁREA DE SI	80 min		Ejecutado		0
				Programado	1	1
	ÁREA DE SI	80 min	Todos	Ejecutado		0

Inspecciones

Para mantener la seguridad en el sitio de trabajo, se realizó inspecciones de seguridad periódicas utilizando listas de verificación específicas para cada ubicación. Estas inspecciones ayudan a identificar y corregir los peligros presentes en el sitio. La frecuencia de las inspecciones es diariamente o trimestralmente. Es importante documentar las observaciones realizadas durante la inspección, los peligros identificados y las medidas correctivas tomadas.

Las inspecciones de seguridad están estrechamente relacionadas con la prevención de accidentes laborales. Al reconocer acciones y situaciones no seguras, se pueden tomar medidas correctivas y preventivas. Además, estas inspecciones permiten verificar que las herramientas y máquinas estén en condiciones adecuadas para su uso. También ayudan a reconocer peligros y riesgos que no fueron previamente identificados considerados en la matriz de riesgos inicial. Las inspecciones deben llevarse a cabo de acuerdo con el programa anual establecido.

Tabla 14.

PETS después de la aplicación de Seguridad Industrial

PETS					
Mes	Se m.	Fecha	Requerido s	Cumplid os	% De Cumplimien to
SE AGOSTO	1	07/08/2023 al 11/08/2023	9.00	8.00	89.00%
	2	14/08/2023 al 18/08/2023	9.00	9.00	100.00%
	3	21/08/2023 al 25/08/2023	9.00	7.00	78.00%
	4	28/08/2023 al 01/09/2023	9.00	5.00	56.00%
	5	04/09/2023 al 08/09/2023	9.00	8.00	89.00%

OCTUBRE	6	11/09/2023 al 15/09/2023	9.00	8.00	89.00%
	7	18/09/2023 al 22/09/2023	9.00	6.00	67.00%
	8	25/09/2023 al 29/09/2023	9.00	8.00	89.00%
	9	02/10/2023 al 06/10/2023	9.00	9.00	100.00%
	10	09/10/2023 al 13/10/2023	9.00	7.00	78.00%
	11	16/10/2023 al 20/10/2023	9.00	9.00	100.00%
	12	23/10/2023 al 27/10/2023	9.00	7.00	78.00%
	PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO				85.00%

Figura 13

PETS requeridos y PETS cumplidos

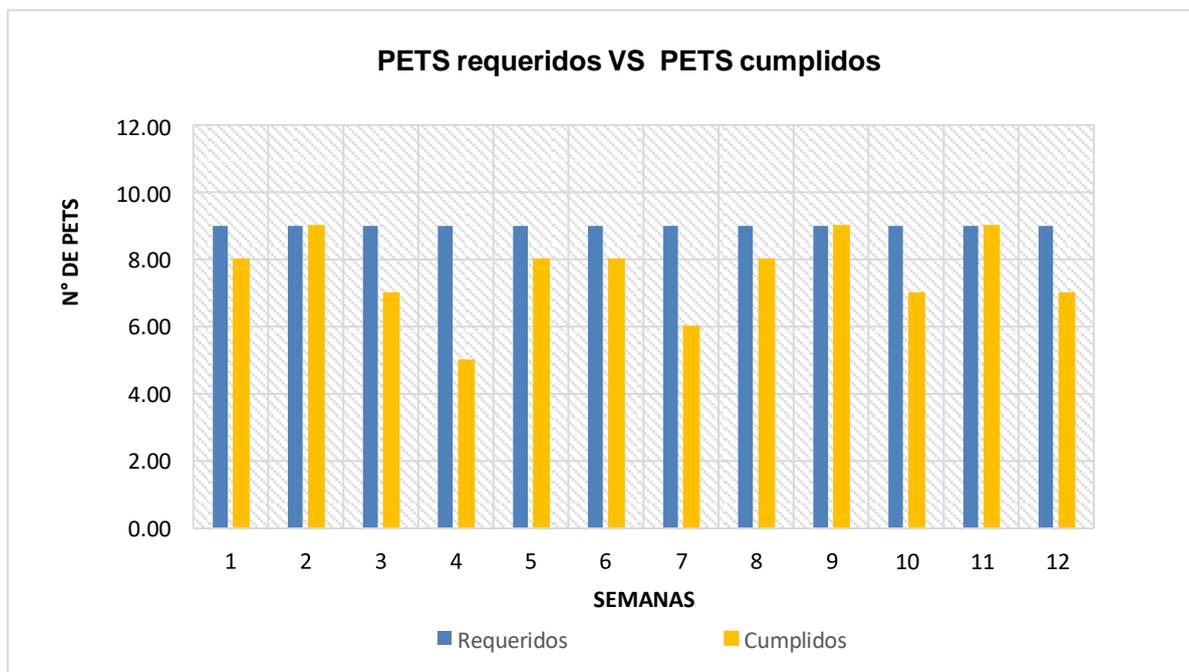


Tabla 15

IPERC después de la aplicación de Seguridad Industrial

IPERC						
Mes	Se m.	Fecha	Programad o	Ejecutado	% De Cumplimient o	
AGOSTO	1	07/08/2023 al 11/08/2023	10.00	7.00	70.00%	
	2	14/08/2023 al 18/08/2023	10.00	8.00	80.00%	
	3	21/08/2023 al 25/08/2023	10.00	9.00	90.00%	
	4	28/08/2023 al 01/09/2023	10.00	8.00	80.00%	
	5	04/09/2023 al 08/09/2023	10.00	7.00	70.00%	
	6	11/09/2023 al 15/09/2023	10.00	6.00	60.00%	
SETIEMBRE	7	18/09/2023 al 22/09/2023	10.00	8.00	80.00%	
	8	25/09/2023 al 29/09/2023	10.00	8.00	80.00%	
	9	02/10/2023 al 06/10/2023	10.00	7.00	70.00%	
OCTUBRE	10	09/10/2023 al 13/10/2023	10.00	4.00	40.00%	
	11	16/10/2023 al 20/10/2023	10.00	9.00	90.00%	
	12	23/10/2023 al 27/10/2023	10.00	8.00	80.00%	
PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO					75.00%	

Tabla 16
Después de las mejoras

Actividad	Peligro	Riesgo	Medidas de Control
Excavación	Caída de tierra	Bajo	Uso de sistemas de contención de tierras, como muros de contención y zanjas de seguridad.
Trabajos en altura	Caída de altura	Bajo	Uso de arnes de seguridad, barandasy redes de protección
Manipulación de productos químicos	Exposición a sustancias tóxicas	Medio	Uso de EPP, almacenamiento adecuado y ventilación en áreas de manipulación
Uso de maquinaria pesada	Atrapamiento	Medio	Capacitación en el uso seguro de la maquinaria, mantenimiento regular y señalización adecuada

Estas matrices IPERC comparativas muestran cómo se han mejorado las medidas de control y se ha reducido el nivel de riesgo después de implementar las mejoras correspondientes.

Figura 14

IPERC programados y IPERC ejecutados

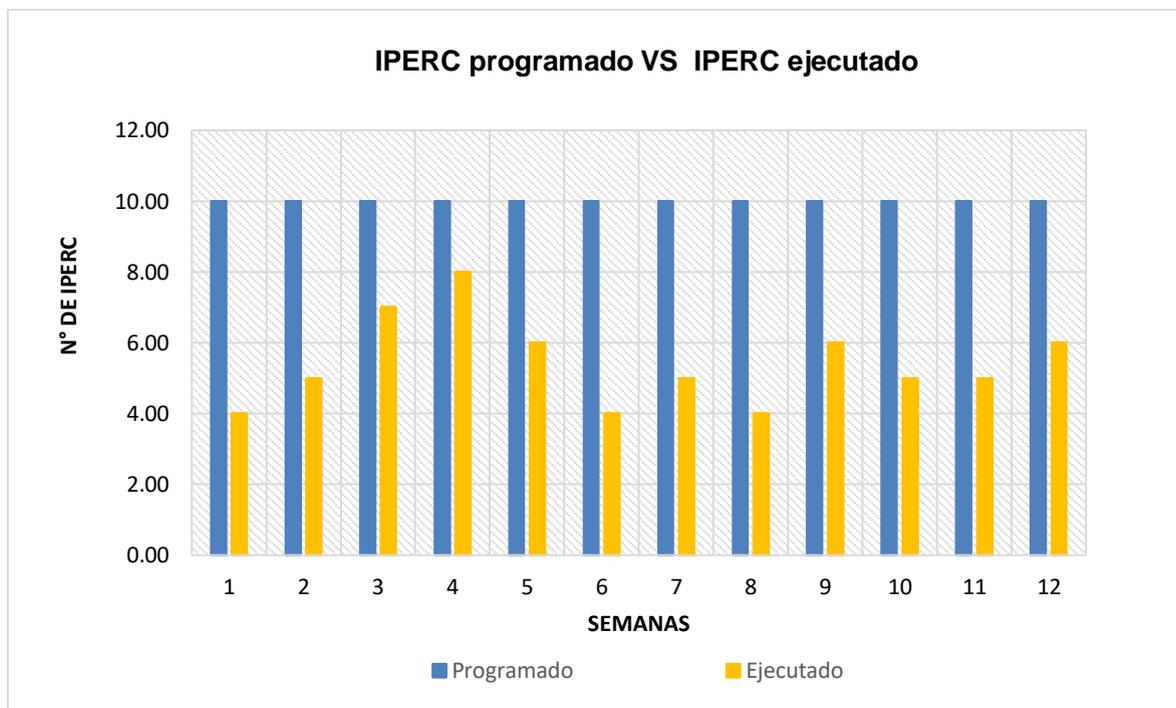


Tabla 17

Cumplimiento del programa después de la aplicación de Seguridad Industrial

CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA SSO						
Mes	Semana	Fecha	INSPECCIONES	CAPACITACIONES	AUDITORIAS	PROMEDIO
AGOSTO	1	07/08/2023 al 11/08/2023	100.00%	98.00%	90.00%	96.00%
		14/08/2023 al 18/08/2023	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	2	21/08/2023 al 25/08/2023	83.00%	100.00%	100.00%	95.00%
		28/08/2023 al 01/09/2023	83.00%	100.00%	100.00%	95.00%
	3	04/09/2023 al 08/09/2023	33.00%	50.00%	20.00%	35.00%
		11/09/2023 al 15/09/2023	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	4	18/09/2023 al 22/09/2023	100.00%	70.00%	100.00%	90.00%
		25/09/2023 al 29/09/2023	30.00%	50.00%	20.00%	34.00%
	5	02/10/2023 al 06/10/2023	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
		09/10/2023 al 10/10/2023	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
SEPTIEMBRE	6	10/10/2023 al 11/10/2023	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
		12/10/2023 al 13/10/2023	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

OCTUBRE	13/10/2023				
	3				
	16/10/2023				
	al				
11	20/10/2023	83.00%	100.00%	100.00%	95.00%
	3				
	23/10/2023				
	al				
12	27/10/2023	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	3				
PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO		85.00%	89.00%	86.00%	87.00%

