

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINAS Y METALÚRGICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA**



**TESIS**

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO BASADO EN LA NORMA ISO 45001:2018 EN LA FÁBRICA DE  
CARROCERÍAS INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L.-CUSCO-2020”**

(Investigación tecnológica)

**Tesis presentada por los bachilleres:**

**ALVARO PUCLLA, Ronal**

**CONDORI SANCHEZ, Esther**

**Para optar el Título Profesional de Ingeniero Metalúrgico**

**Asesor: Ing. Julio Danilo Bustamante Jaén**

**CUSCO-PERU**

**2021**

## Dedicatoria

*Dedico este trabajo de tesis con mucho amor y cariño a Dios todo poderoso por la oportunidad de darme la vida, fuerza y valor y lograr mis objetivos.*

*A mis padres Nolberta Puclla y Maxi Alvaro, a mi hermana Raymunda Alvaro, en especial a mis hijos Lucas Fabián, Fabrizio, quienes son mi motor y motivo para seguir adelante.*

*A mis segundos padres Jorge Gayoso y Maria Montesinos. A todos y a cada uno de ellos que han sido muy importantes en mi formación personal y expectativas profesionales, esperando siempre cumplir con sus buenos deseos.*

**RONAL ALVARO PUCLLA**

*A Dios por que me ha  
permitido llegar hasta este punto.  
A mis queridos padres, mi mamita  
Simeona y mi papito Sebastian  
por su infinito amor y paciencia  
que tienen hacia sus hijos.  
A mis hermanos Washington,  
Irma, Ramiro, Verónica, Edson,  
William y Angélica; por el  
estímulo constante de superación,  
por el apoyo moral y emocional  
que me brindan en todo momento,  
a mis sobrinos Sebastián, Daniela  
y Cristian, porque son un motivo  
para seguir adelante.*

**ESTHER CONDORI SANCHEZ**

## **Agradecimiento**

*Agradecemos a nuestros docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica por la dedicación y enseñanza que nos brindaron durante nuestra formación profesional. A nuestros queridos padres, hermanos y demás familiares a quienes le debemos todo nuestro agradecimiento por brindarnos su apoyo y sabiduría en todo momento que fue muy determinante para nuestra formación personal y expectativas profesionales.*

*De la misma forma*

*A la familia Mora Vásquez dueños de la Empresa INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L., por habernos permitido el acceso a sus instalaciones y su apoyo incondicional durante la realización del presente proyecto de tesis.*

*Al Ing. Julio Danilo Bustamante Jaén, por la asesoría que nos brindó durante la elaboración de la tesis.*

*En general a todos nuestros amigos.*

**ESTHER CONDORI SANCHEZ**

**RONAL ALVARO PUCLLA**

## **Presentación**

**Señor Decano de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minas y Metalúrgica de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.**

Señores Catedráticos Miembros del Jurado:

Con el propósito de optar al Título Profesional de Ingeniería Metalúrgica, y de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica, ponemos a vuestra consideración el presente trabajo de tesis titulado:

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO  
BASADO EN LA NORMA ISO 45001:2018 EN LA FÁBRICA DE CARROCERÍAS  
INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L. CUSCO - 2020”**

**(Investigación Tecnológica)**

La investigación es de carácter no experimental, explicativo, correlacional-causal, es el resultado de la investigación, recopilación minuciosa de información respecto al tema y de la experiencia que se obtuvo en la fábrica de carrocerías Industrias Firme E.I.R.L., con el que esperamos cumplir con las exigencias y expectativas requeridas.

**ESTHER CONDORI SANCHEZ**

**RONAL ALVARO PUCLLA**

## Lista de figuras

<b>FIGURA 1</b> PROCESO DE SG-SST .....	14
<b>FIGURA 2</b> ESTRUCTURA Y REQUISITOS APLICABLES DE LA NORMA ISO 45001:2018 .....	16
<b>FIGURA 3</b> REQUISITOS Y PLANIFICACIÓN PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS.....	20
<b>FIGURA 4</b> RELACIÓN CICLO DE DEMING-ISO 45001:2018.....	24
<b>FIGURA 5</b> FUSIÓN DEL ELECTRODO.....	25
<b>FIGURA 6</b> SOLDADURA SMAW .....	26
<b>FIGURA 7</b> SOLDADURA GMAW .....	27
<b>FIGURA 8</b> CLASIFICACIÓN DE HUMOS Y GASES DE SOLDADURA, POR RIESGO.....	33
<b>FIGURA 9</b> UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L.....	43
<b>FIGURA 10</b> UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE EMPRESA INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L.....	44
<b>FIGURA 11</b> DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	45
<b>FIGURA 12</b> EMPRESA INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L.....	49
<b>FIGURA 13</b> ORGANIGRAMA ACTUAL EMPRESA INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L .....	50
<b>FIGURA 14</b> DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL OPERATIVO.....	52
<b>FIGURA 15</b> DIAGRAMA DE FLUJO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L.....	55
<b>FIGURA 16</b> PARTES DE CAMIÓN VOLQUETE.....	56
<b>FIGURA 17</b> DIAGRAMA DE FLUJO DE PRODUCCIÓN DE UNA TOLVA DE CAMIÓN VOLQUETE.....	57
<b>FIGURA 18</b> TANQUE CAMIÓN CISTERNA.....	57
<b>FIGURA 19</b> DIAGRAMA DE FLUJO DE PRODUCCIÓN .....	58
<b>FIGURA 20</b> CUMPLIMIENTO POR REQUISITOS POR SECCIONES.....	72
<b>FIGURA 21</b> PLANO DE DISTRIBUCIÓN INICIAL DE LA FABRICA INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L.....	82
<b>FIGURA 22</b> PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SG-SST .....	83
<b>FIGURA 23</b> MAPA DE PROCESOS .....	87
<b>FIGURA 24</b> LA JERARQUÍA DE LOS CONTROLES SEGÚN LA ISO 45001: 2018 .....	93
<b>FIGURA 25</b> <i>MAPA DE RIESGOS EMPRESA INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L.</i> .....	113
<b>FIGURA 26</b> PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN CSST .....	120
<b>FIGURA 27</b> MODELO DE FORMULARIO DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN .....	132
<b>FIGURA 28</b> PROPUESTA DE PLAN DE PREPARACIÓN Y RESPUESTA A EMERGENCIAS.....	136

<b>FIGURA 29</b> PLANES DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS (PRIMEROS AUXILIOS) .....	139
<b>FIGURA 30</b> PLANES DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS (INCENDIO Y/O EXPLOSIONES) .....	140
<b>FIGURA 31</b> CURVA DE EVOLUCIÓN DE LA CULTURA DE SST .....	141
<b>FIGURA 32</b> PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES .....	142
<b>FIGURA 33</b> PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE UNA AUDITORIA INTERNA.....	145
<b>FIGURA34</b> ÍNDICE DE FRECUENCIA DE ACCIDENTES .....	149
<b>FIGURA35</b> ÍNDICE DE SEVERIDAD DE ACCIDENTES.....	149
<b>FIGURA 36</b> ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD .....	150
<b>FIGURA 37</b> COMPARATIVO ANTES Y DESPUÉS DE LA PROPUESTA DE DISEÑO SG-SST.....	156

## Lista de tablas

<b>TABLA 1</b> EFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA ELECTRICIDAD .....	29
<b>TABLA 2</b> LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE LOS METALES PRESENTES EN LA SOLDADURA .....	35
<b>TABLA 3</b> LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA, VISIBLES E INFRARROJOS EN LA SOLDADURA ...	35
<b>TABLA 4</b> LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DEL RUIDO PRESENTES EN LA SOLDADURA .....	36
<b>TABLA 5</b> OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	42
<b>TABLA 6</b> DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL DEL ÁREA ADMINISTRATIVA .....	51
<b>TABLA 7</b> DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL OPERATIVO .....	52
<b>TABLA 8</b> LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L.....	53
<b>TABLA 9</b> CRITERIO DE EVALUACIÓN.....	60
<b>TABLA 10</b> DIAGNOSTICO ISO 45001:2018, LEY 29783 DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	61
<b>TABLA 11</b> CUMPLIMIENTO POR REQUISITOS ISO 45001:2018.....	72
<b>TABLA 12</b> GUÍA DE OBSERVACIÓN INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L.....	80
<b>TABLA 13</b> OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	85
<b>TABLA 14</b> IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS LABORALES .....	88
<b>TABLA 15</b> NIVEL DE PROBABILIDAD.....	90
<b>TABLA 16</b> NIVEL DE RIESGO.....	91
<b>TABLA 17</b> MATRIZ 5*5 .....	92
<b>TABLA 18</b> NIVEL DE RIESGO DETERMINAR LA MAGNITUD DE RIESGO .....	92
<b>TABLA 19</b> MATRIZ IPERC-FABRICACIÓN DE TOLVAS .....	95
<b>TABLA 20</b> MATRIZ IPERC-FABRICACIÓN DE TANQUE DE CAMIÓN CISTERNA .....	104
<b>TABLA 21</b> MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS .....	115
<b>TABLA 22</b> PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ISO 45001:2018 .....	118
<b>TABLA 23</b> PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIONES INDUSTRIA FIRME E.I.R.L.....	119
<b>TABLA 24</b> PROPUESTA DE FINANCIAMIENTO DEL SG-SST .....	125
<b>TABLA 25</b> FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L.....	126
<b>TABLA 26</b> COMPETENCIA Y FORMACIÓN INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L.....	127
<b>TABLA 27</b> MATRIZ DE COMUNICACIÓN INTERNA Y EXTERNA.....	131
<b>TABLA 28</b> PASOS PARA EL CONTROL DE LA INFORMACIÓN DOCUMENTADA .....	133
<b>TABLA 29</b> IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS.....	138
<b>TABLA 30</b> ESTADÍSTICA DE ÍNDICES DE SEGURIDAD DE LA EMPRESA INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L .....	148
<b>TABLA 31</b> COMPARATIVO ANTES Y DESPUÉS DE LA PROPUESTA DE DISEÑO SG-SST .....	151



## Siglas y abreviaturas

<b>SGSST</b>	: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>ATS</b>	: Análisis de Trabajo Seguro
<b>CSST</b>	: Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>DS</b>	: Decreto Supremo
<b>EMO</b>	: Examen Médico Ocupacional
<b>EPP</b>	: Equipo de Protección Personal
<b>IA</b>	: Índice de Accidentabilidad
<b>IF</b>	: Índice de Frecuencia
<b>IPERC</b>	: Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control
<b>IS</b>	: Índice de Severidad
<b>ISO</b>	: International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Estandarización)
<b>NTP</b>	: Norma Técnica Peruana
<b>OHSAS</b>	: Occupational Health and Safety Assessment Series
<b>OMS</b>	: Organización Mundial de la Salud
<b>OIT</b>	: Organización Internacional del Trabajo
<b>PETAR</b>	: Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo
<b>PETS</b>	: Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro
<b>PHVA</b>	: Planear, Hacer, Verificar, Analizar
<b>RISST</b>	: Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>RM</b>	: Resolución Ministerial
<b>GMAW</b>	: Gas Metal Arc Welding (soldadura por arco metálico bajo gas protector)
<b>SST</b>	: Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>SUNAFIL</b>	: Superintendencia de Fiscalización Laboral
<b>PAC</b>	: Programa Anual de Capacitaciones
<b>PASST</b>	: Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>TLV</b>	: límites máximos permisibles
<b>MTPE</b>	Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo
<b>UV-C</b>	Radiación ultravioleta

## Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo, realizar un diseño del Sistema Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicando la norma ISO 45001:2018 en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L, con la finalidad de reducir de manera significativa los accidentes laborales y enfermedades ocupacionales, mejorando las condiciones de trabajo y brindar un lugar de trabajo seguro y saludable para los colaboradores de la organización.

En primer lugar, parte de una situación problemática de la ausencia de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, seguidamente se realizó el diagnóstico de línea base en cada etapa del proceso de fabricación de carrocerías, como resultado nos muestra un indicador deficiente de un 20.77%.

Posteriormente en base al resultado del diagnóstico realizado, se diseñó un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, implementando programas y planes estratégicos en base a la norma ISO 45001:2018 y dando cumplimiento a la normativa nacional vigente Ley N°29783 y la norma sectorial 42-F Seguridad Industrial, esto según la naturaleza de la organización.

Finalmente se realizó la evaluación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo implementado, empleando el ciclo de Deming, obteniendo un resultado eficiente de un 76.8%, para luego plantear la mejora continua.

En conclusión, el SG-SST diseñado es muy eficiente, lo que indica que hay una mejora de un 56.03% con la propuesta planteada. De la misma forma se plantea las recomendaciones y anexos.

**Palabras clave:** Diseño, SG-SST, ISO 45001:2018, Carrocerías, Seguridad Industrial, Accidentes laborales y enfermedades ocupacionales.

## **Abstract**

The objective of this research work is to design an Occupational Health and Safety Management System applying the ISO 45001:2018 standard in the Industrias Firme E.I.R.L. factory, with the aim of significantly reducing occupational accidents and occupational diseases, improving working conditions and providing a safe and healthy workplace for the organization's employees. First of all, it starts from the problematic situation of the absence of a Safety and Health at Work Management System, then a baseline diagnosis was carried out at each stage of the car body manufacturing process, resulting in a deficient indicator of 20.77%.

Subsequently, based on the results of the diagnosis carried out, an Occupational Health and Safety Management System was designed, implementing programmers and strategic plans based on the ISO 45001:2018 standard and complying with the national regulations in force, Law N° 29783 and the sectorial standard 42-F Industrial Safety, according to the nature of the organization.

Finally, the evaluation of the implemented Occupational Health and Safety Management System was carried out, using the Deming cycle, obtaining an efficient result of 76.8%, in order to then propose continuous improvement.

In conclusion, the OSHMS designed is very efficient, which indicates that there is an improvement of 56.03% with the proposal put forward. In the same way, recommendations and annexes are made.

**Keywords:** Design, OSHMS, ISO 45001:2018, Bodywork, Industrial Safety, Occupational accidents and occupational diseases.

## Índice General

Dedicatoria .....	II
Agradecimiento .....	IV
Presentación .....	V
Lista de Figuras.....	VI
Lista de Tablas .....	VIII
Siglas y Abreviaturas.....	IX
Resumen.....	X
Abstract.....	XI
Índice General.....	XII
Introducción .....	XV

### CAPITULO I

#### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática.....	1
1.2 Formulación del problema.....	2
1.2.1 Problema General.....	2
1.2.2 Problemas específicos.....	2
1.3 Justificación .....	2
1.3.1 En Seguridad y Salud en el Trabajo .....	2
1.3.2 En lo Socio-económico .....	3
1.3.3 En lo Ambiental .....	3
1.3.4 En lo Tecnológica .....	3
1.3.5 En lo laboral.....	4
1.3.6 En lo Metodológico.....	4
1.3.7 En lo Legal.....	4
1.4 Objetivos de la investigación .....	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivos Específicos .....	5
1.5 Limitación del estudio.....	5
1.6 Delimitación del estudio.....	5
1.6.1 Delimitación Espacial.....	5
1.6.2 Delimitación Temporal.....	5

### CAPITULO II

#### 2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación.....	6
2.1.1 Antecedente Internacional .....	6
2.1.2 Antecedente Nacional .....	8
2.1.3 Antecedente Local.....	9
2.2 Bases teóricas .....	11
2.2.1 Normas internacionales aplicables: norma ISO 45001:2018 .....	11
2.2.2 Normas nacionales aplicables .....	11
2.2.3 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo .....	13

2.2.4	<i>Norma ISO 45001:2018 Cláusulas y requisitos</i> .....	15
2.2.5	<i>Industria de la soldadura</i> .....	25
2.2.6	<i>Peligros presentes en la soldadura</i> .....	29
2.2.7	<i>Valores límite máximo permisibles</i> .....	34
2.2.8	<i>Definición de términos básicos</i> .....	36

### CAPITULO III

#### 3. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1	Hipótesis.....	41
3.1.1	<i>Hipótesis General</i> .....	41
3.1.2	<i>Hipótesis específicas</i> .....	41
3.2	Variables.....	41
3.2.1	<i>Variables dependientes</i> .....	41
3.2.2	<i>Variables independientes</i> .....	41
3.2.3	<i>Operacionalización de variables</i> .....	41

### CAPITULO IV

#### 4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1	Ámbito de estudio.....	43
4.1.1	<i>Ubicación Geográfica</i> .....	43
4.1.2	<i>Altitud y Clima</i> .....	44
4.1.3	<i>Vías de Acceso</i> .....	44
4.2	Diseño de Investigación .....	44
4.2.1	<i>Método de Investigación</i> .....	44
4.2.2	<i>Tipo de Investigación</i> .....	45
4.2.3	<i>Alcance de la investigación</i> .....	45
4.3	Población y muestra.....	46
4.3.1	<i>Población</i> .....	46
4.3.2	<i>Muestra</i> .....	46
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	46
4.4.1	<i>Técnicas</i> .....	46
4.4.2	<i>Instrumentos</i> .....	47
4.4.3	<i>Confiabilidad de instrumentos</i> .....	47
4.5	Procedimiento y análisis de datos.....	48

### CAPITULO V

#### 5. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1	Diagnóstico situacional de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L .....	49
5.1.1	<i>Rubro</i> .....	49
5.1.2	<i>Direccionamiento estratégico</i> .....	49
5.1.3	<i>Plano de distribución de la planta industrial</i> .....	51
5.1.4	<i>Principales productos</i> .....	53
5.1.5	<i>Principales clientes de la Empresa INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L</i> .....	54
5.1.6	<i>Mapeo de procesos</i> .....	54
5.1.7	<i>Proceso de fabricación de tanque de camión cisterna</i> .....	57
5.2	Diagnóstico de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Empresa Industrias Firme E.I.R.L .....	59
5.2.1	<i>Diagnóstico inicial</i> .....	59
5.3	Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la norma ISO 45001 .....	83
5.3.1	<i>Fase I: Planificación del SG-SST</i> .....	84
5.3.2	<i>Fase II: Ejecución</i> .....	120

5.3.3	<i>Fase III: Verificación del SG-SST</i> .....	141
5.3.4	<i>Fase IV: Mejora continua del SG-SST</i> .....	146
5.4	Discusión de resultados .....	151
<b>Conclusiones</b> .....		<b>157</b>
<b>Recomendaciones</b> .....		<b>160</b>
<b>Referencia Bibliográfica</b> .....		<b>161</b>

## ANEXOS

<b>ANEXO A: Matriz de consistencia</b> .....	<b>165</b>
<b>ANEXO B: Instrumento de recolección de datos</b> .....	<b>167</b>
<b>ANEXO C: Observación de campo</b> .....	<b>169</b>
<b>ANEXO D: Proceso Tecnológico de Producción de Tolva de Camión Volquete</b> .....	<b>170</b>
<b>ANEXO E: Proceso Tecnológico de Producción de Tanque de Camión Cisterna</b> .....	<b>187</b>
<b>ANEXO F: Contancia de solicitud de aceptación</b> .....	<b>198</b>

## **Introducción**

Cusco es una de las regiones donde se desarrollan actividades de turismo, comercio, industria, particularmente la minería extractiva en sus provincias de Espinar y Chumbivilcas; también tiene un crecimiento demográfico exponencial, motivo por el cual se requiere Empresas industriales competitivas, que desarrollen sistemas que garanticen la salud, la seguridad y el completo bienestar físico mental, minimizando el nivel de exposición a los riesgos, que pueden ocasionar incidentes/ accidentes y afectar la integridad de los colaboradores, instalaciones, procesos, actividades, y al medio ambiente.

La seguridad y salud es fundamental en todas las organizaciones, y se ha convertido en una herramienta estratégica, teniendo como objetivo fundamental, proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables, libre de lesiones y deterioro de la salud relacionados con el trabajo aplicando la mejora continua del desempeño de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se recurrió a estudios relacionados, tanto nacionales como internacionales, del mismo modo la parte literaria del estudio sintetiza los conceptos y definiciones de los diferentes libros relacionados al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Asimismo, el presente trabajo de tesis permite que, con la aplicación de un diseño de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la norma ISO 45001: 2018 en la fábrica de carrocerías, ayuda a disminuir de manera significativa el nivel de incidencia y la tasa de accidentabilidad.

El presente de trabajo consta de cinco capítulos:

**El primer capítulo**, comprende la descripción del planteamiento del problema de investigación, formulación del problema, justificación de la investigación, objetivos de la investigación, y limitaciones de la investigación.

**El segundo capítulo**, desarrolla el marco teórico conceptual de la investigación, donde se resaltan los antecedentes de la investigación, marco legal, bases teóricas con fundamentos, finalmente la definición de los términos básicos.

**El tercer capítulo**, plantea la hipótesis general y específica que sustentan la posible solución al problema de investigación, como también las variables del estudio de investigación conjuntamente con la operacionalización de variables.

**El cuarto capítulo**, corresponde a la metodología y ámbito de estudio de investigación, que comprende el diseño de investigación, tipo de investigación, alcance de la investigación, población y muestra del estudio, técnicas e instrumentos para recolección, procesamiento y análisis de datos.

**El quinto capítulo**, desarrolla la presentación y discusión de resultados; se inicia con el diagnóstico inicial de la organización, seguidamente el diseño de programas y planes estratégicos, posteriormente la evaluación del SG-SST, aplicando el ciclo de Deming en los procesos de fabricación de carrocerías.

**Finalmente se presenta**, las conclusiones y recomendaciones pertinentes, como también se incluye las referencias bibliográficas empleadas en el estudio de investigación, por último, los anexos concernientes al trabajo.



# CAPITULO I

## Planteamiento del Problema

### 1.1 Situación problemática

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), indica que la población mundial enfrenta muchos problemas con respecto a la Seguridad y Salud en el Trabajo, donde detalla que, 109 millones de accidentes laborales ocurren en el mundo de los cuales 210 000 son accidentes mortales, cada día más de 500 hombres y mujeres no regresan a sus hogares víctimas de accidentes mortales.

Según las estadísticas del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo del Perú, se muestra un total de 1672 accidentes e incidentes de trabajo en los procesos de la soldadura durante los últimos 3 años.

Debido a alta demanda de las Empresas manufactureras en nuestra región Cusco, hoy en día forman parte activa de la economía como es el caso de la soldadura, en donde muchas Empresas no cuentan con un SG-SST, afectando la salud y el bienestar físico mental de sus colaboradores.

Industrias Firme E.I.R.L, es una Empresa manufacturera dedicada a la fabricación de Tolvas de Camión Volquete y Tanques de Camión Cisterna, utilizando soldadura industrial, para los rubros de minería, industria del transporte y construcción. Inició sus actividades sin contar con un SG-SST, actualmente posee un deficiente Sistema de Gestión referente a Seguridad y Salud en el Trabajo ocasionando un cierto porcentaje de incidentes, baja productividad, disminución de recursos, ausentismo de clientes y sobre todo poner en peligro al recurso más importante de la organización, que son los colaboradores.

Actualmente la Empresa, es consciente de que emplean un SG-SST aplicando las leyes peruanas de forma precaria; habiendo una debilidad en el SG-SST, los colaboradores están siendo expuestos a sufrir cualquier tipo incidentes o accidentes, esto a su vez, hace que la Empresa sea sancionada con multas y por consecuencia la paralización de sus actividades en caso de haber algún accidente mortal.

Es por eso que, se propone el Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, basado en la norma ISO 45001:2018, tomando como base las leyes peruanas, lo que permitirá a la Empresa garantizar el cumplimiento de los requisitos legales y contar con la documentación pertinente para el desarrollo de sus actividades, así podrá tener facilidades para su homologación, dando pasos hacia la mejora continua.

## **1.2 Formulación del problema**

### ***1.2.1 Problema General***

¿En qué medida influirá el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicando la norma ISO 45001:2018, en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.?

### ***1.2.2 Problemas específicos***

- a) ¿Cuál es el diagnóstico inicial del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L., aplicando la norma ISO 45001:2018?
- b) ¿Cómo implementar programas y planes estratégicos, aplicando la norma ISO 45001:2018, en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.?
- c) ¿Cómo evaluar el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicando el ciclo de DEMIMG, en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.?

## **1.3 Justificación**

### ***1.3.1 En Seguridad y Salud en el Trabajo***

Al diseñar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, basado en la norma ISO 45001:2018, se logra disminuir de manera significativa el nivel de incidencia y la tasa de accidentabilidad, permitiendo un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los colaboradores involucrados en la actividad del proceso de fabricación de carrocerías usando soldadura industrial.

### ***1.3.2 En lo Socio-económico***

Ante un intenso crecimiento demográfico se generan mayores necesidades de la sociedad, que requiere la generación de industrias manufactureras, como fuente económica de vida. Estas industrias, generan puestos laborales seguros y saludables, con lo cual se mejora el ingreso per cápita de cada familia y prestigia a la organización, también ayuda a la organización, a obtener mejores resultados como:

- Aumentar la productividad y los beneficios económicos, ofreciendo un servicio de calidad, confiable y eficaz, que contribuyan al desarrollo económico del país.
- Aumentar la satisfacción y confiabilidad de sus colaboradores, clientes, etc.

### ***1.3.3 En lo Ambiental***

Con el presente trabajo de investigación se implementa mecanismos, estándares y lineamientos para minimizar los impactos ambientales producidos en el proceso de soldadura industrial, por ello, la gestión ambiental está orientada a resolver y a mitigar los problemas de carácter ambiental.

### ***1.3.4 En lo Tecnológica***

Ante intenso crecimiento industrial, se requieren nuevos métodos y técnicas en el diseño de Seguridad y Salud en el Trabajo, basada en la Norma Internacional ISO 45001:2018, que se propone como una alternativa de innovar procesos seguros y confiables relacionados a los procesos de soldadura de la fábrica teniendo en cuenta las medidas de seguridad.

### ***1.3.5 En lo laboral***

El presente trabajo de investigación se justifica principalmente porque permite a los Ingenieros Metalúrgicos un campo de acción y ejercicio profesional como supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo, lo cual amplía nuestro conocimiento y campo laboral.

### ***1.3.6 En lo Metodológico***

Los métodos, procedimientos y técnicas e instrumentos diseñados y empleados en el desarrollo de la investigación, tienen validez y confiabilidad, que al ser empleados en la organización resultan eficaces, y de ello se deduce que pueden estandarizarse de acuerdo al requerimiento.

La norma ISO 45001:2018, permite diseñar e implementar herramientas de gestión tales como: IPERC, Ciclo de Deming, entre otros, de acuerdo al tamaño de la Empresa, para luego estandarizarlos, puesto que el único fin es mejorar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

### ***1.3.7 En lo Legal***

El siguiente trabajo de investigación va conexo con la Norma Internacional ISO 45001:2018, norma Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo con su D.S. N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y el D.S. N° 42-F, Reglamento de Seguridad Industrial, involucrando a los colaboradores, la Empresa y el Estado.

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### ***1.4.1 Objetivo General***

Realizar un diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, aplicando la norma ISO 45001:2018 en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.

### ***1.4.2 Objetivos Específicos***

- a) Determinar el diagnóstico inicial del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L, aplicando la norma ISO 45001:2018.
- b) Implementar programas y planes estratégicos, aplicando la norma ISO 45001:2018.
- c) Evaluar el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, aplicando el ciclo de DEMING.

### **1.5 Limitación del estudio**

- El acceso a la organización, mantiene la confidencialidad en sus procesos de fabricación de carrocerías.
- Contexto de la pandemia covid-19, lo cual nos dificulto la realización del trabajo en campo.

### **1.6 Delimitación del estudio**

#### ***1.6.1 Delimitación Espacial***

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la Fabrica Industrias Firme E.I.R.L, se encuentra ubicado en Av. Alemania F-2 Naciones Unidas, distrito San Sebastián, provincia y región Cusco.

#### ***1.6.2 Delimitación Temporal***

El desarrollo del proyecto se realizó en el periodo académico AGOSTO- DICIEMBRE 2020, en un periodo de cinco meses.

## **CAPITULO II**

### **Marco Teórico**

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

##### **2.1.1 Antecedente Internacional**

Contreras A. (2013), en la tesis “*Seguridad e Higiene Industrial en las MIPYMES dedicadas a estructuras metálicas ubicadas en el progreso Jutiapa*”, Universidad Rafael Landívar, Guatemala; determinó como Objetivo general establecer las prácticas de Seguridad e Higiene Industrial que deberían de aplicar en las MIPYMES dedicadas a estructuras metálicas ubicadas en el municipio de El Progreso, departamento de Jutiapa; con la finalidad de determinar las prácticas de seguridad e higiene industrial presentó como resultado en los talleres de estructuras metálicas, ubicadas en El Progreso, Jutiapa se elaboraron diferentes instrumentos de investigación, consistentes en cuestionarios para el propietario y el colaborador acompañado con una ficha de observación, como resultado de esta investigación, mencionan que, los riesgos a los que más se exponen son los relacionados, con accidentes tales como golpes, quemaduras, cortaduras con metal y herramientas, la causa de los accidentes ocurre frecuentemente por errores humanos y falla del equipo, finalmente llegaron a la conclusión que en los talleres de estructuras metálicas ubicados en El Progreso, Jutiapa el propietario como el colaborador desconocen sobre los aspectos legales de Seguridad e Higiene Industrial; esto determina que los talleres no cumplen con lo establecido por la ley, ya que ningún propietario paga el seguro social a sus colaboradores, además las instalaciones de los talleres no cumplen con los requisitos mínimos que se establece en los estatutos o reglamentos de la legislación guatemalteca; como también menciona que, se observó que ciertos talleres se encontraban ordenados y

limpios, además cuentan con un lugar apropiados para guardar los residuos. Además, no todos cuentan con la iluminación y con una ventilación adecuada ya que son lugares estrechos donde se produce altas temperaturas y hay poca visibilidad para el colaborador creando un ambiente no confortable. Los talleres de estructuras metálicas no se encuentran señalizados para la prevención y protección de los colaboradores.

Obando (2019), en la tesis *“Propuesta de Guía de Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la Norma INTE/ISO 45001:2018 para la Empresa Corporación de Profesionales en Ingeniería S.A”*. Instituto Tecnológico de Costa Rica, cuyo Objetivo general es proponer una guía de implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la norma INTE/ISO 45001:2018 para la Empresa Corporación de Profesionales en Ingeniería S.A.; conclusión en la Empresa no existe un compromiso formal por parte de la jefatura, tampoco existe una definición de objetivos, procedimientos y estrategias en el tema de Seguridad y Salud en el Trabajo, dando esto como resultado en el cuestionario de la NTP 308, totalmente insuficiente; lo que evidencia que la gestión realizada hasta el momento en la organización ha tenido un enfoque de corrección y no de prevención, es por eso esta guía de implementación de Sistema de Gestión es un instrumento indispensable que podría mejorar la cultura de salud y seguridad, de esa forma se cambiará la visión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa Corporación de Profesionales en Ingeniería S.A., por ende la exigencia y las condiciones laborales, como también la guía de implementación de Sistema de Gestión se utilizará en todas las actividades productivas de la Empresa, tanto a nivel administrativo como en cada proyecto constructivo que se realice, lo que mejoraría el bienestar y la salud de los colaboradores en cada ámbito de la organización.

### **2.1.2 Antecedente Nacional**

Ruiz (2017), tesis “*Propuesta de Implementación de un Sistema Integrado de Gestión en Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad basado en las normas OSHAS 18001:2007, ISO 14001:2015 e ISO 9001:2015 para reducir los costos operacionales en el área de carrocerías de la Empresa de transportes AVE FÉNIX S.A.C*”, Universidad Privada del Norte, Trujillo, con el propósito de integrar las tres normas menciono como objetivo general determinar el impacto de la propuesta de implementación de un Sistema Integrado de Gestión en Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad basado en las normas OSHAS 18001:2007, ISO 14001:2015 e ISO 9001:2015, en su hipótesis general la propuesta de implementación de un Sistema Integrado de Gestión en Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad basado en las normas OSHAS 18001:2007, ISO 14001:2015 e ISO 9001:2015 reduce los costos operacionales en el área de Carrocerías de la Empresa de Transportes Ave Fénix S.A.C.; finalmente como resultado esta propuesta genera un ahorro de S/.215,704.16 anuales; conclusión, se aplicaron técnicas cuantitativas y métodos para incrementar la productividad en búsqueda de la reducción de los altos costos del Área de Carrocerías de la Empresa.

Machaca (2018), en la tesis “*Propuesta de transición de OHSAS 18001:2007 a ISO 45001:2018 del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo para una Empresa dedicada a la comercialización, fabricación y mantenimiento de equipos para la gran minería, caso: Empresa METSO PERÚ S.A*”. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa; como objetivo general proponer la transición del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de OHSAS 18001:2007 a ISO 45001:2018 para la Empresa METSO PERU S.A. con el fin de mejorar el desempeño del SGSST;



indicando como hipótesis si se aplica la propuesta de transición de OHSAS 18001:2007 a ISO 45001:2018 en la Empresa METSO PERU S.A., permitirá mejorar el desempeño del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Como resultado de la investigación de acuerdo a la línea base indican que el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa tiene un importante cumplimiento del 81.52% con respecto a los requisitos de la norma ISO 45001:2018, lo cual indica que tanto el estándar OHSAS 18001:2007 y la norma ISO 45001:2018 son sumamente compatibles facilitando el proceso de transición. Llegan a la conclusión el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa METSO Perú S.A. basado en el estándar OHSAS 18001:2007 contribuye, pero no es suficiente en la labor de prevención de los incidentes o deterioros en la salud de sus colaboradores debido a que en los tres últimos años se presentaron dos incidentes incapacitantes y seis leves.

### **2.1.3 Antecedente Local**

Calcine y Vilca (2019), en la tesis “*Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la Norma ISO 45001:2018 para la Empresa G.P.G. Servicios Múltiples SAC CUSCO 2019*”, Universidad Andina del Cusco, Cusco, mencionaron como objetivo principal; diseñar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la norma ISO 45001:2018 para la Empresa GPG Servicios Múltiples SAC, Cusco 2019. Como resultado de la investigación menciona que, se observó que el IPERC Línea Base que tenía la Empresa solo se contemplaba para el puesto de trabajo de conductores, omitiendo los demás puestos de trabajo (administrativos, supervisores, mecánicos) en algunos de estos existían riesgos que eran intolerables tales como riesgos locativos y físicos para los mecánicos que iban a hacer auxilio mecánico en ruta y también

no tenían medidas de control efectivas, para ello se elaboró un IPERC línea base de acuerdo al art. 18 de la (Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo Ley N° 29783, 2011). A su vez se omitían la evaluación de riesgos psicosociales y locativos incumpliendo las Normas de ejecución de Trabajos y Procedimientos (Cuadro de Tipificación de Infracciones y Sanciones en Seguridad Minera, 2017) pudiendo generar una multa de hasta 50 UITs. Finalmente, como conclusión; Se logró diseñar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo siguiendo los lineamientos exigidos por la norma internacional ISO 45001:2018 para la Empresa GPG Servicios Múltiples SAC.

Farfán y Pucho (2019), presentan como tesis “*Diseño del Sistema de Gestión Integrado ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 para relaves de la Unidad Minera CERRO LINDO*”, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Cusco; mencionan como objetivo general diseñar un sistema Integrado de Gestión, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, para elaborar un plan de implementación en el área de relaves en la UM CERRO LINDO; dando una respuesta anticipada nos muestra como hipótesis general el diseño de un Sistema Integrado de Gestión ISO 14001:2015 e IS 45001:2018, permite elaborar un plan de implementación para el área de relaves en la UM CERRO LINDO, se evidencio como resultado principal el diagnóstico del promedio general del cumplimiento como Sistema Integrado de Gestión en el área de relaves se obtuvo un 61%, lo cual indica que el área objeto de estudio no cuenta con un SIG, posteriormente el plan de implementación se encuentra en un 46%; como conclusión el presente estudio permitió la elaboración de un plan de Implementación del Sistema Integrado de Gestión ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 en el área de relaves conforme a los estándares de las normas internacionales

y los estándares de los SG en Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional son compatibles y favorecen la implementación de un programa SIG.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Normas internacionales aplicables: norma ISO 45001:2018**

ISO 45001:2018, (Organización Internacional de Normalización), que tiene como objetivo principal prevenir lesiones y deterioro de la salud proporcionando lugares seguros y saludables, de esta forma se consigue armonización en la organización.

#### **Principales aspectos del sistema de gestión ISO 45001:2018:**

- a. Liderazgo y compromiso de la alta dirección
- b. Eliminación de los peligros y minimización de los riesgos con medidas de prevención eficaces
- c. Consulta y participación de los colaboradores en todos los niveles y funciones aplicables de la organización para el desarrollo de una cultura de seguridad

#### **Campo de aplicación ISO 45001:2018**

Es aplicable a cualquier tipo de organización sin importar su tamaño, tipo y actividades, como también a aquellas organizaciones que deseen establecer, implementar y mantener su Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

### **2.2.2 Normas nacionales aplicables**

El manual de la SUNAFIL aplicable para el sector industrial, menciona las siguientes normas:

- Ley N° 29783-Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- D.S N° 005-2012-T-Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- D.S N° 42-F-Reglamento de Seguridad Industrial.

- R.M N° 050-2013- TR-Aprueba formatos referenciales que contemplan la información mínima que deben contener los registros obligatorios del SGSST

### **Ley N°29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo**

Tiene como objetivo principal promover una cultura de prevención de riesgos, como también prevenir la ocurrencia de incidentes/accidentes y enfermedades ocupacionales; de esta manera comprometer al estado como fiscalizador, al empleador con el deber de prevención, al colaborador y las organizaciones sindicales en la promoción y difusión del cumplimiento de la normativa. A continuación, se muestra la estructura la normativa nacional:

TITULO PRELIMINAR-Principios

TITULO I: Objeto, aplicación, normas mínimas

TITULO II: Política nacional de seguridad y salud en trabajo

TITULO III: Sistema nacional de seguridad y salud en el trabajo

TITULO IV: Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

TITULO V: Derecho y obligaciones de los empleadores y colaboradores

TITULO VI: Notificación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales

TITULO VII: Supervisión, fiscalización y sanción de las actividades sectoriales.

### **D.S N° 005-2012-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo**

El D.S 005-2002-TR, tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, sobre la base de la observancia del deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los colaboradores y sus organizaciones sindicales.

## **Decreto Supremo 42-F Reglamento de Seguridad Industrial**

Ante el inmenso crecimiento de las Empresas industriales, el Estado peruano creó una comisión especial, integrada por la Dirección de Industrias y Electricidad como encargada de la aplicación y cumplimiento de la Seguridad Industrial lo cual presentaron un proyecto de Reglamento de Seguridad Industrial, el cual fue aprobado el 22 de mayo de 1964, mediante el D.S. 42F, que tiene por objeto ayudar a los colaboradores y empleadores a prevenir los accidentes industriales, controlando los riesgos inherentes a cualquier tipo de ocupación y conservar el local, materiales, maquinarias y equipos de la industria.

### **2.2.3 *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo***

Según el D.S. 005-2012-TR (2012.p.13), “Es el conjunto de elementos interrelacionados que tienen por objeto establecer una política, objetivos de SST, mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos, en el orden de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales”.

Por otro lado, la norma ISO 45001:2018(2018. p.4), menciona que, el SG-SST, es “parte de un proceso (ver figura N°01) utilizado para alcanzar la política de la SST, cuyos resultados son prevenir lesiones y deterioro de la salud proporcionando lugares de trabajo seguros y saludables”.

Beneficios del SG-SST:

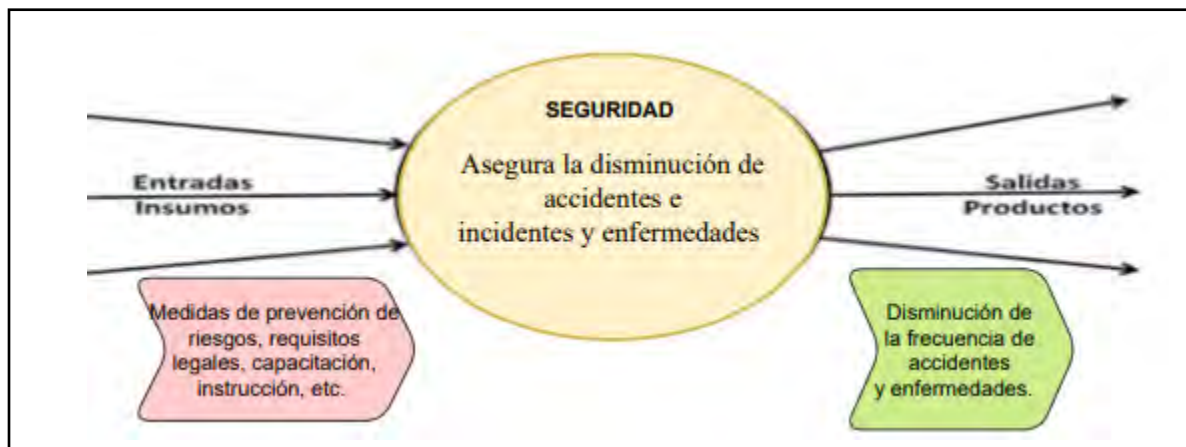
- Eliminar peligros y reducir los riesgos
- Consulta y participación de todos los miembros de la Empresa
- Promover una cultura de seguridad y prevención de riesgos,
- Mayor productividad
- Disminución de los costos generados por los accidentes.

Limitaciones del SG-SST:

- De acuerdo al tamaño de la Empresa, los recursos para la implementación de un SG-SST, pueden ser considerables, es por ello antes se realiza un diagnóstico.
- El SG-SST, por lo general hace mayor énfasis a la seguridad que a la salud, lo que conlleva el riesgo de que se pase por alto la aparición de las enfermedades.
- Dentro de la organización, la necesidad de controlar atentamente los documentos y registros para evitar que fracase el SG-SST, dejando de lado al colaborador.

**Figura 1**

*Proceso de SG-SST*



Fuente: Norma ISO 45001:2018

### 2.2.3.1 Seguridad y Salud en el Trabajo

#### Seguridad en el trabajo

Belloch, Ureña y Puigdengolas, (2015, p.5), consideran que seguridad en el trabajo es “una técnica preventiva que actúa sobre el entorno físico en que se encuentra el colaborador para tratar de disminuir el riesgo de accidentes. En el caso de no poder eliminar totalmente el riesgo, las técnicas tienden a reducir las consecuencias”.

La seguridad se define como aquellas acciones y actividades que permiten al colaborador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales.

### **Salud en el trabajo**

D.S. 005-2012-TR, (2012, p.13), menciona lo siguiente: Salud en el Trabajo se define como rama de la salud que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los colaboradores; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al colaborador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.

#### **2.2.4 Norma ISO 45001:2018 Cláusulas y requisitos**

Las formas verbales de la estructura de la norma ISO 45001 son:

Debe: Indica un requisito de cumplimiento obligatorio

Debería: Indica una recomendación

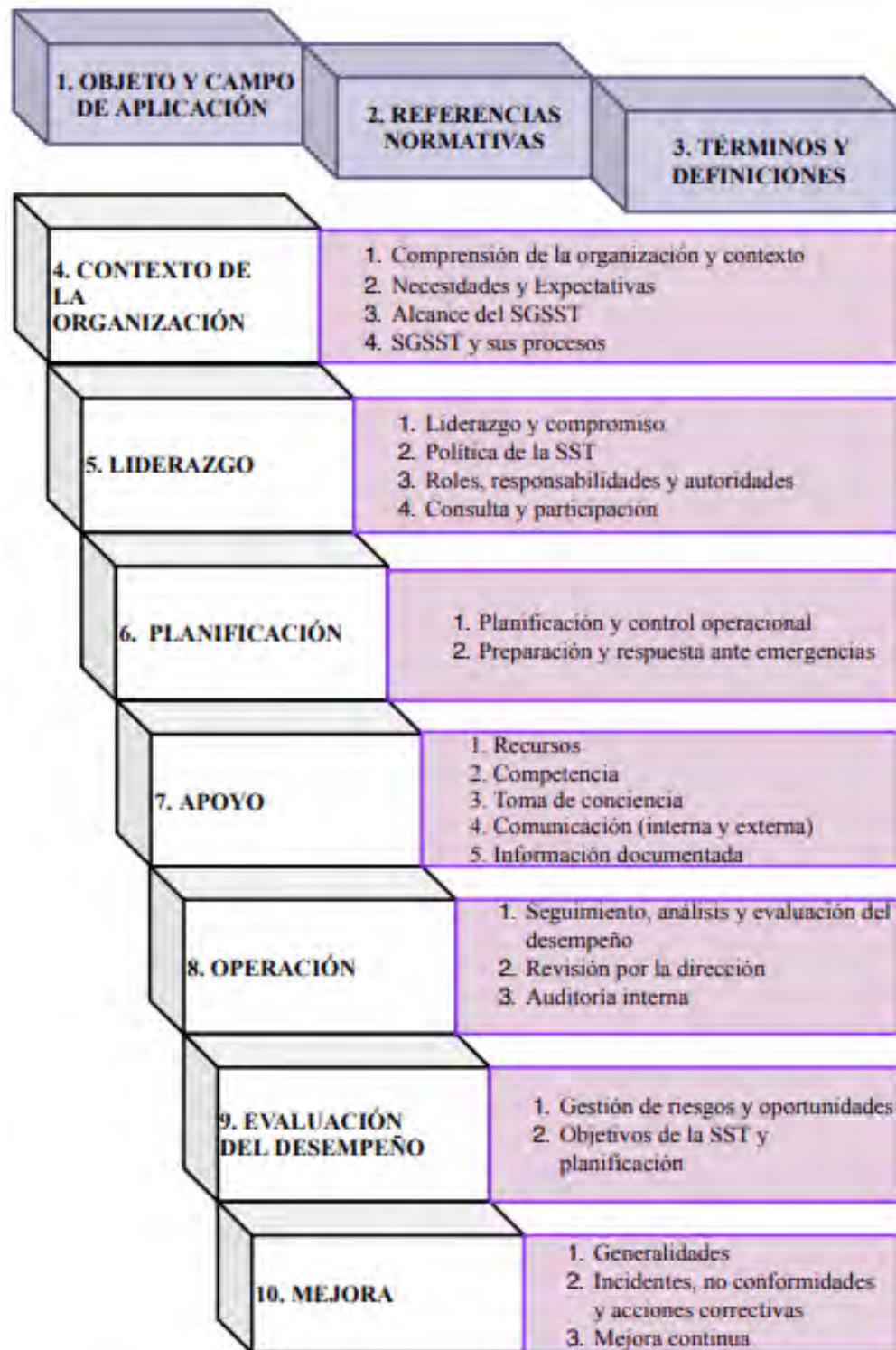
Puede: Indica un permiso, una posibilidad

En la figura N° 02, se presenta la estructura y los requisitos aplicables de la norma ISO 45001:2018, las primeras tres son cláusulas informativas, posteriores a estas son cláusulas con requisitos.