Figura 15

Porcentaje de cumplimiento de Si

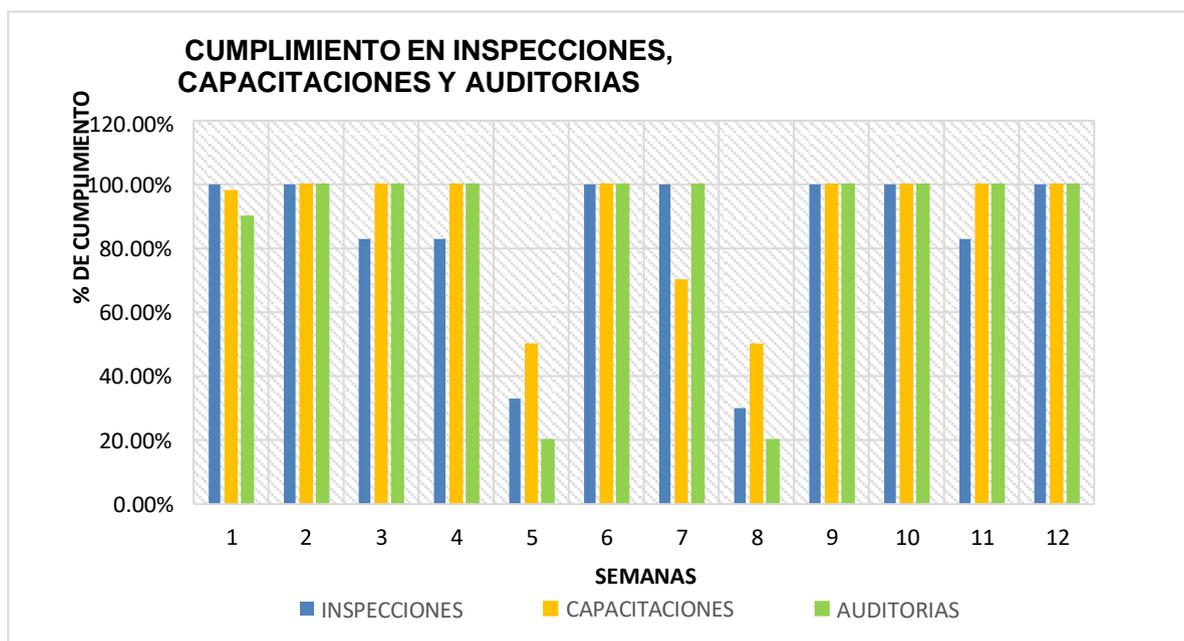


Tabla 18

Indicadores de accidentabilidad después de la aplicación de Seguridad Industrial

INDICADORES DE ACCIDENTABILIDAD DESPUÉS DE IMPLEMENTAR SI									
M e s	S e m .	Fecha	N° de accid ent es	N° días de desc ans o	N° de trabaja dores	H-H Traba jadas	I F	IS	IA
AGOSTO	1	07/08/2023	1.00	2.00	14.00	680.00	294	588	865. 05
		al 11/08/2023					.1 2	.2 4	
	2	14/08/2023	2.00	3.00	14.00	670.00	597	895	2673
		al 18/08/2023					.0 1	.5 2	
	3	21/08/2023	1.00	0.50	14.00	695.00	287	143	207. 03
		al 25/08/2023					.7 7	.8 8	
4	28/08/2023	1.00	1.00	14.00	690.00	289	289	420. 08	
	al 01/09/2023					.8 6	.8 6		
5	04/09/2023	1.00	1.00	14.00	690.00	289	289	420. 08	
	al 08/09/2023					.8 6	.8 6		
6	11/09/2023	1.00	2.00	14.00	680.00	294	588	865. 05	
	al 15/09/2023					.1 2	.2 4		
7	18/09/2023	1.00	0.50	14.00	695.00	287	143	207. 03	
	al 22/09/2023					.7 7	.8 8		
8	25/09/2023	1.00	1.00	14.00	690.00	289	289	420. 08	
	al 29/09/2023					.8 6	.8 6		
9	02/10/2023	1.00	0.50	14.00	695.00	287	143	207. 03	
	al 06/10/2023					.7 7	.8 8		
10	09/10/2023	2.00	1.50	14.00	685.00	583	437	1278	
	al 13/10/2023					.9 4	.9 6		.7 0

	16/10/2023					294	588	
1	al					.1	.2	865.
1	20/10/2023	1.00	2.00	14.00	680.00	2	4	05
	23/10/2023					287	143	
1	al					.7	.8	207.
2	27/10/2023	1.00	0.50	14.00	695.00	7	8	03
						339	375	
	PROMEDIO	14.00	15.50	-	8245.0	.6	.9	638.
					0	0	9	42

Tabla 19

Indicadores

	INDICADORES	ANTES	DESPUÉS
	INSPECCIONES	50.00%	85.00%
	CAPACITACIONES	53.00%	89.00%
Aplicación de	AUDITORIAS	67.00%	86.00%
seguridad	IPERC	55.00%	75.00%
Industrial	PETS	67.00%	85.00%
	ÍNDICE DE FRECUENCIA	541.87	339.60
Accidentabilidad	ÍNDICE DE SEVERIDAD	689.66	375.99
d	ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD	1868.52	638.42

Análisis de costos para á aplicación de la SI

El objetivo es informar sobre el gasto económico necesario para implementar medidas de seguridad industrial, incluyendo equipos de señalización, protección personal, equipos de emergencia y capacitaciones, basándose en la Norma G050. Según la tabla adjunta, el costo total ascendió a 24,174.87 nuevos soles.

Tabla 20

Total inversión

ACTIVIDAD	COSTO
EQUIPOS DE SEÑALIZACION	S/5,320.00
EPPS	S/14,498.00
CAPACITACIONES AL PERSONAL	S/1,526.87
MATERIAL DE EMERGENCIA	S/830.00
CAPACITACION	S/2,000.00
TOTAL	S/24,174.87

En la tabla de inversión total se llegó a la conclusión que el presupuesto para el desarrollo de la aplicación de Seguridad Industrial es de S/ 24,174.87

Tabla 21

beneficios de la aplicación de SI

N° DE ACCIDENTES		MULTAS POR ACCIDENTES		
Antes	Después	Antes	Después	Beneficio
22	14	S/ 108,900.00	S/ 69,300.00	S/ 39,600.00

Fuente: Elaboración propia

Antes del plan, en multas se pagaba un promedio de 6 UITES a Sunafil, sin embargo, con la aplicación de la SI, se logró reducir a un aproximado de 2UIT, lo cual trae un beneficio para la empresa constructora de 39,600.00 nuevos soles de ahorro en multas impuestas por Sunafil.

Figura 16

Materiales y equipos de seguridad industrial



3.6. Métodos de análisis de datos

Según, Kaur, Stoltzfus y Yellapu (2018), el método de análisis de datos, es conocido y ha sido utilizado desde el año 2018. Este método utiliza diferentes estadísticas, como la mediana, la media geométrica la varianza, y la desviación estándar, para analizar los resultados y determinar si se acepta una hipótesis alternativa o se rechaza una hipótesis nula. En este estudio, se utilizó el software SPSS para realizar las pruebas de hipótesis, el valor de referencia utilizado para la significancia es 0.05. Si el valor de p es mayor a 0.05, se acepta la hipótesis nula, de lo contrario, se rechaza.

3.7. Aspectos éticos

Se cumplió el código de ética de la UCV registrado en el artículo 14, las referencias muestran respeto por la autoría de los trabajos citados.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de la estadística descriptiva

Tabla 22

Aplicación de la Seguridad Industrial

	INDICADORES	ANTES	DESPUÉS
Aplicación desseguridad Industrial	INSPECCIONES	50.00 %	85.00%
	CAPACITACIONES	53.00 %	89.00%
	AUDITORIAS	67.00 %	86.00%
	IPERC	55.00 %	75.00%
	PETS	67.00 %	85.00%

Variable Dependiente: Índice de Accidentabilidad

Se realizó en programa Estadístico SPSS, y bajo el análisis descriptivo se obtuvo lo siguiente:

Tabla 23

Estadístico descriptivo - Índice de Accidentabilidad

	Índice de accidentabilidad Pre Prueba	Índice de accidentabilidad Post Prueba
N	Válido 12 Perdidos 0	12 0
Media	2,155	720
Mediana	1,730	420
Moda	2016	240
Desv. Desviación	1,715	708
Varianza	2,940,364,357	501,152,591

Asimetría	1,159	2,163
Error estándar de asimetría	,637	,637
Curtosis	-,640	5,356
Error estándar de curtosis	1,232	1,232
Rango	5089,56	2466,17
Mínimo	420,08	207,03
Máximo	5509,64	2673,20

Fuente: programa SPSS

El valor medio de accidentabilidad fue de 2155 en las pruebas preliminares, y disminuyó a 720 en la investigación posterior a las pruebas. Se observa que la utilización de la Seguridad Industrial en la empresa de construcción puede reducir la accidentabilidad. Los resultados se ampliaron a un mayor nivel de significancia, como indica la desviación típica de 708 en la prueba posterior y de 1715 en los datos del pre test.

Tabla 24

Análisis estadístico descriptivo -Índice de Frecuencia

		Índice de Frecuencia PrePrueba	Índice de Frecuencia Post Prueba
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		544	340
Mediana		588	290
Moda		635	310
Desv. Desviación		253	117
Varianza		64,238,518	13,666,725
Asimetría		,372	2,056
Error estándar de asimetría		,637	,637
Curtosis		-1426	2,654
Error estándar de curtosis		1,232	1,232
Rango		619,24	309,25
Mínimo		289,86	287,77
Máximo		909,09	597,01

Fuente: Programa SPS 23

Su puntuación del índice de frecuencia fue de una media de 544 en la prueba previa y de 340 en la prueba final; esto supone un descenso de 204. En consecuencia, se

determinó que la SI, puede reducir el índice de frecuencia de la empresa constructora. Como resultado, por tal reveló una desviación estándar de 253, y la de los datos de la prueba posterior, de 117, lo que indica que el empleo de la SI hace que los datos sean ahora más estables (referencias tablas 11 y 16)

Tabla 25

Estadístico descriptivo - Índice de Severidad

		Índice de severidad PrePrueba	Índice de severidad PostPrueba
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Mediana		588	290
Moda		635	155
Desv. Desviación		329	242
Varianza		124,654,242	68,671,697
Asimetría		,300	,858
Error estándar de asimetría		,637	,637
Curtosis		-,962	,050
Error estándar de curtosis		1,232	1,232
Rango		922,27	751,64
Mínimo		289,86	143,88
Máximo		1212,12	895,52

Fuente: Programa SPSS

En el estudio inicial, el índice de gravedad promedio fue 812, después de aplicar la SI, el valor promedio fue 407, una disminución de 300. Se encontró que el uso de la SI permitió una reducción en el índice de gravedad de los accidentes. Dada la dispersión de los datos, se encontró una desviación estándar de 329 en el pretest y un total de 242 en el posttest, lo que sugiere que el uso del SI lo hace más estable en esta etapa.

4.2. Análisis de la estadística inferencial

Las hipótesis y las variables se identificaron para permitir probar los resultados de la hipótesis nula y, por lo tanto, realizar pruebas de normalidad utilizando el estadístico de Wilcoxon o T-student.

La muestra no contiene una distribución normal; Si $p_v \leq 0.05$. La muestra contiene una distribución normal; Si $p_v > 0.05$.

Análisis de la hipótesis general

Ha: La implementación de la Seguridad Industrial, conforme a la norma G-050, guarda una conexión directa con la prevención de accidentes en la empresa constructora, logrando una reducción significativa en la tasa de accidentes para el año 2023.

Para verificar la hipótesis general, inicialmente se grafican los datos antes y después de la prueba, determinando si se presenta un comportamiento paramétrico o no paramétrico. Posteriormente, se lleva a cabo el análisis utilizando el estadístico de Wilcoxon o la prueba t de Student.

Prueba de normalidad del índice de accidentabilidad

Regla de decisión:

- **Si p valor ≤ 0.05 .** (comportamiento no paramétrico)
- **Si p valor > 0.05 .** (comportamiento paramétrico)

Tabla 26

Prueba de normalidad

Estadístico	Pruebas de normalidad			Estadístico	Shapiro-Wilk	
	Kolmogorov-Smirnov ^a				gl	Sig.
Ind.Accid._antes	,264	gl 12	Sig. ,020	,870	gl 12	Sig. ,065
Ind.Accid._después	,252	12	,034	,730	12	,002

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Programa SPSS

La normalidad de Shapiro Wilk proviene del hecho de que los datos del estudio son inferiores a 50. El valor de significancia de los accidentes posteriores es inferior a 0,05.

Contrastación de la hipótesis general

La información de este estudio opera de forma no paramétrica, por lo que se utilizó el estadístico de Wilcoxon para asegurar la confiabilidad de la hipótesis general.

Ho: El uso de la SI no reducirá significativamente las tasas de accidentes en una empresa constructora 2023.

Ha: El uso de la SI reducirá significativamente las tasas de accidentalidad en una empresa constructora 2023.

Tabla 27

Hipótesis general mediante Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv.	Mínimo	Máximo
Antes-Índice de frecuencia	1	2154,	1714,	420.0	5509.64
	2	55	75	8	
Despues - Índice de Frecuencia	1	719,6	707,9	207.0	2673.20
	2	2	21	3	

Fuente: Programa SPSS.

Se rechaza la hipótesis nula del estudio, ya que el índice medio de accidentes actual de 2154,55 es superior al índice medio de accidentes de 719,62, cuando se observa la realización de $H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$. En cuanto a los accidentes, se refuta la teoría, pero en cuanto a los resultados, se acepta la hipótesis alterna.

Tabla 28

Estadísticos de prueba

	Ind.Accid._despues - Ind.Accid._antes
Sig. asintótica(bilateral)	-2,198 ^b ,028
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Fuente: Programa SPSS

Los resultados de la prueba de Wilcoxon muestran una puntuación de 0,028 tanto antes como después del índice de accidentes. Utilizando la regla de decisión, hay que rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación, que afirma que el índice de accidentabilidad es inferior cuando se aplica la seguridad industrial.

Análisis de la primera hipótesis específica (índice de frecuencia de accidentes)

Ha: El uso de SI basada en la norma G-050 reduce significativamente la tasa de accidentes en la empresa constructora SAC, 2023.

Para probar la primera hipótesis particular, primero hay que determinar si existe un comportamiento paramétrico o no paramétrico en los datos y cómo actúan antes y después. A continuación, se utiliza en el estudio el estadístico de Wilcoxon o T-Student.

Prueba de normalidad del índice de frecuencia

Regla de decisión:

- Si $p \text{ valor} \leq 0.05$. Comportamiento no paramétrico
- Si $p \text{ valor} > 0.05$. Comportamiento paramétrico

Tabla 29

Prueba de normalidad de Índice de Frecuencia

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Índice de frecuencia antes	,251	12	,036	,815	12	,014
Índice de frecuencia después	,487	12	,000	,487	12	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Programa SPSS.

La normalidad de Shapiro-Wilk fue determinada por los datos de este estudio como inferior a 50. El valor de significancia del índice de frecuencia anterior mostró valores inferiores a 0,05. La regla de decisión tiene un comportamiento no paramétrico. Comprobamos si el indicador ha mejorado o no, por eso utilizamos el estadístico de Wilcoxon en el estudio.

Contrastación de la primera hipótesis específica

La información estimada presenta un comportamiento no paramétrico, por lo que se utilizó la estadística de Wilcoxon para obtener confianza en la primera hipótesis.

Ho: La aplicación de la SI no disminuye significativamente.

Ha: La aplicación de la SI reduce significativamente.

Regla de decisión:

- Ho: $\mu_{pa} \geq \mu_{pd}$
- Ha: $\mu_{pa} < \mu_{pd}$

Tabla 30

Contrastación de la primera hipótesis específica

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv.	Mínimo	Máximo
Antes-Índice de frecuencia	1	544,4	256,4	289.8	909.09
	2	2	53	6	
Despues - Índice de Frecuencia	1	340,3	116,9	287.7	597.01
	2	3	05		

Fuente: Programa SPSS.

La media anterior del índice de frecuencia, que era de 544.42, resulta ser mayor que el nuevo resultado de 340.33. Esto indica que Ho: $\mu_{pa} \geq \mu_{pd}$ se rechaza, lo que lleva a la conclusión de que la Seguridad Industrial no reduce el índice de frecuencia de accidentes. En cambio, se respalda la hipótesis de investigación, que sostiene que la implementación de la Seguridad Industrial disminuye significativamente la frecuencia de accidentes en la empresa. La prueba de Wilcoxon respalda estos resultados con un valor de p de 0.05.

Regla de decisión:

- Se rechaza la hipótesis nula; Si p valor ≤ 0.05 .
- No se rechaza la hipótesis nula; Si p valor > 0.05 .

La prueba de Wilcoxon reveló una significancia bilateral de 0.034. Al seguir la regla de decisión, se descarta la hipótesis nula y se respalda la hipótesis de investigación: La implementación de la Seguridad Industrial tiene un impacto significativo en la

reducción de la frecuencia de accidentes en la empresa.

Análisis de la segunda hipótesis específica (Índice de severidad de accidentes)

Ha: El uso de SI basado en la norma G-050 ayuda a reducir significativamente la gravedad de los accidentes en la empresa.

Para probar una hipótesis particular es necesario conocer el comportamiento de los datos tanto antes como después.

Tabla 31

Prueba de normalidad de Índice de Severidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Índice de severidad antes	,210	12	,151	,890	12	,119
Índice de severidad despues	,226	12	,091	,865	12	,056

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Programa SPSS.

La normalidad y los datos de investigación, de Shapiro Wilk son inferiores a 50. El valor de significancia del índice de gravedad anterior es superior a 0,05 (0,119), Este último nivel de gravedad también es superior a 0,05 (0,56).

Contrastación de la segunda hipótesis específica

Vimos el comportamiento paramétrico, por lo que decidimos utilizar el estadístico T de Student para garantizar la seguridad de la segunda hipótesis detallada.

Ho: El Plan de La aplicación de la SI no disminuye significativamente el índice de severidad de accidentes en la empresa constructora.

Ha: La aplicación de la SI disminuye significativamente el índice de severidad de accidentes en la empresa constructora.

Tabla 32*Prueba de normalidad de Índice de Severidad*

Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desv	Desv. Error Promedio
Antes-Índice de severidad	1	694,44	329,39	101,921
	2			
Despues - Índice de severidad	1	378,61	242,44	75,648
	2			

Fuente: Programa SPSS.

El promedio del índice de gravedad, que es de 694.44, resulta ser superior al promedio del índice de gravedad de 378.61. Esto indica que, bajo la hipótesis nula $H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$, se rechaza dicha hipótesis. Se pudo comprobar que la implementación de medidas de seguridad industrial tiene un efecto positivo en la disminución del índice de gravedad de accidentes en la organización. El análisis se realizó con un valor de p de 0.05, utilizando pruebas T de Student para evaluar el nivel de significancia.

Regla de decisión:

- Se rechaza la hipótesis nula; Si p valor ≤ 0.05
- No se rechaza la hipótesis nula; Si p valor > 0.05

Tabla 33*Estadísticos de prueba*

Prueba de muestras emparejadas						
Diferencias emparejadas						
Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	Sig. (bilateral)
			Inferior	Superior		

p ar1	Indice de severidad antes	315	381,8	110,2	73,2	558,4	2,8	1	,015
	Indice de severidad despues	,83	807	394	001	710	6	1	
		556	4	7	2	0	5		

Fuente: Programa SPSS

Los índices de gravedad de las secciones anterior y posterior en la prueba t de Student fueron de 0,015. Se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula al aplicar la regla de decisión: En la empresa de construcción, la gravedad de los accidentes disminuye considerablemente con la aplicación de la seguridad industrial

V. DISCUSIÓN

Según González (2019), el proyecto se enfocó tanto en aspectos cuantitativos como cualitativos de forma descriptiva. Se utilizaron técnicas de análisis documental y observación directa. Del mismo modo, Cerda (2019) empleó una metodología descriptiva en su investigación. También utilizó técnicas de observación directa, utilizando un cuestionario como instrumento.

Del mismo modo en la presente investigación, se utilizó un cuestionario para determinar el grado de aplicación de la seguridad industrial en la empresa constructora. Se empleó una metodología descriptiva explicativa, basada en la información de Anaya & Velasco (2017), que se centró en prevenir, atender y gestionar los factores de riesgo de acuerdo con las normativas de seguridad industrial a nivel internacional y nacional.

En este sentido, se evidenció un alto potencial de mejoras significativas cuando se enfoca en el comportamiento como medida preventiva para reducir accidentes, como señalaron Pariona-Palomino & Matos-Ormeño (2021). Se identificaron deficiencias en la empresa constructora, como la falta de capacitaciones y charlas continuas al inicio de las labores. A través del análisis y la perspicacia, se logró identificar el área con mayor incidencia de accidentes y se busca mejorar la gestión riesgos, se implementaron diversas medidas, incluyendo la reducción de peligros, el cumplimiento legal, la implementación de sistemas de gestión y la promoción de la responsabilidad para reducir tanto el índice de severidad como los accidentes. Se hizo hincapié en la importancia de establecer una cultura de seguridad en la empresa.

Entre las acciones consideradas, se destacan las siguientes:

Identificación y evaluación de riesgos: Se llevó a cabo una exhaustiva evaluación de los riesgos laborales, identificando las posibles áreas de peligro, y se establecieron medidas de control para minimizar dichos riesgos.

Formación y sensibilización: Se proporcionó formación periódica a los trabajadores sobre los peligros laborales, haciendo hincapié en la utilización adecuada de los dispositivos de protección personal y en la incorporación de prácticas seguras en el entorno laboral.

Implementación de controles de seguridad: Se establecieron procedimientos y controles para prevenir accidentes, como el uso de señalización adecuada, barreras de protección y protocolos de trabajo seguro.

Estimulación de la involucración de los empleados: Se incentivó la participación activa de los trabajadores en la detección de riesgos y en la toma de decisiones vinculadas a la seguridad, reconociendo su papel esencial en la prevención de accidentes.

Otra acción importante es la realización de auditorías y revisiones periódicas para evaluar regularmente el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Esto permite identificar áreas de mejora y garantizar el cumplimiento de la normativa. Se determinó que el alto índice de accidentes se debía a la falta de procedimientos escritos de trabajo completos, ya que solo se tenían para algunas actividades específicas llevadas a cabo en la empresa. Además, se identificaron problemas de desorden en el área de trabajo, ineficiencia en los procedimientos, conexiones eléctricas deterioradas, manejo incorrecto de equipos y la carencia de registros de capacitaciones fueron identificados a través del análisis del diagrama de Pareto.

En su tesis titulada "Propuesta de un sistema de gestión de seguridad industrial para reducir el índice de accidentabilidad en el área de operaciones de la empresa Profesionales de Mantenimiento SRL", Cerda (2019) Los equipos de protección personal, representando el 70% y el 9.78% del total, respectivamente. También se ha tenido en cuenta la propuesta presentada por Carpio V. y Delgado A. (2020), quienes sugieren la implementación de acciones preventivas para mejorar la seguridad industrial. Estas acciones se basan en un conjunto de políticas de la empresa y se reflejan en el plan de seguridad y salud laboral, con el objetivo de lograr resultados óptimos que reduzcan los accidentes laborales. Además, se considera el uso de la identificación de peligros y la evaluación de riesgos como herramientas de gestión para identificar posibles peligros.

Se realizó una valoración de riesgos y se implementaron medidas preventivas en la empresa de construcción. Para evaluar la incidencia de accidentes en la empresa, se examinaron los datos correspondientes a los meses de marzo a mayo,

dado que en ese lapso se observó un índice de accidentes más elevado. Durante este tiempo, se produjeron un total de 22 accidentes. Además, se registró una pérdida de 28 días de trabajo entre los meses de agosto y octubre. Cabe mencionar que en la empresa trabajaban 14 empleados y se realizaban 10 horas de trabajo al día.

El índice de frecuencia en un inicio fue de 541.87 y un índice de severidad de 689.66. Tras la ejecución del plan de seguridad industrial, el índice de frecuencia acumulado entre agosto y octubre de 2023 redujo a 339.60. Asimismo, el índice de severidad acumulado de marzo a mayo fue de 689.66, y tras la implementación del plan, este índice disminuyó a 375.99.

La Norma G.050 es una norma técnica de edificación que se enfoca en la seguridad durante la construcción. Su cumplimiento está sujeto a lo establecido en la Ley N° 28806, Ley General de Inspección del Trabajo. Esta norma establece los requisitos y medidas de seguridad que deben seguirse durante la construcción de edificaciones.

Por otro lado, la Ley 29783 es una ley que regula aspectos más generales y amplios en diferentes áreas. Las leyes son normas jurídicas de mayor jerarquía y tienen un alcance más amplio en la regulación de la conducta humana en una sociedad.