Se trata de una estructura de referencia, con términos y definiciones comunes, estas cláusulas son fácilmente integrables con otras normas ISO (Calidad y Medio Ambiente).

**Figura 2**

*Estructura y requisitos aplicables de la norma ISO 45001:2018*



*Fuente: Elaboración propia*



#### **2.2.4.1 Clausula 4: Contexto de la organización**

##### **2.2.4.1.1 Organización y su contexto**

La organización debe determinar las cuestiones externas e internas que van a afectar sus metas y objetivos.

##### **2.2.4.1.2 Necesidades y expectativas de los colaboradores y de las otras partes interesadas**

La organización debe determinar las necesidades y expectativas pertinentes de los colaboradores y otras partes interesadas que son relevantes para el SG-SST.

##### **2.2.4.1.3 Alcance del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo**

Es de obligatoriedad establecer los límites y aplicabilidad del SG-SST, para establecer el alcance, se toma en cuenta los siguientes aspectos:

- ❖ Los problemas internos y externos de la organización y de su contexto.
- ❖ Los requisitos pertinentes de los colaboradores y otras partes interesadas.

##### **2.2.4.1.4 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo**

La organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar de forma continua los procesos operativos, de apoyo, estratégicos, medición, mejora y análisis cumpliendo los requisitos de esta norma.

#### **2.2.4.2 Clausula 5: Liderazgo y participación de los colaboradores**

##### **2.2.4.2.1 Liderazgo y compromiso**

Cláusula que comprende el liderazgo y la participación de los colaboradores en pie de igualdad; incluyen empleados, gerentes y contratistas que realizan trabajos bajo el control de la organización, esperando que la alta gerencia se involucre en la creación y revisión de los procedimientos, mientras que los colaboradores muestren una mayor conciencia y participación.

#### **2.2.4.2.2 Política de la SST**

La política de la SST, debe establecer, implementar y mantener compromisos para así prevenir las lesiones y deterioro de la salud, siendo esta apropiada al tamaño y contexto de la organización.

#### **2.2.4.2.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización**

La alta dirección debe asegurarse de que los roles y responsabilidades dentro la Empresa se asignen y comuniquen a todos los niveles.

#### **2.2.4.2.4 Consulta y participación de los colaboradores**

La organización debe asegurarse de establecer la consulta y participación en todos los niveles e informar las situaciones peligrosas de esta manera se puedan tomar medidas preventivas y acciones correctivas.

### **2.2.4.3 Clausula 6: Planificación**

#### **2.2.4.3.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades**

*Generalidades:*

Al planificar el SG-SST la organización deberá determinar los riesgos y oportunidades orientados a:

1. Garantizar que el SG-SST puede alcanzar los resultados previstos.
2. Prevenir o reducir los efectos no deseados del SG-SST.
3. Alcanzar la mejora continua.

#### **2.2.4.3.2 Identificación de peligros y evaluación de los riesgos y oportunidades**

En el siguiente apartado la organización debe establecer, implantar y mantener procesos de identificación de peligros.

Los procesos deben tener en cuenta:

- Las actividades y situaciones rutinarias y no rutinarias, incluyen peligros que surgen de la infraestructura de la organización, el diseño de productos, la producción, el montaje y el factor humano.
- Como se organiza el trabajo, los diferentes factores sociales que intervienen, el liderazgo y la cultura de la Empresa.

#### ***2.2.4.3.3 Determinación de requisitos legales y otros requisitos***

La organización debe establecer, implantar y mantener procesos para:

- Actualizar de manera constante de acuerdo al contexto de la organización
- Determinar y tener acceso a los requisitos legales y otros requisitos aplicados a los peligros y riesgos dentro de la organización.
- Determinar cómo se aplican los requisitos legales y otros requisitos.

#### ***2.2.4.3.4 Planificación de acciones***

La organización debe planificar:

- Las acciones para abordar todos los riesgos y oportunidades, enfrentarse a los requisitos legales, estar preparado para responder ante situaciones de emergencias.
- La organización debe tener en cuenta la jerarquía de los controles y las salidas del sistema de gestión cuando planifique las tomas de decisiones.

#### ***2.2.4.3.5 Objetivos de SST y planificación para lograrlos***

En este apartado la organización debe establecer los objetivos de SST para mantener y mejorar continuamente el SG-SST, en la figura N°03, se describe los requisitos que se debe de tomar en cuenta en la realización de los objetivos y como planificarlos para el logro de estos objetivos.

### Figura 3

#### Requisitos y planificación para el logro de los objetivos

Coherente con la política de SST	•¿Cuándo finalizará?
Ser medible o evaluable	•¿Cómo se evaluará los resultados?
Debe comunicarse	•¿Cómo se integrarán las acciones?
Actualizarse	•¿Quién será responsable, que recursos?
Tomar en cuenta los requisitos aplicables.	•¿Que se va hacer?

Fuente: *Elaboración propia*

#### 2.2.4.4 Clausula 7: Apoyo

##### 2.2.4.4.1 Recursos

La norma ISO 45001:2018 establece los requisitos para garantizar que el SG-SST sea llevado a cabo por personas competentes, con el apoyo del nivel apropiado de recursos (financieros e infraestructura).

##### 2.2.4.4.2 Competencia y toma de conciencia

Tomar en cuenta la competencia de los colaboradores en términos de cómo podría afectar el desempeño de SST, al mismo tiempo que se garantiza una educación y capacitación adecuada, así como la sensibilización sobre los problemas de SST.

##### 2.2.4.4.3 Comunicación

Un proceso de comunicación debe hacer que los colaboradores conozcan la política de SST, los peligros y los riesgos relacionados con ellos, tomando en cuenta aspectos de diversidad como: género, idioma, cultura, alfabetización, discapacidad, siempre tomando en cuenta los requisitos legales.

##### 2.2.4.4.4 Información documentada

La organización debe mantener todos los documentos y registros como “información documentada” y estar disponible para todos los colaboradores.

#### 2.2.4.5 Clausula 8: Operación

##### 2.2.4.5.1 Planificación y control operacional

En esta cláusula se detalla cómo se deben ejecutar los planes y procesos, esto incluye procesos que eliminan los peligros y reducen los riesgos de SST utilizando la “jerarquía de controles”:

A continuación, se describe algunos ejemplos que se pueden implementar en cada nivel.

1. **Eliminación:** suprimir los peligros; detener la utilización de productos químicos peligrosos; aplicar enfoques ergonómicos al planificar nuevos lugares de trabajo; eliminar el trabajo monótono o el trabajo que causa estrés negativo.
2. **Sustitución:** reemplazar lo peligroso por lo menos peligroso; combatir los riesgos para la SST en su fuente; adaptarse al progreso técnico (por ejemplo, reemplazar pintura en base solvente por pintura en base agua; cambiar los revestimientos de suelo tierra a concreto; bajar los requisitos de voltaje para los equipos).
3. **Controles de ingeniería, reorganización del trabajo, o ambos:** aislar a las personas del peligro; implementar medidas de protección colectiva (por ejemplo, aislamiento, protección de máquinas, sistemas de ventilación); abordar la manipulación mecánica; reducir el ruido.
4. **Controles administrativos incluyendo la formación:** llevar a cabo inspecciones periódicas de los equipos de seguridad; llevar a cabo cursos de inducción, proporcionar instrucciones sobre la manera de informar los incidentes, las no conformidades y victimización sin miedo a represalias; cambiar los modelos de trabajo de los trabajadores (por ejemplo turnos); gestionar programas de vigilancia de la salud o médica para los trabajadores que han sido identificados en situación de riesgo (por ejemplo, relacionados con la audición, la vibración mano-brazo,

trastornos respiratorios, trastornos de la piel o situaciones de exposición); entregar instrucciones apropiadas a los trabajadores.

5. ***Equipo de protección personal (EPP):*** proporcionar el EPP adecuado, incluyendo la vestimenta y las instrucciones para la utilización y el mantenimiento del EPP, por ejemplo, calzado de seguridad; gafas de seguridad; protección auditiva; guantes.

#### ***2.2.4.5.2 Preparación y respuesta ante emergencias***

La organización debe establecer, implementar y mantener planes de respuesta para situaciones de emergencia. Las actividades deben cubrir el control de los contratistas, así como los procesos y actividades subcontratados.

#### **2.2.4.6 Clausula 9: Evaluación del desempeño**

##### ***2.2.4.6.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño***

La organización debe medir y monitorear con frecuencia el funcionamiento del Sistema de Gestión de SST.

##### ***2.2.4.6.2 Auditoría interna***

Según la norma ISO 45001:2018(2018), la organización debe realizar auditorías internas planificadas en intervalos de tiempo, para facilitar información sobre el SG-SST (p.24).

##### ***2.2.4.6.3 Revisión por la dirección***

La alta gerencia es responsable de revisar el SG-SST de la organización, tomando en cuenta los siguientes términos:

- Grado de cumplimiento de la política y los objetivos de SST.
- Los cambios en los requisitos legales, los riesgos y las oportunidades.

- Información sobre el desempeño, los incidentes, no conformidades, acciones correctivas, el seguimiento, resultados de las mediciones, resultados de la auditoría y de la evaluación del cumplimiento.

#### **2.2.4.7 Clausula 10: Mejora**

##### **2.2.4.7.1 Generalidades**

La organización debe identificar oportunidades de mejora y tomar medidas para respaldar los resultados previstos del SG-SST.

##### **2.2.4.7.2 No conformidad y acción correctiva**

En esta cláusula incluye determinar los incidentes o no conformidades y tomar medidas como acciones correctivas.

##### **2.2.4.7.3 Mejora continua**

La organización debe mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del SG-SST.

#### **2.2.4.8 Anexo SL- Estructura de alto nivel**

Anexo SL, es una estructura dividida en 10 capítulos que tienen el objetivo principal de facilitar la integración entre las diferentes normas ISO, como también un mayor entendimiento de la norma, esto supone un enorme beneficio para su implementación.

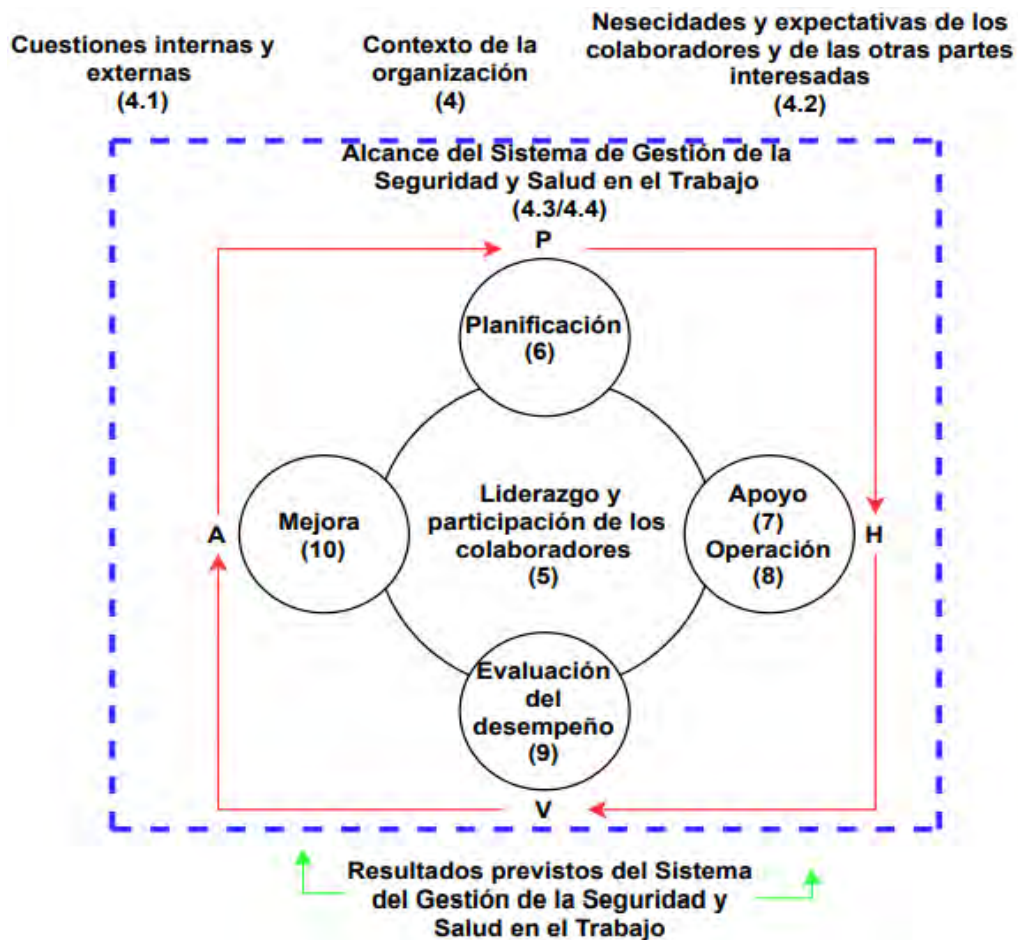
##### **Relación entre el ciclo de DEMING y la norma ISO 45001:2018**

El enfoque del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo aplicado a la norma ISO 45001:2018, se basa en los conceptos Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) (ver figura N° 04). El concepto PHVA es un proceso iterativo utilizado por las organizaciones para lograr la mejora continua. Puede aplicarse a un Sistema de Gestión y a cada uno de sus elementos individuales como:

- a) **Planificar:** determinar y evaluar los riesgos para la SST, establecer los objetivos de la SST y los procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política de la SST de la organización.
- b) **Hacer:** implementar los procesos según lo planificado.
- c) **Verificar:** realizar el seguimiento, medición de las actividades, los procesos respecto a la política de la SST, e informar sobre los resultados.
- d) **Actuar:** tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de la SST para alcanzar los resultados previstos.

**Figura 4**

*Relación ciclo de Deming-ISO 45001:2018*



Fuente: Norma ISO 45001:2018



## 2.2.5 Industria de la soldadura

### 2.2.5.1 Soldadura

Jeffus (2009 p.5), define la soldadura como “un proceso de unión que produce la coalescencia de materiales calentándolos a la temperatura de la soldadura, con o sin la aplicación de presión o mediante la aplicación sola, y con o sin el uso de metal de aportación”.

La soldadura es un proceso de fijación de dos o más piezas generalmente metálicas que mediante el calor y/o presión se funden parte de dichas piezas o se añade un material de aporte se juntan y al enfriarse se produce la unión de ellas, existen diferentes tipos de soldadura:

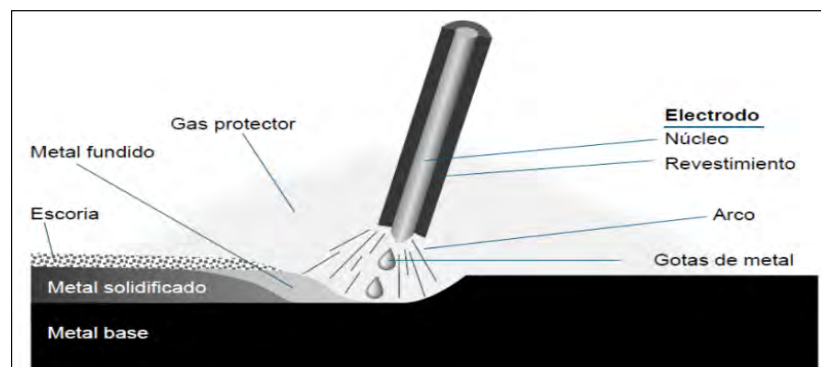
#### Tipos de soldadura

##### ➤ Soldadura por Arco Eléctrico

Los principales procesos de soldadura por arco eléctrico son: la soldadura por arco eléctrico manual con electrodo metálico revestido (SMAW), soldadura por arco metálico con gas (GMAW) y soldadura por arco de tungsteno con gas (TIG) soldadura por arco sumergido (SAW).

#### Figura 5

##### *Fusión del electrodo*



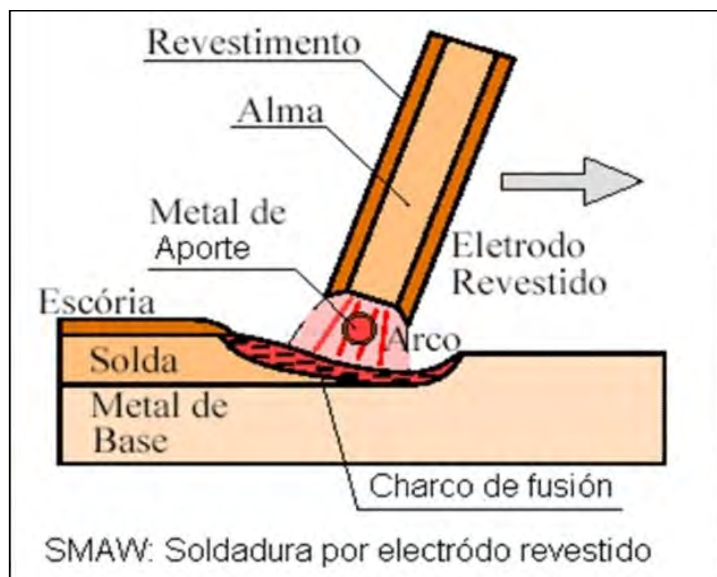
**Fuente:** [http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2013/pro\\_ma/17.pdf](http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2013/pro_ma/17.pdf) (s.f.)

➤ **Soldadura SMAW**

El proceso SMAW consiste en lograr la coalescencia de dos o más piezas metálicas, en donde se concentra el calor de un arco eléctrico establecido entre las piezas a soldar y la punta del electrodo o material de aporte, produciendo una zona de fusión que al solidificarse forma la unión permanente. Al respecto, Jeffus (2009 p.49) alude que: “El extremo del electrodo y el baño fundido de metal están rodeados, purificados y protegidos a medida que el fundente protector del electrodo se quema o se evapora”.

**Figura 6**

*Soldadura SMAW*



*Fuente: <http://www.mipsa.com.mx/dotnetnuke/Procesos/Soldadura-GMAW> (s.f.)*

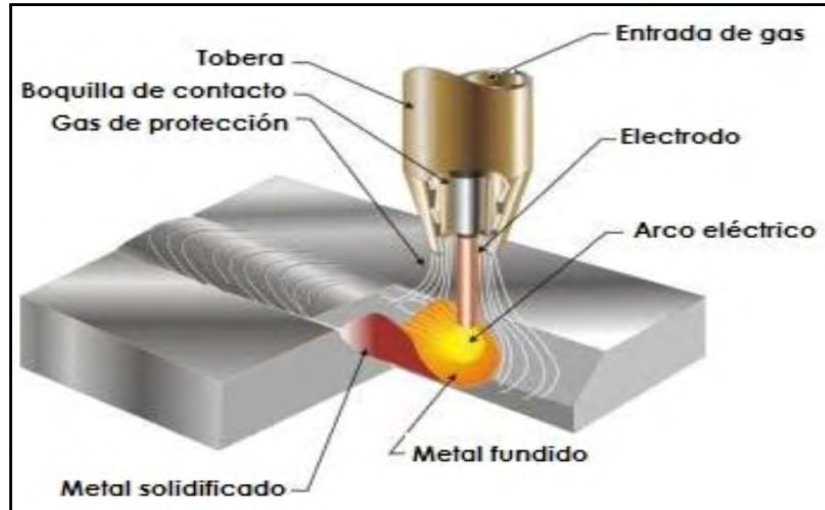
➤ **Soldadura MIG- MAG (GMAW)**

Es un método de soldadura por arco eléctrico, determinado entre el extremo del alambre aportado y la pieza a soldar; se da bajo un gas protector que puede ser un gas inerte (MIG) como el helio o el argón, para el gas activo (MAG) pueden ser el dióxido de

carbono o una mezcla con oxígeno, estos compuestos tienen la función principal de proteger del medio ambiente oxidante durante los procesos de soldadura.

### Figura 7

#### Soldadura GMAW



Fuente: <http://www.mipsa.com.mx/dotnetnuke/Procesos/Soldadura-GMAW> (s.f.)

En función del tipo de gas protector existen dos clasificaciones para este proceso:

**MIG:** El cual emplea protección de un gas inerte puro, como Helio o Argón.

**MAG:** El cual emplea protección de un gas activo, como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

#### ➤ Soldadura con Oxiacetilénica y Oxicorte

Es un método soldadura donde el calor aportado se debe a la reacción de combustión del acetileno (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) que tiene la característica de ser fuertemente exotérmica pues se alcanzan temperaturas del orden de los 3500 °C, este proceso de soldadura se utiliza para soldar placas de secciones de metal delgada del orden de 1 pulgada y son los más versátiles y económicos.

#### 2.2.5.2 Metalurgia de la soldadura

Jeffus (2009) menciona que: “La metalurgia de la soldadura estudia la influencia de los elementos de aleación y los efectos producidos por el calor en las propiedades de los

metales” (p.607). Por tanto, para obtener una buena soldadura es preciso conocer los efectos del calor sobre las estructuras de los metales y también se debe evitar la pérdida de elementos de aleación por un nivel excesivo de la temperatura.

### **Variables operacionales de la soldadura**

- Tipo de electrodo
- Intensidad de corriente
- Velocidad de avance
- Voltaje y tipo de preparación de junta
- Velocidad de alimentación de alambre
- Posición de soldadura

### **Características de los trabajos de soldadura**

La Soldadura es una de las actividades más crítico y riesgoso, se utiliza en todos los sectores productivos como las industrias, petroquímica, naval aeronáutica, automotriz, la construcción de estructuras metálicas entre otros, sin embargo los sectores donde se engloba la mayoría de los trabajos de soldadura como, la industria metal mecánica, automotriz, son aquellos en los que se concentran la mayor parte de los accidentes e incidentes laborales, principalmente por los actos condiciones sub estándares.

El proceso de soldadura ofrece ventajas como:

- Es el método más económico y ligera de unir componentes metálicos
- Proporciona una unión permanente, convirtiendo varios componentes en una unidad

- La unión soldada puede ser más fuerte que los materiales originales, si se usa un material de relleno que tenga propiedades de resistencia superiores a la de los metales originales y cuando se manipulan las variables correctamente.

## 2.2.6 Peligros presentes en la soldadura

### 2.2.6.1 Seguridad industrial

#### Peligro eléctrico

Fernández M.[et al.]. (2012). Menciona que, los peligros inherentes a un flujo de corriente eléctrica son principalmente por contacto, ocasionando lesiones severas y la muerte, por otro lado, la formación de chispas eléctricas produce quemaduras por las altas temperaturas, la radiación infrarroja y ultravioleta causan graves lesiones visuales y cutáneas, en la tabla N° 01, se muestra los efectos fisiológicos que pueden ocasionar el contacto con la electricidad, a una determinada intensidad de corriente y una frecuencia.

**Tabla 1**

*Efectos fisiológicos de la electricidad*

<b>Corriente alterna – frecuencia 60 Hz</b>		
<b>I(mA)</b>	<b>Efecto</b>	<b>Motivo</b>
1-3	Percepción	Produce cosquilleo
3-10	Electrización	Produce movimientos reflejos
10	Tetanización	Provoca contracciones musculares y agarrotamiento
25	Paro respiratorio	Cuando corriente atraviesa el cerebro.
25-30	Asfixia	Cuando la corriente atraviesa el tórax.

---

60-75	Fibrilación ventricular	Cuando la corriente atraviesa el corazón.
-------	----------------------------	---

---

Fuente: Fernández M.[et al.] (2012) Seguridad e higiene industrial: Gestión de riesgos. (p.7)

### **Peligro mecánico**

Según FREMAT (Mutua Colaboradora con la Seguridad Social Número 61 p.1), es el conjunto de los factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de los elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados.

Clases de peligros mecánicos:

- Peligro de aplastamiento
- Peligro de cizallamiento
- Peligro de enganche
- Peligro de arrastre o de atrapamiento
- Peligro de impacto
- Peligro de perforación o de punzonamiento
- Peligro de fricción o de abrasión

### **Trabajos de alto riesgo**

Fernández M.[et al.]. (2012, p.127), son aquellas en que las condiciones donde se desarrollan, son potencialmente capaces de ocasionar graves lesiones y daños a la salud o la muerte del colaborador, como también pérdidas significativas de materiales e instalaciones.

Tipos de trabajo de alto riesgo

***Trabajos en espacios confinados:*** Es aquel lugar de trabajo con espacio limitado de entrada y salida, como pueden ser: tanques de cisterna, tolvas, tuberías; en donde presenta atmosferas peligrosas, como falta o exceso de oxígeno, gases tóxicos u otros similares que requieran de un PETAR y de un monitoreo de gases.

***Trabajos en caliente:*** Es aquel trabajo de alto riesgo que produce calor o chispas durante los procesos soldadura, oxicorte, pulidoras y esmerilado, las cuales pueden producir una fuente potencial de ignición por la presencia de un material combustible.

***Trabajos en altura:*** Se considera uno de los mayores riesgos en la industria, debido a que sus efectos pueden ser graves o fatales.

Para determinar específicamente cuándo se considera el trabajo en altura, 1.8m para el sector de la construcción y de 1,2 m para los trabajos en excavación.

#### **2.2.6.2 Higiene ocupacional**

Es la disciplina que se encarga de la identificación, evaluación y control de aquellos agentes contaminantes que son originados en el área de trabajo, los cuales son la causa de enfermedades y afecta la salud y el bienestar físico mental psicológico del colaborador, se agrupa de la siguiente forma:

**Agente Químico:** Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (1995 p.40), menciona que la mayoría de exposiciones prevalecen en las industrias que procesan químicos, metalurgia, en la manufactura de productos de consumo tales como productos (metálicos, plásticos), en la producción de textiles y en la construcción industrial, la manipulación de estas sustancias químicas representa un peligro para la salud.

**Agente Físico:** Fenómenos físicos resultado del funcionamiento de máquinas, equipos y herramientas generados en los procesos industriales, estas generan variaciones en condiciones naturales de temperatura, iluminación, presión, ruido y radiación.

**Agente Biológico:** Son aquellos organismos vivos que pueden ocasionar daño al colaborador, como son los microorganismos, virus, hongos y bacterias.

**Peligro Ergonómico:** Son factores de riesgo presentes durante la realización de un trabajo; estos factores son posturas inadecuadas, sobre esfuerzos, trabajos repetitivos.

**Agente Psicosocial:** La desconfianza, aburrimiento, aislamiento y falta de comunicación, horario de trabajo, estrés, acoso laboral, acoso sexual, carga laboral, puede ocasionar enfermedades ocupacionales.

### **2.2.6.3 El soldador y los riesgos profesionales**

En el desarrollo de las actividades del trabajo metal-mecánico, como la fabricación de tolvas de volquete, tanque de cisternas y cama bajas; están presentes diversos agentes que provocan riesgos ocupacionales, expuesto a ellos pueden presentar lesiones y deterioro de la salud, en la presente investigación se detalla los riesgos principales como son:

#### **Gases y humos**

Los gases y humos se generan durante los procesos de soldadura, estas son partículas pequeñas de metal que el arco ha vaporizado, cuando se enfrían estas partículas se resolidifican. Los gases pueden estar presentes desde el inicio, como en el caso de los gases inertes de protección, o pueden ser producto de una reacción química del proceso.

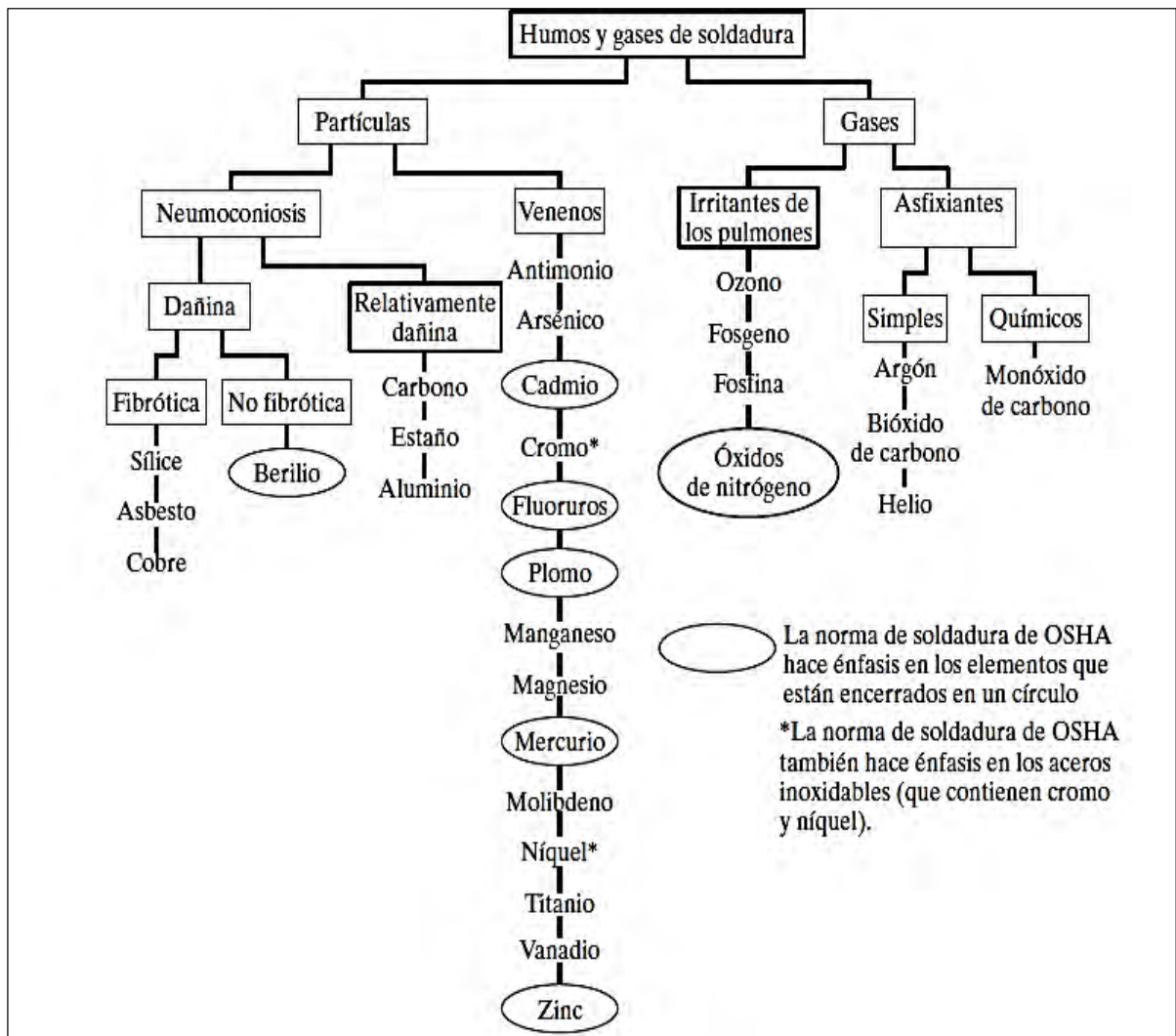
La inhalación de humos (óxidos de hierro, cromo, manganeso, cobre, etc) y gases tóxicos (óxidos de carbono, de nitrógeno, etc); provenientes de electrodos y del metal base, son variables en función al gas protector o tipo de electrodo, material base o metal de aporte.



Los humos presentes en los procesos de soldadura son una mezcla de partículas muy finas(vapores) y los gases son generados por elevadas temperaturas a las que están expuestos las sustancias presentes en el entorno del punto de soldadura, como se muestra en la figura N°08.

**Figura 8**

*Clasificación de humos y gases de soldadura, por riesgo*



**Fuente:** C. Ray Asfahl, David W. Rieske, Seguridad industrial y administración de la salud (2010).

### **Exposición al ruido laboral**

El ruido en la industria de la soldadura se puede definir como un sonido indeseable, un sonido excesivo o dañino que adquiere la forma de una vibración.

Las causas principales de la generación de ruido son las siguientes:

- Falta de mantenimiento de los equipos
- Ubicación de varios equipos que generan ruido en una determinada área
- La falta de aislamiento de los equipos ruidosos
- Falta de monitoreo de ruido en el área de trabajo

### **Radiación**

Los diversos métodos de soldadura por arco producen una radiación mucho más intensa por lo que, requieren una alta protección que la soldadura con gas. La radiación resultante de la soldadura por arco es tan intensa que es necesario utilizar una careta de soldar, lentes con filtro UV para proteger toda el área de la cara de quemaduras dolorosas.

### **Estrés térmico**

Los principales peligros presentes durante los procesos de soldadura y corte son las siguientes:

- Exposiciones a radiación térmica
- Altas temperaturas y explosión
- Emisión directa e indirecta de gases tóxicos
- Radiación térmica
- Deficiencia o exceso de oxígeno en espacios confinados

#### ***2.2.7 Valores límite máximo permisibles***

Son los niveles máximos de exposición, concentración del contaminante al que pueden estar expuestos los colaboradores sin que sufran daño alguno, dichos valores nunca se deben sobrepasar.

Los valores límite permisibles son establecidos para proteger la salud de los colaboradores de toda actividad ocupacional mediante una evaluación cuantitativa, para el control de los riesgos inherentes a la exposición de los diferentes agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales presentes en los puestos de trabajo. En las tablas N° 02, 03 y 04, muestran los valores límites permisibles de los diferentes agentes químicos.

**Tabla 2**

*Límites máximos permisibles de los metales presentes en la soldadura*

<b>CONTAMINANTES PRESENTES EN LA SOLDADURA</b>			
<b>Contaminantes</b>	<b>Valor-Umbra- Límite (TLV)</b>	<b>Contaminantes</b>	<b>Valor-Umbra- Límite (TLV)</b>
<b>Óxido de hierro</b>	5 mg/m <sup>3</sup>	<b>Ozono</b>	(0.05-0.1) ppm
<b>Oxido de cromo</b>	0,5 mg/m <sup>3</sup>	<b>NO<sub>2</sub></b>	3ppm
<b>Oxido de aluminio</b>	10 mg/m <sup>3</sup>	<b>CO</b>	25ppm
<b>Oxido de níquel</b>	1 mg/m <sup>3</sup>	<b>CO<sub>2</sub></b>	5000ppm
<b>Oxido de cobre</b>	0,2 mg/m <sup>3</sup>	<b>Fosgeno</b>	(0.02-0.08) ppm
<b>Oxido de plomo</b>	0,15 mg/m <sup>3</sup>	<b>Humos (NCOF)</b>	5 mg/m <sup>3</sup>
<b>Óxido de zinc</b>	5 mg/m <sup>3</sup>		

Fuente: *Fernández M.[et al.] (2012) Seguridad e higiene industrial: Gestión de riesgos.*

**Tabla 3**

*Límites máximos permisibles de la radiación ultravioleta, visibles e infrarrojos en la soldadura*

<b>CONTAMINANTES PRESENTES EN LA SOLDADURA</b>			
<b>Zona</b>	<b>Longitud de onda</b>	<b>Entorno</b>	<b>Lesiones</b>

<b>Radiación Ultravioleta (UV-C)</b>	100 a 280nm	Entorno Industrial Soldadura de Arco	Foto queratitis, cáncer de la piel y pérdida de visión.
<b>Radiación Ultravioleta (UV-B)</b>	280 a 315nm	Luz solar Entorno industrial	Cataratas, eritema y cáncer de la piel.
<b>Radiación Ultravioleta (UV-A)</b>	315 a 400nm	Trabajos exteriores	Foto queratitis, cataratas y molestia visual.
<b>Luz visible</b>	400 a 700nm	Entorno industrial	Lesiones fotoquímicas y térmicas de la retina.
<b>Infrarrojo</b>	700 a 3000nm	Soldadura eléctrica (fabricación de acero)	Afecciones oculares, ceguera y quemaduras cutáneas.

Fuente: *Fernández M.[et al.] (2012) Seguridad e higiene industrial: Gestión de riesgos*

**Tabla 4**

*Límites máximos permisibles del ruido presentes en la soldadura*

<b>Intensidad de ruido en dB(A) y valoración subjetiva de su percepción</b>	
<b>Valoración (subjetiva)</b>	<b>Nivel de dB(A)</b>
Débil	30
Moderado	50-60
Fuerte	70-80
Muy fuerte	90
Ensoyador	120
Umbral de sensación dolorosa	130

Fuente: *Fernández M. [et al.] (2012) Seguridad e higiene industrial: Gestión de riesgos*

### **2.2.8 Definición de términos básicos**

**Accidente de trabajo (AT):** Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, que produzca en el colaborador una lesión orgánica, perturbación funcional, invalidez o la muerte.

**Accidente leve:** Evento cuya lesión, resultado de la evaluación y diagnóstico médico, genera en el accidentado un descanso con retorno máximo al día siguiente a las labores habituales de su puesto de trabajo.

**Accidente incapacitante:** Acontecimiento cuya lesión, resultado de la evaluación y diagnóstico médico, da lugar a descanso mayor a un día, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se toma en cuenta el día de ocurrido el accidente. Según el grado de la incapacidad generada en el colaborador, los accidentes de trabajo pueden ser:

1. **Parcial temporal:** cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad parcial de utilizar su organismo; se otorga tratamiento médico hasta su plena rehabilitación.
2. **Total, temporal:** cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad total de utilizar su organismo; se otorga tratamiento médico hasta su plena recuperación.
3. **Parcial permanente:** cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.
4. **Total, permanente:** cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de uno o más miembros u órganos y que incapacita totalmente al colaborador.

**Acto subestándar o acto inseguro:** Es toda acción incorrecta ejecutada por el colaborador que puede causar un accidente, se atribuye únicamente a la conducta de las personas.

**Acción correctiva:** Acto realizado para eliminar la causa de una no conformidad.

**Análisis de Trabajo Seguro (ATS):** Es una herramienta de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, que permite determinar el procedimiento de trabajo seguro, mediante la identificación de los riesgos potenciales y la determinación de sus controles para la realización de las tareas.

**Capacitación:** Actividad que consiste en transmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de conocimientos, habilidades, aptitudes y destrezas acerca del proceso

de trabajo, la prevención de los riesgos, la Seguridad y la Salud Ocupacional de los colaboradores.

**Condición subestándar o condición insegura:** Es toda condición presente en el ambiente de trabajo que puede causar un accidente, se le atribuye únicamente a las cosas, objetos e infraestructura.

**Eficacia:** Resultado en el que se alcanzan las actividades planificadas durante un periodo de tiempo.

**Eficiencia:** Relación entre el resultado alcanzado y la utilización máxima de los recursos.

**Enfermedad Ocupacional:** Es el deterioro orgánico o funcional ocasionado al colaborador como resultado de la exposición a factores de riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales y disergonómicos, inherentes a la actividad laboral.

**Incidente:** Acontecimiento que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo que podría tener como resultado lesiones y deterioro de la salud.

**Índice de Frecuencia de Accidentes (IF):** Representa el número de accidentes mortales e incapacitantes por doscientos mil de horas hombre trabajadas, se calculará con la siguiente:

$$IF = \frac{\text{Nº accidentes} * 200000}{\text{horas hombre trabajadas}}$$

$$\text{Nº accidentes} = \text{incapacitantes} + \text{mortales}$$

**Índice de Severidad de Accidentes (IS):** Indica el número de días perdidos por cada doscientos mil horas - hombre trabajadas. Se calculará con la siguiente fórmula:

$$IS = \frac{\text{Nº de días perdidos o cargados} * 200000}{\text{horas hombre trabajadas}}$$

**Índice de Accidentabilidad (IA):** Es una medición que combina el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS).

$$IA = \frac{IF * IS}{200}$$

**Lesión y deterioro de la salud:** Consecuencia perjudicial que afecta la condición física, mental o cognitiva de una persona, estos incluyen enfermedad profesional, enfermedad común y muerte.

**Mejora continua:** Actividad periódica y sistemática para mejorar el desempeño del SG-SST.

**Objetivo de la SST:** Son establecidos por la alta gerencia de la organización en materia SST.

**Peligro:** Fuente o acción de algo capaz de ocasionar daños y lesiones a los colaboradores, equipos, procesos y ambiente.

**Política de seguridad y salud en el trabajo:** Compromisos asumidos por la organización en materia de SST, con el objetivo de garantizar la salud físico mental de los colaboradores.

**Prevención de accidentes:** Cumplimiento de políticas, procedimientos, estándares, que establece el empleador con el fin de prevenir los riesgos en el trabajo y alcanzar los objetivos planificados en relación a la SST.

**Proceso:** Conjunto de actividades interrelacionados, que transforma las entradas en un determinado resultado.

**Riesgo:** Combinación de la probabilidad por la consecuencia que en determinadas condiciones genere daños a las personas, equipos y al medio ambiente.

$$RIESGO = Probabilidad * Consecuencia$$

**Sistema:** Conjunto de elementos engranados, que operan en dirección a un objetivo específico.

**Mapa de riesgos:** Representación gráfica que sirve para localizar, controlar, dar seguimiento a los peligros más significativos.

**IPERC:** Identificación de peligros, evaluación de riesgos y aplicación de medidas de control, es la acción de identificar, analizar los peligros o riesgo relacionados con las condiciones del lugar de trabajo, equipos, herramientas, así como los agentes químicos, físicos, biológicos y ergonómicos.

**RISST:** Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, compuesto por un conjunto de normas y leyes, con la finalidad de proteger la salud y seguridad de los colaboradores, mediante la prevención de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales relacionadas a las actividades que desarrolla la Empresa.

**PETAR:** Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo.

**CSST:** Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo o grupo de personas constituidas para ejercer funciones en representación de los colaboradores en conjunto.

**PAC:** Programa anual de capacitaciones.

**PASST:** Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo, son las actividades planificadas que se desarrollan a lo largo de un periodo (año).



## CAPITULO III

### Hipótesis y Variables

#### 3.1 Hipótesis

##### 3.1.1 *Hipótesis General*

El diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la norma ISO 45001:2018, contribuye a reducir eficazmente los riesgos laborales en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.

##### 3.1.2 *Hipótesis específicas*

- a) El diagnóstico inicial del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L., es deficiente.
- b) Con la implementación de programas y planes estratégicos, basadas en la norma ISO 45001:2018, mejora de forma eficiente el SG-SST de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.
- c) La evaluación del diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, es eficiente.

#### 3.2 Variables

##### 3.2.1 *Variables dependientes*

- Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

##### 3.2.2 *Variables independientes*

- Políticas
- IPERC-Línea base
- Programa Anual de Capacitaciones (PAC)

##### 3.2.3 *Operacionalización de variables*

**Tabla 5***Operacionalización de variables*

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	UNIDAD
<b>Dependiente</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)</li> </ul>	Es un Sistema de Gestión utilizado para alcanzar la cultura de seguridad y salud en el trabajo en una organización.	Consiste en establecer políticas y objetivos para determinar el desarrollo de SG-SST para cumplir los requisitos exigidos por la norma ISO 45001.	IA=0	Cultura de seguridad y salud en el trabajo.	%
<b>Independientes</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Políticas</li> </ul>	Es un compromiso asumido por la organización en materia de seguridad y salud en el trabajo.	Consiste en asumir un compromiso por parte de la alta gerencia en materia de seguridad y salud en el trabajo.	IA=0	Cultura de seguridad y salud en el trabajo.	%
<ul style="list-style-type: none"> <li>IPERC-Línea base</li> </ul>	Es la identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control.	Consiste en una herramienta de gestión de riesgos, en la identificación de peligros, evaluación de riesgos y aplicación de medidas de control en una tarea.	IA=0	Cultura de seguridad y salud en el trabajo.	%
<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa Anual de Capacitaciones (PAC).</li> </ul>	Es el programa de anual de capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo	Consiste en planificar las capacitaciones en un periodo de un año en materia de seguridad y salud en el trabajo.	IA=0	Cultura de seguridad y salud en el trabajo.	%

Fuente: *Elaboración propia*

## CAPITULO IV

### Metodología de la Investigación

#### 4.1 Ámbito de estudio

##### 4.1.1 Ubicación Geográfica

La Empresa Industrias Firme E.I.R.L, está ubicado en el centro sur del Perú, en la Región del Cusco, Provincia de Cusco, en el distrito de San Sebastián.

La planta industrial se encuentra ubicado específicamente, en Av. Alemania F-2 Naciones Unidas, distrito San Sebastián, provincia y región Cusco.

#### Figura 9

*Ubicación geográfica de la Empresa INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L*



Fuente: <https://www.google.es/maps/search/intramet+cusco/@-16.4085533,-71.551093,14z>

#### 4.1.2 *Altitud y Clima*

La Empresa se encuentra ubicado a una altitud de 3399 m.s.n.m. el clima en la ciudad del Cusco es variado frio – templado y lluvioso en los meses de diciembre a marzo, seco en los meses de julio a noviembre.