En resumen, la diferencia principal entre la Norma G.050 y la Ley 29783 radica en su ámbito de aplicación y en el nivel de detalle y especificidad de las normas que establecen. La Norma G.050 se centra específicamente en la seguridad durante la construcción, mientras que la Ley 29783 abarca aspectos más generales y amplios en diferentes áreas de la sociedad.

VI. CONCLUSIÓN

La aplicación de seguridad industrial basado en la normal G -050 guarda relación directa con la prevención de accidentes laborales, toda vez que el diagnóstico situacional de la empresa constructora bajo investigación antes de la aplicación del sistema de seguridad industrial arroja el valor de porcentaje un nivel de cumplimiento de: 50% de cumplimiento de inspecciones, 53% de cumplimiento de capacitaciones, 67% de cumplimiento en auditorías, 55% de cumplimiento en IPERC y 67% de cumplimiento en PETS, valores que traían como consecuencia que el índice de frecuencia de los accidentes laborales sea de 541.87 y el índice de severidad o gravedad sea de 689.66. Dichos valores, posteriores a la aplicación del sistema de seguridad fueron cambiando, quedando como resultado un 85% de cumplimiento de inspecciones, 89% de cumplimiento de capacitaciones, 86% de cumplimiento de auditorías, 75% de cumplimiento de IPERC y 85% de cumplimiento de PETS, dichos nuevos valores generaron consecuentemente que el índice de frecuencia de los accidentes laborales se reduzca a 339.60 y el índice de severidad se reduzca a 375.99. En conclusión, entre más elevado sea el nivel de cumplimiento del sistema de seguridad y salud ocupacional, el índice de accidentabilidad laboral es menor.

Conforme se puede visualizar de la tabla N° 19 (página 58); Se redujo el índice de frecuencia de 541.87 a 339.60, cuya significancia bilateral fue de 0.034, por lo que se concluye que la aplicación de la Seguridad Industrial permitió reducir el índice de frecuencia de accidentes laborales en la empresa constructora Trujillo 2023.

Finalmente se pudo demostrar que la aplicación de seguridad Industrial basado en la norma G.050 redujo el índice de Severidad de 689.66 a 375.99 cuya significancia bilateral fue de 0.015, por lo que se concluye que la aplicación de la Seguridad Industrial permitió reducir el índice de gravedad de accidentes laborales en la empresa constructora Trujillo 2023.

VII. RECOMENDACIONES

- Se sugiere llevar a cabo inspecciones diarias para detectar posibles incidencias o accidentes en el área de trabajo. En caso de encontrar algún problema, se deben tomar medidas correctivas o preventivas. Es importante concientizar al personal sobre la importancia de utilizar correctamente los equipos de protección personal y seguir las pautas de trabajo para reducir los accidentes.
- Se recomienda realizar capacitaciones y charlas antes de que el personal comience sus labores, con una duración de 5 a 10 minutos. Esto contribuirá a aumentar el conocimiento y la conciencia sobre la seguridad industrial.
- Para que el programa de seguro industrial funcione de manera efectiva, es fundamental contar con el compromiso de la gerencia. El área de gerencia debe proporcionar tiempo necesario para promover mejoras continuas en el ámbito de la seguridad industrial.

REFERENCIAS

- ARAGON, A; NAJERA, J; HERNÁNDEZ, J; HERNÁNDEZ, F & DE LA CRUZ, R; 2019. Prácticas de comportamiento seguro en la industria del aserrío de El Salto, Durango, México;
- AGURTO, J., 2018. *Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir los accidentes laborales en una empresa de servicios generales, Lurín, 2017*. S.l.: Cesar Vallejo.
- BEDOYA, E., SEVERICHE, C., SIERRA, D. y OSORIO, I., 2018. Work Accidents in the Construction Sector: the Case of the. *Scielo* [en línea], vol. 29, no. 1, pp. 193-200. [Consulta: 9 agosto 2021]. DOI 10.4067/S0718-07642018000100193. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000100193>.
- CERDA, I., 2019. *Propuesta de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la norma ISO 45001:2018 para reducir el índice de accidentabilidad del área de operaciones de la empresa Profesionales en Mantenimiento S.R.L.* S.l.: s.n.
- CARRIZO Y ROJAS 2018. Metodologías, técnicas y herramientas en ingeniería de requisitos: un mapeo sistemático. Chile. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, vol. 26 N° 3, 2018, pp. 473-485. Disponible en:
- DOMÍNGUEZ D. ET AL. JUNIO 2018. Seguridad e higiene del trabajo aplicando a la construcción, 1 edición, Alzamora, editorial área de innovación y desarrollo, S.L. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732012000300001>
- ESTUPIÑAN, A., MENESES, S. y ROLÓN, B., 2019. Seguridad y salud en el . *Convicciones* [en línea], vol. 6, pp. 84-90. [Consulta: 9 agosto 2021]. Disponible en: <https://academic.microsoft.com/paper/3132571554/related>.
- FRANCIOSI, J. y VIDARTE, A., 2021. Implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo y la accidentabilidad y productividad en una industria arrocera. *INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación* [en línea], vol. 8, no. 1, pp. 85-93. [Consulta: 9 agosto 2021]. Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/1548/2232>.
- GUL, M., 2018. A review of occupational health and safety risk assessment approaches based on multi-criteria decision- making methods and their

fuzzy Versions. <https://doi.org/10.1080/10807039.2018.1424531> [en línea], vol. 24, no. 7, pp. 1723-1760. [Consulta: 20 agosto 2021].

M., DELGADO-GARCÍA, S., AVEIRO RÓBALO, R., PACHECO- BARRIOS, N. y SERRANO TORRES, F., 2020. Capacitaciones investigación realizados por los recursos humanos en salud, Latinoamérica. *ScienceDirect*, vol. 21, no. 5, pp. 292-298. ISSN 1575-1813. DOI 10.1016/J.EDUMED.2018.08.005.

MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO, 2019. *Ley de Seguridad Industrial, su reglamento y modificatorias*. S.l.: s.n.

MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO, 2019.

Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción - DECRETO SUPREMO - N° 011-2019-TR - PODER EJECUTIVO -TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO. *El peruano*.

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R. y MENDOZA, C., 2018. *Metodología de la investigación - Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. S.l.: s.n. ISBN 9781456223960.

HURTADO, F., 2020. Fundamentos Metodológicos de la Investigación: El Génesis del Nuevo Conocimiento. *Redalyc*, vol. 5, no. 16, pp. 99-119. DOI 10.29394/SCIENTIFIC.ISSN.2542-2987.2020.5.16.5.99-119.

KAASSIS, B. y BADRI, A., 2018. Development of a Preliminary Model for Evaluating Occupational Health and Safety Risk Management Maturity in Small and Medium-Sized Enterprises. *MDPI*, pp. 9-11. DOI 10.3390/safety4010005.

KAUR, P., STOLTZFUS, J. y YELLAPU, V., 2018. Descriptive statistics. *International Journal of Academic Medicine* [en línea], vol. 4, no. 1, pp. 60. [Consulta: 9 agosto 2021]. ISSN 2455-5568. DOI 10.4103/IJAM.IJAM_7_18. Disponible en: <https://www.ijam-web.org/article.asp?issn=2455-5568;year=2018;volumen=4;issue=1;spage=60;epage=63;aulast=Kaur>.

KUKHAR, V., YELISTRATOVA, N., BURKO, V., NIZHEL'SKA, Y. y AKSIONOVA, O., 2018. Estimation of occupational safety risks at energetic sector of Iron and Steel Works. *International Journal of Engineering and Technology (UAE)*, vol. 7, no. 2, pp. 216-220. ISSN 2227524X. DOI 10.14419/ijet.v7i2.23.11922.

LÓPEZ, R., 2019. *Aplicación del plan de seguridad y salud ocupacional para reducir la accidentabilidad laboral en la empresa Esmeralda Corp S.A.C., San Juan de Miraflores, 2019*. S.l.: s.n.

MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO, 2019. Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción - DECRETO SUPREMO - N° 011-2019-TR - PODER EJECUTIVO - TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO. *El peruano*.

MEJIA, C., CHACÓN, J., GARAY JARAMILLO, E., JORGE TORREALBA, M., DELGADO-GARCÍA, S., AVEIRO RÓBALO, R., PACHECO-BARRIOS, N. y SERRANO TORRES, F., 2020. Capacitaciones e investigación realizados por los recursos humanos en salud, Latinoamérica. *ScienceDirect*, vol. 21, no. 5, pp. 292-298. ISSN 1575-1813. DOI 10.1016/J.EDUMED.2018.08.005.

MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO, 2019. *Ley de Seguridad Industrial, su reglamento y modificatorias*. S.l.: s.n.

MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO, 2019. Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción - DECRETO SUPREMO - N° 011-2019-TR - PODER EJECUTIVO - TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO. *El peruano*.

ÑAUPAS, H., VALDIVIA, M., PALACIOS, J. y ROMERO, H., 2018. *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. S.l.: s.n. ISBN9788578110796. OBANDO-MONTENEGRO, J., SOTOLONGO-SANCHEZ, M. y VILLA-GONZÁLEZ, E., 2019. Evaluación del desempeño de seguridad y salud en una empresa de impresión manufacturer Company Impresión y Reproducción de

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 2020. Seguridad y salud en el trabajo (Seguridad y salud en el trabajo). OIT. PESSOA, C. y DA SILVA, J., 2017. Security Management Benefits at Work in Monitoring Individual Protection Equipment (IPE) and Collective Security Systems (CSS), Procedures and Methods in Industry Construction. *Business Management Dynamics* [en línea], vol. 6, no. 7, pp. 19-26. [Consulta: 17 agosto 2021].

ISSN ISSN: 2047-7031. Disponible en:
https://media.proquest.com/media/hms/PFT/1/KXnf7?_s=pD6dylhXVbHc38JlC1Ped5RwbKM%3D.

PRAINO, G. y SHARIT, J., 2016. Written work procedures: Identifying and understanding their risks and a proposed framework for modeling procedure risk. *ScienceDirect* [en línea], vol. 82, pp. 382-392.

Consulta: 17 agosto 2021].ISSN 0925-7535. DOI 10.1016/J.SSCI.2015.10.002. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925753515002635?via=ihub>.

PUROHIT, D.P., SIDDIQUI, N., NANDAN, A. y YADAV, B., 2018. Hazard Identification and Risk Assessment in Construction Industry. *International Journal of Applied Engineering Research* [en línea], vol. 13, no. 10, pp. 7639- 7667. [Consulta: 17 agosto 2021]. ISSN 0973-4562. Disponible en: http://www.ripublication.com/ijaer18/ijaerv13n10_56.pdf.

PUICÓN, J. y SOTO, M., 2019. *Plan de seguridad y salud ocupacional para disminuir accidentes de trabajo de la empresa agroindustrial Agualima SAC, Viru, 2018*.S.l.: s.n.

SABASTIZAGAL-VELA, I., ASTETE-CORNEJO, J. y BENAVIDES, F.G., 2020. Condiciones de trabajo, seguridad y salud en la población económicamente activa y ocupada en áreas urbanas del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, vol. 37, no. 1, pp. 32-41. ISSN 1726-4634. DOI 10.17843/rpmesp.2020.371.4592.

SEGARRA, M., 2020. Mind the gap: profesionalización y seguridad y salud en el sector de la construcción Sección coordinada por / Section Coordinator. *Scielo* [en línea], vol. 23, no. 1, pp. 96-100. [Consulta: 9 agosto 2021]. ISSN 1578- 2549. DOI 10.12961/aprl.2020.23.01.10. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/aprl/v23n1/1578-2549-aprl-23-01-96.pdf>.

SHI, D., GUAN, J., ZURADA, J. y MANIKAS, A., 2018. A Data-Mining Approach to Identification of Risk Factors in Safety Management Systems. <https://doi.org/10.1080/07421222.2017.1394056> [en línea], vol. 34, no. 4, pp. 1054-1081. [Consulta: 9 agosto 2021]. DOI 10.1080/07421222.2017.1394056.
Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07421222.2017.1394056>.