#### 4.1.3 *Vías de Acceso*

Los accesos a la Empresa Industrias Firme E.I.R.L, son principalmente, por la Av. Alemania y otro acceso por la Av. De la cultura como se puede apreciar en la figura N° 10:

**Figura 10**

*Ubicación geográfica de Empresa INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L*



Fuente: <https://www.google.es/maps/search/intramet+cusco/@-16.4085533,-71.551093,14z>

## 4.2 **Diseño de Investigación**

### 4.2.1 *Método de Investigación*

Se aplicará utilizando el método científico para la formulación del problema, los objetivos e hipótesis (Hernández, 2018), consiste en la organización de los conceptos y términos enmarcados y articulados con las variables de estudio. Para este fin, el método de

investigación será tecnológica; porque utilizaremos la observación, encuestas y la evolución de su desarrollo de una Empresa Metalúrgica.

#### 4.2.2 *Tipo de Investigación*

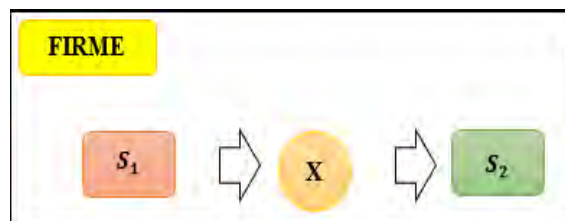
El presente trabajo de investigación es de carácter cuantitativo no experimental, explicativo de tipo transversal, que permite implementar mecanismos, procedimientos, técnicas, estándares, políticas más seguras, para una buena Gestión de la SST, de esa forma permite reducir los accidentes laborales en los procesos de fabricación de carrocerías. Para este caso evaluaremos según la naturaleza de los instrumentos aplicados las estadísticas producto de las encuestas, cuyo estudio aporta resultados veraces al implementarse medidas estandarizadas como es la ISO 45001:2018.

#### 4.2.3 *Alcance de la investigación*

El estudio es de alcance correlacional-causal, porque responde a las causas de un evento y en qué condiciones se manifiesta o porque se relacionan dos o más variables, pudiendo ser uno de ellos la causa y el otro el efecto que vendría ser el objeto de investigación.

### Figura 11

*Diseño de investigación*



Fuente: *Elaboración propia*

Donde:

$S_1$ : Peligros y riesgos

X: Implementación del SG-SST

$S_2$ : SG – SST eficiente

### **4.3 Población y muestra**

#### **4.3.1 Población**

Por las características del trabajo y por conveniencia, se consideró todo el conjunto de colaboradores de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.

#### **4.3.2 Muestra**

Se tomó como referencia el total de 31 colaboradores con que cuenta la Empresa Industrias Firme E.I.R.L. Siendo la Unidad de estudio SG-SST que incluye los planes y programas estratégicos a implementar en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.

### **4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

El proceso se inició con el diagnóstico de la situación inicial de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L, dedicado a la actividad de fabricación de Carrocerías, Tolvas de Camión Volquete y Tanques de Camión Cisterna, mediante la soldadura industrial, posteriormente se procesó la información, luego se valorizo el nivel de su Sistema de Gestión, finalmente se realiza el diseño de un SG-SST basado en la norma ISO 45001:2018, que permitirá a la Empresa mejorar de manera significativa los incidentes/accidentes y enfermedades ocupacionales.

#### **4.4.1 Técnicas**

Las técnicas que se utilizaron en el presente trabajo de investigación son los siguientes:

- Observación Directa; se realizó la observación directa a las actividades que realizan los colaboradores de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L, para recopilar información real, confiable y objetiva del fenómeno de estudio, para luego desarrollar la identificación de peligros y riesgos en cada área de trabajo, posteriormente analizarla información, finalmente representar mediante una matriz IPERC.

- Encuestas; para las encuestas indirectas, se preparó un cuestionario y para las encuestas directas a través de entrevistas, con el propósito de conocer la opinión de todos los colaboradores de la Empresa y por parte del Gerente General, incorporando preguntas con respuestas cerradas, pudiendo ser conducidos de manera espontánea para fortalecer el problema de investigación, la hipótesis y las variables.

#### **4.4.2 Instrumentos**

Los instrumentos que se emplearon en este trabajo de investigación son los siguientes:

- Ficha de observación: Es un instrumento de recolección de datos realizada mediante la observación directa, que nos permitió alcanzar mayor información sobre el trabajo de investigación, de este modo lo observado se fue registrando de manera ordenada y estructurada.
- Check list; de acuerdo con el mapa de procesos se realizó un diagnóstico del estado inicial de cada actividad, permitiéndonos evaluar y medir los indicadores trazados en la matriz de operacionalización, que darán solución al planteamiento del problema.
- Cuestionarios; con este instrumento se realizó para los colaboradores de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L, a través de un conjunto de preguntas cerradas respecto a las variables que se van a medir en el presente trabajo de investigación.

#### **4.4.3 Confiabilidad de instrumentos**

La presente investigación utilizó fuentes primarias y secundarias:

- Datos primarios: Documentación del SG-SST, procesos operativos de la Empresa.

- Datos secundarios: Tesis, trabajos relacionados, basados en las normas ISO 45001:2018 e instituciones involucradas en SST.

#### **4.5 Procedimiento y análisis de datos**

El análisis de datos fue de manera continua, una vez recolectada la información se analizó e interpreto los resultados correlacionando las variables, aplicando herramientas para evaluar netamente temas de SST, como también para procesar los datos estadísticos:

1. Microsoft Word Excel: se utilizó para procesar la información, hojas de cálculo, para procesar datos de la investigación, fundamentalmente se utilizó la estadística descriptiva tales como tablas y gráficos. Esto nos permitió conocer y entender la forma de cómo se comporta los datos de cada variable.
2. Draw.io: Software de dibujo utilizado para desarrollar diagramas de flujo.
3. Hojas de cálculo GOOGLE
4. AutoCAD, para la realización del mapa de procesos, mapa de riesgos.



## CAPITULO V

### Presentación y Discusión de Resultados

#### 5.1 Diagnóstico situacional de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L

##### 5.1.1 Rubro

La Empresa Industrias Firme E.I.R.L, con RUC: 20526949065, es una organización jurídica de derecho privado del rubro de manufactura, dedicado a la fabricación de Carrocerías, Tanques de Camión Cisterna y Tolvas de Camión Volquete, que opera en la zona sur del Perú. Adicionalmente cuenta con una línea de producción y un proceso semi automatizado e instalaciones acordes a las características de una planta industrial.

#### Figura 12

*Empresa INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L*



*Fuente: [Fotografía de Ronal Alvaro- Esther Condori] (Taller de la Empresa FIRME E.I.R.L., 2020)*

##### 5.1.2 Direccionamiento estratégico

#### Visión

Ser líder en la fabricación de carrocerías remolques y semirremolques en nuestra región y en el sur del país, para el transporte de mercancías y maquinarias además de ser reconocidos por la calidad de nuestros productos y buen servicio.

## Misión

Su misión de la Empresa es ser reconocidos en el mercado por la calidad de productos y soluciones innovadoras, desempeñando todas las exigencias y especificaciones técnicas de los clientes con el soporte de contribuir al desarrollo industrial de la región del Cusco.

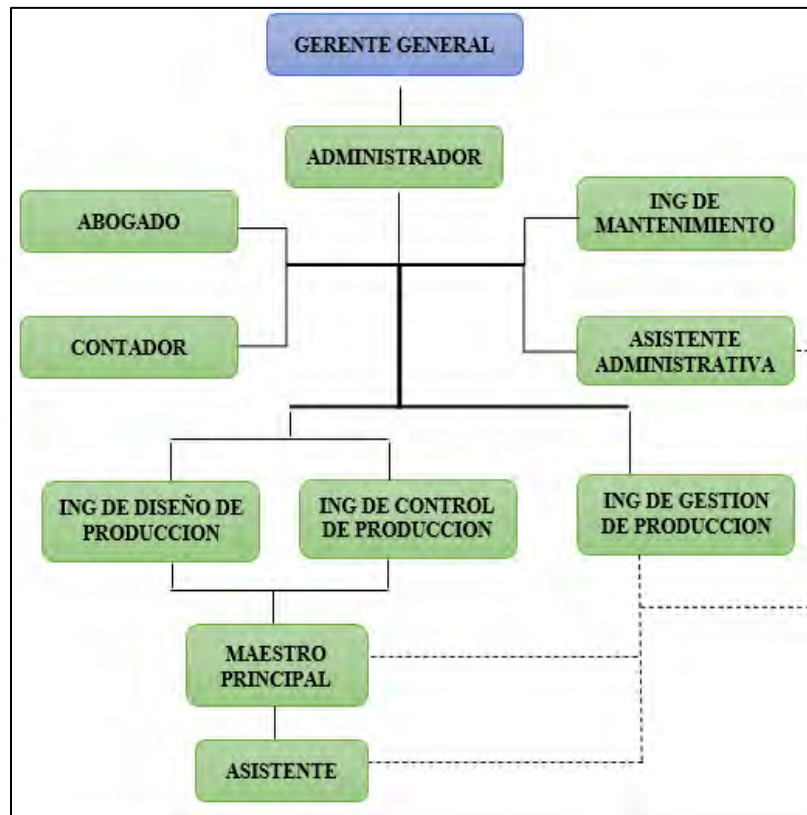
## Valores

- Trabajo corporativo
- Integridad
- Eficiencia
- Desarrollo organizacional

### 5.1.2.1 Organigrama Funcional

**Figura13**

*Organigrama actual Empresa INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L*



Fuente: Industrias Firme E.I.R.L.

La organización de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L está conformado por las siguientes personas: **Gerente General Ejecutivo:** Sr. Raymundo Mora Espejo.

De la misma forma comprende diferentes áreas como:

- Área de contabilidad
- Área legal y recursos humanos
- Ingeniería de diseño
- Ingeniería de mantenimiento
- Ingeniería de producción
- Ingeniería de gestión de producción
- Área de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Área de control de calidad

### 5.1.3 Plano de distribución de la planta industrial

#### 5.1.3.1 Número de personal de la Empresa INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L

**Tabla 6**

*Distribución del personal del área administrativa*

<b>DISTRIBUCION DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>	
Área de gerencia	1
Área de administración	1
Área de contabilidad	1
Área legal y recursos humanos	1
Área de ingeniería de diseño	1
Área de ingeniería de mantenimiento	1
Área de ingeniería control de producción	1
Área de ingeniería de gestión de producción	1
Área de seguridad y salud en el trabajo	1
Área de control de calidad	1
<b>TOTAL DEL PERSONAL</b>	<b>10</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 7**

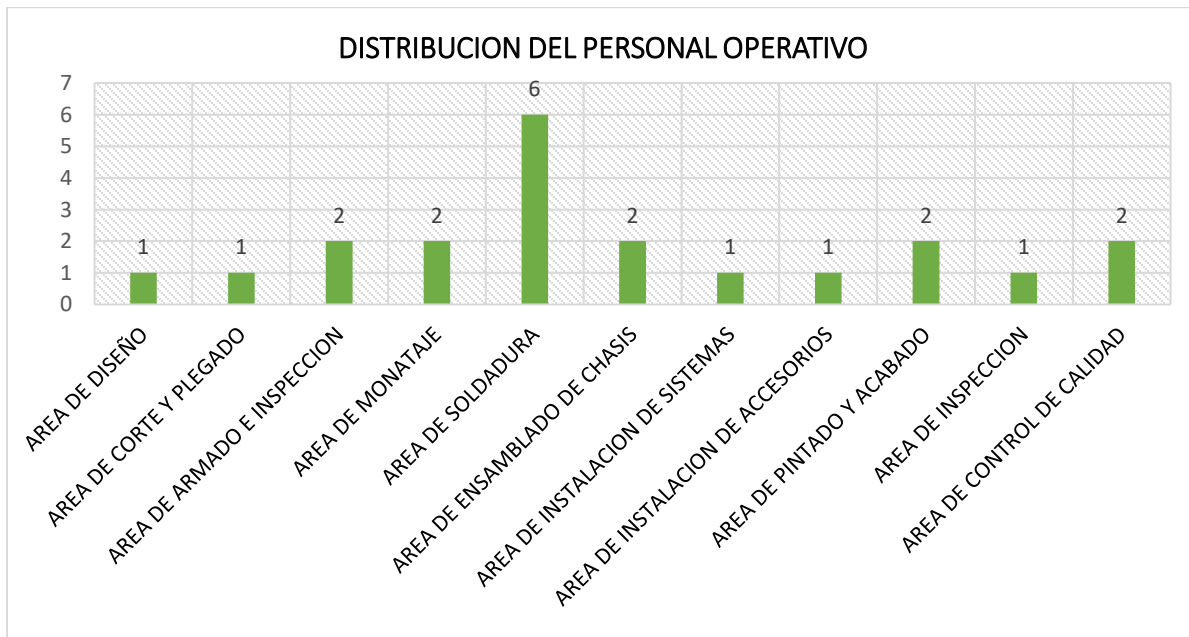
*Distribución del personal operativo*

<b>DISTRIBUCION DEL PERSONAL POR AREA DE TRABAJO</b>	
Area de diseño	1
Área de corte y plegado	1
Área de armado e inspección	2
Area de montaje	2
Area de soldadura	6
Área de ensamblado de chasis	2
Área de instalacion de sistemas	1
Área de instalacion de accesorios	1
Área de pintado y acabado	2
Área de inspeccion	1
Área de control de calidad	2
<b>TOTAL DEL PERSONAL</b>	<b>21</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 14**

*Distribución del personal operativo*



*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo a las tablas N° 06 y 07 el total de personal que labora dentro de las instalaciones de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L. son 31 de los cuales el personal administrativo es 10 y personal operativo 21.

#### 5.1.4 Principales productos

La Empresa manufacturera Industrias Firme E.I.R.L, es una organización dedicada a la fabricación y producción de Tolvas de Camión Volquete, Fabricación de Tanque de Camión Cisterna, como se puede ver en la tabla N°08:

**Tabla 8**

*Líneas de producción de la Empresa INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L*

<b>PRODUCTOS Y SERVICIOS</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>Características</b>
<p><b>ANEXO D: Proceso Tecnológico de Producción de Tolva de Camión Volquete</b></p> 	<p>Esta área consiste en la fabricación de tolvas para volquete de 15 m<sup>3</sup></p>	<p>Paredes fabricados con acero A-36, alta resistencia de 450 HB y mayor relación resistencia -peso</p>
<p><b>ANEXO E: Proceso Tecnológico de Producción de Tanque de Camión Cisterna</b></p> 	<p>Tanques de Camión Cisterna de combustible de 9000 galones</p> <p>L<sub>max</sub>=16.35</p> <p>A= 2.6</p> <p>H= 3.95</p>	<p>Forma cilíndrica</p> <p>Paredes fabricadas de alta resistencia de 450 HB y refuerzos con acero A36</p> <p>Mayor relación resistencia –peso.</p>

*Fuente: Elaboración propia*

### **5.1.5 Principales clientes de la Empresa INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L**

El campo geográfico de acción es a nivel nacional, los principales clientes son:

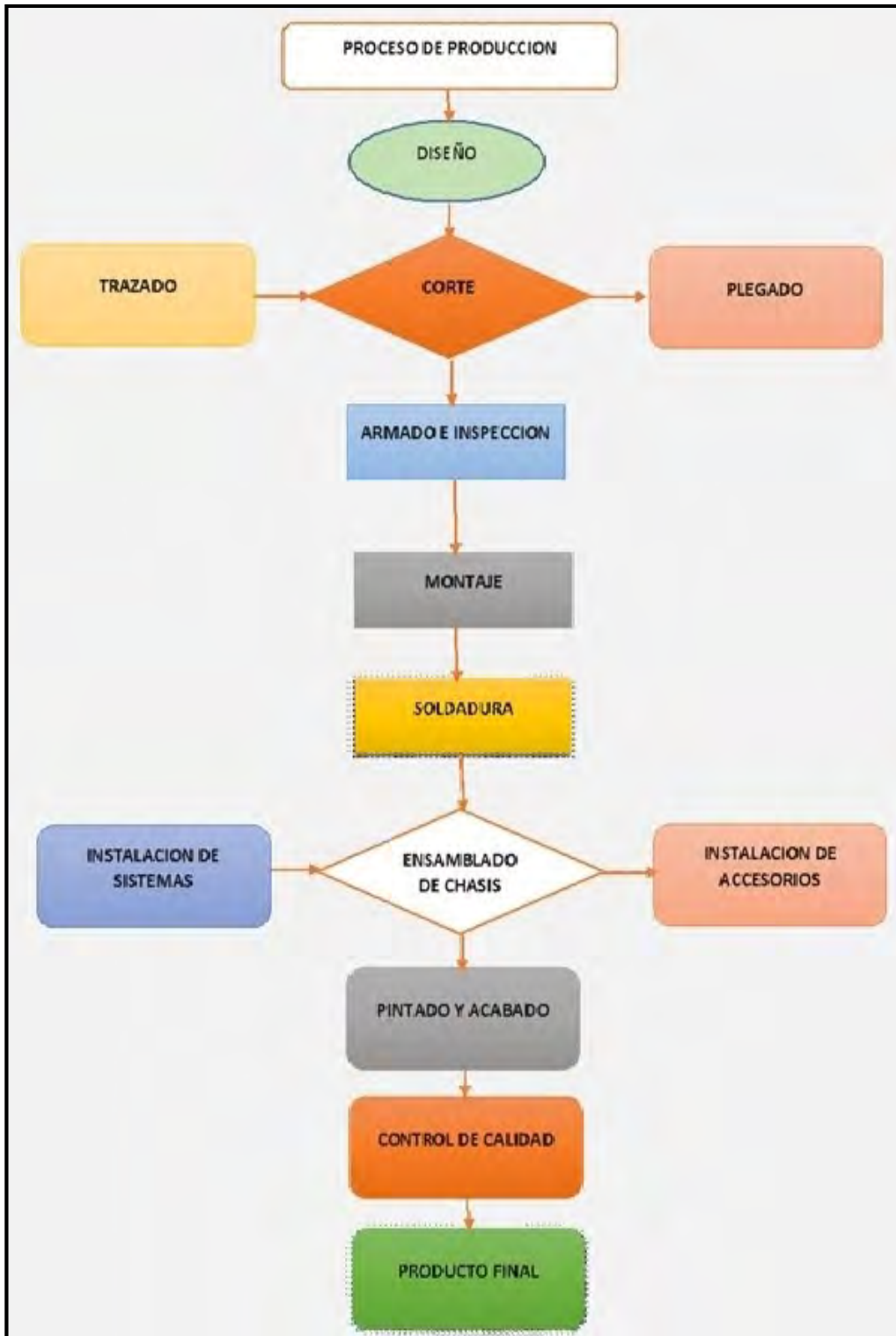
- Volvo Perú.
- Scania Perú.
- Ferreyros.
- Cusco Motors.
- UTECSA. S.A.
- Transportes Rudo
- Transportes Libertad.
- Empresas Particulares.

### **5.1.6 Mapeo de procesos**

La fabricación de carrocerías comprende diferentes etapas como se puede observar en la figura N° 15, los cuales comprende el diseño, trazado, corte, plegado, armado e inspección, montaje, soldadura, instalación de sistemas, ensamblado de chasis, instalación de accesorios, pintado y acabado, control de calidad, para finalmente obtener productos como, Tolvas de Camión Volquete y Tanques de Camión Cisterna.

**Figura 15**

*Diagrama de flujo de producción de la Empresa Industrias Firme E.I.R.L*



*Fuente: Elaboración propia*

### 5.1.6.1 Proceso de fabricación de tolva de camión volquete

El camión volquete (ver figura N° 16) o conocido también como camión basculante, es un equipo utilizado para el transporte de materiales de gran volumen y peso en general, es por ello la importancia de este tipo de maquinaria. (Ver anexo D), el proceso tecnológico de producción de tolva de camión volquete, se detalla el proceso tecnológico de producción de la fabricación de tolva de camión volquete.

**Figura 16**

*Partes de Camión Volquete*



**Fuente:** <https://negocio.pe/producto/camiones-volquetes>

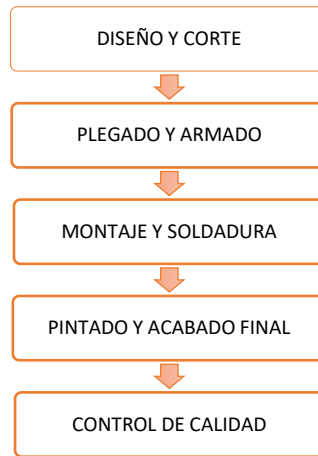
El proceso de fabricación comprende:

- Etapa de operación de diseño y corte de planchas metálicas
- Etapa de operación de plegado y armado de planchas
- Etapa de operación de montaje y soldadura de planchas metálicas
- Etapa de operación de pintado y acabado final
- Etapa de operación control de calidad



### Figura 17

Diagrama de flujo de producción de una Tolva de Camión Volquete



Fuente: *Elaboración propia*

#### 5.1.7 Proceso de fabricación de tanque de camión cisterna

Según el DS: 012-2006-MTC, del Ministerio de Transporte y Comunicaciones un Camión Cisterna (ver figura N° 18), es un vehículo con carrocería cerrada hermética y aislada térmicamente para el transporte y almacenamiento de mercancías líquidas en gran volumen. (Ver anexo E), el proceso tecnológico de producción de tanque de camión cisterna.

### Figura 18

Tanque camión cisterna

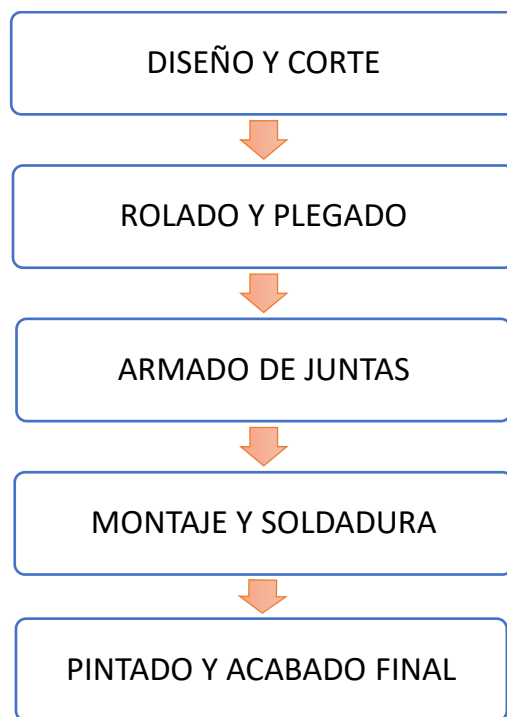


Fuente: <https://brigade-electronics.com/es/vehiculos-de-seguridad-para-camiones-cisterna-de-combustible>

El proceso de fabricación comprende las siguientes etapas:

- Etapa de operación de diseño y corte de planchas de acero A36
- Etapa de operación de rolado y plegado de acero A36
- Etapa de operación de armado y soldadura de juntas
- Etapa de operación de pintado y acabado final

**Figura 19** *Diagrama de flujo de producción*



*Fuente: Elaboración propia*

## **5.2 Diagnóstico de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Empresa Industrias Firme E.I.R.L**

Teniendo en cuenta que se realizó el diseño del SG-SST, es necesario conocer la situación inicial de la Empresa en materia de SST, es por ello, que se ejecutó un diagnóstico de línea base de acuerdo a los requisitos determinados por la norma ISO 45001:2018, haciendo una comparación con la ley 29783, su DS-005-2012 y DS-42F Reglamento de Seguridad Industrial, como también se efectuó cuestionarios a los colaboradores, finalizado se observó detalladamente las tareas que cada colaborador realiza.

### **5.2.1 Diagnóstico inicial**

#### **Técnicas e instrumentos aplicados**

- I.** Para verificar el cumplimiento de los requisitos se realizó un formato de check list (ver tabla N° 10), que consiste en la relación de los requisitos de la norma ISO 45001:2018 con la normativa nacional vigente Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, el D.S N° 005-2012-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud y su normativa sectorial DS-42F Seguridad Industrial.

#### **Criterios de evaluación check list**

El criterio de evaluación que se ha definido se muestra en la tabla N°09, para poder analizar y determinar en qué nivel de implementación se encuentra el SG-SST de la Empresa Industrias Firme E.I.R.L, posteriormente de acuerdo al contexto en la que se encuentra se procederá al diseño tomando como base la norma ISO 45001:2018 y la normativa nacional vigente y su normativa sectorial.

**Tabla 9***Criterio de evaluación*

N°	Criterios de evaluación	Puntaje alcanzado		% cumplimiento
		SI	NO	
0	No diseñado: No existe evidencia alguna sobre el tema.		0	0%
1	Parcialmente diseñado: Está documentada parcialmente.	1		25%
2	Diseñado: Esta documentada, pero sin evidencias de aplicación.	2		50%
3	Parcialmente implementado: Está documentada y aprobada parcialmente aplicado.	3		75%
4	Completamente implementado: Esta documentada, aprobada y con evidencias de aplicación.	4		100%

*Fuente: Elaboración propia*

- II.** Cuestionario: Consta de 11 preguntas estructuradas y formales presentadas como preguntas cerradas, para luego recoger información importante del personal, fue respondido por 31 colaboradores que laboran dentro de las instalaciones de la Empresa que representa el total de los colaboradores y es representado mediante gráficos estadísticos (Ver anexo B) Instrumento de recolección de datos).
- III.** Finalmente se realizó la observación detallada por parte de los tesisistas a todas las instalaciones de la Empresa (Ver anexo C), observación de campo, para luego realizar el mapa de riesgos y la matriz IPERC línea base.

**Análisis del diagnóstico de línea de base**

Para recoger la información insitu, se utilizó la lista de verificación (check list), haciendo una comparación de la norma ISO 45001:2018 y la normativa nacional Ley N° 28783, como se puede observar en la tabla N° 10.

**Tabla 10**

*Diagnostico ISO 45001:2018, Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo*

<b>DIAGNOSTICO ISO 45001, LEY 29783</b> <b>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>							
N°	Requisitos	Clausula ISO 45001	Ley 29783 DS-005-2012-TR	PUNTAJE ALCANZADO		% CUMPLIMIENTO	
				SI	NO		
<b>CAPITULO 4: CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN</b>							
1	¿La organización ha determinado las cuestiones internas y externas pertinentes para el SGSST?	4.1			X	0%	
2	¿La organización ha determinado las otras partes interesadas pertinentes, adicional a los colaboradores?	4.2		1	X	0%	
3	¿La organización ha determinado sus necesidades y expectativas "requisitos" de los colaboradores y de otras partes interesadas?						25%
4	¿La organización ha determinado cuales de las necesidades y expectativas son o podrían convertirse en requisitos legales y otros requisitos?					X	0%
5	¿La organización ha determinado sí está disponible como información documentada el alcance del SGSST?	4.3		2		50%	
6	¿La organización ha determinado el alcance considera los requisitos 4.1 y 4.2 de la norma ISO 45001?					X	0%
7	¿El alcance considera las actividades relacionadas con el trabajo que pueden tener un impacto en el desempeño de la SST, los productos o servicios?					X	0%
8	¿La organización mantiene un enfoque de sistema de gestión en el área de SST?	4.4	Ley 29783 - Art. 17	2		50%	
<b>PUNTAJE ALCANZADO</b>						<b>15.63%</b>	
<b>CAPITULO 5: LIDERAZGO Y PARTICIPACIÓN DE LOS COLABORADORES</b>							
1	<b>Liderazgo y compromiso</b>						
2	¿Se evidencia liderazgo y compromiso de la alta dirección?	5.1		1		25%	
	<b>Política de la SST</b>						

3	¿Existe política de SST y cumple los requisitos establecidos en la legislación?	5.2	Ley 29783 Art.22 DS-005- 2012 Art. 25	3		75%		
4	¿La política es específica para la organización y apropiada a su tamaño y a la naturaleza de sus actividades?			3		75%		
5	¿La política es concisa, redactada con claridad, fechada y firmada por el gerente general de la Empresa?			4		100%		
6	¿La política es difundida y fácilmente accesible a todas las personas en el lugar de trabajo?				X	0%		
7	¿La política se actualiza periódicamente?				X	0%		
8	¿La política incluye el compromiso de la protección de la seguridad y salud de todos los miembros de la organización mediante la prevención de lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo?			3		75%		
9	¿La política incluye el compromiso de garantizar que los colaboradores y sus representantes son consultados y participan activamente en todos los elementos del sistema de gestión de SST?			3		75%		
10	¿La política incluye el compromiso de la mejora continua del desempeño del sistema de gestión de SST?			3		75%		
11	La política incluye el compromiso de eliminar peligros, reducir riesgos, ¿proporcionar condiciones de trabajo seguras y saludables?			3		75%		
<b>Roles y responsabilidades</b>								
12	¿La alta dirección asignado roles y responsabilidades SST, incluida del que informa?			5.3			X	0%
<b>Participación y consulta</b>								
13	¿La organización cuenta con procedimiento de consulta y participación conforme los requisitos establecidos?	5.4	DS-005- 2012 Art. 49, 70		X	0%		
14	¿Se consulta y da participación a los colaboradores en la seguridad y salud en el trabajo?		Ley 29783 Art. 19		X	0%		
15	Si la Empresa tiene más de 20 colaboradores, ¿Existe un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo?		Ley 29783 Art. 29		X	0%		

16	Si la Empresa tiene menos de 20 colaboradores ¿Se ha designado un Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo?		Ley 29783 Art. 30	1		25%
17	¿El Comité SST ha aprobado el RISST?		Ley 29783 Art. 42		X	0%
18	¿Existe mecanismos de reconocimiento al personal proactivo en seguridad y salud en el trabajo?		Ley 29783 Art. 18	2		50%
19	¿El empleador facilita tiempo y recursos para que los colaboradores y sus representantes participen activamente en los procesos de organización, planificación, aplicación, evaluación y acción del sistema de gestión de SST?		Ley 29783 Art. 25		X	0%
<b>PUNTAJE ALCANZADO</b>						<b>36.11%</b>
<b>CAPITULO 6: PLANIFICACIÓN</b>						
<b>Acciones para abordar riesgos y oportunidades</b>						
1	La determinación de riesgos y oportunidades para el SGSST toma en cuenta: -Los peligros -Los riesgos para la SST y otros riesgos -Los requisitos legales y otros requisitos	6.1.1		1		25%
2	Se cuenta con información documentada sobre los riesgos y oportunidades, los procesos y acciones			1		25%
3	¿En la identificación de los peligros se toma en cuenta los ítems desde la a) hasta la h) de la norma ISO 45001?	6.1.2.		2		50%
4	¿La Empresa cuenta con un IPERC y un Mapa de Riesgos y lo ha difundido al personal?		Ley 29783 - Art. 35	1		25%
5	La evaluación de riesgos para la SST y otros riesgos	6.1.2.2			X	0%
6	La Empresa a establecido, implementado y mantenido los procesos, teniendo en cuenta los cambios que ocurren en la organización, política, sus procesos, las oportunidades para adaptar el ambiente de trabajo, eliminar los peligros y reducir los riesgos.	6.1.2.3		2		50%
7	¿Se cuenta con procedimiento para la determinación de requisitos legales y otros requisitos?	6.1.3			X	0%

8	¿Al establecer las medidas de control la Empresa toma en cuenta la jerarquía de controles cuando planifica la toma acciones?	6.1.4		2		50%
9	¿Se evidencia un estándar para la planificación de cambios?				X	0%
<b>Objetivos de la SST y planificación para lograrlos</b>						
10	¿La Gerencia ha establecido y mantiene Objetivos generales y específicos de SST debidamente documentados?	6.2.1	Ley 29783 - Art. 39 /	2		50%
11	¿Los objetivos son coherentes con la política de la SST?			3		75%
12	¿Los objetivos son específicos para la organización?			3		75%
13	¿Los objetivos toma en cuenta los requisitos legales aplicables y otros requisitos?			2		50%
14	¿Los objetivos toman en cuenta los resultados de la evaluación de los riesgos para la SST y las oportunidades para la SST y otros riesgos y oportunidades?		DS 005-2012-TR - Art. 81	2		50%
15	¿Los objetivos toman en cuenta los resultados de la consulta con los colaboradores, y cuando existan, con los representantes de los colaboradores?			2		50%
16	¿Los objetivos están documentados, comunicados a todos los cargos y niveles pertinentes de la organización?			2		50%
17	¿Los objetivos son medibles, evaluados y actualizados periódicamente?			2		50%
18	¿Los objetivos están focalizados en la mejora continua?		3		75%	
19	¿Existe un plan para alcanzar cada uno de los objetivos, en el que se definan metas, indicadores, responsabilidades y criterios claros de funcionamiento, con precisión de qué, quién y cuándo deben hacerse?	6.2.2	DS 005-2012-TR - Art. 80	2		50%
<b>PUNTAJE ALCANZADO</b>						<b>42.11%</b>
<b>CAPITULO 7: APOYO</b>						
<b>Recursos</b>						
1	¿La organización ha determinado y proporcionado los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión de la SST?				X	0%
<b>Competencia</b>						



2	¿El empleador ha definido los requisitos de competencia necesarios para cada puesto de trabajo y adopta disposiciones de capacitación con responsabilidad en esa materia?	7.2	Ley 29783 - Art. 27		X	0%
3	¿El empleador transmite a los colaboradores, de manera adecuada y efectiva, la información y los conocimientos necesarios en relación a los riesgos en el centro de trabajo y en el puesto o función específica, así como las medidas de protección y prevención aplicables a tales riesgos?		Ley 29783 - Art. 52		X	0%
4	¿La capacitación y entrenamiento en SST comprende capacitación al momento de la contratación, cualquiera sea su modalidad o duración?		Ley 29783 - Art. 49		X	0%
5	¿Se ha capacitado a todos los niveles de la organización (Gerencias, supervisores, mandos medios y mandos operativos)?		DS 005-2012-TR Art. 29 a)		X	0%
6	¿El empleador proporciona información y capacitación sobre la instalación adecuada, utilización y mantenimiento preventivo de las máquinas o equipos?		Ley 29783 - Art. 69 b)	1		25%
7	¿La capacitación es adecuada al tamaño de la organización y a la naturaleza de sus actividades y riesgos?		DS 005-2012-TR Art. 29 g)	1		25%
8	¿El empleador asegura que los colaboradores y sus representantes son consultados, informados y capacitados en todos los aspectos de SST relacionados con su trabajo, incluidas las disposiciones relativas a situaciones de emergencia?		Ley 29783 - Art. 24	1		25%
9	¿Se cuenta con registros de las capacitaciones realizadas?		DS 005-2012-TR Art. 33		X	0%
10	la organización ha conservado la información documentada apropiada, como evidencia de la competencia?				X	0%
<b>Toma de conciencia</b>						
11	¿Los colaboradores han tomado conciencia de la política de la SST?	7.3	DS-005-2012 Art. 27		X	0%
12	¿Los colaboradores han tomado conciencia de su contribución a la eficacia del sistema de gestión de la SST, incluidos los beneficios de una mejora del desempeño de la SST?				X	0%

13	¿Los colaboradores han tomado conciencia de las implicaciones de no cumplir los requisitos del sistema de gestión de la SST, incluyendo las consecuencias, reales o potenciales, de sus actividades de trabajo?				X	0%
14	¿Los colaboradores han tomado conciencia de los peligros, los riesgos para SST?				X	0%
15	¿El empleador transmite a los colaboradores, de manera adecuada y efectiva, la información y los conocimientos necesarios en relación a los riesgos en el centro de trabajo y en el puesto o función específica, así como las medidas de protección y prevención aplicables a tales riesgos?		Ley 29783 - Art. 52		X	0%
<b>Comunicación</b>						
16	Se cuenta con un procedimiento de comunicación interna / externa?				X	0%
17	La organización ha determinado la información y las comunicaciones internas y externas, que incluyan: qué, ¿cuándo y a quien informar y qué comunicar?				X	0%
18	¿La organización ha tomado en cuenta aspectos de diversidad (por ejemplo, idioma, cultura, alfabetización, discapacidad), cuando existan, al considerar sus necesidades de comunicación?	7.4			X	0%
19	¿La organización se ha asegurado de que, cuando sea apropiado, se consideren las opiniones de partes interesadas externas pertinentes sobre temas pertinentes al sistema de gestión de la SST?				X	0%
<b>Información documentada</b>						
20	¿La Empresa cuenta con un Programa de Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo?	7.5.1	Ley 29783 - Art. 43	1		
21	Si se cuenta con más de 20 colaboradores ¿Posee un Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el trabajo?		Ley 29783 - Art. 34	2		50%
22	El RISST comprende la siguiente estructura mínima: Objetivos y alcances, liderazgo, compromiso y política de SST, atribuciones y obligaciones, estándares de SST en las operaciones, estándares de SST en los servicios y actividades conexas, preparación y respuesta ante emergencias	7.5.2	DS 005-2012-TR Art. 74	2		50%
23	¿Existe documentación y registros del SG-SST?	7.5.3	Ley 29783 - Art. 28	2		50%

24	¿Se revisan periódicamente los procedimientos relacionados a Seguridad y Salud en el Trabajo?			X	0%
25	¿Se ha entregado a cada colaborador(propio y de terceros, así como a los practicantes) una copia (impresa o digital) del Reglamento Interno de SST?			X	0%
26	Se exhibe la siguiente documentación: - Política y Objetivos en un lugar visible - Reglamento Interno de SST - IPERC, Mapa de Riesgos, Programa anual de SST			X	0%
27	Se cuenta con Plan de SST				
28	¿Se cuenta con registro de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligros y otros incidentes?				
29	¿Se cuenta con registros de exámenes médicos ocupacionales?				
30	¿Se cuenta con registros que evidencien el monitoreo de los agentes físicos, químicos, biológicos y factores de riesgo ergonómicos?			X	0%
31	¿Se cuenta con registros de inspecciones internas de SST?				
32	¿Se cuenta con registros de estadísticas de SST?			X	0%
33	¿Se mantiene registros de los equipos de emergencia? (¿EPP, Luces de emergencia, ¿extintores, botiquines, etc.?)			X	0%
34	¿Se cuenta con registros de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia?			X	0%
35	¿Se cuenta con registros de auditoría?			X	0%
<b>PUNTAJE ALCANZADO</b>					<b>12.50%</b>
<b>CAPITULO 8: OPERACIÓN</b>					
<b>Planificación y control operacional</b>					

<b>Ley 29783 - Art. 47</b>				X	0%
<b>DS 005-2012-TR Art. 75</b>				X	0%
<b>DS 005-2012-TR Art. 32</b>				X	0%
<b>DS 005-2012-TR Art. 80, 32</b>	2				50%
<b>DS 005-2012-TR Art. 33</b>	2				50%
	2				50%
				X	0%
	2				50%
				X	0%
				X	0%

1	¿La organización ha planificado, implementado y controlado los procesos necesarios para cumplir los requisitos del sistema de gestión de la SST?	8.1		2		50%
2	¿En lugares de trabajo con múltiples empleadores, la organización ha implementado un proceso para coordinar las partes pertinentes del sistema de gestión de la SST con otras organizaciones?				X	0%
<b>Jerarquía de los controles</b>						
3	¿La organización ha establecido un proceso y determinado controles para lograr la reducción de los riesgos para la SST utilizando la jerarquía de controles?	8.1.2	Ley 29783 - Art. 50,59, 60	1		25%
4	El empleador aplica las siguientes medidas de prevención de riesgos laborales a) Gestionar los riesgos, sin excepción, eliminándolos en su origen y aplicando sistema de control a aquellos que no se pueden eliminar. b) Eliminar las situaciones y agentes peligrosos en el centro de trabajo o con ocasión del mismo		Ley 29783 - Art. 50	1		25%
5	¿El empleador prevé que la exposición a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales concurrentes en el centro de trabajo no generen daños en la salud de los colaboradores?		Ley 29783 - Art. 56		X	0%
6	¿El empleador controla y registra que solo los colaboradores, adecuada y suficientemente capacitados y protegidos, accedan a los ambientes o zonas de riesgo grave y específico?		Ley 29783 - Art. 55	1		25%
<b>Gestión del cambio</b>						
7	¿La organización establece procesos para la implementación y el control de los cambios planificados temporales y permanentes?	8.1.3			X	0%
<b>Preparación y respuesta ante emergencias</b>						
8	¿El Empleador cuenta con procedimientos de actuación en caso de Emergencia (Plan de contingencia)?	8.2	DS 005-2012-TR Art. 83	2		50%
9	¿El empleador garantiza información, medios de comunicación interna y coordinación necesaria a todas las personas en situaciones de emergencia?		DS 005-2012-TR Art. 83		X	0%

10	¿La organización ha mantenido y conservado información documentada sobre el proceso y sobre los planes para responder a situaciones de emergencia potenciales?				1	25%
<b>PUNTAJE ALCANZADO</b>						<b>20.00%</b>
<b>CAPITULO 9: EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO</b>						
<b>Seguimiento, medición, análisis y evaluación</b>						
1	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para el seguimiento, la medición y la evaluación del desempeño?	9.1	DS 005-2012-TR Art. 85, 86		X	0%
2	¿Se realizan monitoreos ocupacionales y se mantiene los registros de calibración o verificación de los instrumentos?		9.1.1 ISO 45001		X	0%
3	¿Se cuenta con un registro de datos y resultados del seguimiento y medición suficientes para el análisis de la eficacia de las acciones correctivas y preventivas?				X	0%
4	¿El empleador realiza la vigilancia del cumplimiento de la legislación vigente en SST por parte de sus contratistas, subcontratistas, Empresas especiales de servicios o cooperativas de colaboradores que desarrollen obras o servicios en el centro de trabajo?		Ley 29783 - Art. 68		X	0%
5	¿La organización ha conservado la información documentada adecuada como evidencia de los resultados del seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación?				X	0%
<b>Auditoría interna</b>						
6	¿La Empresa realiza o ha realizado auditorías periódicas del sistema de gestión de SST?	9.2.1	Ley 29783 - Art. 43		X	0%
7	¿La organización ha planificado, establecido, implementado y mantenido uno o varios programas de auditoría que incluyan la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, la consulta, los requisitos de planificación, y la elaboración de informes?				X	0%
8	¿Los resultados de las auditorías han sido comunicados al Comité SST, a los colaboradores y a sus representantes sindicales?	9.2.2.	Ley 29783 - Art. 44		X	0%

9	¿Los resultados de las auditorías han permitido que la dirección de la Empresa logre los fines previstos y determinar de ser el caso, cambios en la política y objetivos del sistema de gestión de SST?		Ley 29783 - Art. 44		X	0%
10	ha seleccionado auditores competentes y llevar a cabo auditorías para asegurarse de la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría?				X	0%
<b>Revisión por la dirección</b>						
11	¿Hay reuniones gerenciales periódicas para examinar la situación actual en Seguridad y Salud en el Trabajo?	9.3		2		50%
<b>¿La revisión por la dirección ha considerado: ...?</b>						
12	considera el estado de acciones previas, cambios en las cuestiones externas e internas, grado de cumplimiento de la política y los objetivos de la SST, información del desempeño de la SST, adecuación de recursos para la mantención del SGSST, comunicaciones con las partes interesadas, oportunidades de mejora?	9.3		2		50%
13	¿La alta dirección comunica los resultados pertinentes de las revisiones por la dirección a los colaboradores?				X	0%
14	¿La organización conserva información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección?			2		50%
<b>PUNTAJE ALCANZADO</b>						<b>10.71%</b>
<b>CAPITULO 10: MEJORA CONTINUA</b>						
1	¿La organización ha determinado las oportunidades de mejora e implementado las acciones necesarias para alcanzar los resultados previstos de su SG-SST?	10.1		2		50%
<b>Incidentes, no conformidades y acciones correctivas</b>						
2	¿Se cuenta con procedimiento para informar, investigar y tomar acciones para determinar y gestionar los incidentes y no conformidades?	10.2	Ley 29783 - Art. 58, 93		X	0%
3	¿Cuándo ocurra un incidente o una no conformidad, la organización ha reaccionado de manera oportuna ante el incidente o la no conformidad, y según sea aplicable tomado acciones directas para controlarla y corregirla?				X	0%
4	¿Se identifican las causas inmediatas (actos y condiciones) y las causas básicas (factores personales y factores de trabajo) y cualquier diferencia del sistema de gestión de SST acerca de los accidentes ocurridos?				Ley 29783 - Art. 42	X

5	¿La Empresa cuenta con registros de las estadísticas de SST (Índice de frecuencia, índice de gravedad, índice de accidentabilidad)?	DS 005-2012-TR Art. 33	X	0%
6	¿Se cuenta y mantiene actualizado el registro de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales?	Ley 29783 - Art. 87	X	0%
7	¿Se ha establecido un procedimiento de investigación de enfermedades ocupacionales?	Ley 29783 - Art. 92	X	0%
8	¿Se verifica el cumplimiento y eficacia de las acciones correctivas recomendadas en el informe de investigación de accidentes?	Ley 29783 - Art. 93	X	0%
9	¿El empleador realiza una investigación cuando se hayan producido daños en la salud de los colaboradores o cuando aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes?	Ley 29783 - Art. 58	X	0%
10	¿Se realiza la investigación de accidentes conjuntamente con los representantes de las organizaciones sindicales o colaboradores?	DS 005-2012-TR Art. 88	X	0%
<b>Mejora continua</b>				
11	¿La organización mejora continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del SGSST, comunica y mantiene información documentada como evidencia de la mejora continua?		1	25%
12	A promocionado una cultura positiva de la seguridad y salud en el trabajo?		1	25%
<b>PUNTAJE ALCANZADO</b>				<b>8.33%</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar la tabla N°11 y en la figura 20, de acuerdo al diagnóstico de línea base el resultado es de un **20.77%**, esto quiere decir que, la Empresa tiene una implementación deficiente que se encuentra parcialmente diseñado.

**Tabla 11**

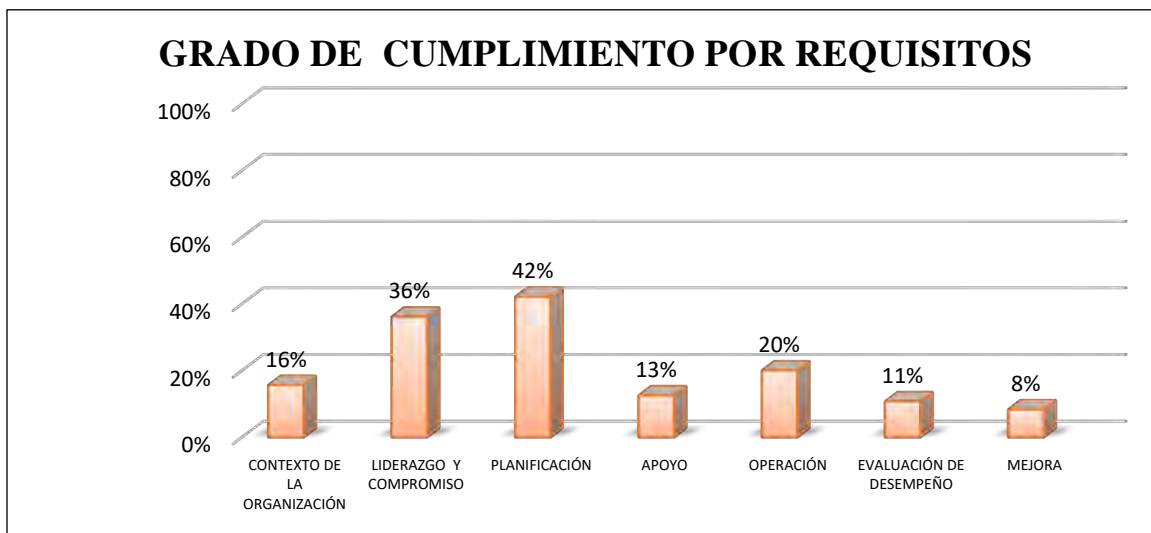
*Cumplimiento por requisitos ISO 45001:2018*

<b>CUMPLIMIENTO POR REQUISITOS</b>	
<b>Clausulas</b>	<b>% Cumplimiento</b>
Contexto de la organización	16%
Liderazgo y compromiso	36%
Planificación	42%
Apoyo	13%
Operación	20%
Evaluación de desempeño	11%
Mejora	8%
<b>TOTAL</b>	<b>20.77%</b>

Fuente: *Elaboración propia*

**Figura 20**

*Cumplimiento por requisitos por secciones*



Fuente: *Elaboración propia*



A continuación, se realizó el análisis e interpretación de los resultados obtenidos:

**Contexto de la organización:** Dentro del alcance del SG-SST y el mapa de proceso no existe evidencia alguna mucho menos implementada por que alcanza solo un 16% haciendo referencia a la falta compromiso y cumplimiento de la Alta Dirección de la Empresa.

**Liderazgo y compromiso:** El porcentaje de cumplimiento en este requisito es de un 36%, se encuentra parcialmente diseñado la Política SST, sin tomar en cuenta el compromiso principal que es la protección del colaborador, el 64% restante se refiere a la falta de comunicación y publicación dentro las instalaciones de la organización.

**Planificación:** El 42% del resultado representa la información documentada, una matriz IPERC incompleta, la falta de descripción del puesto (roles y responsabilidades), el mapa de riesgos no se encuentra implementada mucho menos publicada para los colaboradores y partes interesadas, los requisitos legales no se encuentran actualizados, por lo que representa la falta de compromiso de la Alta Gerencia.

**Apoyo:** La falta de compromiso por parte de la Alta Gerencia representa el 13%, plantearse objetivos del SST y la planificación para lograrlos, mantener una comunicación interna y externa, la implementación de un CSST (participación y consultas), realizar los procedimientos de investigación de accidentes e incidentes son requisitos importantes que la organización debe realizar para el cumplimiento del SG-SST, mediante un PASST.

**Operación:** El 20% representa la precariedad en la realización de los procedimientos de capacitación mediante el PAC, en 80% se refiere a la falta desensibilización e inducción al colaborador, designación de competencias y un plan de respuesta a emergencias, monitoreos ocupacionales, examen médico ocupacional (EMOC) y el cumplimiento legal

y otros requisitos, finalmente no se encuentra implementada mucho menos evaluada por falta de compromiso.

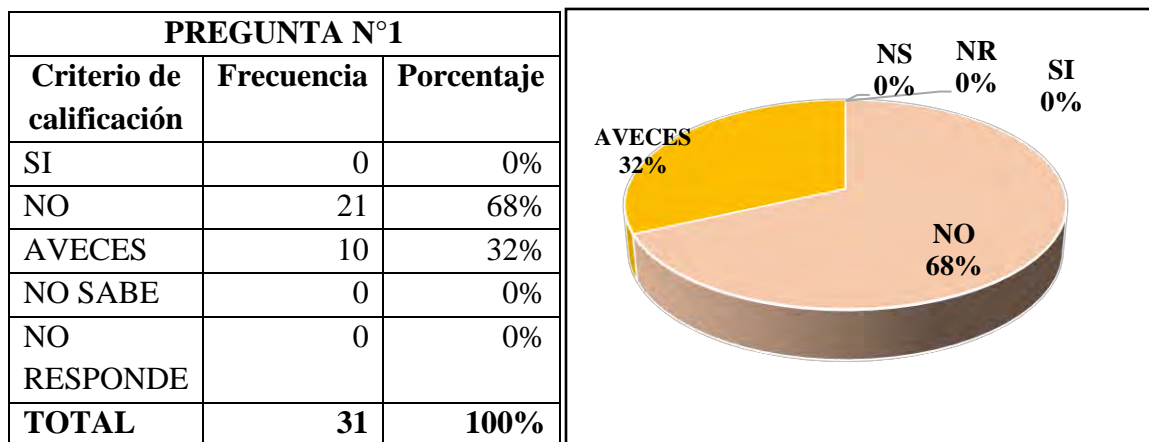
**Evaluación de desempeño:** El resultado es de un 11%, por lo que la alta dirección representada por los directivos de la Empresa no cuenta con una revisión constante del SGSST, realizadas mediante las auditorías internas anuales, se encuentra desactualizado y con falta de documentación.

**Mejora continua:** El 8% hace referencia a que la organización no cuenta con un programa de mejora continua del SG-SST.

### Encuestas- resultado y análisis de las encuestas

#### SEGURIDAD Y SALUD

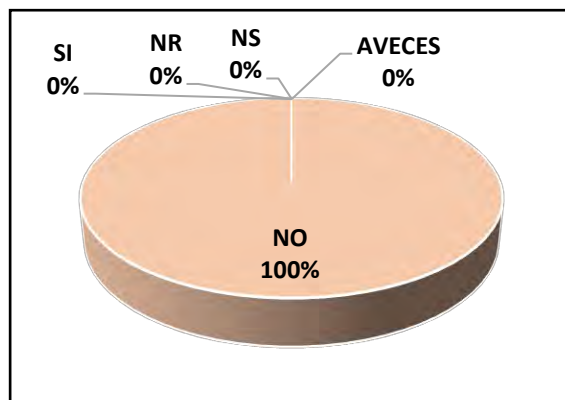
1. En relación con los riesgos para su salud y seguridad, ¿la Empresa mantiene informado a los colaboradores?



**Interpretación:** el 68% de los colaboradores manifestaron que no se mantiene informado respecto a los peligros y riesgos, el 32% de los encuestados indican que a veces le dan información al respecto. Esto se debe a que la Empresa no cuenta con un supervisor de SST.

2. ¿La Empresa realiza capacitaciones e inducción sobre los riesgos laborales a los que se expone?

PREGUNTA N°2		
Criterio de calificación	Frecuencia	Porcentaje
SI	0	0%
NO	31	100%
AVECES	0	0%
NO SABE	0	0%
NO RESPONDE	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

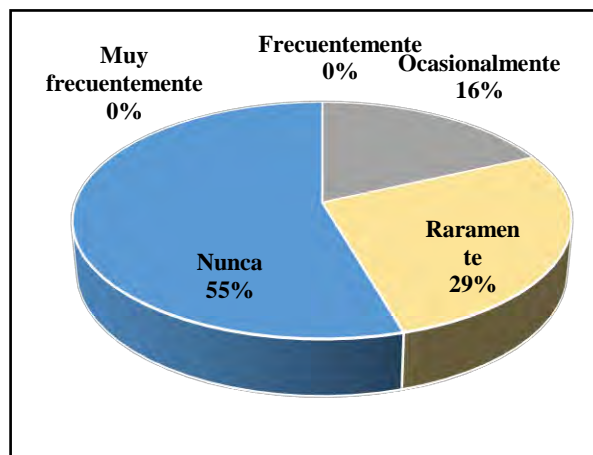


**Interpretación:** La falta de un Programa Anual de Capacitaciones indica que el total de colaboradores no recibieron ningún tipo de capacitaciones, esto indica que los colaboradores se encuentran fácilmente expuesto a cualquier tipo de peligros por la falta de información.

### ACCIDENTE, INCIDENTE Y ENFERMEDADES

3. Durante los últimos 12 meses, ¿ha sufrido alguna lesión o daño debido a un accidente/incidente de trabajo?

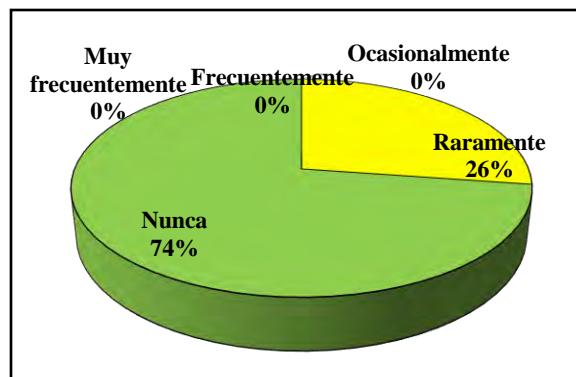
PREGUNTA N°3		
Criterio de calificación	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	0	0%
Frecuentemente	0	0%
Ocasionalmente	5	16%
Raramente	9	29%
Nunca	17	55%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>



**Interpretación:** El 16% de los colaboradores indican que ocasionalmente sufren lesiones debido a los actos sub estándar, el 29% menciona que sufren daños a las condiciones sub estándar en la que se encuentran por la falta de orden y limpieza dentro de la Empresa. Finalmente, el 55% hace referencia a que nunca sufrieron ningún tipo de daño o lesión.

4. Durante los últimos 12 meses, ¿ha sufrido una o más enfermedades que han sido causadas por su trabajo?

PREGUNTA N°4		
Criterio de calificación	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	0	0%
Frecuentemente	0	0%
Ocasionalmente	0	0%
Raramente	8	26%
Nunca	23	74%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

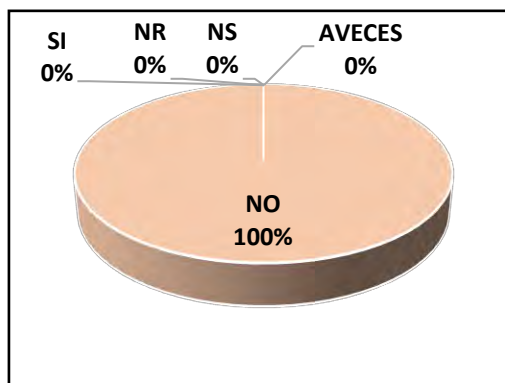


**Interpretación:** Según las encuestas realizadas a los colaboradores, el 26% indicaron que sufrieron pérdida auditiva progresiva, afecciones respiratorias con la inhalación de los humos de soldadura, como también quemaduras de retina produciendo foto conjuntivitis por la falta de una careta de soldar.

#### RECURSOS Y ACTIVIDADES PREVENTIVAS

5. ¿Existen algún tipo de señalización informativa como rótulos o carteles de advertencia dentro de las instalaciones del área de trabajo?

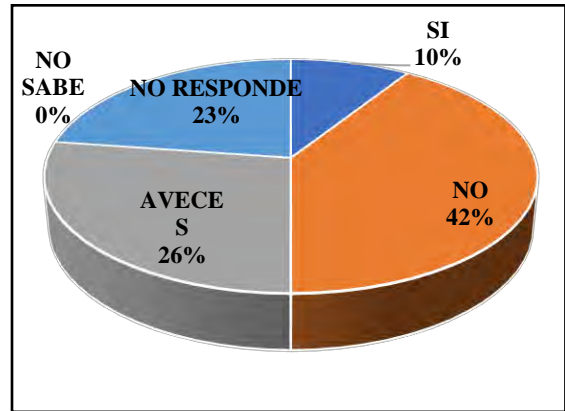
PREGUNTA N°5		
Criterio de calificación	Frecuencia	Porcentaje
SI	0	0%
NO	31	100%
AVECES	0	0%
NO SABE	0	0%
NO RESPONDE	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>



**Interpretación:** El 100% del resultado obtenido, indica que dentro de las instalaciones de la Empresa no se encuentra ningún tipo de rótulos o carteles de advertencia, como también no hay publicación de un mapa de riesgos del taller de soldadura.

6. ¿La Empresa le brinda los EPPs adecuados de acuerdo a las funciones que realiza?

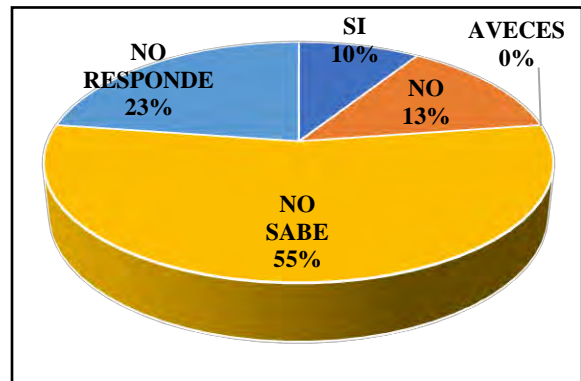
PREGUNTA N°6		
Criterio de calificación	Frecuencia	Porcentaje
SI	3	10%
NO	13	42%
AVECES	8	26%
NO SABE	0	0%
NO RESPONDE	7	23%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>



**Interpretación:** De acuerdo a los resultados obtenidos el 42% de los encuestados, indican que no recibieron equipos de protección personal, sin embargo, el 10% recibieron cuando ingresaron como colaborador nuevo, el 27% indicaron que en los casos de trabajos de alto riesgo; como los espacios confinados fueron brindados con respiradores para la prevención de inhalación de humos. Algunos de los colaboradores prefieren reservar su respuesta.

7. ¿Cuentan con un botiquín equipado dentro de las instalaciones para cualquier eventualidad?

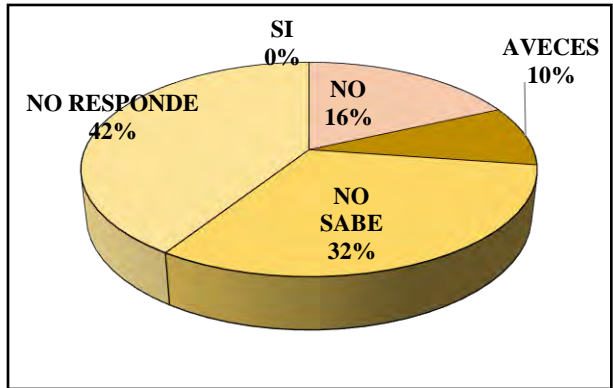
PREGUNTA N°7		
Criterio de calificación	Frecuencia	Porcentaje
SI	3	10%
NO	4	13%
AVECES	0	0%
NO SABE	17	55%
NO RESPONDE	7	23%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>



**Interpretación:** El 55% de los colaboradores no están informados si la Empresa dispone de un botiquín de primeros auxilios, mientras que el 10% indica que, si cuenta, el 13% de los encuestados menciona que no, ya que el botiquín no se encuentra visible.

8. En su centro de trabajo, ¿existe algún formato de consulta y participación y/o realizan charlas periódicas en la que puedan manifestar sus puntos de vista sobre lo que está ocurriendo en la Empresa en relación a la salud y seguridad en el trabajo?

PREGUNTA N°8		
Criterio de calificación	Frecuencia	Porcentaje
SI	0	0%
NO	5	16%
AVECES	3	10%
NO SABE	10	32%
NO RESPONDE	13	42%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

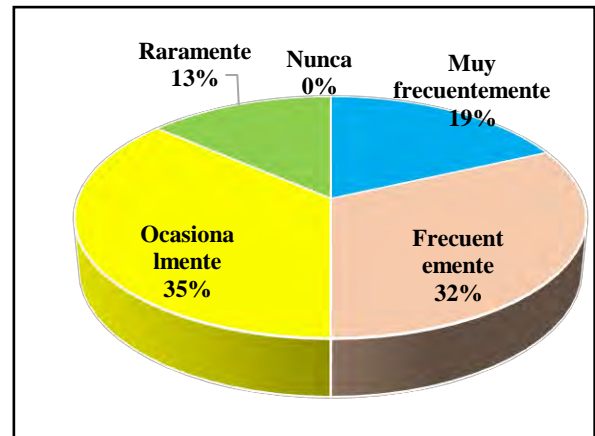


**Interpretación:** Un 16% menciona que no realizan ningún tipo de reuniones, el 32% no sabe si existe algún formato de participación y consulta donde puedan manifestar sus puntos de vista en temas de SST, algunos (10%) de los colaboradores indican en casos de trabajos de alto riesgo reciben una pequeña charla.

## CONDICIONES DE TRABAJO

9. ¿Con qué frecuencia está expuesto a niveles de ruido elevados?

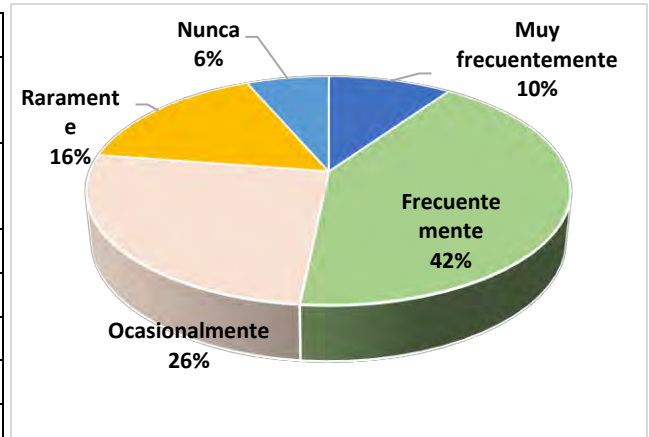
PREGUNTA N°9		
Criterio de calificación	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	6	19%
Frecuentemente	10	32%
Ocasionalmente	11	35%
Raramente	4	13%
Nunca	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>



**Interpretación:** El 35% de los colaboradores indican que se encuentran expuestos ocasionalmente a los niveles de ruido, mientras que el 32% que indica que están expuestos frecuentemente.

10. ¿Con que frecuencia respira sustancias químicas en forma de polvo, humos metálicos, aerosoles, vapores y gases?

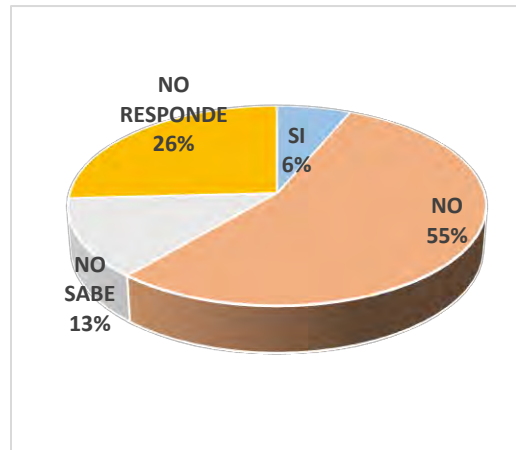
PREGUNTA N°10		
Criterio de calificación	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	3	10%
Frecuentemente	13	42%
Ocasionalmente	8	26%
Raramente	5	16%
Nunca	2	6%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>



**Interpretación:** Generalmente los soldadores que representan el 42% del total de los colaboradores, son los que más frecuentemente están expuestos a los polvos y humos metálicos. Los ayudantes que representan el 26% en ocasiones se encuentran expuestos a los gases y aerosoles de las pinturas en los acabados finales.

11. ¿Considera adecuada las condiciones de su área de trabajo?

PREGUNTA N°11		
Criterio de calificación	Frecuencia	Porcentaje
SI	2	6%
NO	17	55%
NO SABE	4	13%
NO RESPONDE	8	26%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>



**Interpretación:** El 8% de los colaboradores que representa no responde, mientras que el 55% señalan que las condiciones del lugar de trabajo no son las adecuadas, haciendo que lo principales accidentes e incidentes ocurren por condiciones subestándar.

### Análisis de resultados de la guía de observación

Se realizó con una frecuencia diaria durante una semana, posteriormente se evaluó todos los puntos de cada área de trabajo; cómo se puede observar en la tabla N°12, teniendo una opinión más detallada de cada punto.

**Tabla 12**

*Guía de observación Industrias Firme E.I.R.L.*

N°	PUNTOS DE OBSERVACIÓN	DETALLE		OBSERVACION
		SI	NO	
1	¿Existen señalizaciones de seguridad, como rótulos o carteles de advertencia, prohibición, obligación e información de emergencia dentro de las instalaciones del área de trabajo?		X	No existe señalizaciones de seguridad, mucho menos un mapa riesgos, por lo tanto, es necesario implementar en toda el área de trabajo de la Empresa.
2	¿Cuentan con un botiquín de primeros auxilios equipado dentro de las instalaciones para cualquier eventualidad?	X		El botiquín de primeros auxilios no está implementado de forma adecuada y no se encuentra visible para los colaboradores.
3	¿El área de trabajo es adecuada, para los colaboradores?		X	El área de trabajo no se encuentra en buenas condiciones por falta de orden y limpieza, referente al orden del taller se observó que parte de los materiales utilizados por los colaboradores se encuentran obstruyendo el paso y creando condiciones subestándares.
4	Utilizan equipos, instrumentos, herramientas y/o máquinas de trabajo que pueden provocarle daños (cortes,	X		Las herramientas, equipos y máquinas, se encuentran en buen estado, sin embargo, existe un % de



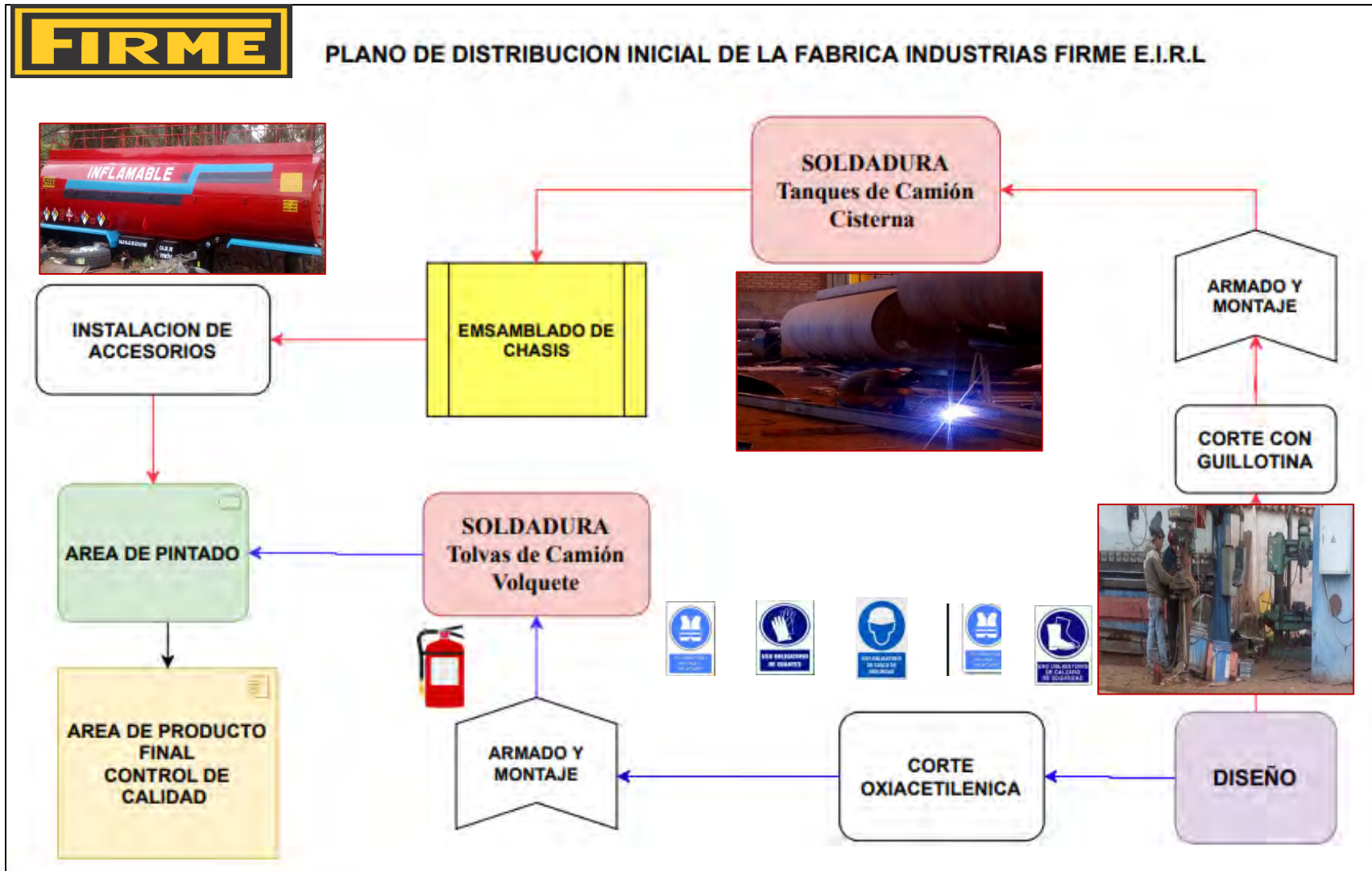
	golpes, laceración, pinchazos, amputaciones, etc.)?			algunas que necesitan ser sustituidas, producidos por el desgaste.
<b>5</b>	¿Los colaboradores cuentan con los EPPs adecuados de acuerdo a las funciones que realizan?		X	Los colaboradores no cuentan con los EPPs apropiados para realizar sus actividades.
<b>6</b>	¿La Empresa cuenta con extintores, son suficientes y se encuentran operativos?	X		En la Empresa existe únicamente 1 extintor de tipo PQS que se encuentra operativa, pero no ubicada adecuadamente, sin embargo, no es la cantidad suficiente.
<b>7</b>	¿Los colaboradores se encuentran expuestos a agentes ocupacionales?		X	Se encuentran expuestos, a diferentes agentes como: el ruido, radiación generada por la soldadura, estrés térmico, como también a los gases y humos de la soldadura.

*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo a la tabla N° 12 Guía de observación Industrias Firme E.I.R.L, nos permitió observar detalladamente la situación en la que se encuentra la Fabrica Industrias Firme E.I.R.L., como se puede observar en la figura N° 21, la distribución inicial.

Figura 21

Plano de distribución inicial de la Fabrica INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L.



Fuente: Elaboración propia

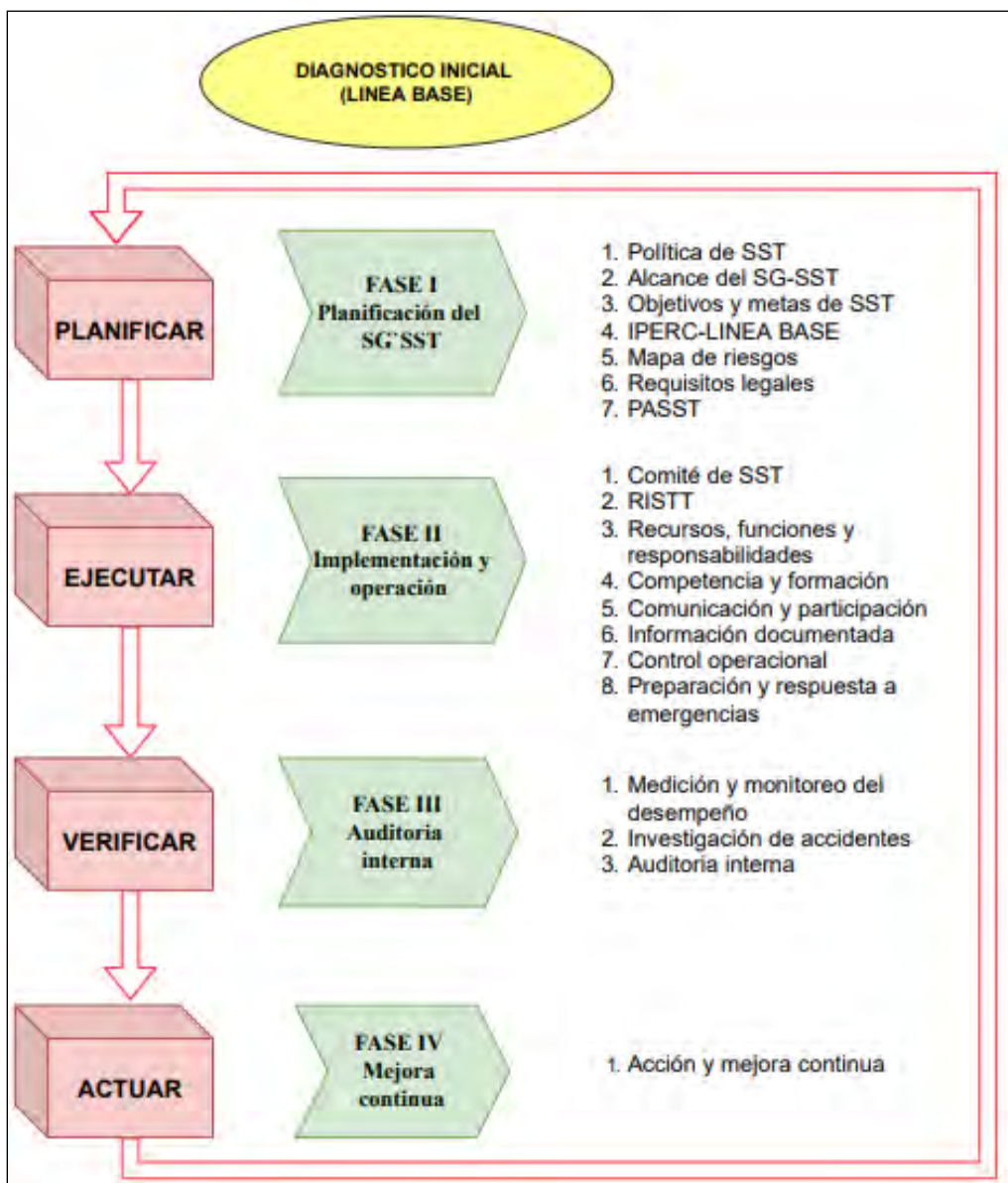
### 5.3 Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la norma ISO 45001

#### Propuesta de implementación del SG-SST

El diseño propuesto (figura N° 22), nos permitió realizar una implementación eficiente, mediante fases ciclo de DEMING, de manera que permite la mejora continua del SG-SST.

**Figura 22**

*Propuesta de implementación del SG-SST*



Fuente: *Elaboración propia*

### 5.3.1 Fase I: Planificación del SG-SST

#### 5.3.1.1 Política de SST

La implementación de la política de SST, se presenta como propuesta mediante una declaración formal de los compromisos establecidos en materia de SST, tomando como base principal la norma ISO 45001 y la normativa nacional vigente Ley N° 29783.

#### POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO



**Industria Firme E.I.R.L.**, Se compromete a cumplir con los estándares de desempeño en Seguridad y Salud, orientada a garantizar el bienestar de los colaboradores, donde cada uno de los integrantes de nuestra organización sabe que su cumplimiento nos permite llegar a las metas propuestas, alcanzando el éxito permanente y garantizando la mejora continua y la eficacia del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para esto debemos:



- Proteger la salud y bienestar de los colaboradores y de las otras partes interesadas, brindándoles un entorno laboral seguro y saludable
- Identificar, evaluar y controlar los agentes y factores de riesgo derivados de las condiciones y actos subestándar presentes en el área de trabajo que puedan causar accidentes o alteraciones en la salud de los colaboradores.
- Comunicar y consultar a nuestros colaboradores y a sus representantes acerca de cómo mejorar el SG-SST.
- Cumplir con las normativas legales vigentes, compromisos internos y otros requisitos de SST que Industrias Firme adopte.
- Mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y de su desempeño través de la medición y revisión de la efectividad y cumplimiento de nuestros SG-SST.

Esta política será impartida a todos los integrantes de la Empresa Industrias Firme E.I.R.L. y se mantendrá a disposición de cualquier otra parte interesada, como también se revisará y actualizará asegurando los recursos necesarios para su cumplimiento anualmente o si existiera algún cambio.

### 5.3.1.2 Alcance del SG-SST

El alcance del SG-SST, comprende los procesos de fabricación, Tanque de Camión Cisterna y Tolvas de Camión Volquete, a nivel regional y nacional.

### 5.3.1.3 Objetivos y metas de SST

Se inicia con la determinación de los objetivos que deben ser coherentes con la política de SST, posteriormente la planificación para lograrlos. En la tabla N° 13, se detalló la planificación para lograr los objetivos y metas propuestos durante un periodo de tiempo.

**Tabla 13**

*Objetivos, metas e indicadores de seguridad y salud en el trabajo*

<b>OBJETIVOS</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Prevenir la ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales.	Ejecutar al 100% las actividades planeadas	Cantidad de riesgos evaluados	Diaria	Área de producción
Establecer un sistema de inspecciones en el taller de soldadura que permita llevar un control y seguimiento.	Cumplir al 100% con las inspecciones planeadas	N° de Inspecciones realizadas /N° Total de Inspecciones programadas) *100	Diaria	Área de SST
Diseñar un programa de capacitación teniendo en cuenta los peligros, amenazas y necesidades	capacitar al 100% de los colaboradores durante el año	(N° de Cap. realizadas / N° Total de Cap. programadas) x 100	Anual/ diaria	Área de SST/colaborador or
Motivar la participación de los colaboradores a través del Comité de la SST.	Cumplir con las deficiencias identificadas por el colaborador	% de deficiencias identificadas efectivamente gestionadas respecto a las deficiencias identificadas por los colaboradores	Trimestral	Área de Gerencia
Garantizar el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y otros requisitos que adopte la Empresa	Cumplir el 100% de los requisitos establecidos	(Requisitos legales cumplidos/Requisitos legales aplicables) / 100	Semestral	Área de SST
Mejorar continuamente la eficacia de nuestro sistema de gestión.	Llegar a la excelencia en el SG-SST.	N° de acciones de mejora implementadas en el periodo	Anual	externa

Fuente: *Elaboración propia*

#### **5.3.1.4 Elaboración del IPERC LINEA BASE**

El IPERC Línea Base es una herramienta fundamental que nos permitió inicialmente Identificar los peligros y evaluar los riesgos relacionados a las instalaciones y sobre todo en la ejecución de actividades, con el fin de establecer medidas de control para aquellos peligros que puedan afectar la seguridad y salud de los colaboradores

Base legal:

- Norma internacional ISO 45001:2018
- Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el trabajo.
- RM-050-2013-TR. formatos referenciales que contemplan la información mínima que deben contener los registros obligatorios del SGSST.

Tomando como referencia la base legal, se procedió a establecer en la siguiente secuencia:

##### **a) Conformación del equipo para la realización del IPERC**

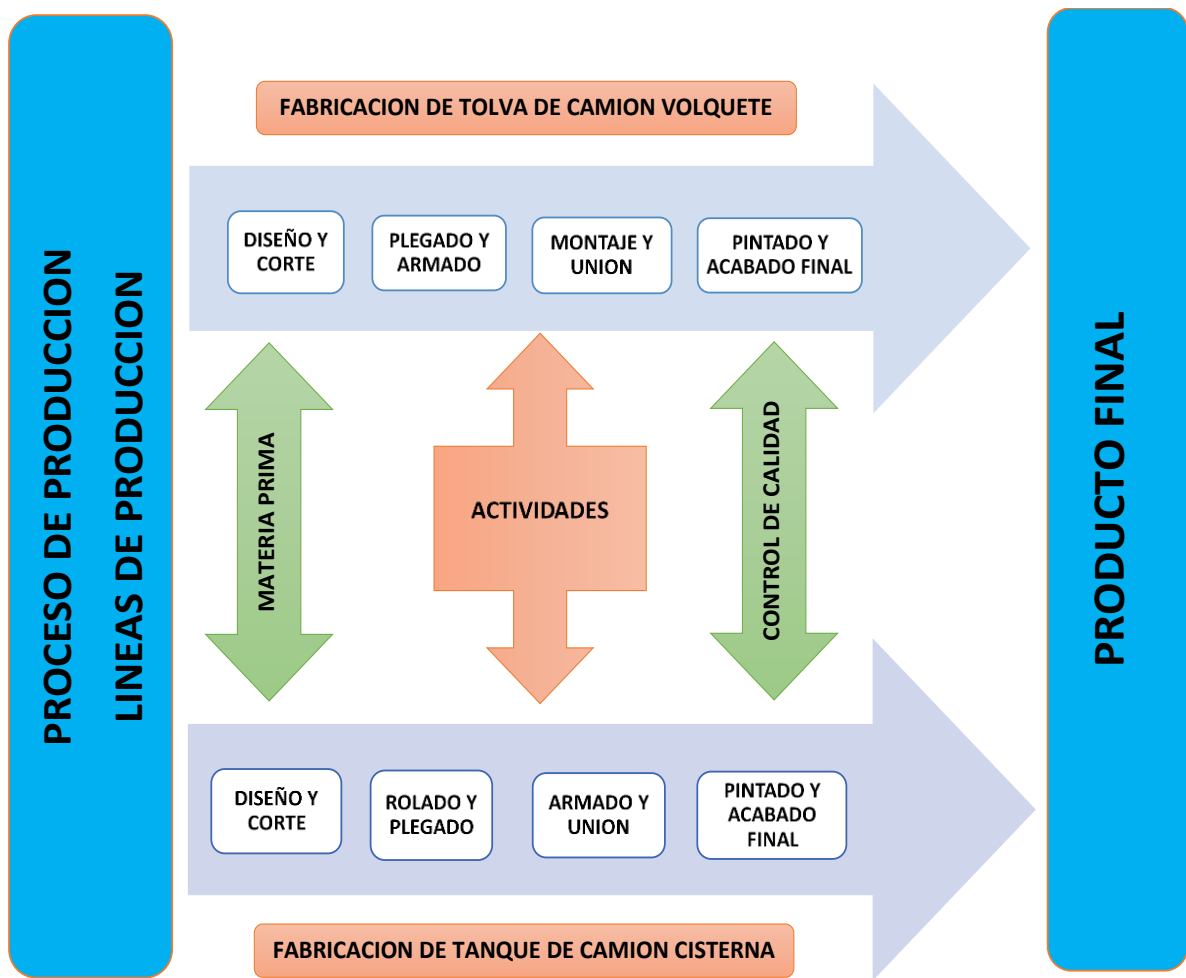
Se realizó la conformación del equipo multidisciplinario para los cuales se coordinó primeramente con el supervisor de operaciones y un representante de los colaboradores con la experiencia y habilidades requeridas, con nuestra participación.

##### **b) Identificación de los macro procesos, procesos, actividades y tareas**

En esta etapa se procedió a identificar y verificar en campo (in situ), los macro procesos, procesos, actividades y tareas específicas, posteriormente se realizó un mapa de procesos de manera gráfica de las dos líneas de producción, proceso de fabricación de Tolvas de Camión Volquete y Tanque de Camión Cisterna.

**Figura 23**

*Mapa de procesos*



Fuente: Elaboración propia

**c) Identificación de peligros**

Posteriormente en esta etapa el equipo multidisciplinario procedió a identificar los diferentes tipos de peligros existentes en las distintas actividades y tareas específicas; en la matriz se coloca el peligro de cada tarea con su correspondiente probabilidad y consecuencia, como se puede observar en la tabla N° 14 identificación de peligros y riesgos laborales.

**Tabla 14**

*Identificación de peligros y riesgos laborales*

<b>IDENTIFICACION DE FACTORES DE RIESGO</b>			
<b>TIPOS DE PELIGROS</b>	<b>PELIGRO</b>	<b>RIESGO</b>	
		<b>PROBABILIDAD</b>	<b>CONSECUENCIA</b>
<b>FISICOS</b>	Ruido	Probabilidad de exposición al ruido	hipoacusia
	Temperaturas extremas	Probabilidad de Exposición a alta temperatura	Quemaduras
	Radiación no ionizante	Exposición directa a radiación no ionizantes: ultravioleta, infrarroja, destello de soldadura.	Quemaduras de retina, foto conjuntivitis, cataratas, dermatitis, cáncer de piel
	Vibración	Probabilidad de exposición a vibraciones	Alteraciones Articulares Neurológicas y Vasculares
<b>ELECTRICOS</b>	Fuente de energía eléctrica	Probabilidad de exposición a la energía eléctrica	Shock eléctrico
	Equipos e instalaciones eléctricas energizados	Probabilidad de exposición a la energía eléctrica	electrocución
<b>MECANICOS</b>	Herramientas manuales	Exposición a herramientas manuales	Golpes, heridas, contusiones
	Equipo de izaje y transporte	Probabilidad de exposición a objeto o cargas suspendidas	Atropello de personal, golpes, aplastamiento, fatalidad, colisión entre equipos.
	Objeto y/o Superficie cortante / Punzante	Contacto con objetivo cortante /punzante	Lesiones Graves, Lesiones leves
	Desorden en el área de trabajo	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo	Caída al mismo nivel
	Equipo en movimiento (Montacargas)	Volcadura, atropello, choque	fatalidad, politraumatismos, contusiones, heridas
	Trabajos en caliente Soldadura, corte y esmerilado.	Probabilidad de generación fuentes de ignición, contacto con superficies calientes.	lesión leve, lesión grave(quemaduras), fatalidad, incendio, daño a la propiedad y explosiones.



	Uso de herramientas de corte	Contacto con superficies cortantes	Cortes, lesiones graves y laceraciones.
<b>LOCATIVOS</b>	Trabajos en espacios confinados	Exposición a espacios reducidos	Asfixia, falta de oxígeno e intoxicación.
	Trabajos en altura	Exposición a trabajo en altura	Caída a distinto nivel y caída de objetos, paro cardíaco
<b>QUIMICOS</b>	Humos metálicos	exposición a humos metálicos	Enfermedades respiratorias
	Equipo de pintura	Probabilidad de exposición directa a pinturas sintéticas	Derrame de pintura y solventes, intoxicación por solventes
	Gases (gases de protección Ar, CO2)	Probabilidad de exposición a gases de protección	Afecciones respiratorias, explosiones, incendio
	Material particulado (polvo)	Inhalación o exposición a polvo	Afecciones respiratorias conjuntivitis (irritación visual)
<b>BIOLOGICOS</b>	Hongos	Probabilidad de exposición a hongos	Enfermedades candidiasis oral
	Covid - 19	Probabilidad de contagio de Covid – 19	Enfermedades respiratorias, fatalidad
<b>ERGONOMICOS</b>	Factor disergonomico	Movimiento repetitivo, postura inadecuada,	Lumbalgias, fatiga Inflamación de tendones y lesiones osteoarticulares.
	Ergonómicos Levantar carga (sobresfuerzo)	Riesgo disergonomico por malas posturas	Lesiones de columna lumbar, Hernias
	Soldadura en espacio reducido	Exposición a trabajos en espacios reducidos	Fatiga, lesiones de columna lumbar
<b>PSICOSOCIAL ES</b>	Carga laboral	Excesiva carga laboral	Afección y estrés psicológica, estrés laboral
	Acoso laboral	Hostigamiento de los compañeros en el lugar de trabajo	Violencia Psicológica

**Fuente:** Elaboración propia

#### **d) Evaluación de riesgos**

El equipo de trabajo evalúa el riesgo en función a los criterios de su probabilidad y severidad.

## Evaluación de riesgo inicial

En esta etapa se evaluaron los riesgos iniciales en cada uno de los peligros detectados posteriormente se valoran, para lo cual se utilizaron la metodología de estudio y análisis y evaluación de riesgos.

Para el caso se utilizó una de las metodologías propuestas. Para calcular la probabilidad se debe determinar un numero entre 1 al 3 de acuerdo con los siguientes criterios:

- Cantidad de personas expuestas en el área de trabajo
- Procedimientos existentes de las actividades
- Capacitaciones

**Tabla 15**

*Nivel de probabilidad*

INDICE	PROBABILIDAD				
	Personas expuestas (PE)	Tiempo de exposición (TE)	Capacitación y capacidades humanas (CCH)	Controles existentes (CE)	Exposición al riesgo (ER)
1	1 a 3	0 a 5 horas	Colaborador entrenado	Existen y son satisfactorios y suficientes	<b>Poco probable</b>
			Conoce el peligro y lo previene	Riesgo controlado	
2	4 a 12	6 a 10 horas	Colaborador parcialmente entrenado	Existen parcialmente o no son satisfactorios	<b>Probable</b>
			Conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Riesgo parcialmente controlado	
3	Más de 12	De 11 a mas	Colaborador no entrenado	No existen	<b>Muy probable</b>
			No conoce el peligro, no toma acciones de control	Riesgo no controlado	

**Fuente:** *Elaboración propia*

$$\text{NIVEL DE PROBABILIDAD} = \text{PE} + \text{TE} + \text{CCH} + \text{CE} + \text{ER}$$

Para calcular la severidad se valoran de la misma forma con números de 1 al 3 en SST.