SUHARDI, B., WIDYO, P., AYU, A., MOHD, J. y SHY, T., 2018. Analysis of the potential Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) and Hazard Operability Study (HAZOP): Case study. *Article in International Journal of Engineering & Technology* [en línea], vol. 7, no. 3, pp. 1-7. [Consulta: 17 agosto 2021]. DOI

TORO, L., VEGA, V. y ROMERO, A., 2021. Accidents at work and occupational diseases and their application in the ordinary justice. *Scielo* [en línea], vol. 13, no. 2, pp. 357-362. [Consulta: 9 agosto 2021]. ISSN 2218-3620. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n2/2218-3620-rus-13-02-357.pdf>.

VELARDE, M., 2018. *Programa de observadores comportamentales como herramienta para mejorar el sistema de gestión de seguridad de las empresas contratistas mineras; caso:*

E.P.C.M. EXPERTS S.A.C. S.l.: s.n. VIDES, E., DÍAZ, L. y GUTIÉRREZ, J., 2018. Análisis metodológico para la realización de estudios de métodos y tiempos Methodological analysis for the performance of studies of methods and times. *Universidad Simón Bolívar*, vol. 8, no. 1, pp. 3-10.

VILLAVICENCIO, W., 2019. Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad durante la Construcción. S.l.:

ANEXOS

Anexo 1. Matriz IPERC

REHABILITACIÓN DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS																										
				EMPRESA:	AMELDATANET S.A.C.						FECHA:															
				RUC:	20524975581						VERSIÓN:															
TAREA	PELIGRO	RIESGO	PUESTO DE TRABAJO	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	EVALUACIÓN DE RIESGO								MEDIDAS PRVENTIVAS A IMPLEMENTAR	EVALUACION RESIDUAL												
					A	B	C	D	P	S	SXP	GRADO DE RIESGO		SIGNIFICANCIA	A	B	C	D	P	S	SXP	GRADO DE RIESGO	SIGNIFICANCIA			
					INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS	INDICE DE CONTROLES EXISTENTES	INDICE DE CAPACITACION	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO			INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS	INDICE DE CONTROLES EXISTENTES	INDICE DE CAPACITACION	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO						
TRANSPORTE Y MOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	manipulación de Materiales y Equipos	caídas a de nivel , golpes , cortes	Ayudantes, oficiales y Operarios	Charla de inicio de jornada, AST de actividad, Uso obligatorio de EPP, Difusión de Procedimiento de Trabajos con acero	1	1	1	2	5	2	10	MO	SI	Difundir normatividad de capacidad máxima de carga para varon y mujer. Asegurar que todos reciban y participen de los controles existentes.	1	1	1	2	5	1	5	TO			NO	
DEMOLICIONES Y DESMONTAJE	Ruido , vibraciones	sordera hipoacusia	Ayudantes, oficiales y Operarios, Capataz, Riggers, Ingenieros	Charla de inicio de jornada, AST de actividad, Uso obligatorio de EPP, Mapas de Riesgo, Evacuación.	2	1	1	2	6	3	12	IMI	SI	Asegurar que equipo de apoyo, su operador y riggers reciban y conozcan los estándares y procedimientos a cumplir. Identificar zonas de descarga estables. Indicar vías de accesos peatonales, vehiculares.	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO			
	Posturas inadecuadas	caídas a nivel o desnivel , lumbalgia , lesiones de columna																								
	Inhalación de partículas de polvo	Alergia , asma ocupacional																								
MOVIMIENTO DE TIERRA	Ruido , vibraciones	trastorno musculo esqueléticos	Ayudantes, oficiales y Operarios, Capataz, Riggers, Ingenieros	Epp's recomendado, Guantes, chalas de 5 minutos.	3	1	1	3	8	3	24	IMI	SI	Asegurar que equipo de apoyo y su operador, riggers reciban y conozcan los estándares y procedimientos a cumplir.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO			
	Excavación /zanjas	volcadura, fracturas																								
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	Manipulación de Materiales y Equipos.	Movimiento repetitivo en las muñecas , impacto de esquirlas a los ojos , cortes , golpes	Ayudantes, oficiales y Operarios	Guantes , lentes , zapatos punta de acero	2	1	1	3	7	2	21	MO	SI	Difundir De manera frecuente el uso correcto de EPP'S , es importante mantener el área limpia y ordenada.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO			

INSTALACIONES SANITARIAS	manipulacion de Materiales y Equipos .	cortes , golpes ,	operario especializado	Charlas de seguridad de 5 minutos , lentes , guantes , mascarillas	1	1	1	2	5	2	10	MO	SI	capacitar al personal y vigilar el el correcto uso de los equipos de proteccion personal . Concientizar al trabajador al orden y limpieza.	1	1	1	2	5	1	4	TO	NO	
DESAGUE	manipulacion de Materiales y Equipos , caidas a desnivel	cortes , golpes , fracturas.	operario especializado	mascarillas , zapatos de seguridad , cascos	1	1	1	2	5	2	10	MO	SI	Uso correcto de Epp's , elaborar formatos de acuerdo a la actividad , contar con equipos de emergencia.	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO	
INSTALACIONES ELECTRICAS	Contacto con cables electricos	Electrucutacion , quemaduras , paros cardiacos	operario especializado	Charlas de seguridad de 5 minutos , lentes , guantes uso correcto de Epps	2	1	1	2	6	2	12	MO	SI	Uso correcto de Epp's , medidas de prevencion ante instalaciones electricas.	2	1	1	3	7	2	6	TO	NO	
SANEAMIENTO Y SERVICIOS	manipulacion de herramientas	cortes , golpes ,	operario especializado	Charlas de seguridad , uso correcto de Epps	1	1	1	1	4	2	10	MO	SI	Capacitar al personal en la manipulacion de equipos , pausas activas.	1	1	1	2	5	1	4	TO	NO	
SEMA	trabajo a desnivel	golpes , caidas	supervisor de seguridad	Uso apropiado de Eppes , bloqueador , zapatos de seguridad . Concentracion en el trabajo .	1	1	1	1	4	3	10	MO	SI	pausas activas mas dinamicas , medidas de control al personal estrictamente.	1	1	1	2	5	2	4	TO	NO	
	radiacion solar	cancer de piel .																						
	inalaciones de particulas de polvo ,	cancer de piel , alergias , asma																						
ELABORADO POR :					REVISADO POR :					REGISTRO APROBADO POR :														
NOMBRE	ING. ANA CLAUDIA GUARNIZ ALVA				ARQ. CESAR MEMBRILLO LUNA				ING. DAVID BALCAZAR MEDINA															
FIRMA																								
CARGO	ING. SUPERVISOR DE SEGURIDAD				GERENTE DE PROYECTOS				GERENTE GENERAL															

REGISTRO CONSECUTIVO DE ANALISIS DE ACCIDENTES

CEDULA DEL LESIONADO	NOMBRE	CONTRATISTA	ETAPA CONSTRUCTIVA	NATURALEZA DE LA LESION Y PARTE DEL CUERPO AFECTADA	DIAS PERDID.	TIPO DE ACCIDENTE	DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE	CAUSAS INMEDIATAS	CAUSAS BÁSICAS
12.745.524	ROSETO RIVERA WALTER WILLIAM	PARMENIO ROSETO	DEMOLICIÓN	HERIDA EN PIE		2	GOLPE CON OBJETO	CONDICIÓN SUBESTÁNDAR: Carencia de equipo de protección personal (botas con puntera de acero). ACTO SUBESTÁNDAR: Manipular la herramienta de manera insegura (barra), dur ante la demolición.	FACTORES DE TRABAJO: Carencia de compromiso Gerencial acorde con la evaluación de los riesgos (suministro de E.P.P. adecuados para el desarrollo de la tarea). FACTORES PERSONALES: Instrucción inicial insuficiente (falta de habilidad).
12.748.269	LOPEZ LOPEZ LUIS ANTONIO	JHON LEON	EXCAVACIONES, RELLENOS Y DALLAJOS	HERIDA EN PIE		0	GOLPE CON OBJETO	CONDICIÓN SUBESTÁNDAR: Carencia de equipo de protección personal (botas con puntera de acero). ACTO SUBESTÁNDAR: Manipular la herramienta de manera insegura (pica), dur ante la excavación manual.	FACTORES DE TRABAJO: Carencia de compromiso Gerencial acorde con la evaluación de los riesgos (suministro de E.P.P. adecuados para el desarrollo de la tarea). FACTORES PERSONALES: Distracción dur ante el desarrollo de la tarea.
16.839.462	NANDAR Y ALUZAN JOSE MILTON	JULIO MUESES	ESTRUCTURA	HERIDA EN PIE		0	GOLPE CON OBJETO	ACTO SUBESTÁNDAR: Ritmo peli groso de trabajo.	FACTORES PERSONALES: El desempeño estándar causa desagrado (motivación del trabajador).
87.062.709	NARVAEZ PAZ MILTON JAVIER	JHON LEON	ESTRUCTURA	HERIDA EN PIE CON ELEMENTO CORTANTE		0	PINCHAZO EN PIE	CONDICIÓN SUBESTÁNDAR: Falta de orden y limpieza.	FACTORES DE TRABAJO: Carencia de supervisión por parte de la administración en cuanto al cumplimiento de las normas de seguridad (aseo y organización de las áreas de trabajo por parte de los contratistas).
87.063.100	PRADO LOPEZ OSCAR IVAN	JHON LEON	ESTRUCTURA	HERIDA EN PIE CON ELEMENTO CORTANTE		4	PINCHAZO EN PIE	CONDICIÓN SUBESTÁNDAR: Falta de orden y limpieza.	FACTORES DE TRABAJO: Carencia de supervisión por parte de la administración en cuanto al cumplimiento de las normas de seguridad (aseo y organización de las áreas de trabajo por parte de los contratistas).
								CONDICIÓN SUBESTÁNDAR: Falta	FACTORES DE TRABAJO: Carencia de supervisión por parte de la administración en cuanto al cumplimiento de las normas de seguridad (aseo y

Anexo 2. Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Técnica	Instrumento	Fórmulas y leyenda
Variable Independiente: Aplicación de Seguridad Industrial-norma G	Es un conjunto de normas y procedimientos que establecen lineamientos técnicos necesarios para garantizar que las actividades de la construcción	La aplicación de Seguridad Industrial, es un instrumento, que permite establecer políticas y procedimientos de SST, mediante la matriz IPERC se puede identificar y analizar peligros y	Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPERC)	% Cumplimiento matriz IPERC	Razón	Observación Análisis documental	Guía de observación Revisión documental Matriz IPERC	$\% \text{ IPERC} = \frac{\text{IPERC}_{R}}{\text{IPERC}_{A}} * 100$ <p>IPERC_R: IPERC realizados IPERC_A: IPERC actualizados</p>

050	se desarrollen sin accidentes de trabajo ni causen enfermedades ocupacionales. (MTPE-2019)	riesgos en el trabajo (Resolución N°014-2019-	Procedimientos Escritos de trabajo Seguro	% Cumplimiento PETS	Razón	Análisis documental	Guía de observación Lista de verificación de requisitos exigidos por la norma G.050	$\%PETAR = \frac{PC}{PR} \times 100$ <p>PETS: Procedimiento escrito de Trabajo Seguro PC: Procedimientos cumplidos. PR: Procedimientos realizados.</p>
		PETAR)	Formulación de Acciones Preventivas- Programa de Seguridad	% de cumplimiento de inspecciones	Razón	Revisión documental	Guía de observación	$\% I = \frac{IE}{IP} * 100$ <p>IP I: Inspección IE: inspecciones ejecutadas IP: Número de inspecciones programadas</p>

			Industrial.	% de cumplimiento de capacitación	Razón	Observación	Guía de observación	$\% C = \frac{CE}{CP} * 100$ CP C: Capacitación CE: capacitaciones Ejecutadas CP: capacitaciones Programadas
				% de cumplimiento de auditoria	Razón	Observación	Guía de observación	$\% A = \frac{AE}{AP} * 100$ AP A: Auditorías AE: auditorías Ejecutadas AP: Auditorías Programadas