**Tabla 16**

*Nivel de riesgo*

<b>NIVEL</b>	<b>SEVERIDAD</b>
<b>BAJA</b> <b>1</b>	Lesión leve / primeros auxilios (PA): pequeños cortes o magulladoras
	<b>Lesión sin incapacidad (SI):</b> tratado en el tópico de la Empresa, cliente o centro médico.
<b>MEDIA</b> <b>2</b>	<b>Lesión con tiempo perdido y con trabajo restringido (TR):</b> persona que no puede desempeñar su función para la cual fue contratada
	<b>Lesión con incapacidad temporal (IT):</b> fracturas menores, trastornos musculoesqueléticos (descanso médico)
<b>ALTA</b> <b>3</b>	<b>Lesión con incapacidad permanente (IP):</b> amputaciones, daños a la integridad física irreversibles
	<b>Muerte (F):</b> una o varias fatalidades.

**Fuente:** *Elaboración propia*

**e) Estimación del nivel de riesgo**

El valor del riesgo se calculó de acuerdo a la expresión matemática que se presenta a continuación:

$$ER = P (\text{PROBABILIDAD}) \times S (\text{SEVERIDAD})$$

Para poder calcular el nivel de riesgo construimos la matriz IPERC 5X5 donde se intercepta la probabilidad por la severidad para determinar el nivel del riesgo.

**Tabla 17**

*Matriz 5\*5*

			PROBABILIDAD				
			RARO	IMPROBABLE	POSIBLE	PROBABLE	CASI CERTERO
			E	D	C	B	A
CONSECUENCIA/SEVERIDAD	CATASTROFICO	5	15	19	22	24	25
	MAYOR	4	10	14	18	21	23
	MODERADO	3	6	9	13	17	20
	MENOR	2	3	5	8	12	16
	INSIGNIFICANTE	1	1	2	4	7	11

**Fuente:** *Elaboración propia*

Posteriormente se estableció el nivel de riesgo para determinar la magnitud del riesgo:

**Tabla 18**

*Nivel de Riesgo Determinar la magnitud de riesgo*

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	INDICACION	PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA
<b>ALTO</b> 17 - 25	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el peligro se paralizan los trabajos operacionales en la labor.	No se hace ningún trabajo bajo ninguna circunstancia	<b>0-24 HORAS</b>
<b>MEDIO</b> 7 - 16	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	Se hace el trabajo bajo supervisión permanente	<b>0-72 HORAS</b>
<b>BAJO</b> 1 - 6	Este riesgo puede ser tolerable.	Se procede el trabajo	<b>1 MES</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

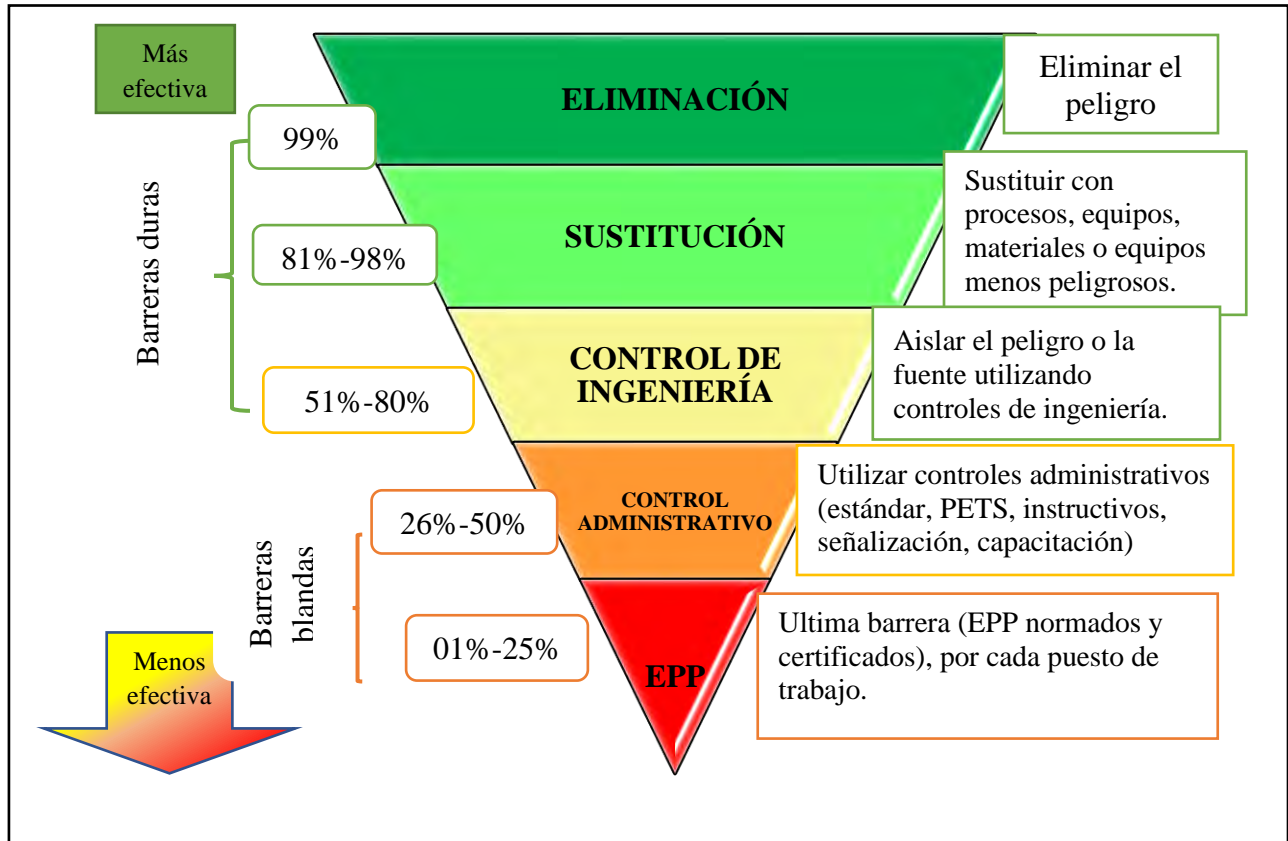
## f) Aplicación de medidas de control

Para el establecimiento de los controles se considera el nivel de riesgo de acuerdo a la

Jerarquía de Controles:

**Figura 24**

*La jerarquía de los controles según la ISO 45001: 2018*



Fuente: Elaboración propia

## g) Evaluación de riesgos residuales

Así mismo después de la aplicación de controles se valoró el riesgo residual con el que se aplica otras medidas de control más estrictas según la naturaleza de la tarea. El equipo realizó una proyección de lo que podría ocurrir si se implementase todas las medidas de control establecidas de manera efectiva. En este escenario, se realiza nuevamente la evaluación de cada riesgo, para identificar el nivel de riesgo residual.

Posteriormente de esta evaluación ningún riesgo debe resultar intolerable ni importante en este punto. De lo contrario, el equipo reviso los controles establecidos e incrementa la rigurosidad de los mismos hasta que se logre que el riesgo residual este en un nivel aceptable, moderado o menor.

**h) Revisión y aprobación de la matriz IPERC y su difusión**

A continuación, una vez completada la matriz IPERC, el equipo completa la fecha y participantes de la elaboración. Tanto quienes elaboran y los que revisan y aprueban la matriz indican en ella su cargo, nombre y fecha. Finalmente, la matriz y sus actualizaciones es difundida a todo el personal de la Empresa Industrias Firme E.I.R.L, mediante la capacitación en su contenido, en la forma de implementar los controles y evaluación de riesgos.

Tabla 19

MATRIZ IPERC-Fabricación de tolvas

	<b>MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL-LÍNEA BASE</b>	VOL
		Código: 01
		Fecha de lab:
		Fecha de act:

Proceso	Actividad	Tarea	Aspectos/ Peligro	Consecuencia	Evaluación del Riesgo Inicial				Jerarquía de Control					Riesgo Residual			
					Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Nivel de riesgo inicial	Valoración de Riesgo (P *S)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	P	S	P*S	Nivel de riesgo residual
FABRICACION DE CARROCERIAS (TOLVA)	FABRICACION DE TOLVAS DE CAMION VOLQUETE	DISEÑO/ CORTE DE PLANCHAS DE ACERO A36	Equipos e instalaciones eléctricas energizadas	Fatalidad, Shock eléctrico, Lesiones Graves	C	4	C4	18			Aislamiento y bloqueo de las instalaciones eléctricas	Capacitaciones del personal sobre inducción eléctrica e identificación de riesgo en la fuente y su actividad, sus controles	Uso de EPP básico	D	4	14	D14
			Ruido industrial	Pérdida auditiva progresiva (Hipoacusia)	C	2	C2	8			Aislamiento del ruido	Capacitación en Metodología de Protección Auditiva, Rotación de Personal	Uso de protector auditivo (Orejera, tapones auditivos)	D	2	5	D5
			Superficie o Terreno Resbaladizo, Irregular u Obstaculizado	Caida de personas al mismo nivel (resbalones, tropiezos)	C	3	C3	13	Orden y limpieza en el área de trabajo			capacitación del personal en disciplina básica de orden y limpieza, 5S	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5
			Disco de corte	Cortes a distintas partes del cuerpo	C	4	C4	18			Check list del equipo de corte Aplicación del estándar guardas de protección para partes móviles o rotatorias dirigido a las maquinas eléctricas	Capacitación de trabajos en Caliente y en manipulación de máquinas de corte. Solo personal debidamente entrenado, con experiencia, con las capacitaciones y los perfiles médicos para realizar los trabajos correspondientes.	Uso de EPP específico (guantes de cuero, escapines, casaca y pantalón de cuero, uso de lentes, careta facial de alto impacto)	D	4	14	D14
			Equipos/Objetos/Materiales/herramientas.	Aprisionamiento, golpes, luxaciones, mutilaciones.	C	3	C3	13			Mantenimientos preventivos, correctivos	AST, inspección de herramientas	Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	3	9	D9
			Planchas de acero	Aplastamiento, Golpes, atricción de dedos.	C	3	C3	13				Señalización del área de trabajo. coordinación efectiva del personal	uso de EPP básico	E	3	6	E6

PLEGADO Y ARMADO DE PLANCHAS DE ACERO A36	Proyección de partículas metálicas	Golpes, heridas, contusiones, por proyección de partículas metálicas	C	2	C2	8		Implementar barreras contra proyección de partículas	Capacitación del personal en temas de uso de EPP básicos	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5
	Cargas suspendidas	Aplastamiento, golpes, luxaciones, mutilaciones	C	4	C4	18		Delimitación y señalización del área de trabajo	Capacitación al personal en tema de izaje y cargas suspendidas	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	4	14	D14
	Generación de residuos metálicos	Potencial contaminación del suelo	D	2	D2	5	Orden y limpieza en el área de trabajo		Capacitación en segregación adecuada de residuos sólidos. Segregación de residuos según código de colores de la norma		E	2	3	E3
	Posturas forzadas/ disergonmicas	Enfermedad ocupacional, Lumbalgias. Dolores articulares, desgarras, mialgias	C	3	C3	13		Examen médico pre ocupacional	AST, Sensibilización cargar Max 25Kg	Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	E	3	6	E6
	Levantamiento excesivo de cargas	Dolores, articulares, lumbares, desgarras	C	3	C3	13		Examen médico pre ocupacional	AST, PEIS, Sensibilización, cargar Max 25Kg	Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	E	3	6	E6
	Partes rotatorias o móviles de maquinas	Atrapamiento de manos o partes del cuerpo, lesión, contusiones, heridas, laceraciones	C	4	C4	18		Aplicación del estándar guardas de protección para partes móviles o rotatorias dirigido a las maquinas eléctricas	capacitación en aplicación de guardas de protección para aseguramiento de partes móviles o rotatorias de maquinas	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	C	3	13	C13
	Cargas suspendidas	Aplastamiento, golpes, luxaciones, mutilaciones	C	4	C4	18		Delimitación y señalización del área de trabajo	Capacitación al personal en tema de izaje y cargas suspendidas	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	4	14	D14
	Vehículos en movimiento (montacarga)	Atropello, fatalidad, choques	C	4	C4	18			Check list de vehículos, operador de vehículo autorizado, acreditado y capacitado, cumplir el estándar de operación de vehículos, aplicar el manejo a la defensiva	uso de epp básico	D	4	14	D14
	Ruido industrial	Pérdida auditiva progresiva (Hipoacusia)	C	2	C2	8		Aislamiento del ruido	Capacitación en Metodología de Protección Auditiva, Rotación de Personal	Uso de protector auditivo (Orejera, tapones auditivos)	D	2	5	D5
	Objeto y/o Superficie	heridas cortantes, punzantes,	C	2	C2	8	Orden y limpieza en el		Registro de Inspección Trimestral. Prohibido el uso de herramientas hechas. Buenas prácticas con	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes,	D	2	5	D5



ARMADO Y SOLDADURA DE JUNTAS DE UNION	cortante/ Punzante	laceraciones, rasmillones				área de trabajo		herramientas de mano, uso para el cual fue diseñado, identificar los bordes cortantes y/o punzantes y no exponer la mano en ellos, almacenamiento adecuado, entre otros. Campaña de manos.	zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo					
	Ergonómicos, Levantamiento de carga y Posturas inadecuadas.	Lesiones de columna lumbar, Hernias	C	2	C2	8		Capacitación del personal en el estándar de ergonomía, levantamiento de carga flexionando las rodillas, si la carga excede los 25 kg. Levantarlo entre dos o más personas.	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5	
	Material particulado (polvo)	Afecciones respiratorias, conjuntivitis (irritación visual)	C	1	C1	4	Sistema de regadío constante del área de trabajo	Capacitación en metodología de protección respiratoria	Uso de respirador con protección para polvo o material particulado	D	1	2	D2	
	Generación de residuos metálicos	Potencial contaminación del suelo	D	2	D2	5	Segregación correcta de los residuos metálicos	Capacitación en segregación adecuada de residuos sólidos. Segregación de residuos según código de colores de la norma		E	2	3	E3	
	Corte y esmerilado	Contacto con superficies calientes, cortantes. Quemaduras, Cortes, lesiones leves	C	4	C4	18		Aplicación del estándar guardas de protección para partes móviles o rotatorias dirigido a las maquinas eléctricas	Permiso de trabajos en caliente, vigía de trabajos en caliente, extintor a la mano, área delimitada y señalizada. Capacitación de Trabajos en Caliente. Personal autorizado para trabajos en caliente. Uso de manta ignífuga para proteger caja de paso reubicada.	Uso de EPP específico (cavete de yelmo, guantes 3/4 de cuero, escarpines, casaca y pantalón de cuero, uso de lentes, cavete facial de alto impacto, cavete para soldar)	C	3	13	C13
	Soldadura	lesión leve, lesión grave (quemaduras) , fatalidad, incendio, daño a la propiedad	B	4	B4	21		Aislamiento del área de trabajo de soldeo, aplicación sistemas de antincendios (bomberos)	Permiso de trabajos en caliente, vigía de trabajos en caliente, extintor a la mano, área delimitada y señalizada. Capacitación de Trabajos en Caliente. Personal autorizado para trabajos en caliente. Uso de manta ignífuga para proteger caja de paso reubicada.	Uso de EPP específico (cavete de yelmo, guantes 3/4 de cuero, escarpines, casaca y pantalón de cuero, uso de lentes, cavete facial de alto impacto, cavete para soldar)	D	4	14	D14
	Radiación no ionizante (frecuencias radiales, de banda ancha, ultravioleta, infrarroja,	Exposición Directa a destellos de soldadura: Quemaduras de retina, foto conjuntivitis, cataratas,	B	4	B4	21		Instalación de bomberos en el área de trabajo.	Difusión y cumplimiento de procedimiento de trabajos en caliente. Área delimitada y señalizada.	Uso de cavete de soldar y lunas con filtro UVN°12 de policarbonato.	D	4	14	D14

	destello de soldadura)	dermatitis, cáncer de piel													
	Corte y esmerilado	Contacto con superficies calientes, cortantes. Quemaduras, Cortes, lesiones leves	C	4	C4	18			Aplicación del estándar guardas de protección para partes móviles o rotatorias dirigido a las máquinas eléctricas	Permiso de trabajos en caliente, vigía de trabajos en caliente, extintor a la mano, área delimitada y señalizada. Capacitación de Trabajos en Caliente. Personal autorizado para trabajos en caliente. Uso de manta ignífuga para proteger caja de paso reubicada.	Uso de EPP específico (careta de yelmo, guantes 3/4 de cuero, escarpines, casaca y pantalón de cuero, uso de lentes, careta facial de alto impacto, careta para soldar	C	3	13	CI3
	Temperaturas extremas, altas - calor	Probabilidad de Exposición a alta temperatura (quemaduras, incendio)	C	4	C4	18		Instalación de extintores en el área de trabajo, realizar la inspección	Instrucción y capacitación el uso del extintor, implementación de los gabinetes de lucha contra incendio en las áreas, estaciones de rescate debidamente implementados	Uso de EPP específico (careta de yelmo, guantes 3/4 de cuero, escarpines, casaca y pantalón de cuero, uso de lentes, careta facial de alto impacto, careta para soldar	C	3	13	CI3	
	Humos metálicos (soldaduras)	Inhalación de los humos de soldadura Neumoniosis, Alergias	D	3	D3	9		Ventilación forzada en el área de trabajo	Inspección de respirador de 1/2 cara, y capacitación al personal sobre protección respiratoria.	Respirador de 1/2 cara con filtros 2097.	D	2	5	D5	
	Proyección de partículas metálicas	Golpes, heridas, contusiones, por proyección de partículas metálicas	C	2	C2	8			Capacitación del personal en temas de uso de EPP básicos	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5	
	Superficies calientes	Contacto con superficie caliente, quemaduras, lesiones graves, lesiones leves	C	3	C3	13			capacitación en el estándar de trabajo en caliente. Check list de equipos (máquina de soldar, esmeril) personal capacitado y autorizado. examen médico de suficiencia.	uso de EPP específico (traje de cuero, protector facial, guantes de caña larga, escarpines, equipo de protección respiratorio para humos metálicos.)	D	3	9	D9	
	Energía Operacional (Eléctrica)	Contacto Directo o Indirecto con; Golpeado por Choque Eléctrico Lesión Leve, Lesión Grave, Fatalidad(es), Daño a la propiedad.	C	4	C4	18		Tableros de distribución con diferencial. Pozos a Tierra de campamento.	Capacitación en Seguridad Eléctrica; Check list de equipos eléctricos portátiles. Señalética de riesgo eléctrico.	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	C	3	13	CI3	
	Trabajos en Altura	Caidas a diferente nivel, Atrapamiento en altura, Fatalidad,	B	4	B4	21		Uso de andamios certificados, armados según plano de montaje. Línea de anclaje armada	Capacitación en estándar HHA Trabajos en altura, Permiso de trabajo en altura autorizado, Aprobar el curso de Trabajos en	Uso de EPP básico y equipo contra caídas (amés tipo paracaídas, kit anti trauma, línea de vida,	D	4	14	DI4	

		lesiones graves, Paro Cardíaco					según memoria de cálculo.	Altura, examen médico de suficiencia, check list de verificación de andamios	punto de anclaje, bloque retráctil, babiquejo)					
	Ruido industrial	Pérdida auditiva progresiva (Hipoacusia)	C	2	C2	8		Aislamiento del ruido	Capacitación en Metodología de Protección Auditiva, Rotación de Personal	Uso de protector auditivo (Orejera tapones auditivos)	D	2	5	D5
	Proyección de partículas metálicas	Golpes, heridas, contusiones, por proyección de partículas metálicas	C	2	C2	8		Implementar barreras contra proyección de partículas	Capacitación del personal en temas de uso de EPP básicos	Uso de EPP básico: Casco, babiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5
	Soldadura en espacio reducido	Exposición a espacios reducidos con deficiencia de oxígeno: Asfixia, falta de oxígeno	B	4	B4	21		Inspección constante con ALTAIR el área de trabajo, vigía permanente para cualquier evento de emergencia que se presente Aplicación del PETAR	Capacitación del personal en espacios confinados formación y habilidades del personal Examen pre ocupacional	Uso de EPP básico: Casco, babiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo, uso de Respirador de 1/2 cara con filtros 2097.	D	4	14	D14
	Productos químicos	Probabilidad de exposición a gases de protección, (gases de protección Ar, CO2): Afecciones respiratorias, explosiones, incendio	C	4	C4	18		Implementación de las hojas MSDS implementación plan de contingencia	Capacitación del personal en temas de manipulación de materiales químicos	Uso de EPP básico: Casco, babiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo, uso de Respirador de 1/2 cara con filtros 2097.	D	4	14	D14
	Uso de Herramientas de Poder (Esmil)	Contacto con superficies cortantes, Cortes, lesiones graves.	C	4	C4	18		Aplicación del estándar guardas de protección para partes móviles o rotatorias dirigido a las máquinas eléctricas	Permiso de trabajos en caliente Capacitación de Trabajos en Caliente. Solo personal debidamente entrenado, con experiencia, con las capacitaciones y los perfiles médicos para realizar los trabajos correspondientes.	Uso de EPP específico (guantes de cuero, escapines, casaca y pantalón de cuero, uso de lentes, careta facial de alto impacto)	C	3	13	C13
	Objeto y/o Superficie cortante/ Punzante	heridas cortantes, punzantes, laceraciones, rasmillones	C	2	C2	8	Orden y limpieza en el área de trabajo		Registro de Inspección Trimestral. Prohibido el uso de herramientas hechas. Buenas prácticas con herramientas de mano, uso para el cual fue diseñado, identificar los bordes cortantes y/o punzantes y no exponer la mano en ellos, almacenamiento adecuado, entre otros. Campaña de manos.	Uso de EPP básico: Casco, babiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5
	Consumo de energía eléctrica	Calentamiento global Agotamiento de	C	1	C1	4			Charla de concientización de ahorro de energía y los efectos de su uso innecesario.		D	1	2	D2



PINTADO Y ACABADO FINAL DE LA TOLVA DE CAMION VOLQUETE		recursos naturales Afección de generaciones futuras Afección de ecosistemas						Aprovechamiento de luz natural, Desconectar los equipos/máquinas cuando no se estén usando						
	Condiciones disergonómicas	Posturas inadecuadas lumbalgias, tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical, estrés laboral, dolor de cabeza	B	1	B1	7		Aplicar recomendaciones de ergonomía en la conducción, evaluación ergonómica, pausas activas en el trabajo	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	C	1	4	C4	
	Generación de residuos metálicos	Potencial contaminación del suelo	D	2	D2	5	Orden y limpieza en el área de trabajo	Capacitación en segregación adecuada de residuos sólidos. Segregación de residuos según código de colores de la norma		E	2	3	E3	
	Corte y esmerilado	Contacto con superficies calientes, cortantes. Quemaduras, Cortes, lesiones leves	C	4	C4	18		Aplicación del estándar guardas de protección para partes móviles o rotatorias dirigido a las máquinas eléctricas	Permiso de trabajos en caliente, vigía de trabajos en caliente, extintor a la mano, área delimitada y señalizada. Capacitación de Trabajos en Caliente. Personal autorizado para trabajos en caliente. Uso de manta ignífuga para proteger caja de paso reubicada.	Uso de EPP específico (careta de yelmo, guantes 3/4 de cuero, escarpines, casaca y pantalón de cuero, uso de lentes, careta facial de alto impacto, careta para soldar	C	3	13	C13
	Cables eléctricos energizados	Contacto directo con energía eléctrica: Fatalidad, Shock eléctrico, Lesiones Graves	C	4	C4	18		Aislamiento y bloqueo Verificación de ausencia de cables con detectores o reveladores de tensión	Capacitación en Seguridad Eléctrica; Check list de equipos eléctricos portátiles. Señalética de riesgo eléctrico.	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	C	3	13	C13
	Proyección de partículas metálicas	Golpes, heridas, contusiones, por proyección de partículas metálicas	C	2	C2	8		Implementar barreras contra proyección de partículas	Capacitación del personal en temas de uso de EPP básicos	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5
	Uso de Herramientas de Poder (Esmeril)	Contacto con superficies cortantes, Cortes, lesiones graves.	C	4	C4	18		Aplicación del estándar guardas de protección para partes móviles o rotatorias dirigido a las máquinas eléctricas	Permiso de trabajos en caliente. Capacitación de Trabajos en Caliente. Solo personal debidamente entrenado, con experiencia, con las capacitaciones y los perfiles médicos para realizar los trabajos correspondientes.	Uso de EPP específico (guantes de cuero, escarpines, casaca y pantalón de cuero, uso de lentes, careta facial de alto impacto)	C	3	13	C13

	Superficies calientes	Contacto con superficie caliente, Quemaduras, lesiones graves, lesiones leves	C	3	C3	13			Capacitación en el estándar de trabajo en caliente. Check list de equipos (máquina de soldar, esmeril) personal capacitado y autorizado, examen médico de suficiencia.	uso de EPP específico (traje de cuero, protector facial, guantes de caña larga, escarpines, equipo de protección respiratorio para humos metálicos.)	D	3	9	D9
	Material particulado (polvo)	Afecciones respiratorias, conjuntivitis (irritación visual)	C	1	C1	4	Sistema de riego constante		Capacitación en metodología de protección respiratoria	Uso de respirador con protección para polvo o material particulado	D	1	2	D2
	Ruido	Pérdida auditiva progresiva (Hipoacusia)	C	2	C2	8		Aislamiento del ruido	Capacitación en Metodología de Protección Auditiva, Rotación de Personal	Uso de protector auditivo (Orejera tapones auditivos)	D	2	5	D5
	Equipo de pintura	Probabilidad de exposición directa a pinturas sintéticas: asfixia, intoxicación, dermatitis de pintura y solventes, contaminación del suelo	C	3	C3	13		Implementación de las hojas MSDS implementación plan de contingencia	Capacitación del personal en temas de manipulación de productos químicos	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo, uso de Respirador de 1/2 cara con filtros 2097.	D	3	9	D9
	Posturas forzadas/ disergonmias	Enfermedad ocupacional, Lumbalgias. Dolores articulares, desgarros, mialgias	C	3	C3	13		Examen médico pre ocupacional	AST, Sensibilización	Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	E	3	6	E6
	Incendio	Aragón de incendio quemaduras a la piel /daños a la persona	C	4	C4	18		Instalación de mantas ignífugas.	Retirar materiales y productos inflamables de la zona de trabajo, contar con extintor PQS de 9kg y vigía en la parte inferior	EPP básico	C	3	13	C13
	Generación de Residuos Sólidos no peligrosos	Potencial contaminación del suelo Afectación de flor y/o cultivos. Cambio en la composición del suelo.	D	2	D2	5	Orden y limpieza en el área de trabajo		Capacitación en segregación adecuada de residuos sólidos. Segregación de residuos según código de colores		E	2	3	E3
	Uso de Herramientas Manuales	Exposición a herramientas manuales Golpes, heridas, contusiones	C	2	C2	8			Registro de Inspección Trimestral. Prohibido el uso de herramientas hechas. Buenas prácticas con herramientas de mano, uso para el cual fue diseñado, identificar los puntos de apriete y no exponer la	EPP básico. Guantes de cuero.	D	2	5	D5

ENSAMBLADO DE CHASIS Y INSTALACION DE ACCESORIOS									mano en ellos, almacenamiento adecuado, entre otros. Campaña de manos.						
	Desorden en el área de trabajo	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo Caída al mismo nivel, tropiezos, golpes	C	2	C2	8			Orden y limpieza en el área de trabajo	Capacitación del personal en disciplina básica de orden y limpieza, 5S	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5
	Posturas desfavorables	Riesgo de ergonomía por malas posturas: Lesiones de columna lumbar, Hernias caída de objetos, levantamiento inadecuado de cargas: aplastamiento, fracturas, golpes, muerte.	C	2	C2	8			Armado de andamios para facilitar posición de instalación de accesorios en ejecución de su tarea.	Sensibilización del personal en el estándar de ergonomía.	EPP básico	D	2	5	D5
	Carga suspendida - izaje		B	4	B4	21			AST, PETS, PETAR, despejar áreas de estiba y desestiba, inspección pre operacional	Operar solo personal competente y autorizado, capacitado.	Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	C	3	13	C13
	Uso de Herramientas Manuales	Exposición a herramientas manuales Golpes, heridas, contusiones	C	2	C2	8				Registro de Inspección Trimestral. Prohibido el uso de herramientas hechas. Buenas prácticas con herramientas de mano, uso para el cual fue diseñado, identificar los puntos de apriete y no exponer la mano en ellos, almacenamiento adecuado, entre otros. Campaña de manos.	EPP básico. Guantes de cuero.	D	2	5	D5
	Cables eléctricos energizados	Contacto directo con energía eléctrica: Fatalidad, Shock eléctrico, Lesiones Graves	C	4	C4	18			Aislamiento y bloqueo Verificación de ausencia de cables con detectores o reveladores de tensión	Capacitación en Seguridad Eléctrica; Check list de equipos eléctricos portátiles. Señalética de riesgo eléctrico.	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	C	3	13	C13
	Vehículos en movimiento (montacarga)	Atropello, fatalidad, choques	C	4	C4	18				Check list de vehículos, operador de vehículo autorizado, acreditado y capacitado, cumplir el estándar de operación de vehículos, aplicar el manejo a la defensiva	uso de epp básico	D	4	14	D14
	Objeto y/o Superficie cortante/ Punzante	heridas cortantes,, punzantes, laceraciones, rasillones	C	2	C2	8				Registro de Inspección Trimestral. Prohibido el uso de herramientas hechas, uso para el cual fue diseñado, identificar los bordes cortantes y/o punzantes, no exponer la mano en ellos,	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5

CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL	Cables eléctricos energizados	Contacto directo con energía eléctrica: Fatalidad, Shock eléctrico, Lesiones Graves	C	4	C4	18			Aislamiento y bloqueo Verificación de ausencia de cables con detectores o reveladores de tensión	almacenamiento adecuado. Campaña de manos. Capacitación en Seguridad Eléctrica; Check list de equipos eléctricos portátiles. Señalética de riesgo eléctrico.	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	C	3	13	C13
	contacto con objetos, herramientas, materiales	punzamiento, cortes, rasillones	D	2	D2	5			mantenimientos preventivos, correctivos	AST, inspección de herramientas	Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	E	2	3	E3
	Postura desfavorable	Riesgo disergonómico por malas posturas: Lesiones de columna lumbar, Hernias	C	2	C2	8			Armad de andamios para facilitar posición de instalación de accesorios en ejecución de su tarea.	Sensibilización del personal en el estándar de ergonomía.	EPP básico	D	2	5	D5
	Desorden en el área de trabajo	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo Caída al mismo nivel, tropiezos, golpes	C	2	C2	8	Orden y limpieza en el área de trabajo		Orden y limpieza en el área de trabajo	Capacitación del personal en disciplina básica de orden y limpieza, 5S	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5
	Carga laboral	Excesiva carga laboral Afeción psicológica, estrés psicológico, estrés laboral	D	2	D2	5	Rotación del personal		Implementación de pausas activas en el punto de trabajo por lo menos 10 min	Capacitación y motivación del personal en la buenos hábitos, como alimentación, deporte, y en la planificación del trabajo		E	2	3	E3
	Acoso laboral	Probabilidad de hostigamiento de los compañeros en el lugar de trabajo Violencia Psicológica	D	2	D2	5				Sensibilización del personal en temas de acoso laboral y el buen trabajo en equipo		D	1	2	D2
	Material particulado (polvo)	Afecciones respiratorias, conjuntivitis (irritación visual)	C	1	C1	4	Sistema de riego constante			Capacitación en metodología de protección respiratoria	Uso de respirador con protección para polvo o material particulado	D	1	2	D2
	Iluminación deficiente o ausente	caídas, golpes, contusiones, tropiezos	D	2	D2	5		Cambio de luminaria		AST, Sensibilización	Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero.	D	1	2	D2

Fuente: *Ronal Alvaro-Esther Cordon*



**Tabla 20**

*MATRIZ IPERC-Fabricación de tanque de camión cisterna*

	<b>MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL-LÍNEA BASE</b>	<b>V01</b>
		<b>Código 01</b>
		<b>Fecha de lab:</b>
		<b>Fecha de act:</b>

Proceso	Actividad	Tarea	Aspectos/Peligro	Consecuencia	Evaluación del Riesgo Inicial				Jerarquía de Control					Riesgo Residual				
					Nivel Probabilidad	Nivel Severidad (S)	Nivel de riesgo inicial	Valoración de Riesgo (P x S)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	P	S	PXS	Nivel de riesgo residual	
FABRICACION DE CARROCERIAS (TANQUE)	FABRICACION DE TANQUE DE CAMION CISTERNA	DISEÑO/ CORTE DE PLANCHAS DE ACERO A36	Superficie o Terreno Resbaladizo, Irregular u Obstaculizado	Caida de personas al mismo nivel (resbalones, tropiezos)	C	3	C3	13	Orden y limpieza en el área de trabajo			Capacitación del personal en disciplina básica de orden y limpieza, 5S		Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, taponés auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5
			Equipos e instalaciones eléctricas energizadas	Fatalidad, Shock eléctrico, Lesiones Graves	C	4	C4	18			Aislamiento y bloqueo de las instalaciones eléctricas	Capacitaciones del personal sobre inducción eléctrica y identificación de riesgo en la fuente y sus actividades, sus controles	Uso de EPP básico	D	4	14	D14	
			Ruido industrial	Pérdida auditiva progresiva (Hipoacusia)	C	2	C2	8			Aislamiento del ruido	Capacitación en Metodología de Protección Auditiva, Rotación de Personal	Uso de protector auditivo (Orejera y taponés auditivos)	D	2	5	D5	
			Equipos/Objetos/ Materiales/ herramientas.	Ampollamiento, golpes, luxaciones, mutilaciones	C	3	C3	13			Mantenimientos preventivos, conectivos	AST, inspección de herramientas	Casco, barbiquejo, taponés auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	3	9	D9	
			Materiales de acero	Aplastamiento, Golpes, atricción de dedos.	C	3	C3	13				Señalización del área de trabajo, coordinación efectiva del personal	uso de EPP básico	E	3	6	E6	
			Proyección de partículas metálicas	Golpes, heridas, contusiones, por proyección de partículas metálicas	C	2	C2	8			Implementar barreras contra proyección de partículas	Capacitación del personal en temas de uso de EPP básicos	Uso de EPP básico.	D	2	5	D5	
			Posturas forzadas /disergonmicas	Enfermedad ocupacional, Lumbalgias. Dolores	C	3	C3	13			Examen médico pre ocupacional	AST, Sensibilización	Uso de EPP básico.	E	3	6	E6	



ROLADO Y PLEGADO DE PLANCHAS DE ACERO A36

	articulares, desgarros, migajas													
Levantamiento excesivo de cargas	Dolores articulares, lumbares, desgarros	C	3	C3	13			Examen médico ocupacional	AST, PETS, Sensibilización	Uso de EPP básico.	E	3	6	E6
Ruido industrial	Pérdida auditiva progresiva (Hipoacusia)	C	2	C2	8			Aislamiento del ruido	capacitación en Metodología de protección Auditiva, Rotación de Personal	Uso de protector auditivo (Orejera y tapones auditivos)	D	2	5	D5
Cargas suspendidas	Aplastamiento, golpes, luxaciones, mutilaciones	C	4	C4	18			Delimitación y señalización del área de trabajo	Capacitación al personal en tema de izaje y cargas suspendidas	Uso de EPP básico.	D	4	14	D14
Vehículos en movimiento (montacarga)	Atropello, fatalidad, choques	C	4	C4	18				Check list de vehículos, operador de vehículo autorizado, acreditado y capacitado, cumplir el estándar de operación de vehículos, aplicar el manejo a la defensiva	Uso de EPP básico.	D	4	14	D14
Objeto y/o Superficie cortante/ Punzante	heridas cortantes, punzantes, laceraciones, rasmillones	C	2	C2	8	Orden y limpieza en el área de trabajo			Registro de Inspección Trimestral. Prohibido el uso de herramientas hechas. Buenas prácticas, identificar los bordes cortantes y/o punzantes y no exponer la mano, almacenamiento adecuado, entre otros. Campaña de manos.	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5
Ergonómicos, Levantamiento de carga y Posturas inadecuadas.	Lesiones de columna lumbar, Hernias	C	2	C2	8				Capacitación en el estándar de ergonomía, levantamiento de carga flexionando las rodillas, si la carga excede los 25kg. Levantar o entre dos o más personas.	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5
Material particulado (polvo)	Alecciones respiratorias, conjuntivitis (irritación visual)	C	1	C1	4	Sistema de regadío constante del área de trabajo			Capacitación en metodología de protección respiratoria	Uso de respirador con protección para polvo o material particulado	D	1	2	D2
Generación de residuos metálicos	Potencial contaminación del suelo	D	2	D2	5	segregación correcta de residuos			Capacitación en segregación adecuada de residuos sólidos. Segregación de residuos según código de colores de la norma		E	2	3	E3
Partes rotatorias o móviles de maquinas	Atrapamiento de manos o partes del cuerpo, lesión, contusiones,	C	4	C4	18			Aplicación del estándar guardas de protección para partes móviles o	Capacitación en aplicación de guardas de protección para aseguramiento de partes móviles rotatorios de maquinas	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	C	3	13	C13

ARMADO Y SOLDADURA DE JUNTAS DE UNION		heridas, laceraciones						rotatorias dirigido a las máquinas eléctricas						
	Soldadura	Lesión leve, lesión grave (quemaduras), fatalidad, incendio, daño a la propiedad	B	4	B4	21		Aislamiento del área de trabajo de soldo, aplicación sistemas de antincendios (bambos)	Permiso de trabajos en caliente, vigía de trabajos en caliente, extintor a la mano, área delimitada y señalizada. Capacitación de Trabajos en Caliente. Personal autorizado para trabajos en caliente. Uso de manta ignífuga para proteger caja de paso reubicada.	Uso de EPP específico (careta de yelmo, guantes <sup>3/4</sup> de cuero, escarpines, casaca y pantalón de cuero, uso de lentes, careta facial de alto impacto, careta para soldar)	D	4	14	D14
	Radiación ionizante (frecuencias radiales, de banda ancha, ultravioleta, infrarroja, destello de soldadura)	Exposición Directa a destellos de soldadura. Quemaduras de retina, foto conjuntivitis, cataratas, dermatitis, cáncer de piel	B	4	B4	21		Instalación de bambos en el área de trabajo.	Difusión y cumplimiento de procedimiento de trabajos en caliente. Área delimitada y señalizada.	Uso de careta de soldar y lunas con filtro UVN°12 de policarbonato.	D	4	14	D14
	Corte y esmerilado	Contacto con superficies calientes, cortantes. Quemaduras, Cortes, lesiones leves	C	4	C4	18		Aplicación del estándar guardas de protección para partes móviles o rotatorias dirigido a las máquinas eléctricas	Permiso de trabajos en caliente, vigía de trabajos en caliente, extintor, área delimitada y señalizada. Capacitación de Trabajos en Caliente. Personal autorizado para trabajos en caliente. Uso de manta ignífuga para proteger caja de paso reubicada.	Uso de EPP específico (careta de yelmo, guantes <sup>3/4</sup> de cuero, escarpines, casaca y pantalón de cuero, uso de lentes, careta facial de alto impacto, careta para soldar)	C	3	13	C13
	Temperaturas extremas, altas-calor	Probabilidad de Exposición a alta temperatura (quemaduras, incendio)	C	4	C4	18		Instalación de extintores en el área de trabajo, realizar la inspección	Instrucción y capacitación en el uso del extintor, implementación de los gabinetes de lucha contra incendio en las áreas, estaciones de rescate debidamente implementados	Uso de EPP específico (careta de yelmo, guantes <sup>3/4</sup> de cuero, escarpines, casaca y pantalón de cuero, uso de lentes, careta facial de alto impacto, careta para soldar)	C	3	13	C13
	Humos metálicos (soldaduras)	Inhalación de los humos de soldadura Neumconiosis, Alergias	D	3	D3	9		Ventilación forzada en el área de trabajo	Inspección de respirador de 1/2 cara, y capacitación al personal sobre protección respiratoria.	Respirador de 1/2 cara con filtros 2097.	D	2	5	D5
	Proyección de partículas metálicas	Golpes, heridas, contusiones, por proyección de partículas metálicas	C	2	C2	8		Implementar barreras contra proyección de partículas	Capacitación del personal en temas de uso de EPP básicos	Uso de EPP básico.	D	2	5	D5

	Superficies calientes	Contacto con superficie caliente, quemaduras, lesiones graves, lesiones leves	C	3	C3	13			capacitación en el estándar de trabajo en caliente. Check list de equipos (máquina de soldar, esmeril) personal capacitado y autorizado. examen médico de suficiencia.	Uso de EPP (traje de cuero, protector facial, guantes de caña larga, escarpines, equipo de protección respiratorio para humos metálicos)	D	3	9	D9
	Energía Operacional (Eléctrica)	Contacto Directo o Indirecto con; Golpeado por Choque eléctrico, lesión leve, Lesión Grave, Fatalidad(es), daño a la propiedad.	C	4	C4	18		Tableros de distribución con diferencial. Pozos a Tierra de campamento. Aislamiento y bloqueo de la energía eléctrica	Capacitación en Seguridad Eléctrica; Check list de equipos eléctricos portátiles. Señalética de riesgo eléctrico.	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	C	3	13	C13
	Trabajos en Altura	Caidas a diferente nivel, Atrapamiento en altura, Fatalidad, lesiones graves, Paro Cardíaco	B	4	B4	21		Uso de andamios certificados, armados según plano de montaje. Línea de anclaje armada según memoria de cálculo.	Capacitación en estándar HSA Trabajos en altura, Permiso de trabajo en altura autorizado, Aprobar el curso de Trabajos en Altura, examen médico de suficiencia, check list de verificación de andamios	Uso de EPP básico y equipo contra caídas (arnés tipo paracaídas, kit anti trauma, línea de vida, punto de anclaje, bloque retráctil, barbiquejo)	D	4	14	D14
	Ruido industrial	Pérdida auditiva progresiva (Hipoacusia)	C	2	C2	8		Aislamiento del ruido	capacitación en metodología de protección auditiva, rotación de personal	Uso de protector auditivo (Orejera, tapones auditivos)	D	2	5	D5
	Soldadura en espacio reducido	Exposición a espacios reducidos con deficiencia de oxígeno. Asfixia, falta de oxígeno	B	4	B4	21		Inspección constante con ALTAIR, vigía permanente para cualquier evento de emergencia que se presente Aplicación del PETAR	Capacitación del personal en espacios confinados formación y habilidades del personal Examen pre ocupacional	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo, uso de Respirador de 1/2 cara con filtros 2097.	D	4	14	D14
	Productos químicos	Probabilidad de exposición a gases de protección, (gases de protección Ar, CO2); Afecciones respiratorias, explosiones, incendio	C	4	C4	18		Implementación de las hojas MSDS implementación plan de contingencia	Capacitación del personal en temas de manipulación de materiales químicos	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo, uso de Respirador de 1/2 cara con filtros 2097.	D	4	14	D14



PINTADO Y ACABADO FINAL DEL TANQUE DE LA CISTERNA	Uso de Herramientas de Poder (Esmeril)	Contacto con superficies cortantes, Cortes, lesiones graves.	C	4	C4	18		Implementar sistema de guardas de protección	Permiso de trabajos en caliente. Capacitación de Trabajos en Caliente. Solo personal debidamente entrenado, con experiencia, con las capacitaciones y los perfiles médicos para realizar los trabajos correspondientes.	Uso de EPP específico (guantes de cuero, escarpines, casaca y pantalón de cuero, uso de lentes, careta facial de alto impacto)	C	3	13	C13
	Objeto y/o Superficie cortante/Punzante	heridas cortantes, punzantes, laceraciones, raspaduras	C	2	C2	8	Orden y limpieza en el área de trabajo		Registro de Inspección Trimestral. Prohibido el uso de herramientas hechas. Buenas prácticas con herramientas de mano, uso para el cual fue diseñado, identificar los bordes cortantes y/o punzantes y no exponer la mano en ellos, almacenamiento adecuado, entre otros. Campaña de manos.	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5
	Condiciones disergonómicas	Posturas inadecuadas lumbalgias, tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical, estrés laboral, dolor de cabeza	B	1	B1	7			Aplicar recomendaciones de ergonomía en la conducción, evaluación ergonómica, pausas activas en el trabajo	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	C	1	4	C4
	Generación de residuos metálicos	Potencial contaminación del suelo	D	2	D2	5	Orden y limpieza en el área de trabajo		Capacitación en segregación adecuada de residuos sólidos. Segregación de residuos según código de colores de la norma		E	2	3	E3
	Corte y esmerilado	Contacto con superficies calientes, cortantes. Quemaduras, Cortes, lesiones leves	C	4	C4	18		Implementar sistema de guardas de protección	Permiso de trabajos en caliente, vigía de trabajos en caliente, extintor, área delimitada y señalizada. Capacitación de Trabajos en Caliente. Personal autorizado para trabajos en caliente. Uso de manta ignífuga para proteger caja de paso reubicada.	Uso de EPP específico (carea de yelmo, guantes 3/4 de cuero, escarpines, casaca y pantalón de cuero, uso de lentes, careta facial de alto impacto, careta para soldar	C	3	13	C13
	Cables eléctricos energizados	Contacto directo con energía eléctrica; Fatalidad, Shock eléctrico, Lesiones Graves	C	4	C4	18		Aislamiento y bloqueo. Verificación de ausencia de cables con detectores o reveladores de tensión	Capacitación en Seguridad Eléctrica; Check list de equipos eléctricos portátiles. Señalética de riesgo eléctrico.	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	C	3	13	C13

	Proyección de partículas metálicas	Colpes, heridas, contusiones, por proyección de partículas metálicas	C	2	C2	8		Implementar barreras contra proyección de partículas	Capacitación del personal en temas de uso de EPP básicos	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, taponos auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5
	Uso de Herramientas de Poder (Esmeril)	Contacto con superficies cortantes, Cortes, lesiones graves.	C	4	C4	18		Implementar sistema de guardas de protección	Permiso de trabajos en caliente. Capacitación de Trabajos en Caliente. Solo personal debidamente entrenado, con experiencia, con las capacitaciones y los perfiles médicos para realizar los trabajos correspondientes.	Uso de EPP específico (guantes de cuero, escarpines, casaca y pantalón de cuero, uso de lentes, careta facial de alto impacto)	C	3	13	C13
	Superficies calientes	Contacto con superficie caliente, Quemaduras, lesiones graves, lesiones leves	C	3	C3	13			Capacitación en el estándar de trabajo en caliente. Check list de equipos (máquina de soldar, esmeril) personal capacitado y autorizado. examen médico de suficiencia.	Uso de EPP específico (traje de cuero, protector facial, guantes de caña larga, escarpines, equipo de protección respiratorio para humos metálicos.)	D	3	9	D9
	Material particulado (polvo)	Alecciones respiratorias, conjuntivitis (irritación visual)	C	1	C1	4	Sistema de riego constante del área de trabajo		Capacitación en metodología de protección respiratoria	Uso de respirador con protección para polvo o material particulado	D	1	2	D2
	Ruido	Pérdida auditiva progresiva (Hipoacusia)	C	2	C2	8		Aislamiento del ruido	Capacitación en Metodología de Protección Auditiva, Rotación de Personal	Uso de protector auditivo (Oreja, taponos auditivos)	D	2	5	D5
	Equipo de pintura	Probabilidad de exposición directa a pinturas sintéticas; intoxicación, asfixia, derrame de pintura y solventes, contaminación del suelo	C	3	C3	13		Implementación de las hojas MSDS implementación plan de contingencia	Capacitación del personal en temas de manipulación de productos químicos	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, taponos auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo, uso de Respirador de 1/2 cara con filtros 2097.	D	3	9	D9
	Posturas forzadas /disergonmicas	Enfermedad ocupacional, Lumbalgias. Dolores articulares, desgarrs, migalgias	C	3	C3	13		Examen médico pre ocupacional	AST, Sensibilización	Casco, barbiquejo, taponos auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	E	3	6	E6
	Incendio	Amenaza de incendio quemaduras a	C	4	C4	18		Instalación de mantas ignífugas.	Retirar materiales y productos inflamables de la zona de trabajo, contar con	EPP básico	C	3	13	C13

MONTAJE DEL TANQUE AL CHASIS Y INSTALACION DE ACCESORIOS	Generación de Residuos Sólidos no peligrosos	la piel /daños a la persona Potencial contaminación del suelo Afectación de flora y/o cultivos. Cambio en la composición del suelo. Afectación de microfauna del suelo	D	2	D2	5	Orden y limpieza en el área de trabajo		extintor FUS de 9kg y vigía en la parte inferior		E	2	3	E3
	Uso de Herramientas Manuales	Exposición a herramientas manuales Golpes, heridas, contusiones	C	2	C2	8		Inspección trimestral de herramientas manuales	Registro de Inspección Trimestral. Prohibido el uso de herramientas hechas. Buenas prácticas con herramientas de mano, uso para el cual fue diseñado, identificar los puntos de apriete y no exponer la mano en ellos, almacenamiento adecuado, entre otros. Campaña de manos.	EPP básico. Guantes de cuero.	D	2	5	D5
	Desorden en el área de trabajo	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo Caída al mismo nivel, tropiezos, golpes Riesgo disergonómico por malas posturas: Lesiones de columna lumbar, Hernias caída de objetos, levantamiento inadecuado de cargas: aplastamiento, fracturas, golpes, muerte.	C	2	C2	8	Orden y limpieza en el área de trabajo		Capacitación del personal en disciplina básica de orden y limpieza, 5S	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5
	Posturas desfavorables		C	2	C2	8		Armadore andamios para facilitar posición de instalación de accesorios en ejecución de su tarea.	Sensibilización del personal en el estándar de ergonomía.	EPP básico	D	2	5	D5
	Carga suspendida - izaje		B	4	B4	21		AST, PEIS, PETAR, despejar áreas de estiba y de destiba, inspección pre operacional	Operar solo personal competente y autorizado, capacitado.	Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	C	3	13	C13
	Uso de Herramientas Manuales	Exposición a herramientas manuales Golpes, heridas, contusiones	C	2	C2	8		Inspección trimestral de herramientas manuales	Registro de Inspección Trimestral. Prohibido el uso de herramientas hechas. Buenas prácticas con herramientas de mano, identificar los puntos de apriete y no exponer la mano en ellos, almacenamiento	EPP básico. Guantes de cuero.	D	2	5	D5

CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL	Cables eléctricos energizados	Contacto directo con energía eléctrica; Fatalidad, Shock eléctrico, Lesiones Graves	C	4	C4	18			Aislamiento y bloqueo Verificación de ausencia de cables con detectores o reveladores de tensión	adecuado, entre otros. Campaña de manos. Capacitación en Seguridad Eléctrica; Check list de equipos eléctricos portátiles. Señalética de riesgo eléctrico.	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	C	3	13	CI3
	Equipo de izaje y transporte	Atropello de personal, golpes, aplastamiento, fatalidad, colisión entre equipos.	C	4	C4	18			AST, PEIS, PETAR, despejar áreas de estiba y de estiba, inspección pre operacional	Operar solo personal competente y autorizado, capacitado.	Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	C	3	13	CI3
	Vehículos en movimiento (montacarga)	Atropello, fatalidad, choques	C	4	C4	18				Check list de vehículos, operador de vehículo autorizado, acreditado y capacitado, cumplir el estándar de operación de vehículos, aplicar el manejo a la defensiva	uso de epp básico	D	4	14	DI4
	Objeto y/o Superficie cortante/ Punzante	heridas cortantes, punzantes, laceraciones, rasmillones	C	2	C2	8				Registro de Inspección Trimestral. Prohibido el uso de herramientas hechas. Buenas prácticas con herramientas de mano, uso para el cual fue diseñado, identificar los bordes cortantes y/o punzantes y no exponer la mano en ellos, almacenamiento adecuado, entre otros. Campaña de manos.	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5
	Cables eléctricos energizados	Contacto directo con energía eléctrica; Fatalidad, Shock eléctrico, Lesiones Graves	C	4	C4	18			Aislamiento y bloqueo Verificación de ausencia de cables con detectores o reveladores de tensión	Capacitación en Seguridad Eléctrica; Check list de equipos eléctricos portátiles. Señalética de riesgo eléctrico.	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	C	3	13	CI3
	contacto con objetos, herramientas, materiales	punzonamiento, cortes, rasmillones	D	2	D2	5			mantenimientos preventivos, correctivos	AST, inspección de herramientas	Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	E	2	3	E3
	Posturas desfavorables	Riesgo diseognómico por malas posturas; Lesiones de	C	2	C2	8			Armad de andamios para facilitar posición de instalación de accesorios en	Sensibilización del personal en el estándar de ergonomía.	EPP básico	D	2	5	D5



		Desorden en el área de trabajo	columna lumbar, Hernias Falta de orden y limpieza en el área de trabajo Caída al mismo nivel, tropiezos, golpes	C	2	C2	8	Orden y limpieza en el área de trabajo	ejecución de su tarea.	Capacitación del personal en disciplina básica de orden y limpieza, 5S	Uso de EPP básico: Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	2	5	D5
		Carga laboral	Excesivo carga laboral Afección psicológica, estrés psicológico, estrés laboral Probabilidad de hostigamiento de los compañeros en el lugar de trabajo Violencia Psicológica	D	2	D2	5	Rotación del personal del área de trabajo	Implementación de pausas activas en el punto de trabajo por lo menos 10 min	capacitación y motivación del personal en la buenos hábitos, como alimentación, deporte, y en la planificación del trabajo		E	2	3	E3
		Acoso laboral	Probabilidad de hostigamiento de los compañeros en el lugar de trabajo Violencia Psicológica	D	2	D2	5			Sensibilización del personal en temas de acoso laboral y el buen trabajo en equipo		D	1	2	D2
		Virus COVID-19	Probabilidad de contagio de Covid-19: Infección respiratoria- neumonía, fatalidad	C	3	C3	13	Desinfección de superficies y de manos	Instalación de lavabos de manos y calzado instalación de termómetros de laser en la puerta de ingreso al trabajo	capacitación del personal en aislamiento y mantener a más de 2 metros entre personas y reforzamiento en protocolos preventivos	Uso de EPP específicos: mascarilla, guantes quirúrgicos, según los protocolos preventivos	E	3	6	E6
		Material particulado (polvo)	Afecciones respiratorias, conjuntivitis (irritación visual)	C	1	C1	4	Sistema de riego constante del área de trabajo		Capacitación en metodología de protección respiratoria	Uso de respirador con protección para polvo o material particulado	D	1	2	D2
		Iluminación deficiente o ausente	caídas, golpes, contusiones, tropiezos	D	2	D2	5	Cambio de luminaria en el área de trabajo		AST, Sensibilización	Casco, barbiquejo, tapones auditivos, guantes, lentes, zapatos con puntera de acero, ropa de trabajo	D	1	2	D2

Fuente: Elaboración propia

#### Conclusión:

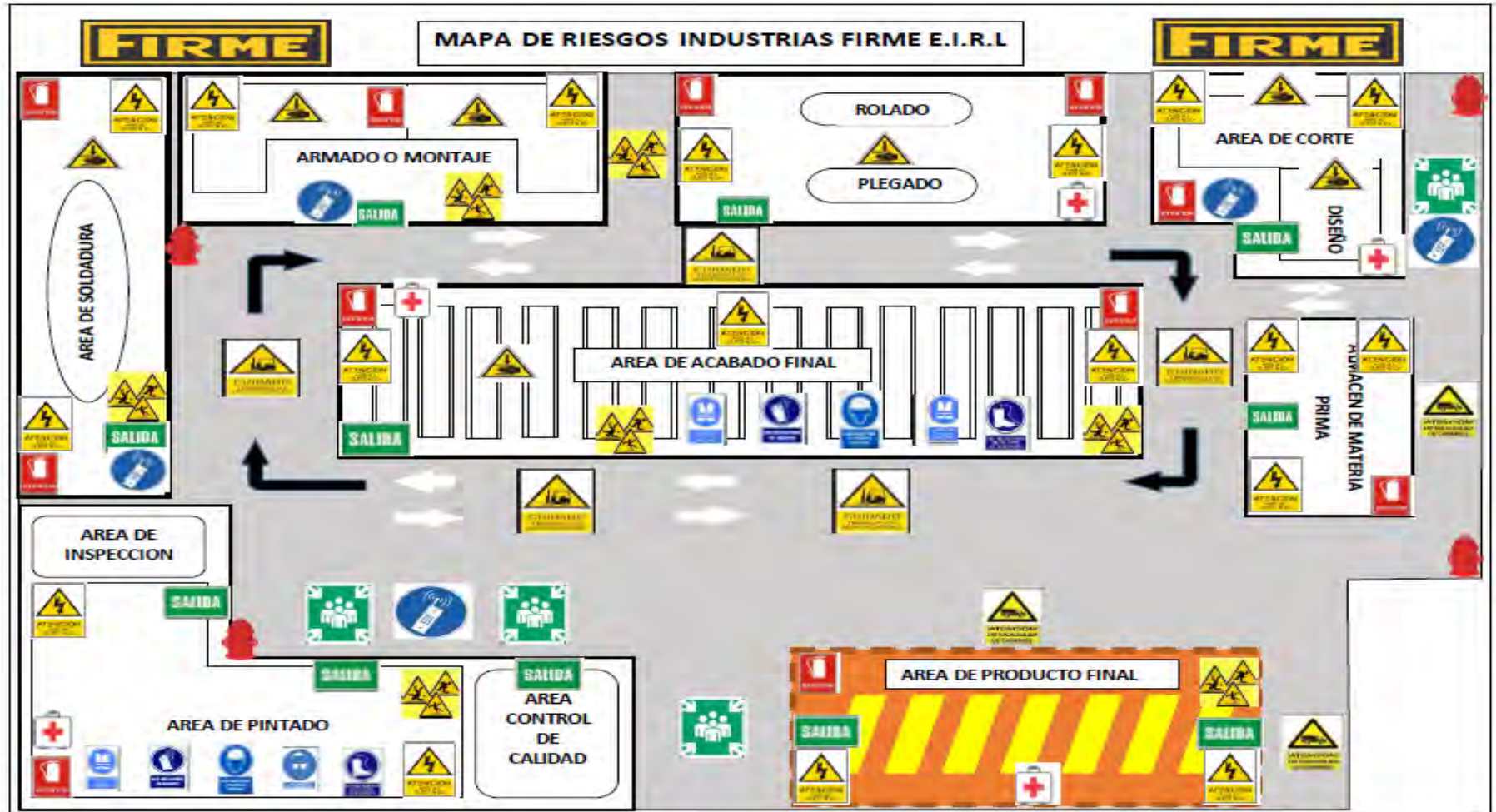
- Con el uso del IPERC permite identificar peligros, riesgos y aplicar las medidas de control efectivos en el proceso de fabricación de carrocerías.
- El principal beneficio del uso del IPERC propuesto, es informar a los colaboradores de la exposición a los diferentes peligros presentes y prevenir los accidentes laborales.



### 5.3.1.5 Elaboración del MAPA DE RIESGOS

Figura 25

Mapa de riesgos Empresa Industrias Firme E.I.R.L.



Fuente: *Elaboración propia*

El mapa de riesgos presentado en la figura N° 25, es un aporte para la Empresa con la finalidad de dar a conocer objetivamente los riesgos inherentes en cada área de trabajo dentro de las instalaciones.

#### **5.3.1.6 Matriz de requisitos legales y otros**

De acuerdo al contexto de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L, se realizó un procedimiento para la identificación y difusión de los requisitos legales y otros requisitos; para luego ser representado mediante una matriz (Ver tabla N °21).

#### **PASO I: IDENTIFICACIÓN -INTERPRETACIÓN -DIFUSIÓN**

1. El área de SST, revisa diariamente las normas legales que el Diario Oficial “El peruano”, publique.
2. Una vez identificada el área de SST, tiene un plazo máximo de 7 días para interpretar y este a la vez elaborar un resumen indicando los principales aspectos que afectan a la Empresa y luego comunicar al área correspondiente, como también al área de gerencia. Luego se administra el archivo general de las normas legales mediante una matriz de requisitos legales.
3. La difusión de esos requisitos se realiza mediante charlas informativas y capacitaciones comunicando a todos los colaboradores y demás partes interesadas.

#### **PASO II: ACTUALIZACIÓN DE NORMAL LEGALES**

1. El Área de SST, cada vez que se publique una nueva norma o exista alguna modificación, se actualiza en la matriz de requisitos legales.
2. En caso existan documentos normativos o formatos que afecten el área de producción, se le comunica inmediatamente.

3. Finalmente se actualiza la matriz de requisitos legales y otros requisitos con el objeto de facilitar el acceso rápido para su respectiva aplicación.

### PASO III: VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO

El Área de Gerencia y el Área de SST, una vez difundida o modificada una determinada norma debe revisar su cumplimiento de forma periódica.

**Tabla 21**

*Matriz de requisitos legales y otros*

<b>MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS</b>		
<b>Tema</b>	<b>Datos del Requisito</b>	
	<b>Norma</b>	<b>Requisito Legal</b>
<b>SISTEMA DE GESTION</b>		
Registros obligatorios del SG.SST.	DS N° 005-2012-TR	<b>Art. 33.-</b> Los registros obligatorios del SG-SST.
Consulta y participación de los colaboradores	Ley N° 29783 -2011 D.S. N° 005-2012-TR	<b>Art. 24.</b> La participación en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
Plan de preparación y respuesta a emergencias	Ley N° 28551	En el <b>Art. 31</b> , establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia.
Mejora continua	LEY N° 29783 -2011	<b>Art. 20:</b> Mejoramiento del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>SEGURIDAD</b>		
Prevención y protección contra incendios	DS-N° 42-F	Reglamento de Seguridad Industrial ( <b>Art. 112-Art. 141</b> ). Los establecimientos industriales estarán provistos de suficiente equipo para la extinción de incendios.
Equipos para combatir conra incendios	DS-N° 42-F	Reglamento de Seguridad Industrial ( <b>Art. 142-Art. 144</b> ).
Extintores	DS-N° 42-F <b>NTP 350.043-1 2011:</b> Extintores portátiles	Reglamento de Seguridad Industrial ( <b>Art. 159-Art. 168</b> ).

Señales de seguridad	DS-N° 42-F	Reglamento de Seguridad Industrial ( <b>Art. 112-Art. 150</b> ). <b>NTP 399.010-1-2016</b> : Señales de seguridad
Exposición en zonas de riesgo	LEY N° 29783 -2011	<b>Art. 56</b> : Exposición en zonas de riesgo.
Producto químico	Decreto Supremo N° 015-2005-SA	Reglamento sobre valores límite permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo; <b>Art. 2</b> : Se aplica en todos los ambientes de trabajos donde se utilicen agentes o sustancias químicas o cancerígenas.
Ergonomía, (Levantamiento de carga y Posturas inadecuadas)	RM-375-2008-TR Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico	<b>Condiciones ambientales de trabajo</b> : Las condiciones ambientales de trabajo deben ajustarse a las características físicas y mentales de los colaboradores, y a la naturaleza del trabajo que se esté realizando.
Ruido industrial		
Iluminación deficiente o ausente		
Radiaciones Ultravioletas	DS-42-F Reglamento de Seguridad Industrial NTP-903 (Norma técnica de prevención)	<b>Art. 1204</b> : sobre gafas, viseras, cascos y ropa protectora apropiada.
Inhalación de los humos de soldadura		<b>Art. 254</b> : sobre los equipos que liberen emanaciones, gases, humos o vapores.
		<b>Art. 260</b> : En caso de corte o soldadura con oxi-acetileno o soldadura eléctrica o al arco.
Soldadura en espacio reducido		<b>Art. 1251</b> : Trabajos de soldadura o corte en espacios confinados, en interior de tanques.
EPP(s)	LEY N° 29783 -2011 D.S. N° 005-2012-TR, DS-N 42-F	<b>Art. 60</b> . Equipos para la protección. <b>Art. 97</b> (Reglamento) Reglamento de Seguridad Industrial ( <b>Art. 1254-Art. 1270</b> )
Otras protecciones específicas	DS-N 42-F	Reglamento de Seguridad Industrial ( <b>Art. 1254-Art. 1270</b> )
<b>SALUD</b>		
Prevención del coronavirus en el ámbito laboral	RM-N 055-2020 Guía para la prevención del coronavirus en el ámbito laboral	Las oficinas de Recursos Humanos, conjuntamente con los comités o supervisores de SST, deben elaborar un Plan Comunicacional referente a las medidas preventivas a adoptar por la Empresa.

Fuente: *Elaboración propia*

### 5.3.1.7 Elaboración del programa anual de SST

Para dar cumplimiento a los objetivos de SST, se propone un Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (ver tabla N° 22), donde incluyen responsables, medios y plazos para el logro de estos objetivos, el cual permite cuantificar el porcentaje de cumplimiento con respecto a las actividades de cada elemento.

Para el cumplimiento de los objetivos y metas se consideró los siguientes elementos:

*Seguridad en el trabajo:* Actividades que son relacionadas con la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo que puedan ocasionar accidentes y enfermedades a los colaboradores dentro del taller de soldadura.

*Salud en el trabajo:* Actividades que se encargan de la vigilancia y protección de la salud del colaborador, procurando que las condiciones del trabajo dentro de la Empresa sean seguras y saludables.

*Capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo:* Para que puedan realizar de forma segura las tareas dentro de la Empresa, es necesaria la capacitación y el entrenamiento de cada colaborador.

*Mejora continua:* Para la mejora continua del SG-SST, se consideró como medidas de desempeño: las inspecciones de seguridad e investigación de accidentes/incidentes y auditorías internas.

En la tabla N° 23, se propone el Programa Anual de Capacitación (PAC), con un propósito fundamental, el poder brindar los conocimientos necesarios a todos los colaboradores del área de soldadura cumpliendo así, con el Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.

**Tabla 22**

Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo ISO 45001:2018

PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ISO 45001-INDUSIRIAS FIRMEE IRL																
ITEM	PLANIFICACION PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS			MES												CUMPLIMIENTO ANUAL
	ACTIVIDADES PROGRAMADAS	FRECUENCIA	RESPONSABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	% DE CUMPLIMIENTO
1	Realizar el diagnóstico inicial de SST (línea base)	Anual	Área de SST													100
<b>SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b>																
2	Revisar, actualizar y difundir la Política de SST	Anual	Área de gerencia/ SST/CSST													100
3	Revisar, actualizar y publicar los objetivos y metas de SST	Anual	Área de gerencia / área de SST													100
4	Revisar, actualizar y publicar la matriz IPERC	Mensual	Área de SST/colaborador													100
5	Revisar y publicar el mapa de riesgo	Anual	Área de gerencia													100
6	Inspección de equipos de protección personal	Semestral	Área de SST													100
7	Identificar y/o actualizar, los requisitos legales y otros requisitos	Permanente														100
8	Identificar las potenciales situaciones de emergencia	Anual	Área de SST													100
9	Desarrollar e implementar un plan de contingencias y respuesta para emergencias	Anual	Área de SST													100
10	Participar en los simulacros programados por la Empresa	Semestral	Área de SST													100
11	Dar a conocer el plan de contingencias a todos los colaboradores	ANUAL	Área de SST													100
<b>SALUD EN EL TRABAJO</b>																
12	Exámenes médico ocupacionales	Anual	MNSA													100
13	Monitoreos de agentes físicos (ruido y radiaciones no ionizantes) químicos (humos metálicos)	Mensual	Área de SSI/ externo													100
14	Monitoreo de riesgos de ergonomía	Semanal	Área de SST													100
15	Monitoreo de riesgos biológico (COVID19)	Día	Área de SST													100
<b>CAPACITACIONES EN SST</b>																
16	Capacitaciones específicas (Diseñar programas de capacitación)	Trimestral	Área de SST													100
17	Capacitaciones generales	Día	Área de SST													100
<b>MEJORA CONTINUA</b>																
18	Realizar inspecciones de seguridad (interna/externa)	Semestral	Área de SST													100
19	Realizar investigación de accidentes/incidentes y enfermedades ocupacionales	cuando lo requiera	Área de SSI/ externo													100
20	Auditorías internas	Anual	Área de gerencia													100

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 23**

*Programa Anual de capacitaciones Industria FIRMEE IRL*

PROGRAMA DE CAPACITACIONES INDUSTRIA FIRMEE IRL														
Nº	FACILITADOR	TEMA	MES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	EXTERNO (especialista)	Espacio confinado	X											
2	EXTERNO (especialista)	Agentes químicos.				X								
3	EXTERNO (especialista)	Trabajos en caliente.							X					
4	EXTERNO (especialista)	Uso de lock out.										X		
1	INDUSTRIAS FIRME E IRL-Área SST	IPERC Mapa de riesgos	X											
2	INDUSTRIAS FIRME E IRL-Área SST	Elaboración de PEIS				X								
3	INDUSTRIAS FIRME E IRL-Área SST	Inspecciones de EPP							X					
4	Psicólogo ocupacional	Manejo del Estrés Laboral										X		
1	INDUSTRIAS FIRME E IRL-Área SST	Orden y limpieza	X											
2	INDUSTRIAS FIRME E IRL-Área SST	Investigación de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales				X								
3	INDUSTRIAS FIRME E IRL-Área SST	Inspecciones de SST							X					
4	INDUSTRIAS FIRME E IRL-Área SST	Normativa de SST vigente										X		

Fuente: *Elaboración propia*



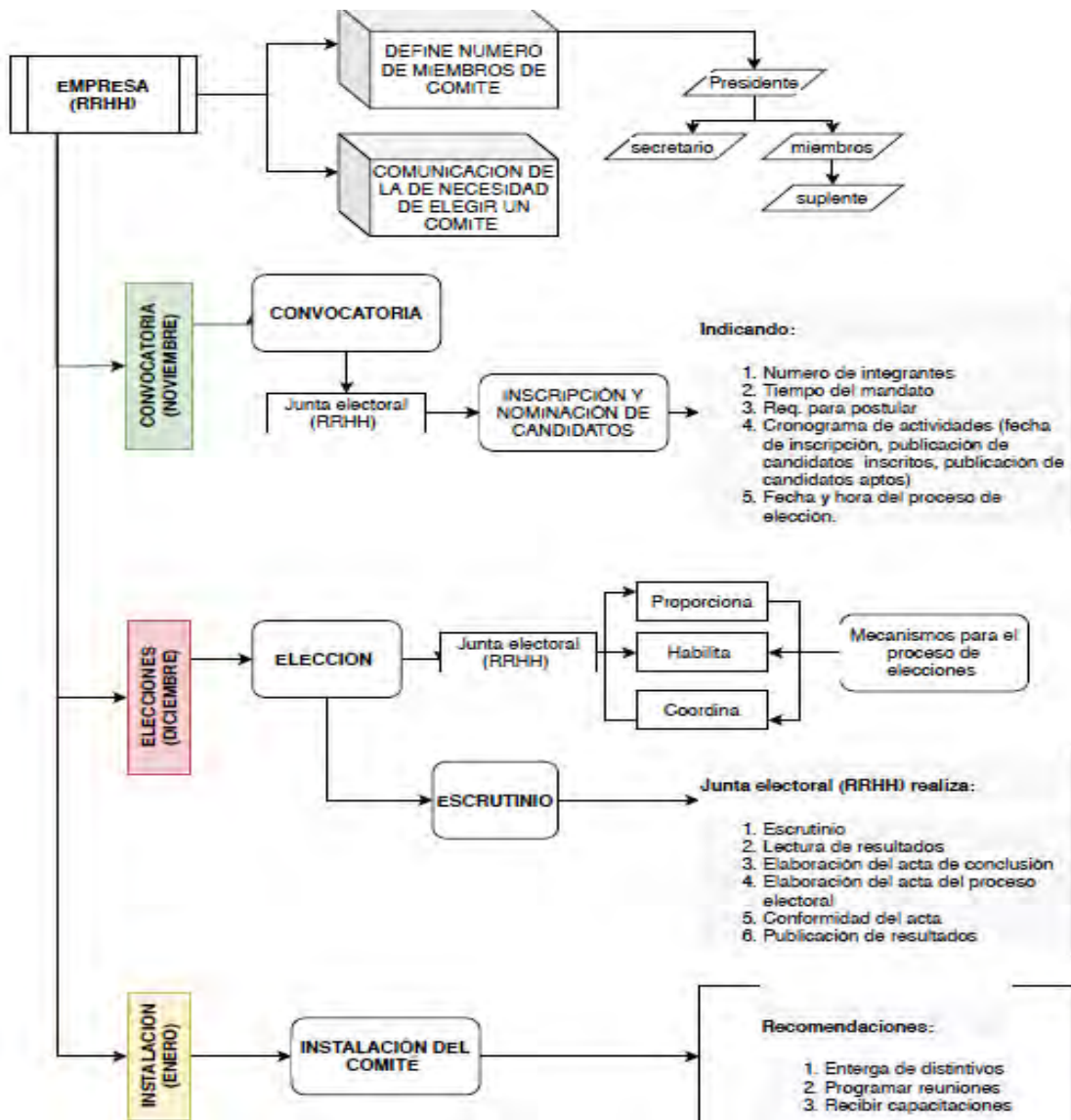
### 5.3.2 Fase II: Ejecución

#### 5.3.2.1 Conformación del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo

Se planteo un diagrama (ver figura N° 26) para la implementación de un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, por lo que se recomienda que el comité este conformado por los gerentes de cada área para la toma de decisiones dentro del SG-SST y este sea bipartito y paritario.

**Figura 26**

*Propuesta de implementación de un CSST*



Fuente: *Elaboración propia*



### 5.3.2.2 Elaboración del reglamento interno de SST

Se propone el RISST de acuerdo al contexto de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L. Por lo tanto, el RISST debe contener lo siguiente:

#### **REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L**

*INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L, es una Empresa del sector metalmeccánico peruano, dedicada a la fabricación de carrocerías, Tolvas de Camión Volquete, Tanques de camión Cisterna; donde comprende las diferentes etapas, como son, diseño trazado, corte, plegado, armado e inspección, montaje, soldadura, instalación de sistemas, ensamblado de chasis, instalación de accesorios, pintado y acabado, control de calidad.*

*Para la elaboración del RI-SST, la Empresa cuenta con un promedio de 31 colaboradores a la fecha.*

#### **CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES**

##### **ALCANCE Y OBJETIVOS**

###### **Objetivos**

- a) Garantizar las condiciones de seguridad y salvaguardar la vida, la integridad física y el bienestar de los colaboradores, mediante la prevención de los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales.*
- b) Promover una cultura de prevención de riesgos laborales en todos los colaboradores, con el fin de garantizar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.*
- c) Respaldar el mejoramiento continuo de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de evitar y prevenir daños a la salud, a las instalaciones o a los procesos en las diferentes actividades ejecutadas, facilitando la identificación de los riesgos existentes, su evaluación, control y corrección.*
- d) Proteger las instalaciones y bienes de la Empresa, con el objetivo de garantizar la fuente de trabajo y mejorar la productividad.*
- e) Estimular y fomentar un mayor desarrollo de la conciencia de prevención entre los colaboradores y las partes interesadas.*

###### **Alcance**

*El alcance del presente Reglamento comprende a todos los procesos que desarrolla la Empresa INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L. Por otra parte, establece las funciones y responsabilidades con relación a la seguridad y salud en el trabajo que deben cumplir obligatoriamente todos los colaboradores, incluyendo las partes interesadas.*

## **CAPÍTULO II: BASES LEGALES**

### **Bases Legales**

- a) Constitución Política del Perú*
- b) Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*
- c) RM 050-2013-TR-Formatos referenciales con la información mínima que deben contener los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo*
- d) Decreto Supremo N° 005-2012-TR-Ministerio de Trabajo.*
- e) Decreto Supremo N 42-F, Reglamento de Seguridad Industrial*

## **CAPITULO III: LIDERAZGO, COMPROMISO Y POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

### **Liderazgo y compromiso**

*INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L., mediante la alta dirección se compromete a:*

- 1. Liderar y brindar los recursos necesarios para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo a fin de lograr su éxito en la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.*
- 2. Asumir la responsabilidad de la prevención de accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales, fomentando el compromiso de cada colaborador mediante el estricto cumplimiento de disposiciones que contiene el presente reglamento.*
- 3. Proveer los recursos necesarios para mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable.*
- 4. Investigar las causas de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes; así como desarrollar acciones preventivas en forma efectiva.*

5. *Fomentar una cultura de seguridad mediante programas de seguridad y salud en el trabajo, para lo cual se inducirá, entrenará, capacitará y formará a los colaboradores en el desempeño seguro y productivo de sus labores.*
6. *Mantener un alto nivel de entrenamiento para actuar en casos de emergencia, promoviendo su integración con el Sistema Nacional de Defensa Civil.*
7. *Exigir que las partes interesadas cumplan con todas las normas aplicables de seguridad y salud en el trabajo.*

#### **CAPITULO IV: ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES**

##### *Funciones y responsabilidades*

- *De la Empresa*
- *De los colaboradores*
- *Del Comité de seguridad y salud en el trabajo*

##### *Reconocimientos, infracciones y sanciones*

- *A los colaboradores*

#### **CAPITULO V: ESTÁNDARES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LAS OPERACIONES**

1. *Seguridad en oficinas*
2. *Maquinaria y resguardos*
3. *Accesos, circulación y señalización en las áreas de trabajo.*
4. *Medidas de seguridad para almacenes*
5. *Recepción, almacenamiento y manipulación de materiales*
6. *Trabajos de izaje y transporte*
7. *Trabajos de corte, soldadura, oxicorte y esmerilado*
8. *Trabajos con pintura*
9. *Energías peligrosas*
10. *Materiales peligrosos*
11. *Higiene y condiciones sanitarias*
12. *Prácticas higiénicas del personal (COVID-19)*
13. *Prestación de servicios en los clientes*

#### **CAPÍTULO VI: ESTÁNDARES DE CONTROL DE PELIGROS EXISTENTES Y RIESGOS EVALUADOS**

1. *Trabajos en altura*
2. *Trabajos en espacios confinados*
3. *Trabajos en caliente*
4. *Uso de extintores*
5. *Orden y limpieza*
6. *Equipos de protección personal*
7. *Salud en el trabajo*

### ***CAPITULO VIII: PREPARACIÓN Y RESPUESTA A EMERGENCIAS***

1. *Plan de contingencias*
2. *Atención y avisos de accidentes de trabajo*
3. *Investigación de accidentes de trabajo*
4. *Prevención y protección contra incendios*
5. *Sistemas de alarmas y simulacros contra incendios*
6. *Almacenaje de sustancias inflamables*
7. *Control de residuos metálicos*
8. *Señalización de seguridad*
9. *Primeros auxilios*
10. *Referencias para casos de emergencia*

### ***ANEXOS***

Finalmente, el RISST debe:

- Estar aprobado por el comité de SST.
- Existir un acta de aprobación.
- Ser entregado con cargo a cada colaborador y otras partes interesadas que ingresan a laborar a las instalaciones de la Empresa.

#### **5.3.2.3 Recursos, funciones y responsabilidades**

##### **Recursos y estimación de costos de implementación del SG-SST**

Los recursos necesarios son asignados por el Gerente General de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L, el cual se proyecta para un periodo de 5 años.

**Tabla 24**

*Propuesta de financiamiento del SG-SST*

<b>FINANCIAMIENTO DEL SGSST</b>									
<b>RECURSOS</b>	<b>CANTIDAD INICIAL</b>	<b>PRECIO UNIT</b>	<b>PERIODO</b>					<b>COSTOS</b>	
			<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>		
<b>EQUIPOS</b>	Laptop	2	S/ 2500	2	1	1	1	1	S/15000
	Maquina escritorio	2	S/1800	2	-	-	-	-	S/ 3600
	Celular	3	S/ 400	3	-	-	-	-	S/ 1200
	Escritorio	2	S/ 1500	2	-	-	-	-	S/ 3000
	Impresora	2	S/ 1200	2	-	-	-	-	S/2400
<b>BIENES DE CONSUMO</b>	Fólderes	10	S/ 5	10	2	1	3	2	S/ 90
	Cuaderno anillado	10	S/ 4	10	5	5	5	5	S/ 120
	Archivadores	15	S/ 12	15	5	5	5	5	S/ 420
	Lapiceros	40	S/ 1	40	40	40	40	40	S/ 200
	Grapador	4	S/ 5	4	3	3	3	3	S/ 80
	Papel bond	40	S/ 12	50	50	50	50	60	S/ 3120
	Perforador	10	S/ 6	5	5	5	5	5	S/ 150
<b>SERVICIOS</b>	Internet	45GB	S/ 120	-	-	-	-	-	S/ 7200
	Teléfono móvil	20GB	S/ 50	-	-	-	-	-	S/ 3000
	Servicios profesionales	2	S/3000	-	-	-	-	-	S/ 45000
<b>SUB TOTAL</b>									<b>S/84580</b>

*Fuente: Elaboración propia*

## Funciones y/o responsabilidades

**Tabla 25**

*Funciones y responsabilidades Industrias Firme E.I.R.L*

<b>CARGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>Gerente de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.</b>	Liderar y hacer cumplir el SG-SST, con un enfoque de compromiso
	Asignar los recursos necesarios para la implementación y ejecución del SG-SST
	Realizar seguimiento y administración en general del SG-SST
	Delegar funciones a todo nivel de la organización en relación al programa anual de SST
	Implementar programas de mejora continua en relación al SG-SST en la Empresa

<b>CARGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>Supervisor de producción</b>	Organizar, dirigir, planificar, ejecutar, controlar el cumplimiento de PASST
	Responsable de la seguridad del personal en los procesos de producción, verificando el cumplimiento de los estándares y el RISST
	Liderar los equipos de trabajo en SST
	Aplicar la prevención verificando, analizando, que se haya dado el cumplimiento a la identificación de peligros evaluación y control de riesgos (IPERC)
	Participar en las investigaciones de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales

<b>CARGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>Supervisor de seguridad y salud en el trabajo</b>	Liderar el equipo en SG-SST
	Supervisar el cumplimiento del PASST
	Evaluar y dar seguimiento en el avance de los objetivos establecidos en PASST
	Aplicar sobre todo la prevención verificando, analizando, que se haya dado el cumplimiento a la identificación de peligros evaluación y control de riesgos (IPERC)
	Participar en las investigaciones de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales para una acción de mejora continua

CARGO	DESCRIPCION
<b>Personal operario</b>	Cumplir con los programas de SST, asumiendo con una actitud preventiva en cualquier área de trabajo
	Respetar el reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo
	Participar en las actividades y simulacros de SST
	Aplicar en todo momento la prevención verificando, analizando, el cumplimiento a la identificación de peligros evaluación y control de riesgos (IPERC)
	Utilizar adecuadamente los Equipos de Protección Personal

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.3.2.4 Competencia, formación y toma de conciencia

#### Competencia y formación

**Tabla 26**

*Competencia y formación INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L.*

PERFIL DEL SUPERVISOR DE PRODUCCION				
COMPETENCIA	MINIMO REQUERIDO		OPTIMO	
<b>EDUCACION</b>	<i>Bachiller y/o titulado</i>		<i>Profesional con estudios post grado</i>	
<b>FORMACION</b>	<i>Ingeniería mecánica, industrial, metalúrgica, a fines</i>		<i>Especialización en gestión de la calidad</i>	
<b>EXPERIENCIA</b>	<i>1 año en cargo similar</i>		<i>3 años en cargo similar</i>	
<b>HABILIDADES</b>	Vocación de servicio	15	Trabajo en equipo	18
	Razonamiento lógico/ analítico	16	Creatividad / fácil aprendizaje	18
	proactivo	15	Comunicación efectiva	18
	Solución de problemas	15	Liderazgo de equipo de trabajo	18
	planificación	16	Organizar el equipo	17
	Dirigir los trabajos planificados	15	Manejo de conflictos	17
<b>VALORES</b>	Honradez	17	Cooperación	18
	Puntualidad	16	Responsabilidad	18

PERFIL DEL TECNICO SOLDADOR				
COMPETENCIA	MINIMO REQUERIDO		OPTIMO	
<b>EDUCACION</b>	<i>Secundaria completa</i>		<i>Técnico</i>	
<b>FORMACION</b>	<i>Soldadura</i>		<i>Soldadura en carrocerías</i>	
<b>EXPERIENCIA</b>	<i>1 año en cargo similar</i>		<i>2 años en cargo similar</i>	
<b>HABILIDADES</b>	Vocación de servicio	15	Trabajo en equipo	18
	Razonamiento lógico/ analítico	16	Creatividad / fácil aprendizaje	18
	Proactivo	15	Comunicación efectiva	18
	Solución de problemas	15	Liderazgo de equipo de trabajo	18
	Planificación	16	Productivo	17
	Dirigir los trabajos planificados	15	Manejo de conflictos	17
<b>VALORES</b>	Honradez	17	Disciplina	18
	Puntualidad	16	Responsabilidad	18

PERFIL DEL TECNICO OPERADOR CIZALLA				
COMPETENCIA	MINIMO REQUERIDO		OPTIMO	
<b>EDUCACION</b>	<i>Secundaria completa</i>		<i>Técnico</i>	
<b>FORMACION</b>	<i>Mecánica de producción</i>		<i>Operador de equipo cizalla</i>	
<b>EXPERIENCIA</b>	<i>1 año en cargo similar</i>		<i>2 años en cargo similar</i>	
<b>HABILIDADES</b>	Vocación de servicio	15	Trabajo en equipo	18
	Razonamiento lógico/ analítico	16	Creatividad / fácil aprendizaje	18
	Proactivo	15	Comunicación efectiva	18
	Solución de problemas	15	Liderazgo de equipo de trabajo	18
	Planificación	16	Productivo	17
	Dirigir los trabajos planificados	15	Manejo de conflictos	17



<b>VALORES</b>	Honradez	17	Disciplina	18
	Puntualidad	16	Responsabilidad	18

<b>PERFIL DEL TECNICO OPERADOR PLEGADORA</b>				
<b>COMPETENCIA</b>	<b>MINIMO REQUERIDO</b>		<b>OPTIMO</b>	
<b>EDUCACION</b>	<i>Secundaria completa</i>		<i>Técnico</i>	
<b>FORMACION</b>	<i>Mecánica de producción</i>		<i>Operador de equipo Plegadora</i>	
<b>EXPERIENCIA</b>	<i>1 año en cargo similar</i>		<i>2 años en cargo similar</i>	
<b>HABILIDADES</b>	Vocación de servicio	15	Trabajo en equipo	18
	Razonamiento lógico/ analítico	16	Creatividad / fácil aprendizaje	18
	Proactivo	15	Comunicación efectiva	18
	Solución de problemas	15	Liderazgo de equipo de trabajo	18
	Planificación	16	Productivo	17
	Dirigir los trabajos planificados	15	Manejo de conflictos	17
<b>VALORES</b>	Honradez	17	Disciplina	18
	Puntualidad	16	Responsabilidad	18

<b>PERFIL DE PINTORES DE ACABADO FINAL Y CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>COMPETENCIA</b>	<b>MINIMO REQUERIDO</b>		<b>OPTIMO</b>	
<b>EDUCACION</b>	<i>Secundaria completa</i>		<i>Técnico</i>	
<b>FORMACION</b>	<i>Pintor</i>		<i>Pintor Automotriz</i>	
<b>EXPERIENCIA</b>	<i>06 meses en cargo similar</i>		<i>1 años en cargo similar</i>	
	Vocación de servicio	15	Trabajo en equipo	18
	Razonamiento lógico/ analítico	16	Creatividad / fácil aprendizaje	18
	proactivo	15	Comunicación efectiva	18

<b>HABILIDADES</b>	Solución de problemas	15	Liderazgo de equipo de trabajo	18
	planificación	16	Productivo	17
	Dirigir los trabajos planificados	15	Manejo de conflictos	17
<b>VALORES</b>	Honradez	17	Disciplina	18
	Puntualidad	16	Responsabilidad	18

Fuente: *Elaboración propia*

### 5.3.2.5 Comunicación, consulta y participación

#### *Comunicación interna y externa*

El proceso de comunicación es de vital importancia para que la información sea suministrada y permita el correcto funcionamiento del SG-SST; es por esta razón que se estableció un procedimiento de comunicación interna y externa. Con la finalidad de mejorar la imagen de la Empresa, y mantener una buena relación con las diferentes áreas. Se desarrolla una tabla N° 27 donde se describen los mecanismos de comunicación en SST (contenido a comunicar, frecuencia, receptor, medio de comunicación y responsable) de los diferentes aspectos, incluyendo la comunicación interna entre las diferentes áreas de la Empresa; la comunicación externa con contratistas, visitantes y partes interesadas externas. Para asegurar que la información del SG-SST se comunique de una manera efectiva a todos los miembros de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L se debe disponer de los siguientes métodos:

- Tableros de noticias dentro del taller
- Afiches y boletines
- Reuniones semanales y mensuales
- Equipos y teléfonos
- Correo electrónico

**Tabla 27**

*Matriz de comunicación interna y externa*

 <b>MATRIZ DE COMUNICACIÓN INTERNA Y EXTERNA</b>				<b>Ver: 01</b> <b>Código:</b> <b>Fecha: 18/05/2020</b>
<b>CONTENIDO ¿Qué comunicar?</b>	<b>FRECUENCIA ¿Cuándo comunicar?</b>	<b>RECEPTOR ¿A quién comunicar?</b>	<b>MEDIO DE COMUNICACIÓN ¿Cómo comunicar?</b>	<b>RESPONSABLE ¿Quién comunica?</b>
<b>Política de SST</b>	Periódicamente (cuando se generen cambios)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborador</li> <li>• Visitantes</li> <li>• Proveedores</li> <li>• Contratistas</li> <li>• Clientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicación en las zonas de trabajo, mural de la seguridad.</li> <li>• Páginas Web.</li> </ul>	Alta dirección
<b>Objetivos de SST</b>	Periódicamente (cuando se generen cambios)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborador</li> <li>• Visitantes</li> <li>• Proveedores</li> <li>• Contratistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicación en el área de trabajo periódicos murales, entre otros,</li> <li>Reuniones de comité SST.</li> </ul>	Alta dirección/ Comité de SST
<b>Información IPERC, RISST, Requisitos legales, Roles /responsabilidades)</b>	Periódicamente (cuando sea pertinente o cuando se generen cambios)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicación en el área de trabajo</li> <li>• Reuniones de divulgación</li> <li>• Matrices</li> </ul>	Alta dirección/ encargado de SST
<b>Mapa de riesgos</b>	Al inicio del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicación en un área visible de la Empresa.</li> </ul>	Encargado de SST
<b>Accidente/ incidente, enfermedad ocupacional</b>	Cada vez que suceda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reuniones de divulgación</li> </ul>	Alta dirección/ encargado de SST
<b>Convocatoria y conformación del CSST</b>	Un año como mínimo y dos años como máximo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones de divulgación</li> <li>• Correo electrónico</li> </ul>	Alta dirección
<b>Plan de emergencias</b>	Permanente (ingreso de personal nuevo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicación en el área de trabajo.</li> <li>• Reuniones de divulgación</li> </ul>	Encargado de SST
<b>Resultado de auditorías de SST</b>	Finalizada las auditorías	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones de divulgación.</li> </ul>	Encargado de SST/SUNAFIL
<b>Plan anual de capacitación sobre SST</b>	Al inicio del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Publicación en el área de trabajo. Reuniones de divulgación.</li> </ul>	Encargado de SST

*Fuente: Elaboración propia*

### *Consulta y participación de los colaboradores*

La consulta y participación de los colaboradores debe ser constante en la planificación e implementación del SG-SST, incentivando al colaborador a que su consulta sea de manera proactiva. Para facilitar el proceso de consulta y participación se propone un modelo de formulario (ver figura N° 27).

#### DIRECTA

- Reuniones formales
- Entrevista personal con el encargado del área de SST.