Variable Dependiente: Prevención de accidentes	Se contempla como accidente laboral aquel que se origina a lo largo a la aplicación de órdenes del empleador, o desde la realización de una tarea bajo su jurisdicción, ya sea lejos del área y en su horario laboral (Reglamento de la Ley N° 29783 Ley de SST). Toro, Vega y Romero, (2021) indicó que el índice de accidentes hace referencia a la cantidad de	Para determinar el índice de accidentabilidad se procederá a evaluar el índice de frecuencia de accidentes (IF) y	Índice de Frecuencia	% de frecuencia de accidentes	Razón	Análisis documental Observación	Guía de observación Ficha de registro de indicadores de accidentes	$IF = \frac{TA}{THHT} * 200,000.00$ IF: Índice de Frecuencia N° TA: Número total de accidentes Índice de frecuencia: total de accidentes / Horas-hombre trabajadas X200,000.00
--	---	---	----------------------	-------------------------------	-------	------------------------------------	---	--

	Accidentes por cada mil personas expuestas.	El índice de severidad de accidentes (IS) (Agurto, 2018).	Índice de severidad o	% de severidad de accidentes	Razón	Análisis documental Observación	Guía de observación Ficha de registro de indicadores de	$IS = \frac{DPA}{THHT} * 200,000.00$ IS: Índice de
--	---	---	-----------------------	------------------------------	-------	------------------------------------	--	--

			graved ad				accidentes	Severidad DPA: días perdidos por accidentes THHT: Total horas hombre trabajadas Índice de severidad: Se mide mediante el número de días ausentes sobre las horas totales * 200,000.00
--	--	--	--------------	--	--	--	------------	--

Anexo 3. Matriz de consistencia

Aplicación de Seguridad Industrial basado en la norma G-050 para reducir el índice de accidentabilidad									
Preguntas de Investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicaciones	Escala de los Indicadores	Metodología
GENERAL	GENERAL	PRINCIPAL	Variable independiente: Aplicación de Seguridad industrial	La aplicación de Seguridad industrial se refiere a un conjunto de normas y procedimientos que establecen lineamientos técnicos necesarios para garantizar que las actividades de la construcción se desarrollen sin accidentes de trabajo ni causen enfermedades ocupacionales. (MTPE-2019)	La Aplicación de Seguridad Industrial, es un instrumento de gestión, el cual permite establecer políticas y procedimientos en materia de seguridad y salud en el trabajo, asimismo, mediante la matriz IPERC se puede identificar y analizar peligros y riesgos en el trabajo (Resolución N°014-2019-DP/SSG)	Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPERC)	% Cumplimiento matriz IPERC	Razón	Tipo: Aplicada
¿De qué manera la Aplicación de la Seguridad industrial basado en la norma G-050, disminuirá los accidentes laborales de la empresa constructora, Trujillo 2023?	Aplicación de Seguridad industrial basada en La norma G-050 previene los accidentes e incidentes de la empresa constructora Trujillo 2023.	La propuesta de la Aplicación de Seguridad Industrial basado en la norma G-050 previene significativamente los accidentes laborales de la empresa constructora Trujillo 2023.				Procedimientos Escritos de trabajo Seguro	% Cumplimiento PETS		Nivel: Descriptivo explicativo
						Acciones Preventivas- Programa de Seguridad industrial.	% de cumplimiento de inspecciones		Diseño: Experimental-Pre experimental
							% de cumplimiento de capacitación		
			% de cumplimiento de auditoria	Muestra: 14 colaboradores					
ESPECIFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECIFICOS	Variable Dependiente:	Se contempla	Para	Índice de	% de	Razón	Técnica:

<p>¿De qué manera La Aplicación de Seguridad industrial basado en la norma G.050 previene los accidentes laborales en la empresa constructora Trujillo 2023?</p>	<p>Determinar de qué manera La Aplicación de Seguridad industrial basado en la norma G.050 reduce el índice de frecuencia de accidentes laborales en la empresa constructora Trujillo 2023.</p>	<p>La Aplicación de Seguridad industrial basado en la norma G.050 reduce el índice de frecuencia de accidentes laborales en la empresa constructora Trujillo 2023?</p>	<p>prevención de accidentes</p>	<p>como accidente laboral aquel que se origina a lo largo a la aplicación de órdenes del empleador, o desde la realización de una tarea bajo su</p>	<p>determinar el índice de accidentabilidad se procederá a evaluar el índice de frecuencia de accidentes (IF) y El índice de severidad o gravedad de accidentes (IS) (Agurto, 2018).</p>	<p>Frecuencia</p>	<p>frecuencia de accidentes</p>		<p>Observación</p>
<p>¿De qué manera La Aplicación de Seguridad industrial basado en la norma G.050 reduce el índice de gravedad o severidad de accidentes laborales en la empresa constructora Trujillo 2023?</p>	<p>Determinar de qué manera la Aplicación de Seguridad industrial basado en la norma G.050 reduce el índice de gravedad o severidad de accidentes laborales en la empresa constructora, Trujillo 2023</p>	<p>la Aplicación de Seguridad industrial basado en la norma G.050 reduce el índice de gravedad o severidad de accidentes laborales en la empresa constructora, Trujillo 2023</p>		<p>jurisdicción, ya sea lejos del área y en su horario laboral (Reglamento de la Ley N°29783 Ley de SST). Toro, Vega y Romero, (2021) indicó que el índice de accidentes hace referencia a la cantidad de Accidentes por cada mil personas expuestas.</p>		<p>Índice de severidad o gravedad</p>	<p>% de severidad de accidentes</p>		<p>Instrumento: Hoja de registro.</p>

Anexo 4. Validación de instrumentos de recolección de datos

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Plan de Seguridad y Salud Ocupacional							
1	DIMENSIÓN 1: Matriz IPERC	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\% \text{IPERC} = \frac{N^{\circ} \text{IPERCE}}{N^{\circ} \text{IPERCA}} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Procedimientos de trabajo para actividades de alto riesgo	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\% \text{PETAR} = \frac{N^{\circ} \text{PC}}{N^{\circ} \text{PR}} \times 100$	X		X		X		
3	DIMENSIÓN 3: Programa de seguridad y salud Ocupacional	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\% \text{I} = \frac{N^{\circ} \text{IE}}{N^{\circ} \text{IP}} \times 100$ $\% \text{C} = \frac{N^{\circ} \text{CE}}{N^{\circ} \text{CP}} \times 100$ $\% \text{A} = \frac{N^{\circ} \text{AE}}{N^{\circ} \text{AP}} \times 100$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Índice de Accidentabilidad							
1	DIMENSION 1: Índice de frecuencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{IF} = \frac{N^{\circ} \text{TA}}{\text{THHT}} \times 200,000$	X		X		X		
2	DIMENCION 2: Índice de Severidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{IS} = \frac{N^{\circ} \text{DPA}}{\text{THHT}} \times 200,000$	X		X		X		



Apellidos y nombres del juez validador. Mg: ROBERTO FARFAN MARTINEZ

DNI: ... 02617808

Especialidad del validador: ...GERENCIA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

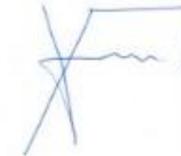
***Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

***Claridad:** 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

Lima03.. de ...MAYO . del 2021



Firma del experto Informante

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Plan de Seguridad y Salud Ocupacional							
1	DIMENSIÓN 1: Matriz IPERC	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\% \text{ IPERC} = \frac{N^{\circ} \text{IPERCE}}{N^{\circ} \text{IPERCA}} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Procedimientos de trabajo para actividades de alto riesgo	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\% \text{ PETAR} = \frac{N^{\circ} \text{PC}}{N^{\circ} \text{PR}} \times 100$	X		X		X		
3	DIMENSIÓN 3: Programa de seguridad y salud Ocupacional	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\% \text{ I} = \frac{N^{\circ} \text{IE}}{N^{\circ} \text{IP}} \times 100$ $\% \text{ C} = \frac{N^{\circ} \text{CE}}{N^{\circ} \text{CP}} \times 100$ $\% \text{ A} = \frac{N^{\circ} \text{AE}}{N^{\circ} \text{AP}} \times 100$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Índice de Accidentabilidad							
1	DIMENSION 1: Índice de frecuencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{IF} = \frac{N^{\circ} \text{TA}}{\text{THHT}} \times 200,000$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Índice de Severidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{IS} = \frac{N^{\circ} \text{DPA}}{\text{THHT}} \times 200,000$	X		X		X		



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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: ...**CONDE ROSAS ROBERTO CARLOS .** **DNI:09447944.....**

Especialidad del validador:**MAGISTER EN DIRECCION DE OPERACIONES Y LOGISTICA**

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³**Claridad:** 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

Lima ...12..... de ...MAYO..... del 2021

Firma del experto Informante

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Plan de Seguridad y Salud Ocupacional							
1	DIMENSIÓN 1: Matriz IPERC	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\% \text{IPERC} = \frac{N^{\circ}\text{IPERCE}}{N^{\circ}\text{IPERCA}} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Procedimientos de trabajo para actividades de alto riesgo	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\% \text{PETAR} = \frac{N^{\circ}\text{PC}}{N^{\circ}\text{PR}} \times 100$	X		X		X		
3	DIMENSIÓN 3: Programa de seguridad y salud Ocupacional	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\% \text{I} = \frac{N^{\circ}\text{IE}}{N^{\circ}\text{IP}} \times 100$ $\% \text{C} = \frac{N^{\circ}\text{CE}}{N^{\circ}\text{CP}} \times 100$ $\% \text{A} = \frac{N^{\circ}\text{AE}}{N^{\circ}\text{AP}} \times 100$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Índice de Accidentabilidad							
1	DIMENSION 1: Índice de frecuencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{IF} = \frac{N^{\circ}\text{TA}}{\text{THHT}} \times 200,000$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Índice de Severidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{IS} = \frac{N^{\circ}\text{DPA}}{\text{THHT}} \times 200,000$	X		X		X		



Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg. Romel Darío Bazán Robles
Especialidad del validador: Maestro en Productividad y Relaciones industriales.

DNI: 41091024

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

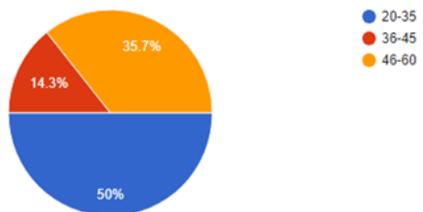
Lima 2 de mayo del 2021

Firma del experto Informante

Anexo 5. Porcentajes de encuesta

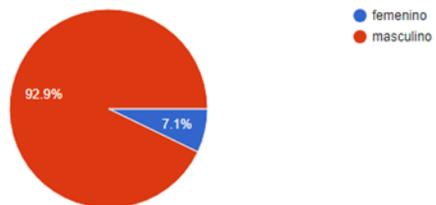
Edad

14 respuestas



Sexo

14 respuestas



Años que labora en la empresa

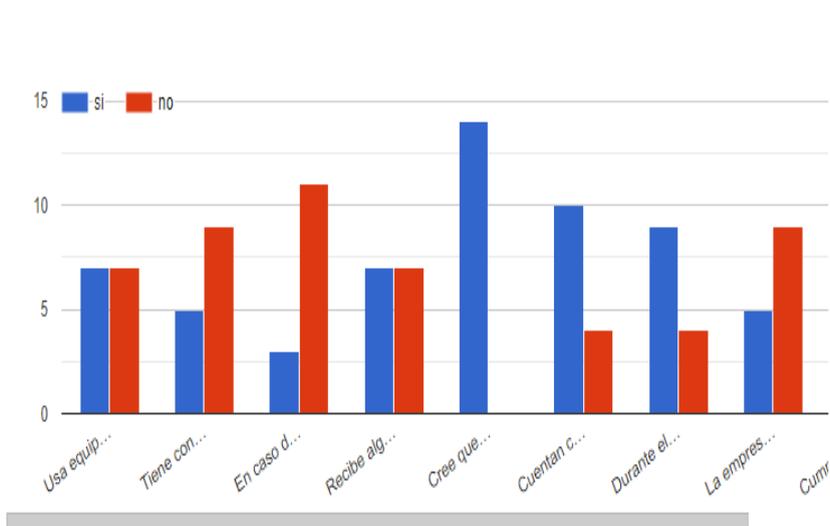
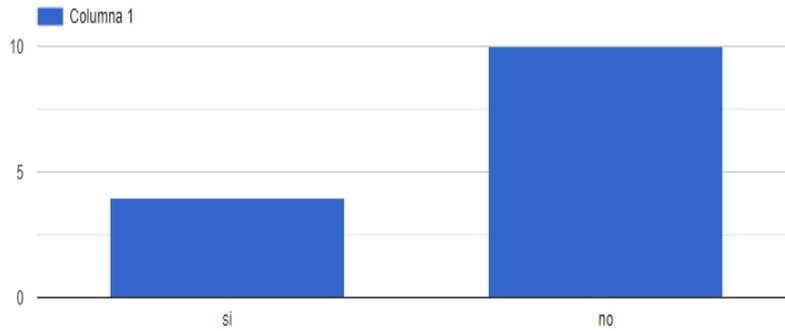
14 respuestas

 Copiar



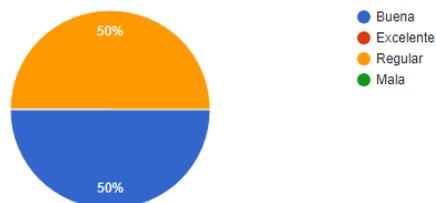
Conoce algún programa de seguridad que se este desarrollando en la empresa?

 Copiar



En general usted considera que su salud es;

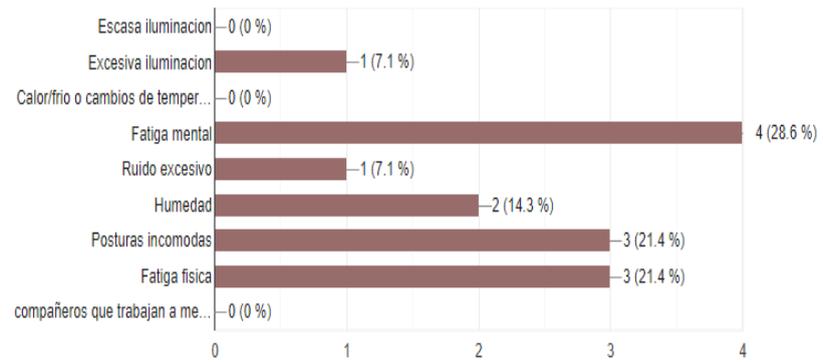
14 respuestas



Marque en cuales de las siguientes condiciones se encuentra laborando

[Copiar](#)

14 respuestas

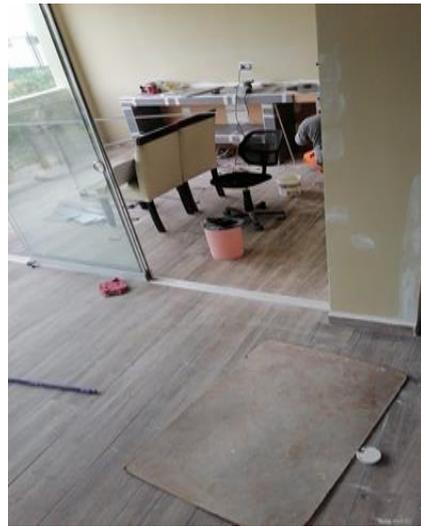


Anexo 6. Evidencias Fotográficas del desorden de materiales antes de la aplicación de las capas en SI





Anexo 7. Evidencias Fotográficas del orden de materiales despues de la aplicación de capacitaciones en SI



Anexo 9. PETAR (Procedimiento escrito de trabajos de alto Riesgo)

PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR)	CÓDIGO:
	PÁGINA:
	VERSIÓN:

ÁREA:	HORA DE INICIO:
LUGAR:	HORA FINAL:
FECHA:	

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

.....

- SELECCIÓN DE TRABAJO DE ALTO RIESGO (DS 024.2016EM)**
- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Trabajos en espacios confinados | <input type="checkbox"/> Trabajos en altura |
| <input type="checkbox"/> Trabajos en Caliente | <input type="checkbox"/> Trabajos electricos en alta tención |
| <input type="checkbox"/> Excavaciones mayores o iguales de 1.50 metros | <input type="checkbox"/> Trabajos de instalación, operación, manejo de equipos y materiales Radiactivos |
| <input type="checkbox"/> Manipulación de Tuberías HDPE | <input type="checkbox"/> Trabajo de Open Hole |
| <input type="checkbox"/> Izaie crítico | <input type="checkbox"/> Otros trabajos valorados como alto riesgo |

2. RESPONSABLES DEL TRABAJO (Responsable de todo el trabajo y todos los trabajadores que participan en la tarea)

OCUPACIÓN	NOMBRES	FIRMA INICIO	FIRMA TÉRMINO

3. VIGÍA (según tipo de trabajo iniciar el nombre y apellido del vigía)	TIPO DE TRABAJO

4. EQUIPO DE PROTECCIÓN REQUERIDO

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Protección para cabeza | <input type="checkbox"/> Protección para manos | <input type="checkbox"/> Otros EPPS específicos |
| <input type="checkbox"/> Protección para ojos/rostro | <input type="checkbox"/> Protección para pies | |
| <input type="checkbox"/> Protección para oídos | <input type="checkbox"/> Protección para cuerpo | |
| <input type="checkbox"/> Protección respiratoria | <input type="checkbox"/> Arnés de seguridad | |

5.- HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIAL:

6.- PROCEDIMIENTO:

7.- AUTORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN

CARGO	NOMBRE	FIRMA
Supervisor responsable del trabajo:		
Jefe o supervisor del Área o Equipo donde se realiza el trabajo:		

Anexo 11. Registro de capacitación.

REGISTRO DE CAPACITACIÓN, INDUCCIÓN ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA					
DATOS DEL EMPLEADOR					
RAZÓN SOCIAL	RUC	TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° DE TRABAJADORES	
TIPO DE REUNIÓN			SISTEMA DE GESTIÓN APLICADA		
<input type="checkbox"/> DIALOGO DE SEGURIDAD		<input type="checkbox"/> CAPACITACIÓN		SEGURIDAD	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> INDUCCIÓN BÁSICA		<input type="checkbox"/> ENTRENAMIENTO		SALUD E HIGIENE	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> INDUCCIÓN ESPECÍFICA		<input type="checkbox"/> SIMULACRO		MEDIO AMBIENTE	<input type="checkbox"/>
LUGAR DE REUNIÓN:					
TEMA:					
FECHA:		HORA DE INICIO:		HORA DE TÉRMINO:	
NOMBRE DEL CAPACITADOR			FIRMA:		
DATOS DE LOS PARTICIPANTES					
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	ÁREA	FIRMA	PUESTO
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
OBSERVACIÓN					
RESPONSABLE DEL REGISTRO					
NOMBRES Y APELLIDOS			CARGO	FECHA	FIRMA

Anexo 12. Registro de inspecciones de seguridad Industrial

CONSTRUCCION SAC		REGISTRO DE INSPECCIONES DE SEGURIDAD Y INDUSTRIAL	
N° REGISTRO		DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL	
RAZÓN SOCIAL	RUC	TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	NÚMERO DE TRABAJADORES
ÁREA INSPECCIONADA	FECHA DE LA INSPECCIÓN	RESPONSABLE DEL ÁREA INSPECCIONADA	RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN
HORA DE LA INSPECCIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN		
	PLANEADA	NO PLANEADA	OTRO, DETALLAR
OBJETIVO DE LA INSPECCIÓN			
RESULTADO DE LA INSPECCIÓN			NIVEL DE GRAVEDAD
DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS ANTE RESULTADOS DESFAVORABLES DE LA INSPECCIÓN			
CONCLUSIONES			
RESPONSABLE DEL REGISTRO			
NOMBRE			
CARGO			
FECHA			
FIRMA			

Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

Anexo 13. Guía de Observación - Registro De Inspección

CONSTRUCCION SAC		REGISTRO DE INSPECCIÓN GENERAL DE OBRA			CODIGO: PÁGINA: VERSIÓN:					
DATOS GENERALES										
INSPECTOR:										
FECHA:										
ORDEN Y LIMPIEZA		S	N	N/A	EXCAVACIONES			S	NO	N/A
Áreas de trabajo limpias y ordenadas					Protección adecuada ante derrumbes					
Vías de circulación y evacuación despejadas					Protección adecuada en caída de material					
Comedores limpios					Estructuras cercanas sin riesgo					
Servicios higiénicos disponibles y limpios					Acordonamiento a 1m del borde del borde					
Evacuación oportuna de desperdicios					Existencia de agua o humedad					
OBSERVACION:										
SEÑALIZACIÓN		S	N	N/A	Material extraído a min. 0.60m o H/2 del borde					
Letreros de seguridad bien distribuidos					Vehículos/equipos alejados a min. D= 1.5 H					
Elementos salientes protegidos y señalizados					Pasos peatonales de ancho 0.90m con baranda					
Áreas de peligro señalizadas					Escaleras ubicadas a menos de 7.0m					
OBSERVACION:										
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		S	N	N/A	PROTECCION INDIVIDUAL			S	NO	N/A
Mangos de herramientas en buen estado					Protección adecuada a la vista					
Sierra circular con guarda de protección					Protección respiratoria adecuada					
Herramientas elaboradas de fábrica					Protección adecuada contra ruido					
Tableros eléctricos con interruptor diferencial					Protección adecuada contra quemadura					
Equipos de acorte con válvulas bloqueadoras					OBSERVACION:					
OBSERVACION:										
PROTECCIONES COLECTIVAS		S	N	N/A	PREPARACION PARA EMERGENCIAS			S	NO	N/A
Aberturas de piso acordonadas					Botiquín completo visible y accesible					
Perímetro de losas con barandas					Camilla rígida visible y accesible					
OBSERVACION:										
					Extintores suficientes accesibles y señalizados					
					Teléfonos de emergencia difundidos					
					Posibilidad de evacuar rápido al accidentado					
OBSERVACION:										

Fuente: (J, 2019)

Anexo 14. Registro de auditoría

N° DE REGISTRO:		REGISTRO DE AUDITORÍAS		
DATOS DEL EMPLEADOR				
RAZON SOCIAL	RUC	DOMICILIO	ACTIVIDAD ECONOMICA	N° DE TRABAJADORES
NOMBRE DE LOS AUDITORES			N° REGISTRO	
FECHA DE AUDITORIA	PROCESOS AUDITADOS	NOMBRE DE LOS RESPONSABLES DE LOS PROCESOS AUDITADOS		
NÚMERO DE NO CONFORMIDADES	INFORMACION A ADJUNTAR			
	a) Informe de auditoría, indicando los hallazgos encontrados, así como no conformidades, observaciones, entre otros, con la respectiva firma del auditor o auditores. b) Plan de acción para cierre de no conformidades (posterior a la auditoría). Este plan de acción contiene la descripción de las causas que originaron cada no conformidad, propuesta de las medidas correctivas para cada no conformidad, responsable de implementación, fecha de ejecución, estado de la acción correctiva (Ver modelo de encabezados)			
MODELO DE ENCABEZADOS PARA EL PLAN DE ACCION PARA EL CIERRE DE NO CONFORMIDADES				
DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD		CAUSAS DE LA NO CONFORMIDAD		
DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS	NOMBRE DEL RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCIÓN		
RESPONSABLE DEL REGISTRO				

Anexo 15. Excavación de zanja (Procedimiento seguro)

**PROCEDIMIENTO SEGURO
EN EXCAVACION DE ZANJA**

Contenido

- 7.1. Objeto
- 7.2. Alcance
- 7.3. Referencias
- 7.4. Definiciones
- 7.5. Ejecución
- 7.6. Recursos
- 7.7. Responsables

1. OBJETO

Establecer prácticas seguras de trabajo en donde se tenga
Control durante las excavaciones de zanjas, que son derrumbes
De material y caída de personas.