#### INDIRECTA

- Formularios y cuestionarios
- Correos electrónicos
- Buzón de sugerencia

**Figura 27**

*Modelo de formulario de consulta y participación*

<b>FIRME</b> FORMULARIO DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
Nombre: ..... Teléfono: ..... Puesto de trabajo: ..... Fecha: .....	
<b>CONSULTA</b> Proceso Empresa → Trabajador	<b>PARTICIPACIÓN</b> Proceso Trabajador → Empresa
La empresa tiene la intención de considerar su opinión en relación al siguiente tema en SST: Tema: .....	Me gustaría que la empresa tuviera en cuenta la siguiente propuesta en materia de SST: Tema: .....
Nos gustaría tomar su opinión sobre nuestra propuesta y que nos hiciera llegar cualquier sugerencia sobre el tema en cuestión.	Motivo por el cual propongo la medida:
El plazo máximo para responder es: 15 días máximo a contar desde la fecha de comunicación, en caso no reciba respuesta, la empresa se compromete a motivar su respuesta.	

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.3.2.6 Control de la información documentada

Al realizar el diagnóstico de la situación inicial de la Empresa Industrias Firme E.I.R.L, se identificó la falta de control de documentos y registros, es por eso que se ha establecido un procedimiento para la elaboración y control de documentos (internos/externos) y registros (ver tabla N°28). Con la aplicación de este procedimiento permite a la Empresa mantener los documentos y conservar los registros de forma ordenada.

**Tabla 28**

*Pasos para el control de la información documentada*

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<b>1-CONTROL DE LOS DOCUMENTOS INTERNOS</b>	
<b>PASO I: Creación y elaboración de documentos</b>	1-Para la elaboración de documentos cualquier colaborador puede crear o ver la necesidad de actualizar un documento.
<b>PASO II: Revisión y aprobación del documento</b>	1-El documento debe revisarse por el área de SST. 2-El área de SST envía el documento al Área de gerencia. 3-El Área de gerencia aprueba los documentos normativos.  En el caso de la Política y los Objetivos, serán elaborados únicamente por el Área de gerencia.
<b>PASO III: Ingreso al sistema y difusión</b>	1-Una vez aprobado el documento, Área de SST, sube el documento a la carpeta en el PORTAL SG-SST. 2-El Área de SST ingresa el documento en el formato de <b>“Lista Maestra de Documentos internos”</b> 3-El Área de SST difunde el documento, si se requiere repartir el documento en físico, estos llevarán un sello de <b>“COPIA CONTROLADA”</b> 4-Para los documentos externos el Área de SST es responsable controlar los documentos externos necesarios para la planificación y operación del Sistema de Gestión.  Los documentos externos se controlarán a través de la <b>Lista Maestra de Documentos externos.</b>

<b>2-CONTROL DE LOS REGISTROS</b>	
<b>PASO I: Identificación y/o modificación de registros</b>	En la identificación y/o modificación de registros se debe tomar como referencia la RM- 050-2013 Formatos Referenciales que contemplan la información mínima que deben contener los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, identificando los registros más importantes que impactan de acuerdo al contexto de la Empresa.
<b>PASO II: Control de los registros</b>	Cuando se genera el registro se almacena acorde al tipo de registro: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los registros electrónicos se almacenan en PORTAL SG-SST en la carpeta Lista maestra de registros, así evitar pérdidas.</li> <li>• Los registros en físico en los FAIL y carpetas correspondientes.</li> </ul>

Fuente: *Elaboración propia*

Dentro del control de la información documentada se considera los siguientes documentos y los registros obligatorios que la Empresa debe optar durante la implementación; la lista maestra de control de documentos internos se encuentra descrito a lo largo del trabajo por otro lado, la lista maestra de registros la Empresa ira adoptando durante el periodo de implementación.

#### **Lista maestra de documentos internos.**

- ❖ Política de Seguridad y Salud en el Trabajo
- ❖ Objetivos y metas de SST
- ❖ Mapa de riesgos
- ❖ Oportunidades de la Seguridad y Salud en el Trabajo
- ❖ Formato de matriz de Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles.
- ❖ Procedimiento de Participación y consulta
- ❖ Procedimiento para la competencia, formación y toma de conciencia
- ❖ Procedimiento de comunicación (interna/externa)

- ❖ Procedimiento para la identificación de Requisitos legales y otros requisitos
- ❖ Programa de auditoría interna Procedimiento de Planificación y control operacional en SST (eliminar los peligros)
- ❖ Procedimiento de preparación y respuesta ante emergencia
- ❖ Programa anual de seguridad y salud en el trabajo
- ❖ Procedimiento de investigación de accidentes e incidentes
- ❖ Procedimiento de auditoría interna

#### **Lista maestra de registros**

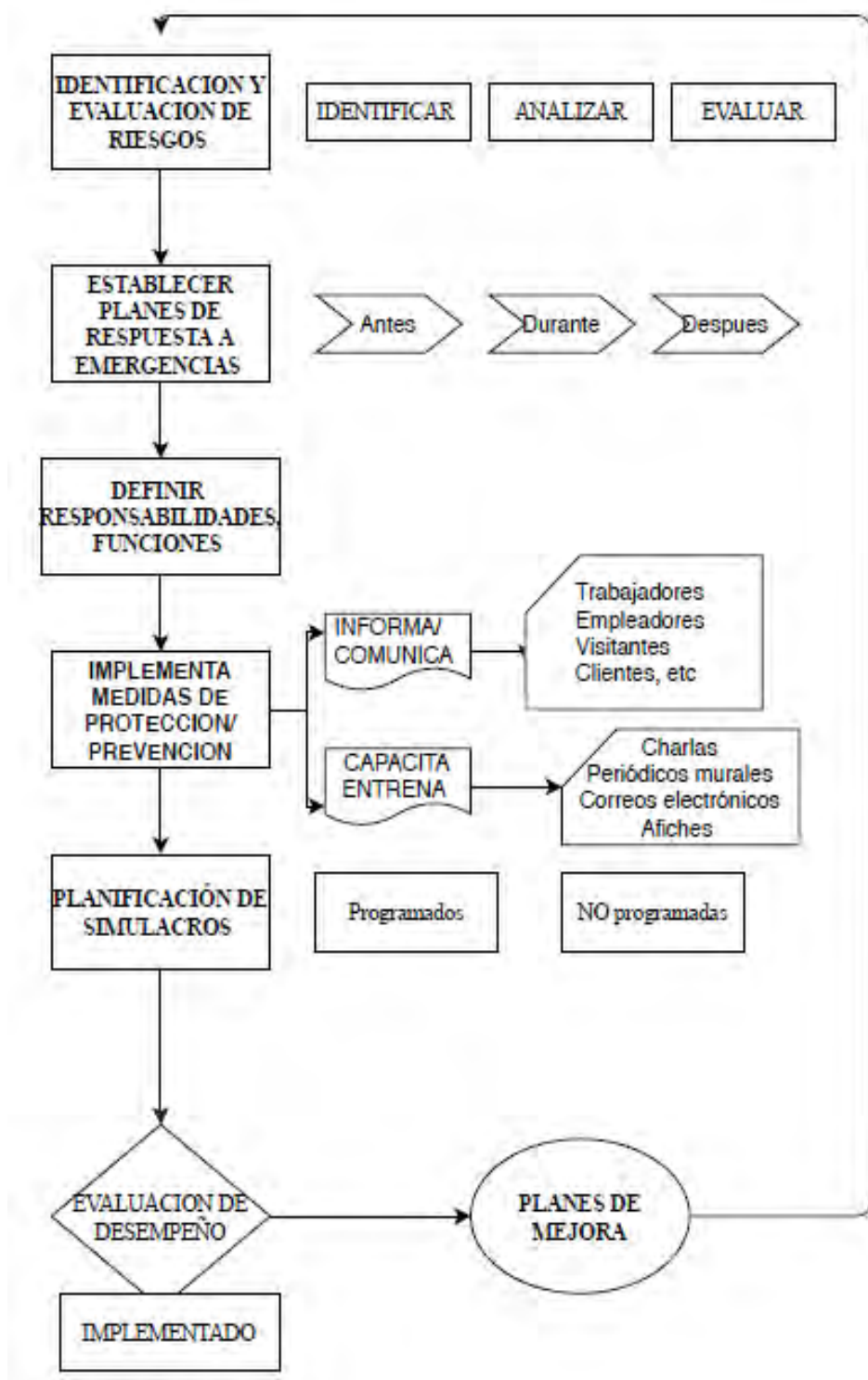
- ❖ Registro de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes
- ❖ Registro de exámenes médicos ocupacionales.
- ❖ Registro de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo.
- ❖ Registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómicos.
- ❖ Registro de estadísticas de seguridad y salud en el Trabajo
- ❖ Registro de equipos de seguridad o emergencia.
- ❖ Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia

#### **5.3.2.7 Plan de preparación y respuesta a emergencias**

Para dar cumplimiento a este requisito, se elaboró un diagrama (ver figura N° 28), sobre el Plan Respuesta Ante Emergencias, los pasos a seguir durante la implementación de un plan de emergencias.

**Figura28**

*Propuesta de Plan de preparación y respuesta a emergencias*



Fuente: *Elaboración propia*



Los pasos a seguir se detallan a continuación:

- ❖ Identificar, analizar y evaluar las situaciones de emergencia que impacten en la SST de la Empresa, tanto en casos normales (planificados) y condiciones anormales (no planificados).
- ❖ Establecer planes de respuesta a emergencias para que el colaborador se encuentre preparado antes, durante y después de la situación de emergencia, así como las personas externas a la Empresa que se encuentre en el lugar de los hechos.
- ❖ Definir las responsabilidades, funciones de las personas que están involucradas en la respuesta a emergencias.
- ❖ Como medidas de protección los colaboradores deben ser comunicados e informados a través de capacitaciones y entrenamientos para el adecuado uso de los equipos de emergencia.
- ❖ Realizar simulacros programados y no programados, para que la Empresa se encuentre preparada ante una situación de emergencia.
- ❖ Establecer la frecuencia y en qué casos debe revisarse el plan de emergencia como parte de la mejora continua del SG-SST.
- ❖ Los planes de respuesta a emergencias deben ser resguardados como registros en medios electrónicos, como también mantener impresos en lugares accesibles para acudir a ellos en caso de ocurrir algún inconveniente con el fluido eléctrico.

## 1. Identificación y evaluación de riesgos

**Tabla 29**

*Identificación de amenazas*

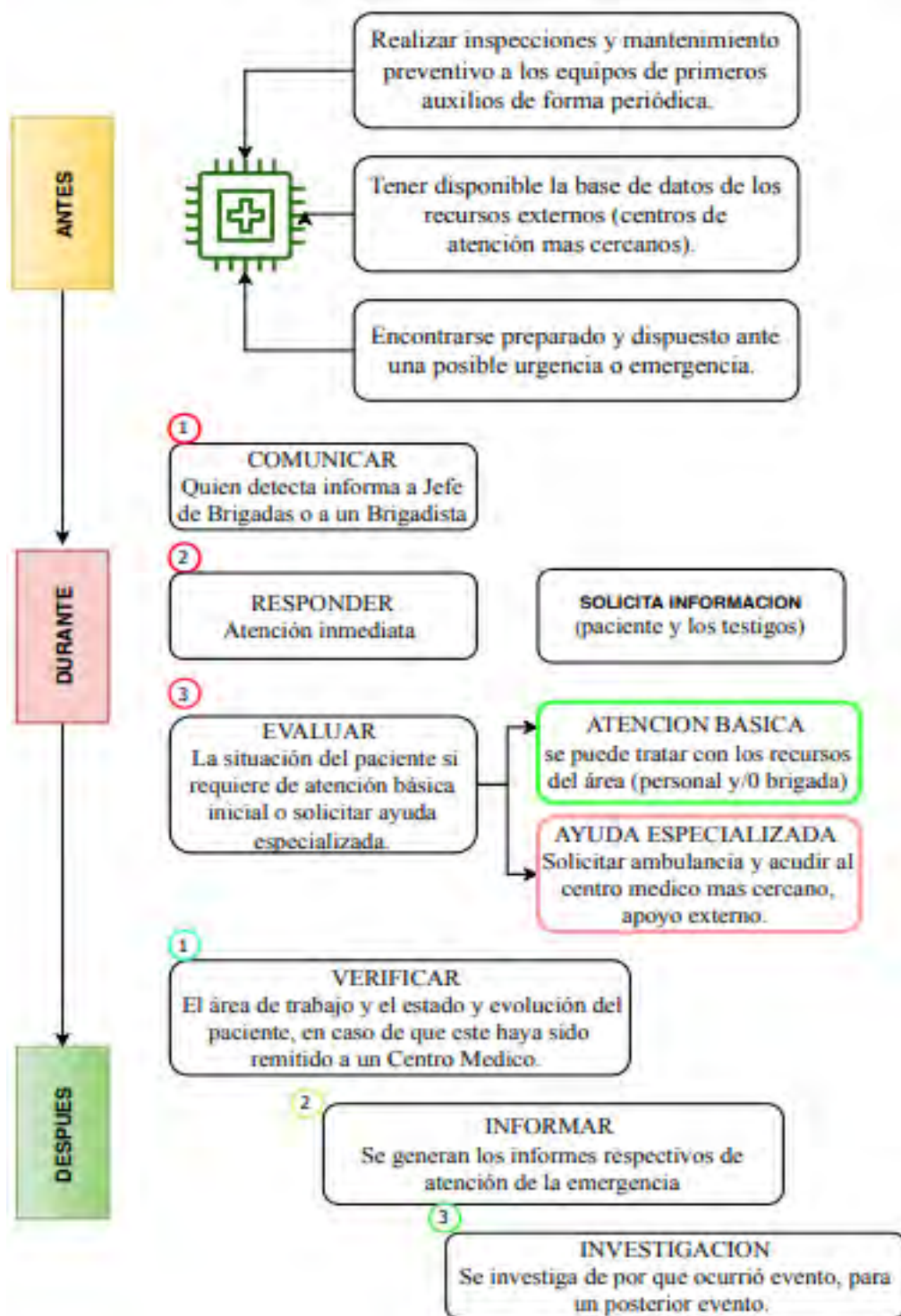
<b>IDENTIFICACION DE AMENAZAS</b>		
<b>Origen</b>	<b>Emergencias</b>	<b>Calificación</b>
<b>NATURALES</b>	Sismos	Ubicación de la Empresa cerca a fallas geológicas. (San Jerónimo)
	Covid - 19	Estar expuestos a contagio de Covid -19
<b>SOCIALES</b>	Delincuencia (daño a la propiedad)	Robo a mano armada Agresiones a colaboradores en la Empresa
	Acoso laboral	Probabilidad de hostigamiento de los compañeros en el lugar de trabajo
<b>ANTROPICAS/ TECNOLOGICA</b>	Incendio	Fallas en redes eléctricas Incumplimiento de normas de seguridad
	Explosiones	Exposición a espacios reducidos Almacenamiento inadecuado de productos inflamables
	Quemaduras	Exposición a temperatura extremas (soldadura)
	Electrocución	Conexiones eléctricas en mal estado Falta de mantenimiento Falla en redes eléctricas
	Exposición de materiales peligrosos	Contacto directo con materiales peligrosos Exposición a humos y gases metálicos Inhalación o exposición a polvo
	Caída al mismo nivel	Falta de orden y limpieza Irregularidades o deterioros de superficies en las zonas de trabajo.
	Equipo en movimiento (Montacarga)	Atropello de los colaboradores
	Fallas en equipos y herramientas	Equipos y herramientas manuales sin mantenimiento
	Quemaduras de retina.	Exposición directa a radiación no ionizantes: ultravioleta, infrarroja, destello de soldadura.
	Caída a distinto nivel	Exposición a trabajo en altura
Hipoacusia	Por la constante exposición al ruido	

*Fuente: Elaboración propia*

## 2. Planes de respuesta ante emergencias

Figura 29

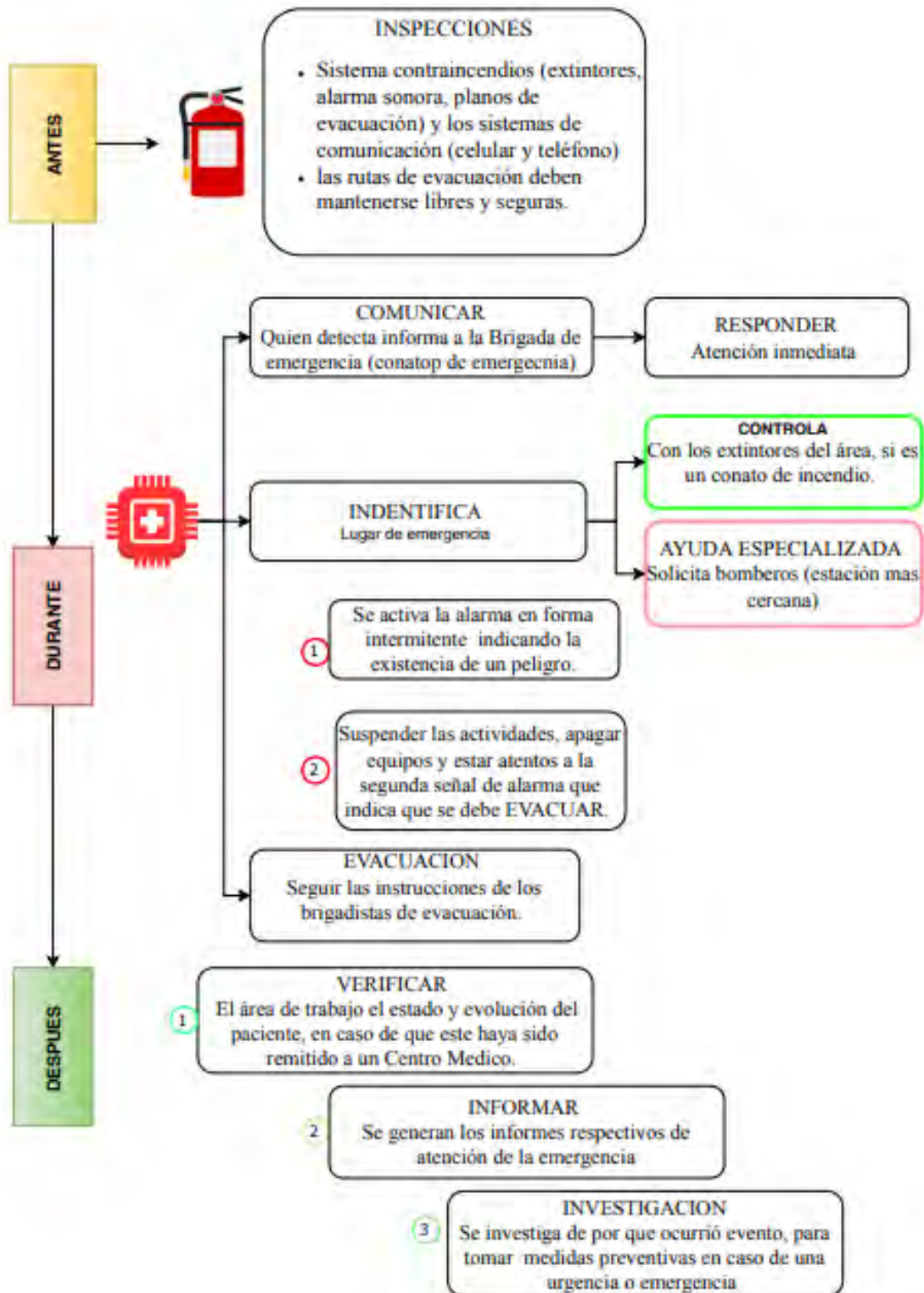
Planes de respuesta ante emergencias (Primeros auxilios)



Fuente: *Elaboración propia*

Figura 30

Planes de respuesta ante emergencias (incendio y/o explosiones)



Fuente: *Elaboración propia*

### 5.3.3 Fase III: Verificación del SG-SST

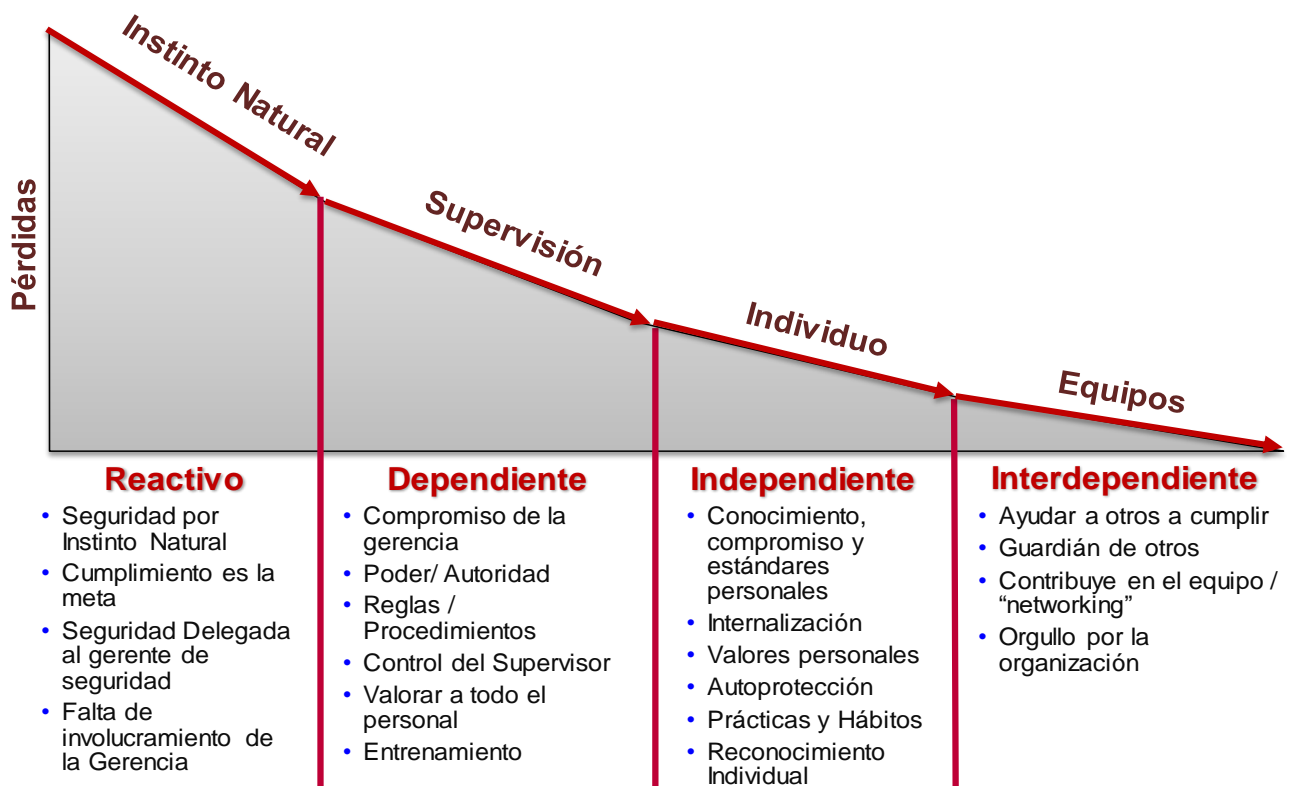
#### 5.3.3.1 Medición y monitoreo del desempeño

##### Medición de la cultura de seguridad de la Empresa Industrias Firme E.I.R.L

La medición de la cultura de seguridad de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L., se procede empleando la curva de BRADLEY, el cual es un indicador que nos permite medir el grado de madurez de la cultura de seguridad de la organización, desde el nivel Reactivo ( se actúa a posteriori tras un accidente) hacia lo ideal que es el nivel Interdependiente (colectivo – anticipativo) donde los colaboradores de la organización asumen la responsabilidad de la seguridad obteniéndose un alto grado de madurez en el sistemas de gestión de SST.

**Figura 31**

*Curva de evolución de la cultura de SST*



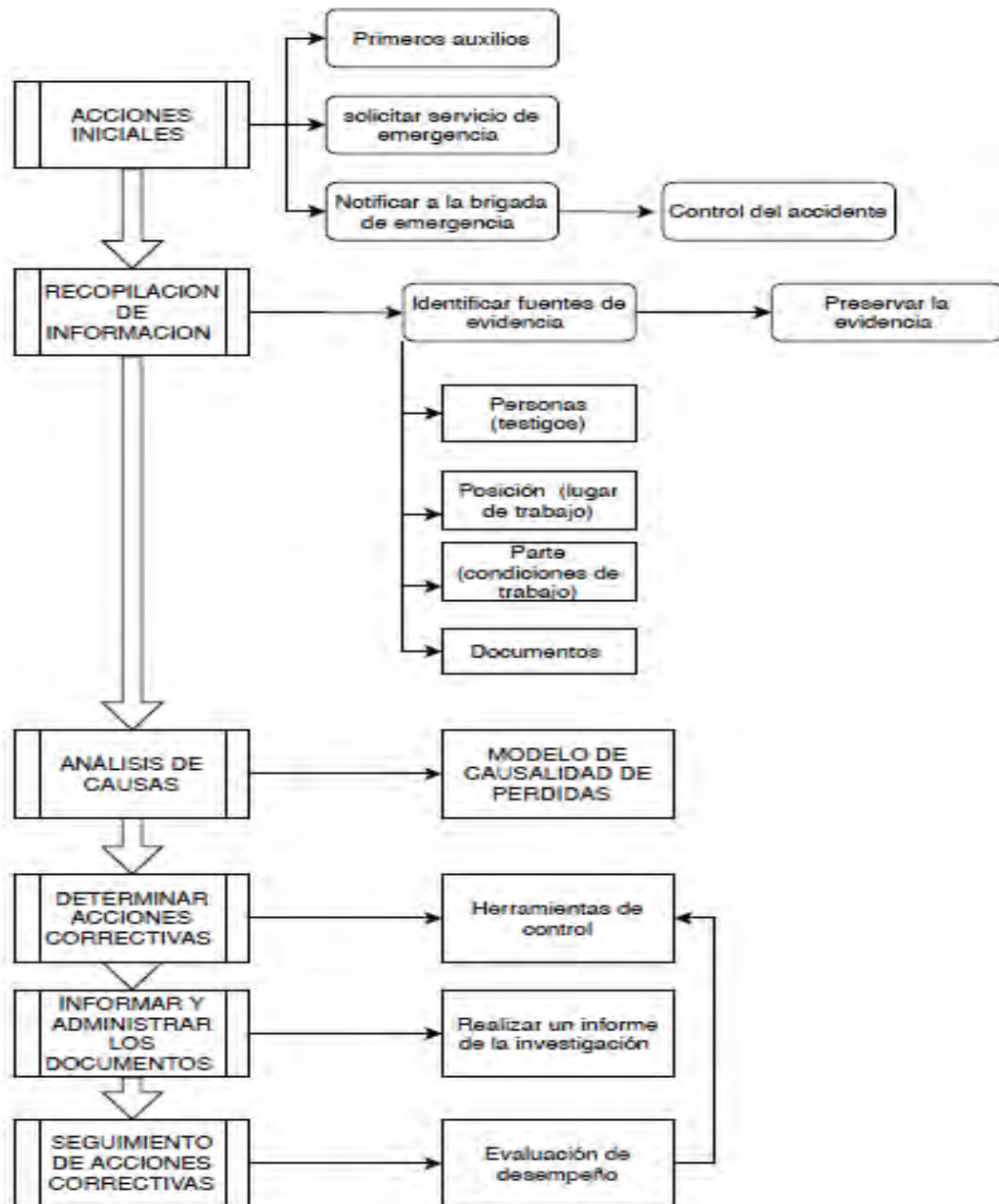
Fuente: <https://prevenblog.com/claves-de-la-cultura-de-seguridad-en-la-Empresa>

### 5.3.3.2 Procedimiento de investigación de accidentes e incidentes

Propuesta diseñada mediante un diagrama (ver figura N° 32), con el objetivo de descubrir los hechos (accidentes/incidentes), a su vez tomar acciones correctivas para evitar la reiteración de dichas situaciones que se presenten dentro de las instalaciones de la Empresa.

**Figura 32**

*Propuesta de Procedimiento de investigación de accidentes e incidentes*



*Fuente: Elaboración propia*

### **5.3.3.3 Auditoría Interna**

Para una auditoría interna eficaz, se propone un diagrama (ver figura N°33), tomando como base a la norma ISO 45001, el cual permite verificar el cumplimiento de los requisitos de la norma. Como también se debe cumplir con la auditoría en base a la Ley N° 29783 y su DS.005-2012 TR.

Etapas:

#### **1. Planificación**

Industrias Firme E.I.R.L., debe llevar a cabo auditorías internas son trimestrales para el cumplimiento de su SG-SST, mediante un Programa Anual de Auditorías donde se defina la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, los requisitos de planificación y la elaboración de los informes de auditoría, se definan las áreas a auditar y los meses planificados.

#### **2. Selección de Auditores**

La Empresa puede considerar la participación de un experto técnico.

#### **3. Plan de Auditoría**

El Auditor elabora el Plan de Auditoría Interna, en el cual define: criterios, alcance, fechas, horarios, auditores, auditados y/o procesos a ser auditados.

#### **4. Ejecución de Auditoría**

Los controles para la ejecución de la auditoria son:

- Reunión de apertura.
- Para la recolección de evidencias se toma en cuenta los criterios de auditoria estas se clasifican en: No conformidad, observación y oportunidades de mejora.
- Reunión de cierre.

La recolección de evidencias de la auditoria es informada por los auditores durante el proceso de auditoría, cuando exista, a los representantes y a otras partes interesadas pertinentes.

#### **5. Informe de Auditoría**

Finalizada la auditoría, se emite un Informe de Auditoría al representante del área de SST, el cual comunica a la Gerencia General sobre los resultados.

Se proceda a tomar las siguientes acciones según la clasificación del hallazgo:

- No Conformidades encontradas, se generarán solicitud de acción correctiva.
- Observaciones se realiza las correcciones, sin embargo, también se puede evaluar generar acciones correctivas.
- Oportunidades de Mejora, son recomendaciones o buenas prácticas que son evaluadas por la Empresa a fin de mejorar el sistema de gestión de SST.

#### **6. Comunicación de los Resultados**

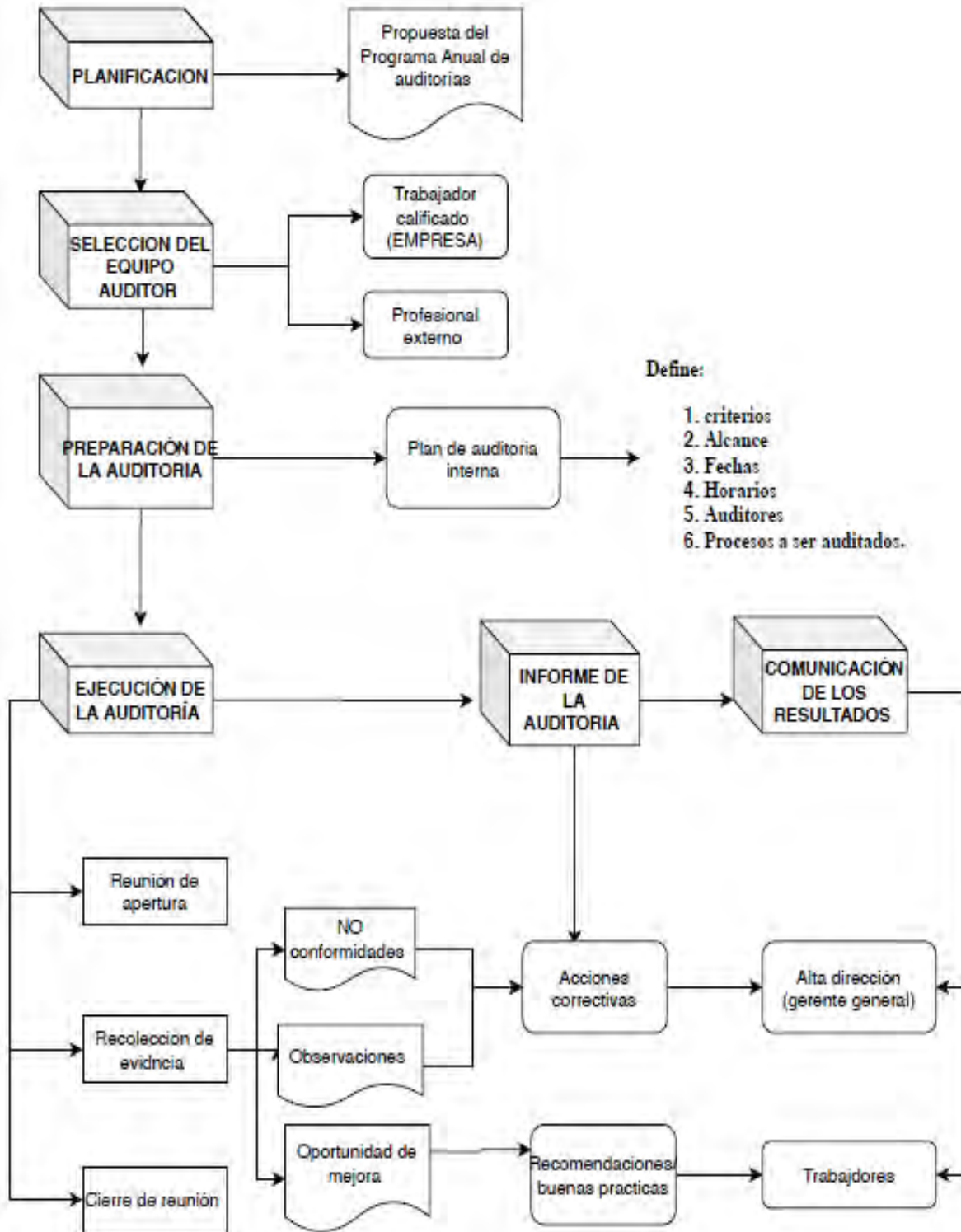
Finalizado la auditoria, los resultados “informe de auditoría” deben ser comunicados a los directivos pertinentes.

Las conclusiones de la recolección de evidencias de la auditoria son informadas a los colaboradores y otras partes interesadas.



**Figura 33**

*Propuesta de planificación de una Auditoría interna*



*Fuente: Elaboración propia*

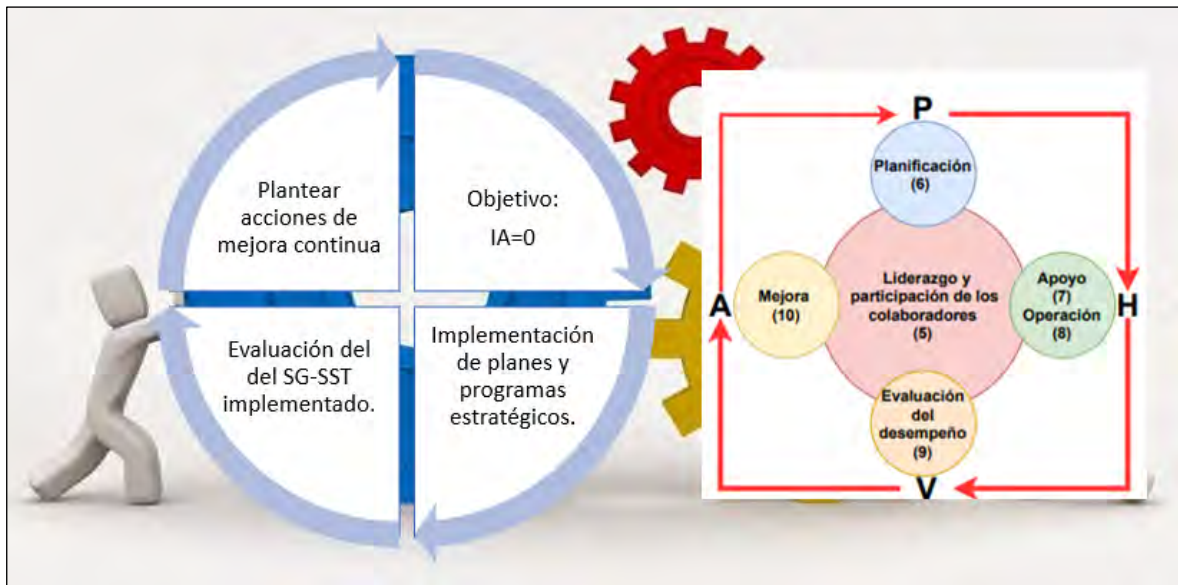
### 5.3.4 Fase IV: Mejora continua del SG-SST

#### 5.3.4.1 Análisis y mejora continua

Para apoyar a la mejora continua se procede de la siguiente manera:

Figura 34

#### Propuesta de mejora continua-Ciclo de DEMING



Fuente: Elaboración propia

- I. Plantear acciones de mejora continua, con el objetivo principal de llegar a un Índice de accidentabilidad igual a cero.
- II. Implementación de programas y planes estratégicos, mediante la consulta y participación activa de los colaboradores; donde estas pueden ser propuestas de mejora como, comentarios o sugerencias, que serán enviadas al encargado de SST por medio del correo electrónico, vía telefónica o por un escrito.
- III. Posteriormente, evaluar el SG-SST, por parte de la Alta Gerencia, que luego será comunicado a todas las partes interesadas de la organización, esta a su vez ayudará a que la organización mejore de forma significativa cumplimiento.

IV. La Empresa tiene la tarea de mantenerse en constante retroalimentación para buscar nuevas tecnologías, nuevos conocimientos, materiales nuevos o mejorados, simplificar los recursos, entre otros.

En la tabla N° 30, se detalla la estadística de Índices de Seguridad (índice de accidentabilidad, índice de severidad e índice de frecuencia) de la Empresa Industrias Firme E.I.R.L.

**Tabla 30**

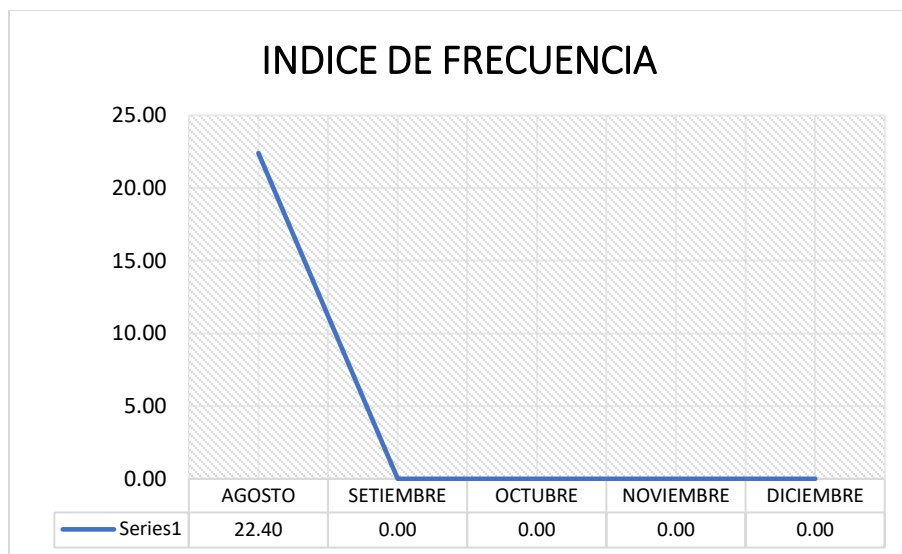
*Estadística de Índices de Seguridad de la Empresa Industrias Firme E.I.R.L*

ESTADISTICA DE INDICES DE SEGURIDAD DE LA EMPRESA INDUSTRIAS FIRME E.I.R. L												
MES	Administrativo	Técnicos	Total	Horas hombre trabajadas	Acc. Incapacitantes	Acc. Mortales	Acc. Leves	Incidentes	Días perdidos	FRECUENCIA	SEVERIDAD	ACCIDENTABILIDAD
										$IF = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes} * 200000}{\text{horas hombre trab.}}$	$IS = \frac{N^{\circ} \text{ dias perd. o cargados} * 200000}{\text{horas hombre trabajadas}}$	$IA = \frac{IF * IS}{200}$
Agosto	10	21	31	8928	1	0	3	4	1	22.40	22.40	2.51
Setiembre	10	21	31	8928	0	0	1	1	1	0.00	22.40	0.00
Octubre	10	21	31	8928	0	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
Noviembre	10	21	31	8928	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
Diciembre	10	21	31	8928	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>				<b>44640</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4.48</b>	<b>8.96</b>	<b>0.50</b>

Fuente: *Elaboración propia*

### Figura35

#### Índice de frecuencia de accidentes

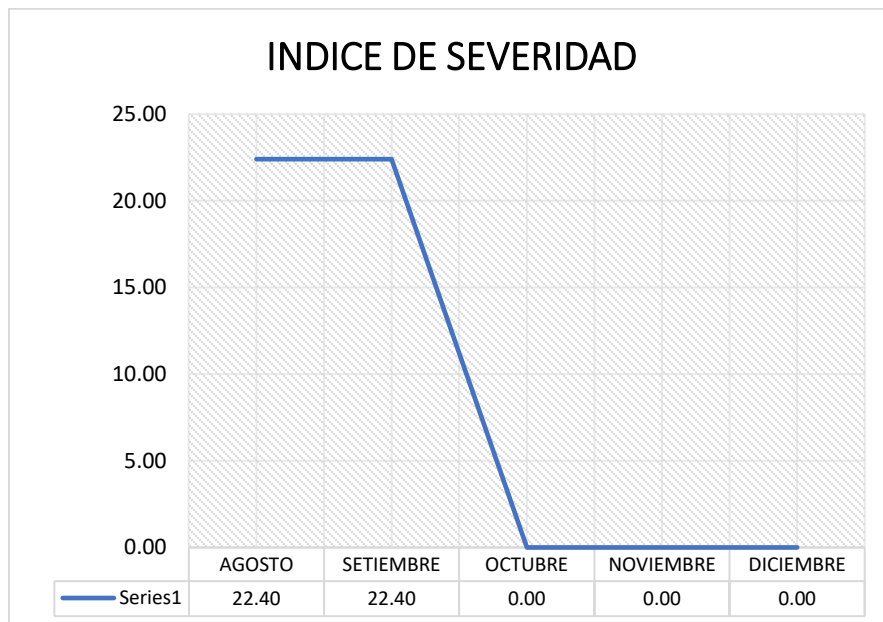


Fuente: *Elaboración propia*

En la figura N° 34, se calcula de forma teorice el índice de frecuencia de accidentes, obteniendo como resultado un promedio de 4.48 durante los meses que se desarrolló el presente proyecto.

### Figura36

#### Índice de severidad de accidentes

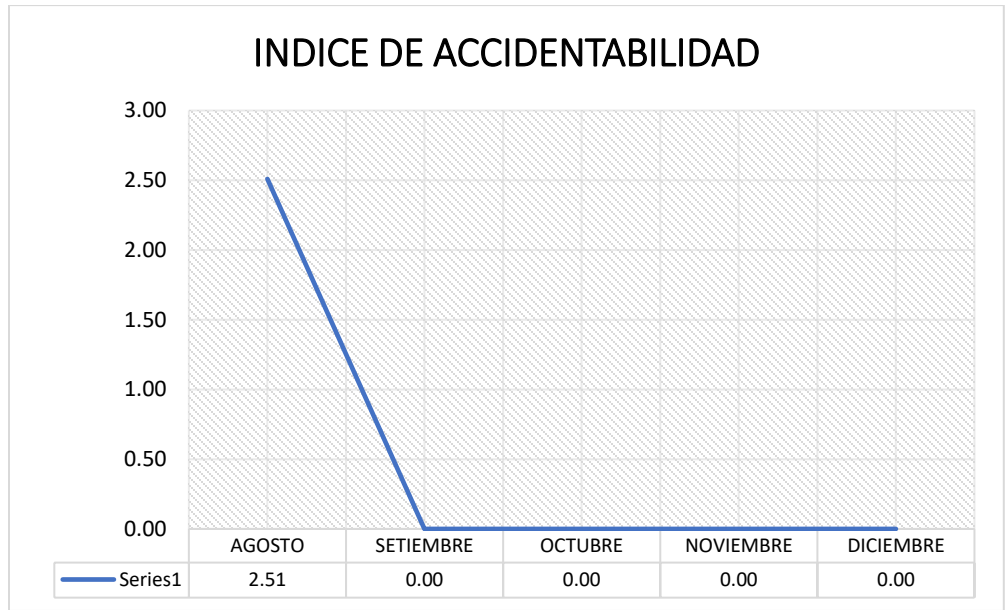


Fuente: *Elaboración propia*

En la figura N° 35, se calcula de forma teórica el índice de severidad de accidentes, obteniendo como resultado un promedio de 8.96 durante los meses que se desarrolló el presente proyecto.

**Figura 37**

*Índice de accidentabilidad*



Fuente: *Elaboración propia*

En la figura N° 36, se determinó de forma teórica el índice de accidentabilidad, obteniendo como resultado un promedio de 2.51 en el mes de agosto.

El índice de accidentabilidad expresa el índice de severidad por el índice de frecuencia, interpretando un promedio de 0.50 posibles accidentes ocurridos en 44640 horas-hombre trabajados, es por ello que se planteó el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo con la finalidad de que el índice de accidentabilidad sea igual a cero (IF=0).

#### 5.4 Discusión de resultados

En el presente capítulo se elaboró los resultados de la investigación a partir de los objetivos propuestos que han sido trabajados en base al empleo de instrumentos de investigación, como es la línea base, a través de un check list. A continuación, la tabla N° 31 y la figura N° 37, se puede observar la comparación del diagnóstico inicial de los requisitos de la norma ISO 45001 y el diseño propuesto.