2. ALCANCE

El procedimiento es aplicado en la excavación de zanja
Realizado por colaboradores de la empresa constructora.

3. REFERENCIAS

- Norma G.050 Seguridad durante la construcción
- Ley 30222 ley que modifica la ley 29783
- Ley 30102 ley sobre la medida de protección a exposición solar

4. DEFINICIONES

Excavaciones; Cualquier remoción de tierra con una profundidad mínima de 0.30m, cavidad hecha por la persona en la superficie de la tierra.

Zanja; Excavación larga y angosta hecha bajo la superficie del Suelo con las dimensiones de 0.40 metros de profundidad y metros de largo también 0.30m de ancho por 3m de largo.

Talud; pendiente de reposo del material que evita la caída

5. EJECUCION

- Se realizara la señalización respectiva del área de trabajo

- Si se usara maquinaria de excavación el operador realizara un pre uso de su equipo y llenar el formato de inspecciones de retro excavadora.
- Cuando se usa maquinaria de excavación no debe no estar personas dentro de la zanja(distancia mínima de 1.50m)

- Se debe tomar medidas de seguridad para que cualquier movilidad este a 2 metros de distancia.
- El personal a 1.50cm debe contar con arnes de seguridad Y un vigía en el exterior que podrá actuar como ayudante y dará alarma en caso de emergencia.
- Proveer escaleras de acceso y salida la escalera deberá sobrepasar el 1.00 metro de la zanja.
- Al encontrar una raíz de un árbol se procederá a extraer Manualmente.
- Pasarela con barandillas de resistencia teniendo 60cm de ancho Extendiéndose hacia fuera del borde de la excavación
- Las retro excavadores lo aran con el cucharon hacia adentro y manteniendo su distancia.
- Nunca abandone el vehículo y equipo con el motor encendido.

6. RECURSOS

6.1. Herramientas

- Picos, barretas, lampa
- Escaleras.
- Pasarelas.

6.2. Maquinaria y equipos menores

- Retroexcavadora.
- Mini cargador.
- Volquete.

6.3. Equipo de Protección Colectiva

- Botiquín de primeros auxilios.
- Cerco de malla naranja.
- Entibados.
- Puntales.
- Parantes de soporte.
- Carteles y señales preventivas y restrictivas.
- Extintor de 6 Kilos PQS

6.4. Equipo de Protección Individual

- Paleta (pare y siga).
- Chalecos reflectivos.
- Casco.
- Uniforme.
- Lentes de seguridad.
- Botines de cuero.
- Guantes de cuero.
- Respirador contra polvo.
- Arnés con línea de vida.

7. RESPONSABLES

7.1. Director de Redes Externas

- Proporcionar los recursos materiales, humanos y económicos.
- Asegurar el cumplimiento del presente procedimiento.

7.2. Residente de obra

- Reportar de inmediato al prevencionista del frente de trabajo cualquier accidente, casi- accidente, y falla operacional.
- Planificar la secuencia de actividades de excavación de zanja.
- Verificar las condiciones de estabilidad de las paredes del talud.

7.3. Prevencionista

- Verificar el cumplimiento de lo indicado en el presente procedimiento.
- Verificar que se mantenga en buen estado el vehículo, equipos, accesorios y herramientas, así como la señalización y equipos de protección personal.
- Dar soporte a los supervisores y trabajadores en la elaboración de los análisis de trabajo seguro y verificar que se haya elaborado en cada zona de trabajo antes del inicio de cada jornada laboral o nueva actividad.
- Coordinar con el capataz y/o Ing. Residente las actividades operativas antes del inicio de las mismas, a fin de determinar la forma más segura y eficiente para realizar el trabajo.

7.4. Operador de la retroexcavadora

- Inspeccionar su equipo antes de iniciar su labor.
- Realizar el ATS respectivo para el trabajo a realizar
- Cumplir las recomendaciones del supervisor.

- Mantener comunicación constante con su Vigía.

7.5. Vigía.

- Contar con una paleta de (para y siga).
- Despejar el área de tránsito de la retroexcavadora.
- Mantener una comunicación constante con el operador de retroexcavadora.

7.6. Personal obrero.

- Reportar de inmediato al prevencionista o supervisor ante cualquier acto o condición sub estándar.
- Cumplir todas las instrucciones escritas impartidas por el supervisor o prevencionista y acatar las indicaciones de avisos, carteles y señales de seguridad.
- El presente procedimiento cumplir lo establecido

Inspección de herramientas y equipos



Herramientas manuales y eléctricas
Fuente: Propia

Charla diaria de 10 minutos SI

Charla impartida al personal.



Fuente: Elaboración propia

Se observó la charla de 10 minutos previo a sus labores para tener una jornada laboral sin accidentes.

Programa de Orden y Limpieza

Zona de trabajo desordenado y trabajadores sin EPPS.



Fuente: Elaboración propia

Área acondicionada para almacén de herramientas equipos. Anexo 18. lista de

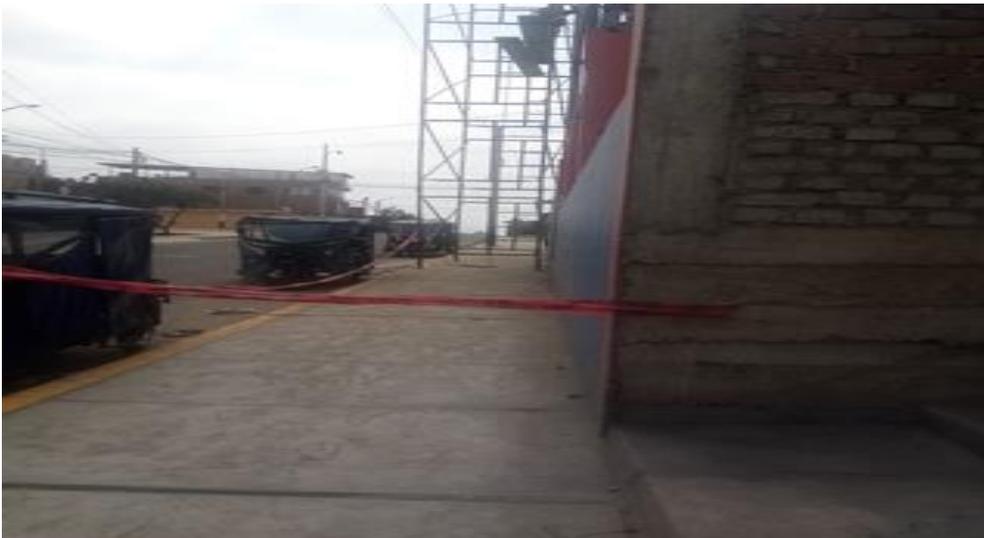


participantes en capacitación

LISTA DE ASISTENCIA DE PARTICIPANTES

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	EDAD	INSTITUCIÓN/CASERÍO	TELEFONO	FIRMA
01	Dein Segundo Bernabbe Nufasto	74607333	21		918846135	
02	Heber Wanner Tapia Villegas	43758718	36		928591566	
03	Ceberino Abel Camariz Barreto	44706823	36		969294385	
04	Santos Francisco Lozano Ollivares	80639650	43		985342102	
05	Hilber Julian Vega Flores	43805429	35		921388944	
06	Orman Julia Alvaro Angulo	18131497	47		929612707	
07	Paul Lozano Ollivares	19097834	52		901109374	
08	Leydy Belu Alvaro Gil	46356498				
09	Emilene Jesús Haro Vera	41201239				
10	Flavita Uldz Rodriguez Robles	46215969	41		916504187	
11	Cesar Manuel Tapia Rodriguez	52271343	19		915942214	

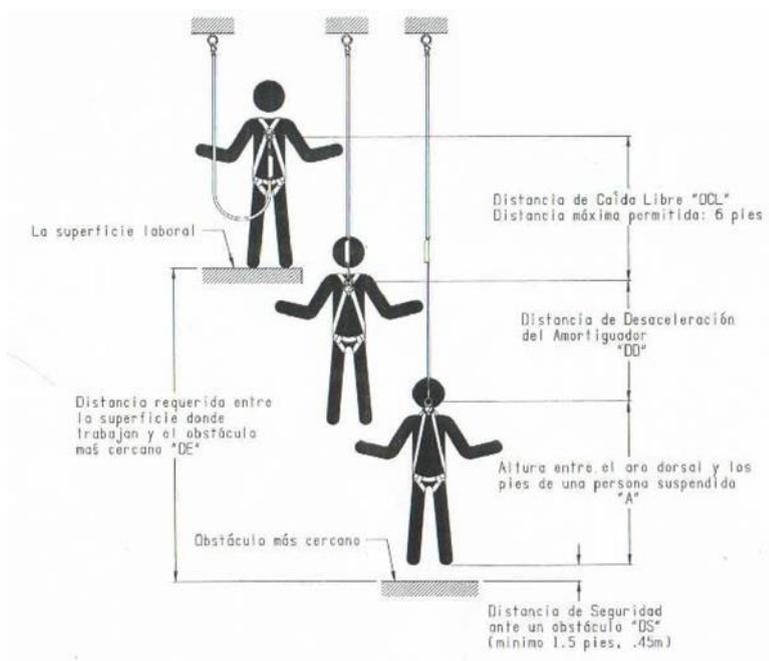
Anexo 19 señalizaciones de trabajos de alto riesgo



Anexo 20 Protección de Trabajo con riesgo de caída



Anexo 21 Estándares adicionales

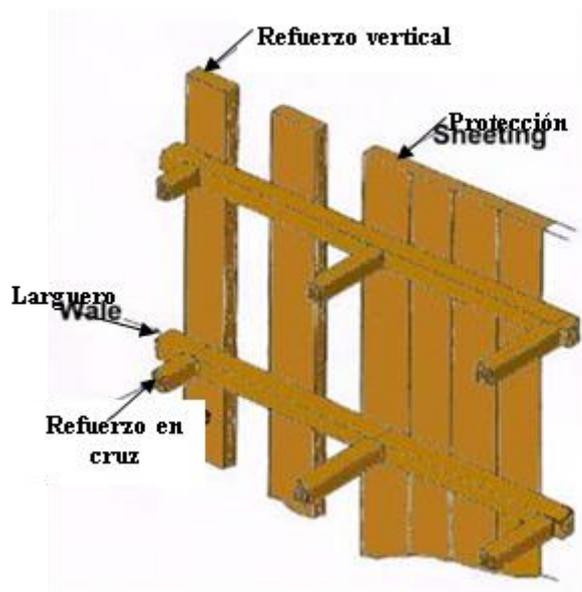


Anexo 22 Chaleco con material reflectivo



Anexo 23 Modelo de entibado

Componentes mínimos de un sistema de apuntalamiento



Anexo 25. Autorización de uso de información

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo, DAVID BALCAZAR MEDINA identificado con DNI 09983123, en mi calidad de GERENTE GENERAL del área de PROYECTO de la empresa AMELDATANET S.A.C con R.U.C N° 20524975581, ubicada en la ciudad de Trujillo

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

A los señores, José Luis Morales Paz y Benites Zavaleta Nelva

Jakeline, Identificado(s) con DNI N°47120821, 80175592 de la (x) Carrera profesional ingeniería Industrial, para que Utilicen la siguiente información de la empresa:

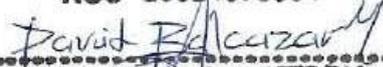
NOMBRE Y DATOS GENERALES DE LA EMPRESA AMELDATANET S.A.C;

Con la finalidad de que puedan desarrollar su () Informe estadístico, () Trabajo de Investigación,
(x) Tesis para optar el Título Profesional.

(x) Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

() Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
(x) Mencionar el nombre de la empresa.

AMELDATANET S.A.C
RUC 20524976689

DAVID BALCAZAR MEDINA
GERENTE GENERAL

Firma y sello del Representante Legal.
DNI: 09983123

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones

legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Estudiante: José Luis
Morales Paz

DNI: 47120821



Firma del Estudiante: Nelva Jakeline
Benites Zavaleta
DNI: 80175592