**Tabla 31**

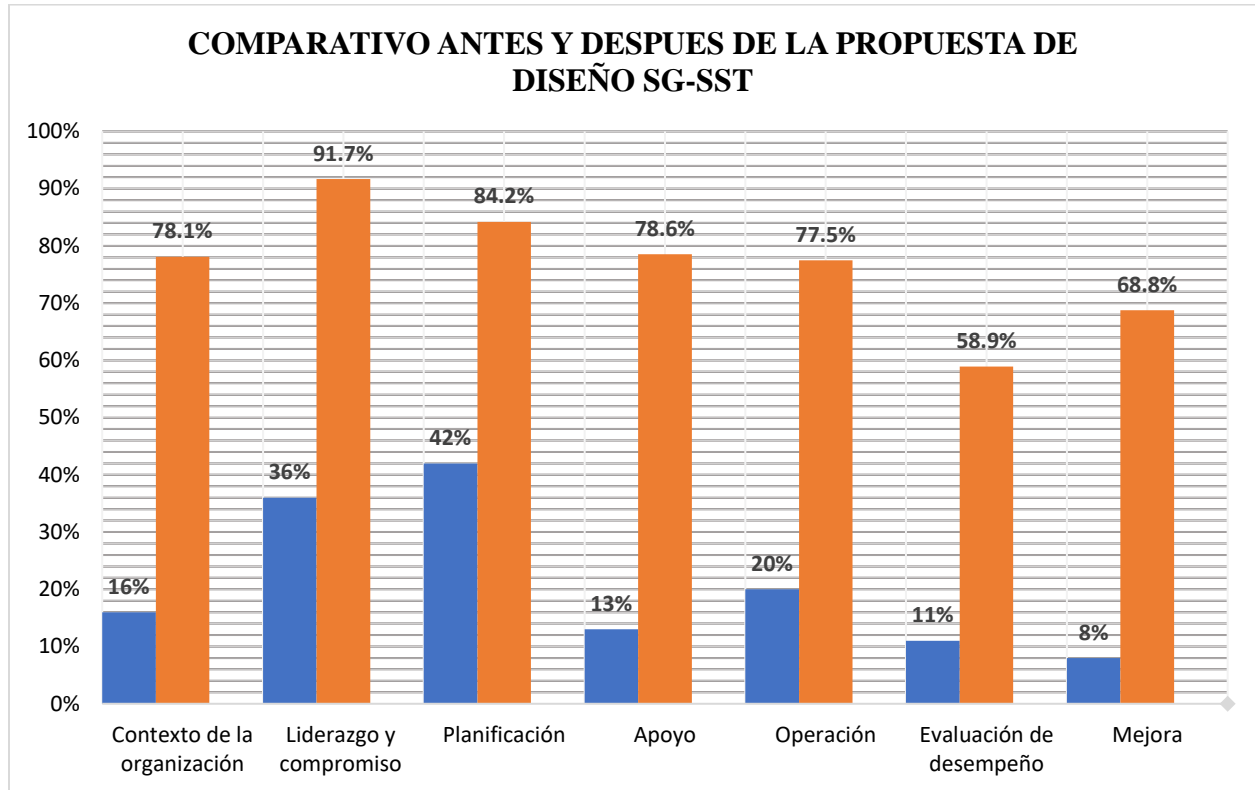
*Comparativo antes y después de la propuesta de diseño SG-SST*

Cumplimiento por requisitos	% Cumplimiento	
	ANTES	DESPUES
Contexto de la organización	16%	78.1%
Liderazgo y compromiso	36%	91.7%
Planificación	42%	84.2%
Apoyo	13%	78.6%
Operación	20%	77.5%
Evaluación de desempeño	11%	58.9%
Mejora	8%	68.8%
<b>TOTAL</b>	<b>20.77%</b>	<b>76.8%</b>

Fuente: *Elaboración propia*

**Figura 38**

*Comparativo antes y después de la propuesta de diseño SG-SST*



Fuente: *Elaboración propia*



Tabla 32

*Análisis comparativo del antes y después del SG-SST*

Requisitos aplicables	Análisis de los requisitos	
	Diagnóstico inicial	Diagnóstico final
<b>Contexto de la organización</b>	Dentro del alcance del SG-SST y el mapa de proceso no existe evidencia alguna mucho menos implementada por que alcanza solo un 16% haciendo referencia a la falta compromiso y cumplimiento de la Alta Dirección de la Empresa.	Alcanzo un 78.1% frente a un 16%, una vez definido el alcance del SG-SST, con el diseño propuesto del mapa de procesos, se espera una correcta implementación del diseño propuesto.
<b>Liderazgo y compromiso</b>	El porcentaje de cumplimiento en este requisito es de un 36%, se encuentra parcialmente diseñado la Política SST, sin tomar en cuenta el compromiso principal que es la protección del colaborador, el 64% restante se refiere a la falta de comunicación y publicación dentro las instalaciones de la organización.	El diseño en este requisito es de un 91.7%, se encuentra diseñado la Política SST de acuerdo a la norma ISO 45001, tomando en cuenta el compromiso principal que es la protección del colaborador.
<b>Planificación</b>	El 42% del resultado representa la información documentada, una matriz IPERC incompleta, la falta de descripción del puesto (roles y responsabilidades), el mapa de riesgos no se encuentra implementada mucho menos publicada para los colaboradores y partes interesadas, los requisitos legales no se encuentran actualizados, por lo que representa la falta de compromiso de la Alta Gerencia.	El 84.2% del resultado representa el procedimiento detallado para un correcto resguardo de la información documentada, una matriz IPERC completa y precisa, la descripción del puesto (roles y responsabilidades), el mapa de riesgos se encuentra diseñada para su posterior publicación, los requisitos legales se encuentran actualizados, como también se detalla los procedimientos a seguir para su constante actualización.

<b>Apoyo</b>	La falta de compromiso por parte de la Alta Gerencia representa el 13%, plantearse objetivos del SST y la planificación para lograrlos, mantener una comunicación interna y externa, la implementación de un CSST (participación y consultas), realizar los procedimientos de investigación de accidentes e incidentes son requisitos importantes que la organización debe realizar para el cumplimiento del SG-SST, mediante un PASST.	Con el diseño propuesto se llegó a un 78.6% al plantear los objetivos del SST y la planificación para lograrlos, mantener una comunicación interna y externa, los mecanismos para una correcta implementación de un CSST, realizar los procedimientos de investigación de accidentes e incidentes para finalmente se presentando mediante un PASST.
<b>Operación</b>	El 20% representa la precariedad en la realización de los procedimientos de capacitación mediante el PAC, en 80% se refiere a la falta desensibilización e inducción al colaborador, designación de competencias y un plan de respuesta a emergencias, monitoreos ocupacionales, examen médico ocupacional (EMOC) y el cumplimiento legal y otros requisitos, finalmente no se encuentra implementada mucho menos evaluada por falta de compromiso.	El incremento en un 77.5% frente a un 20% son la planificación de un programa anual de capacitación (PAC), la designación de competencias (roles y responsabilidades) y un plan de preparación y respuesta a emergencias, permite a la Empresa tomar mayor énfasis en relación a sus colaboradores.
<b>Evaluación de desempeño</b>	El resultado es de un 11%, por lo que la alta dirección representada por los directivos de la Empresa no cuenta con una revisión constante del SGSST, realizadas mediante las auditorías internas anuales, se encuentra desactualizado y con falta de documentación.	Mediante un procedimiento de auditorías internas le permite a la Empresa mejorar su desempeño de SST. Por lo que logro una mejora de un 58.9%
<b>Mejora continua</b>	El 8% hace referencia a que la organización no cuenta con un programa de mejora continua del SG-SST.	Mediante la propuesta del ciclo de DEMING, se mejora de forma significativa el nivel de cumplimiento de este requisito aun 68.8%.

Para realizar el cálculo de la tabla N° 31, el antes y después del SG-SST de la empresa Industrias FIRME, se realizó mediante el cálculo del promedio aritmético, después de analizar mediante el criterio de evaluación de un determinado requisito tabla 33 Criterio de evaluación (pág. 60), donde indica que 0 es No diseñado: No existe evidencia alguna sobre el tema y 4 indica que está Completamente implementado: Esta documentada, aprobada y con evidencias de aplicación en un 100%, a continuación se realiza un ejemplo del cálculo del requisito CAPITULO 4: CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN, que se encuentra en la Tabla 34 Diagnostico ISO 45001:2018, Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo (pág. 61).

Cálculo del promedio aritmético:

$$X = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

$$CAP. 4 = \frac{100\% + 50\% + 75\% + 100\% + 75\% + 75\% + 75\% + 75\%}{8}$$

$$CAP. 4 = 78.12\%$$

De acuerdo al cálculo realizado, en el capítulo 4 que da cumplimiento al contexto de la organización, es el resultado es el 78.12%, que representa una mejora frente a un 16% del diagnóstico inicial, como se puede observar en la Tabla 35 Diagnostico ISO 45001:2018, Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo (pág. 61), por lo tanto, el mismo procedimiento se realizó para los demás requisitos de la norma ISO 45001:2018.

Tabla 36 Diagnostico ISO 45001:2018, Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo (pág. 61)

DIAGNOSTICO ISO 45001, LEY 29783 DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						
CAPITULO 4: CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN						
N°	Requisitos	Clausula ISO 45001:2018	Ley 29783 DS-005- 2012-TR	PUNTAJE ALCANZADO		% CUMPLIMIENTO
				SI	NO	
1	¿La organización ha determinado las cuestiones externas e internas pertinentes para el SGSST?	4.1		4	X	100%
¿La organización ha determinado...?						
2	a) las otras partes interesadas pertinentes, adicional a los trabajadores?	4.2		2	X	50%
3	b) sus necesidades y expectativas "requisitos" de los trabajadores y de otras partes interesadas?			3		75%
4	c) cuales de las necesidades y expectativas son o podrían convertirse en requisitos legales y otros requisitos ?			4	X	100%
5	d) si esta disponible como información documentada el alcance del SGSST?	4.3		3		75%
6	e) ¿El alcance considera los requisitos 4.1 y 4.2 de la norma ISO 45001?			3	X	75%
7	f) ¿El alcance considera las actividades relacionadas con el trabajo que pueden tener un impacto en el desempeño de la SST, los productos o servicios?			3	X	75%
8	¿La organización mantiene un enfoque de sistema de gestión en el área de SST ?	4.4	Ley 29783 - Art. 17	3		75%
PUNTAJE ALCANZADO						78.13%

## Conclusiones

### **OG: Realizar un diseño del Sistema Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicando la norma ISO 45001:2018 en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.**

En este trabajo de tesis se diseñó el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L., aplicando la norma ISO 45001:2018, diseño que contribuye a reducir los riesgos laborales y enfermedades ocupacionales en cada proceso productivo de la fabricación de carrocerías. Además de ello permite crear una cultura de seguridad en la organización, a través de programas y planes estratégicos, haciendo que los colaboradores y los propietarios sean involucrados en el desarrollo del mismo.

### **O1: Determinar el diagnóstico inicial del Sistema Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L, aplicando la norma ISO 45001:2018.**

Durante el desarrollo del trabajo, se realizó un diagnóstico inicial de la fábrica Industrias Firme E.I.R.L en materia de SST, mediante la evaluación y verificación del cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 45001:2018 y la legislación nacional vigente Ley N° 29783, cuyo resultado es el siguiente; 20.77% representa el total de SG-SST empleado por parte de la Empresa, lo que indica que la empresa se encuentra parcialmente implementado según sus documentos, pero no tiene evidencia alguna.

### **O2: Implementar programas y planes estratégicos, aplicando la norma ISO 45001:2018.**

La implementación de un SG-SST de acuerdo a la norma ISO 45001:2018 empleando programas y planes estratégicos involucra todos los niveles jerárquicos de la organización, esta a su vez mejora de forma eficiente el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L. Con el diseño propuesto, la Empresa cuenta con las herramientas necesarias para lograr el cumplimiento de los requisitos exigidos por

la norma internacional ISO 45001:2018, a su vez le permite crecer y ser competitiva en el mercado nacional e internacional, del mismo modo el diseño propuesto sirve como referencia para Empresas del mismo sector.

**O3: Evaluar el diseño de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, aplicando el ciclo de DEMING.**

Finalmente se realizó la evaluación del diseño de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, empleando el ciclo de DEMING con respecto al diagnóstico inicial (20.77%), se concluye que es una herramienta más eficiente con un resultado de 76.8%, el 76.8% significa el total del SG-SST alcanzado, lo que indica que hay una mejora del SG-SST en un 56.03% con la propuesta planteada, de acuerdo a los requisitos aplicables de la norma ISO 45001:2018, los requisitos principales que se diseñó es el requisito 5.2. la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo al contexto de la empresa, que se dedica a la fábrica de carrocerías, al número de colaboradores que laboran dentro de la organización y al tamaño de la empresa, se plantea una serie de compromisos que sean coherentes con los objetivos de SST, como segundo punto para dar cumplimiento al requisito 6.1.2. Identificación de peligros y evaluación de riesgos y oportunidades, el identificar los peligros, evaluar los riesgos presentes dentro del lugar de trabajo, luego se determinó las medidas de control, tomándose en cuenta la jerarquía de controles, como tercer requisito es el 5.4. Consulta y participación de los colaboradores, el elaborar de como la empresa debe realizar el procedimiento de consulta y participación, hace referencia a la importancia que tiene una organización en tomar en cuenta las opiniones y sugerencias por parte de sus colaboradores en temas relacionados a la SST, gracias a ello se busca una cultura de seguridad.

En esta tesis se diseñó el Sistema Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L., cumpliendo los estándares que exige la norma ISO 45001:2018, y la Ley N° 29783, diseño que contribuye a reducir de forma eficiente los riesgos laborales en cada proceso productivo de la fabricación de carrocerías. Además de ello permite crear una cultura de seguridad en la Empresa, a través de programas y planes estratégicos, haciendo que los colaboradores y los propietarios sean involucrados en el desarrollo del mismo.

## **Recomendaciones**

1. Según la legislación nacional vigente Ley N° 29783-2011(Art 17) y su D.S. N° 005-2012-TR (Art. 25), “El empleador debe implementar el SG-SST, en función al tipo de Empresa, al nivel de exposición a los peligros y riesgos, y la cantidad de colaboradores expuestos”, por lo tanto, se recomienda que de forma progresiva se implemente el diseño propuesto en cada área de trabajo, tomando como partida el diagnóstico inicial realizado a la organización posteriormente emplear los programas y los planes estratégicos propuestos, de esta manera cumple con la normativa legal, como también proteger a sus colaboradores que son los recursos más valiosos de la fabrica Industrias Firme E.I.R.L.
2. Durante la implementación de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, se recomienda la participación y consulta del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo y de todos los colaboradores en temas de SST, a través de reuniones, buzones de sugerencias y formularios de consulta y participación, de esta manera se aplica la mejora continua del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
3. Se recomienda que la alta dirección de la fabrica Industrias Firme E.I.R.L., difunda la política de SST, mapa de riesgos y la matriz IPERC, en un lugar visible con el objeto de lograr una cultura de seguridad en los colaboradores durante el desarrollo de sus actividades.
4. Para el correcto cumplimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, se recomienda que la organización facilite un presupuesto para invertir en los recursos necesarios como: la contratación de un responsable en SST, capacitación teórica y práctica en materia de SST.



## Referencia Bibliográfica

### Bibliografía

- Hernández, R. (2019). *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativa y mixta*. Ediciones McGRAW-HILL Internacional Editores.
- Miranda, Medina (2015). “*Investigando en Ingeniería*”. 2da ed. Perú: editorial Unas.
- Carhuapoma, Yance (2012). “*Metodología practica de Investigación Científica*”. 1era ed. Peru: editorial CEPREDIM.
- Jeffus L. (2009). *Soldadura principios y aplicaciones*. Ediciones Nobel S.A.
- Fernández M.[et al.]. (2012). *Seguridad e higiene industrial: gestión de riesgos*. 1a. ed. Ediciones Alfaomega Colombiana.
- C. Ray Asfall & David W. Rieske (2010) *Seguridad industrial y la administración de la Salud* (6ta edic.). Ediciones Pearson educación.
- Ramirez, Cavassa, (2008) “*Seguridad Industrial: Un Enfoque Integral.*” 3ed. Mexico: editorial Limusa. S. A.
- Velásquez, Saldivar, (2001) “*Como Evaluar un Sistema de Gestión de la Seguridad e Higiene Ocupacional*”, Universidad de Holguin, Cuba.
- Benlloch, Ureña & Puigdengolas. (2015). *Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo*. Valencia.
- Falagan, Canga, Ferrer, & Fernandez, (2000), “*Manual básico de prevención de riesgos laborales: higiene industrial, seguridad y ergonomía*”. 1era edición. España.
- ISO:45001. (2018). “*Sistemas de gestión de la seguridad y salud y salud en el trabajo*”. Ginebra, Suiza.
- PERU. Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo (2013). Resolución Ministerial N° 050-2013 – TR. *Formatos Referenciales que contemplan la información mínima que deben contener los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Diario el Peruano. Aprueban
- PERÚ. Congreso de la República (2011). Ley 29783: *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Diario el Peruano.

PERÚ. Congreso de la República. (2014). Ley 30222: Ley que modifica la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Diario el Peruano.

PERÚ. Congreso de la República. (2017), Art. 1 del, Decreto Supremo N° 023-2017-EM modificatoria del DS N° 024-2016, Diario el Peruano.

FREMAP. (2018). *Guía para la implementación de la norma ISO 45001*. Imagen Artes Gráficas, S.A.

Organismo Mundial de la Salud (OMS), (1995), “*Salud Ocupacional para Todos Estrategia Mundial*”, Ginebra.

OIT. (2019). *Investigación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales: Guía práctica para inspectores del trabajo*. Ginebra.

### **Referencia de tesis:**

OBANDO, J. (2019). *Propuesta de Guía de Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo Basado en la Norma INTE/ISO 45001:2018 para la Empresa Corporación de Profesionales en Ingeniería S.A.* (tesis de pregrado). Instituto Tecnológico de Costa Rica.

CONTRERAS, A. (2013). *Seguridad e Higiene Industrial en las MIPYMES dedicadas a estructuras*. (tesis de pregrado). Universidad Rafael Landívar, Jutiapa, Guatemala.

MACHACA, K. (2018), *Propuesta de transición de OHSAS 18001:2007 a ISO 45001:2018 del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo para una Empresa dedicada a la comercialización, fabricación y mantenimiento de equipos para la gran minería, caso: Empresa METSO PERÚ S.A.* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa.

RUIZ, A. (2017). *Propuesta de Implementación de un SIG En SSOMA y Calidad basado en las normas OSHAS 18001:2007, ISO 14001:2015 e ISO 9001:2015 para reducir los costos operacionales en el área de carrocerías de la EMPR. DE TRANS. AVE FENIX SAC.* (tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, PERU.

FARFAN T. & PUCHO W. (2019), “*Diseño del Sistema de Gestión Integrado ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 para relaves de la Unidad Minera CERRO LINDO*”, (tesis de pregrado). Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Perú.

CALCINE, D. Y VILCA, B. (2019), *Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo Basado en la Norma ISO 45001:2018 Para La Empresa G.P.G. Servicios Múltiples SAC CUSCO 2019*, (tesis de pregrado). Universidad Andina del Cusco, Cusco.

#### **Referencias de medios electrónicos:**

- Aguilar, J. (s.f.). *Soldadura de arco eléctrico*.  
[http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2013/pro\\_ma/17.pdf](http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2013/pro_ma/17.pdf)
- MIPSÁ. (s.f.) <http://www.mipsa.com.mx/dotnetnuke/Procesos/Soldadura-GMAW>
- *Soldadura MIG/MAG*. [http://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura MIG/MAG](http://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura_MIG/MAG)
- Intramet Cusco. <https://www.google.es/maps/search/intramet+cusco/@-16.4085533,-71.551093,14z>
- *Camión volquete Maquinaria y equipamiento del Perú*.  
<https://negocio.pe/producto/camiones-volquetes>
- SOLDEX. *Guía del soldador*. <http://soldex.es/guia-del-soldador/posiciones-de-soldadura/>
- INSTITUTO SUPERIOR PARAMÉDICO. *Cursos virtuales*.  
<https://higieneyseguridadlaboralcvs.wordpress.com/category/capacitaciones/cursos-virtuales/>

# ANEXOS

**ANEXO A: Matriz de consistencia**

<b>“DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BASADO EN LA NORMA ISO 45001:2018 EN LA DE FABRICA DE CARROCERIAS INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L – CUSCO - 2020” (INVESTIGACION TECNOLOGICA)</b>				
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variables Dependientes</b>	<b>Tipo de investigación</b>
¿En qué medida influirá el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicando la norma ISO 45001:2018, en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.?	Realizar un diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicando la norma ISO 45001:2018 en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.	El diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la norma ISO 45001:2018, contribuye a reducir eficazmente los riesgos laborales en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.	Sistema Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)	cuantitativo no experimental, explicativo <b>Alcance de Investigación</b> Correlacional causal
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivo Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicos</b>	<b>Variables Independientes</b>	<b>Diseño de investigación</b>
a) ¿Cuál es el diagnóstico inicial del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L., aplicando la norma ISO 45001:2018?	a) Determinar el diagnóstico inicial del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L., aplicando la norma ISO 45001:2018.	a) El diagnóstico inicial del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L., es deficiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Políticas</li> <li>• IPERC-Línea base</li> <li>• Programa Anual de Capacitaciones (PAC).</li> </ul>	No experimental transeccional o transversal <b>Población y muestra</b>

b) ¿Cómo implementar programas y planes estratégicos, aplicando la norma ISO 45001:2018, en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.?	b) Implementar programas y planes estratégicos, aplicando la norma ISO 45001:2018.	b) Con la implementación de programas y planes estratégicos, basadas en la norma ISO 45001:2018, mejora de forma eficiente el SG-SST en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.		<p>Total, de colaboradores</p> <p><b>Técnicas:</b></p> <p>Encuestas</p> <p>Capacitaciones</p> <p><b>Instrumentos:</b></p> <p>Check List</p> <p>Diagrama de BRADLEY</p> <p>Ciclo de DEMING</p>
c) ¿Cómo evaluar el diseño del Sistema de Gestión de seguridad y Salud en el Trabajo aplicando el ciclo de DEMING, en la fábrica Industrias Firme E.I.R.L.??	c) Evaluar el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, aplicando el ciclo de DEMING.	c) La evaluación del diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, es eficiente.		

Fuente: *Elaboración propia*

**ANEXO B: Instrumento de recolección de datos**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINAS Y METALÚRGICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA**

<b>PRESENTACIÓN:</b> Buenos días/tardes, el presente cuestionario forma parte de una investigación sobre SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA FABRICA INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L. le agradecemos que nos dedique unos minutos para contribuir a su realización; los datos serán <b>ANONIMOS</b> .						
<b>GRADO DE CALIFICACIÓN:</b> Evaluar de 1 a 5 y marcar con "X" la casilla según crea conveniente sobre las condiciones en las que desarrolla su trabajo.						
<b>N°</b>	<b>SEGURIDAD</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>A veces</b>	<b>NS</b>	<b>NR</b>
<b>1</b>	En relación con los riesgos para su salud y seguridad, ¿la Empresa mantiene informado a los colaboradores?					
<b>2</b>	¿La Empresa realiza capacitaciones e inducción sobre los riesgos laborales a los que se expone?					
<b>ACCIDENTE, INCIDENTE Y ENFERMEDADES</b>		<b>Muy frecuentemente</b>	<b>Frecuentemente</b>	<b>Ocasionalmente</b>	<b>Raramente</b>	<b>Nunca</b>
<b>3</b>	Durante los últimos 12 meses, ¿ha sufrido alguna lesión o daño debido a un accidente/ incidente de trabajo?					
<b>4</b>	Durante los últimos 12 meses, ¿ha sufrido una o más enfermedades que han sido causadas por su trabajo?					
<b>RECURSOS Y ACTIVIDADES PREVENTIVAS</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>A veces</b>	<b>NS</b>	<b>NR</b>
<b>5</b>	¿Existen algún tipo de señalización informativa como rótulos o carteles de advertencia dentro de las instalaciones del área de trabajo?					
<b>6</b>	¿La Empresa le brinda los EPPs adecuados de acuerdo a las funciones que realiza?					
<b>7</b>	¿Cuentan con un botiquín equipado dentro de las instalaciones para cualquier eventualidad?					

<b>8</b>	En su centro de trabajo, ¿existe algún formato de consulta y participación y/o realizan charlas periódicas en la que puedan manifestar sus puntos de vista sobre lo que está ocurriendo en la Empresa en relación a la salud y seguridad en el trabajo?					
<b>CONDICIONES DE TRABAJO</b>		<b>Muy frecuentemente</b>	<b>Frecuentemente</b>	<b>Ocasionalmente</b>	<b>Raramente</b>	<b>Nunca</b>
¿Con qué frecuencia						
<b>9</b>	¿Está expuesto a niveles de ruido elevados?					
<b>10</b>	¿Respira sustancias químicas en forma de polvo, humos metálicos, aerosoles, vapores y gases?					
		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NS</b>	<b>NR</b>	
<b>11</b>	¿Considera adecuada las condiciones de su área de trabajo?					

**Fuente:** *Elaboración propia*



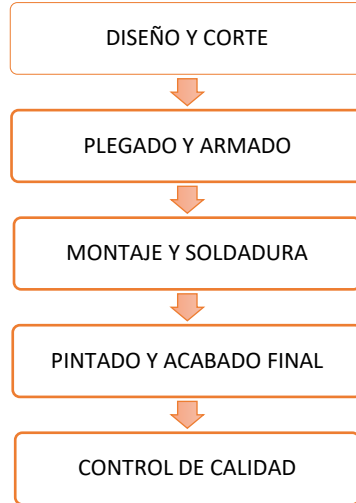
## ANEXO C: Observación de campo

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINAS Y METALÚRGICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA**

N°	PUNTOS DE OBSERVACIÓN	DETALLE		OBSERVACION
		SI	NO	
1	¿Existen señalizaciones de seguridad, como rótulos o carteles de advertencia, prohibición, obligación e información de emergencia dentro de las instalaciones del área de trabajo?			
2	¿Cuentan con un botiquín de primeros auxilios equipado dentro de las instalaciones para cualquier eventualidad?			
3	¿El área de trabajo es adecuada, para los colaboradores?			
4	Utilizan equipos, instrumentos, herramientas y/o máquinas de trabajo que pueden provocarle daños (cortes, golpes, laceración, pinchazos, amputaciones, etc.)?			
5	¿Los colaboradores cuentan con los EPPs adecuados de acuerdo a las funciones que realizan?			
6	¿La Empresa cuenta con extintores, son suficientes y se encuentran operativos?			
7	¿Los colaboradores se encuentran expuestos a agentes ocupacionales?		X	

**Fuente:** *Elaboración propia*

**ANEXO D: Proceso Tecnológico de Producción de Tolva de Camión Volquete**  
**Diagrama de flujo de producción de una tolva de camión volquete**



*Fuente: Elaboración propia*

**I. Recepción de materia prima**

En esta etapa se efectúa el almacenamiento de materia prima necesaria para el proceso de fabricación de Tolvas los cuales son:

- **Acero de alta resistencia HARDOX 450**

El Hardox® - 450, es un acero martensítico templado y revenido, con una dureza típica de 450 Brinell, sometidas a esfuerzos de abrasión, con las siguientes características:

<b>Dureza Brinell HBW</b>	(425 – 475)
<b>Tenacidad al impacto Charpy V longitudinal</b>	- 40°C (35 J)
<b>Límite elástico</b>	(1200 N/mm <sup>2</sup> )
<b>Resistencia a la tracción Rm</b>	(1400 N/mm <sup>2</sup> )
<b>Espesores mm</b>	<b>(4 – 80)</b>
<b>Carbono equivalente CEV típico</b>	(0.41)

- **Acero A36**

Es el material estructural más usado para construcción de estructuras en el mundo. Es fundamentalmente una aleación de hierro (mínimo 98 %), con contenidos de carbono menores del 1 % y otras pequeñas cantidades de minerales como manganeso, para mejorar su resistencia, y fósforo, azufre, sílice y vanadio para mejorar su soldabilidad y resistencia a la intemperie. Entre sus ventajas está la gran resistencia a tensión y compresión y el costo razonable.

Requerimientos mecánicos:

<b>Tensión Ksi (Mpa)</b>	58-80(400-500)
<b>Punto de cedencia min. Ksi (Mpa)</b>	36 (250)
<b>Elongación en 8 pulg. min. %</b>	20
<b>Elongación en 2 pulg. min. %</b>	23

## II. Diseño y corte

El proceso de fabricación se inicia con el diseño, lo cual es realizado previamente en un plano, una vez trazado el diseño, las planchas son cortadas mediante dos procesos (cizalla y/o oxicorte).

- **Cubre Cabina**

El diseño dependerá de acuerdo a las características de cada cabina, en los camiones semi roqueros es de aproximadamente 0.7m de largo y ancho igual a los parachoques.

### **Cubre cabina**



*Fuente: [Fotografía de Ronal Alvaro- Esther Condori] (Área de soldadura de la Empresa FIRME E.I.R.L., 2020)*

- **Puerta trasera**

La puerta trasera puede ser con accionamiento hidráulico o mecánico, esto depende del requerimiento del cliente y del tipo de trabajo.

Su función principal es permitir que el material se descargue cuando se acciona el sistema hidráulico o mecánico.

### **Puerta trasera de la tolva**



*Fuente: [Fotografía de Ronal Alvaro- Esther Condori] (Área de soldadura de la Empresa FIRME E.I.R.L., 2020)*

La puerta de la Tolva está construido a base de acero de alta resistencia Hardox 450, con refuerzos de acero al carbono A-36. El método de soldeo es por arco eléctrico con gas de

protección inerte (MIG), debido a que soporta cargas de esfuerzo al momento transportar el material.

- **Bisagra principal**

La Tolva tiene un pasador de lado a lado el cual cumple una función de soporte en el momento de la descarga cuando es accionado por el sistema hidráulico.

Posee un cilindro hidráulico principal y dos cilindros hidráulicos que ayudan a soportar el peso de la tolva. Para el soldeo de la bisagra al bastidor, se aplica el método MIG.

- **Guardafangos**

Este fabricado con planchas de acero A-36, su función principal es evitar que el material salpique hacia la tolva, de esta manera protege toda su estructura.

#### **Guardafangos de la tolva**



*Fuente: [Fotografía de Ronal Alvaro- Esther Condori] (Área de soldadura de la Empresa FIRME E.I.R.L., 2020)*

- **Refuerzos de las paredes de la Tolva**

Los refuerzos de las paredes de la Tolva están fabricados con acero A-36, que sirven para incrementar mayor resistencia a las paredes de la tova, con el fin de evitar las deformaciones en las paredes de la tolva al momento de cargar el material a transportar.

- **Parachoques**

Este componente, tiene la función de amortiguar el efecto de los golpes y proteger la carrocería.

- **Pintura y recubrimiento**

En esta etapa se realiza el recubrimiento de la superficie de la estructura de la tolva con dos capas de anticorrosivo, para luego realizar el pintado con esmalte sintético de color de elección.

- **Dimensionamiento de la tolva**

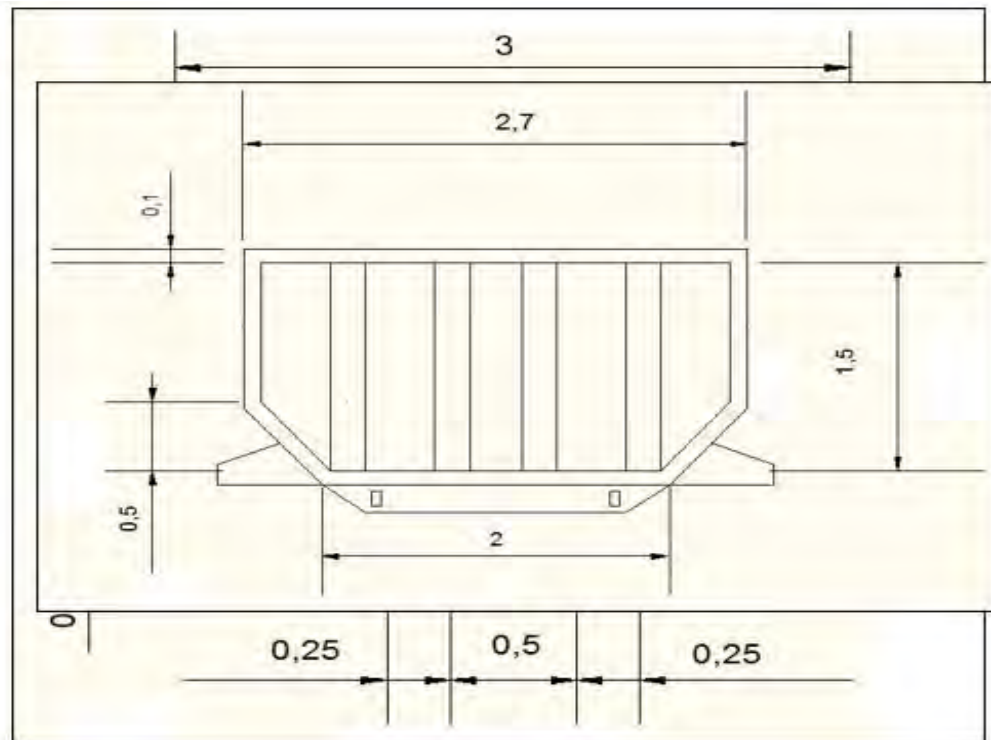
Primeramente, la tolva se diseña utilizando herramientas como el software AutoCAD, para tener un patrón de guía, con las dimensiones y características técnicas que se requiere que la tolva tenga, como se puede ver en la siguiente figura.

**Características de la fabricación de la tolva**

MODELO	IMAGEN	DESCRIPCION	CARACTERISTICA
Tolva fabricada por Industrias Firme E.I.R.L.		Tolva de camión volquete de tipo semi-roquero, con capacidad 15 m3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de 15m3</li> <li>• Forma poligonal</li> <li>• Paredes fabricados con acero A-36</li> <li>• Alta resistencia de 450 HB</li> <li>• Mayor relación resistencia -peso</li> </ul>

Fuente: *Elaboración propia*

### Plano de dimensionamiento de la tolva



*Fuente: Elaboración propia*

### Corte con oxiacetilénico

Llamado también oxicorte, este método se utiliza para cortar aceros o piezas de gran dimensión de grosor como el hierro, acero al carbono y acero de baja aleación.

### Equipo de Oxicorte

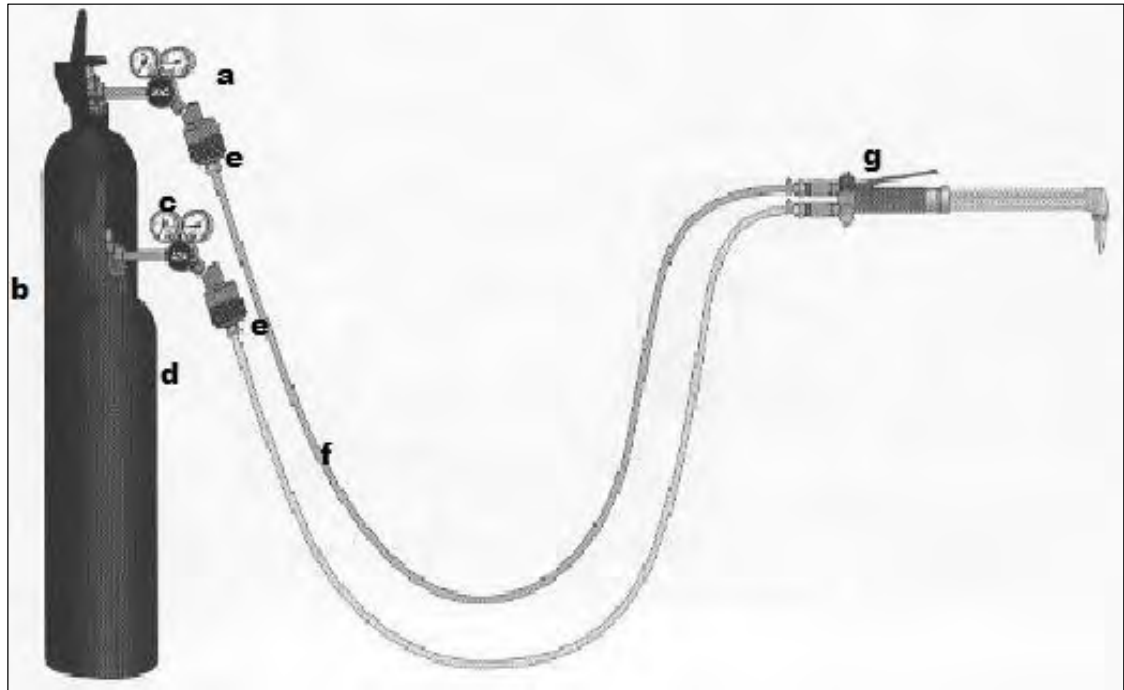
El equipo básico para cortar son las siguientes:

- Manguera
- Cilindro de gas
- Reguladora de O<sub>2</sub>
- Cilindro de O<sub>2</sub>
- Reguladora de combustible

f. Soplete cortador

g. Soplete

### Tanque de gas oxicorte



Fuente: <http://www.elacero.com.mx/acero-hardox-1.html>

#### 1) Regular el precalentamiento

Para este método se utiliza el gas propano, las proporciones entre oxígeno y combustible es de 4/1 y la temperatura máxima es de 2831°C.

#### 2) Mantener un flujo de oxígeno puro y uniforme

En la siguiente tabla se recomienda los valores de presión y velocidad de corte, en función al espesor del acero a cortar.



### Valores para oxiacorte

Valores recomendados para oxiacorte			
Espesor (mm)	Diámetro boquilla (mm)	Presiones O <sub>2</sub> en soplete	Velocidad de corte (m/h)
5	0,6	1,5	20
8	0,8	1,5	17
10	1	1,5	15
15	1	2	12
20	1	2,5	11,5
25	1,5	2,5	10
30	1,5	2,5	9,5
40	2	3	8,5
50	2	3,5	7
75	2	3,5	7
100	2,5	4	4,5

Fuente: ESAB

### 3) Elegir el correcto sistema de antorcha

Para poder realizar un buen corte son determinantes el manejo adecuado de:

- Buena longitud de la antorcha
- Válvula con rangos establecidos
- Mezclado adecuado
- Capacidad adecuada

### 4) Mantener la velocidad de corte

Es un factor más importante en el proceso de oxiacorte:

- Cuando la velocidad es baja, produce inestabilidad de funcionamiento de la llama, por lo tanto, ocasiona un corte defectuoso.

- Cuando la velocidad es mayor a la recomendada, se produce defectos en la superficie de la lámina.

### 5) Verificar la composición del material

El requisito fundamental en esta etapa de operación es verificar que el acero de alta resistencia tenga puntos de fusión superiores a los de sus óxidos.

### Corte con guillotina

Es una máquina industrial empleada para el corte de planchas metálicas de menor espesor para la fabricación de tolvas de camión volquete, con lo cual se realizan los cortes requeridos según lo diseñado y trazado de piezas metálicas, para su posterior ensamblaje.

#### Guillotina industrial



*Fuente: [Fotografía de Ronal Alvaro- Esther Condori] (Área de corte de la Empresa FIRME E.I.R.L., 2020)*

### III. Etapa de plegado

#### Doblado con plegadora industrial

Es el proceso de conformado sin separación de material y con deformación plástica que consiste en la técnica de doblado de la plancha metálica dando la forma deseada, utilizando normalmente una prensa que cuenta con una matriz y un punzón que realizará una presión

sobre la chapa, en el proceso el material situado en un lado opuesto zona exterior será traccionado como consecuencia de los esfuerzos aplicados.

#### **IV. Etapa de armado**

Esta se realiza manualmente, donde las piezas producto del corte son unidas en orden, paralelo con el soldeo, de este modo se le forma a la tolva del camión volquete.

#### **V. Montaje y soldadura de juntas de unión**

##### **Proceso de soldadura y sellado**

Esta etapa consiste en la coalescencia del metal, producido por el calentamiento localizado, con el uso del metal de aportación (alambre de micrón).

Para la fabricación de Tolva, el proceso de soldadura de piezas se realiza en el siguiente orden:

- a) Bastidor
- b) Piso
- c) Paredes
- d) Frontera
- e) Puerta
- f) Refuerzos

Para la fabricación de la tolva de camión volquete se utiliza aceros Hardox 450 de alta resistencia, aplicando el método de soldadura GMAW (MIG-MAG).

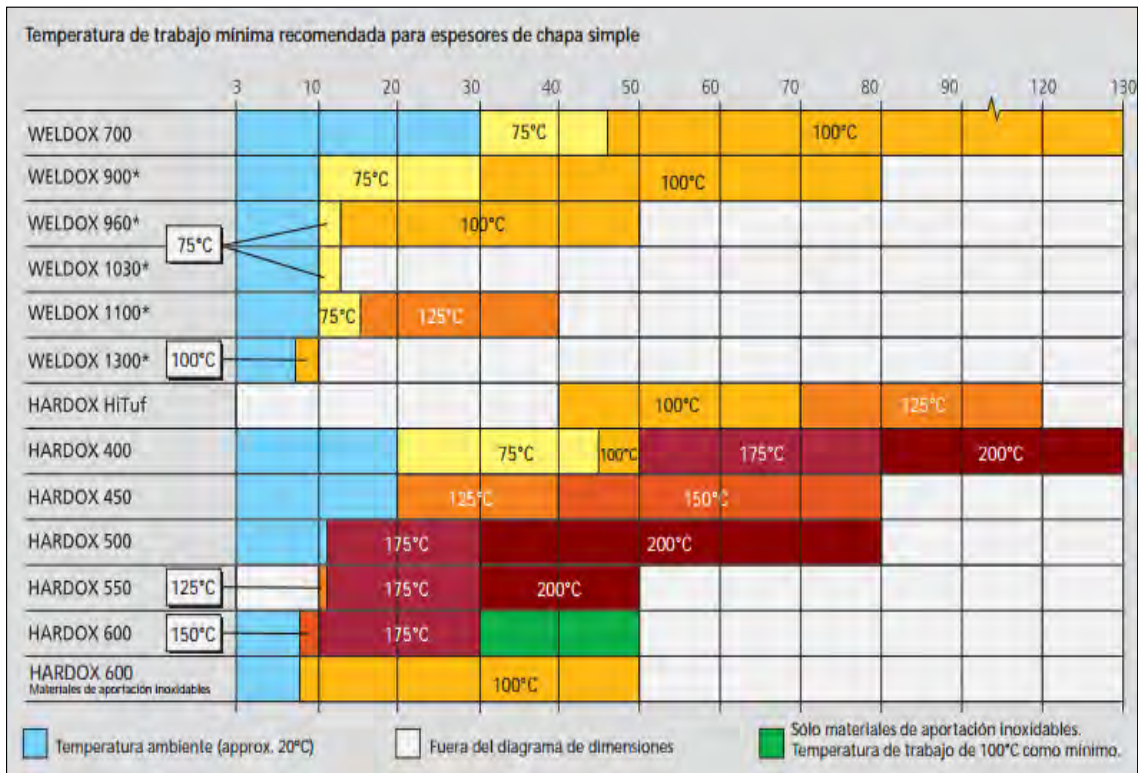
Para una soldadura ideal en aceros Hardox, se utiliza consumibles básicos y de rutilo que aporte un contenido máximo de hidrógeno de 5 ml o 100 g.

## Temperatura de trabajo

Se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Al soldar aceros de distinto tipo, la chapa que impone las exigencias más altas determina la necesidad de un incremento en la temperatura de trabajo.
- Al soldar chapas de mayor grosor, demanda la necesidad de un mayor incremento de temperatura de trabajo.

A continuación, se detallan los distintos rangos de temperatura mínima para soldar aceros Hardox®:



## Rangos de temperatura

Fuente: <http://www.Soldadura blanda y oxiacetilenica>

## Materiales de aportación



Cuando se elige un material de aportación de menor resistencia proporciona varias ventajas como:

- Mayor grado de tenacidad en el material depositado
- Mayor resistencia a grietas por absorción de hidrógeno
- Menores tensiones residuales en la unión soldada

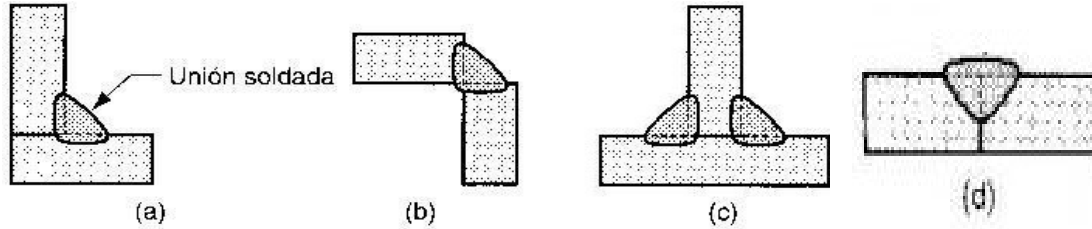
Durante el proceso soldadura los primeros cordones se sueldan con material de aportación con características de baja resistencia y los demás cordones complementarios se sueldan con material de aportación de alta resistencia para aumentar la tenacidad y la resistencia a grietas.

### Material de aportación para el método de soldadura GMAW:

**AWS A518 / ASME SFA-518 - ER70S-6 (Soldamig ER70S-6):** Es un alambre macizo aplicado para la soldadura de acero al carbono o de baja aleación (acero dulce) por el proceso MAG. Su contenido de silicio y manganeso le proporciona excelentes propiedades desoxidantes, asegurando una soldadura libre de porosidades y defectos en el cordón.

Se utiliza este tipo de material de aporte por su alto límite de fluencia (59.5 kpsi), alta resistencia a la tracción (497-552 kpsi) y por su alto grado de depósito en el cordón de soldadura.

### Posiciones de soldadura



La mayoría de las uniones soldadas son:

- a) Unión de esquina con filete interno
- b) Unión de esquina con filete externo único
- c) Unión en T con filete doble
- d) Soldadura con surco

Las posiciones de soldadura son los siguientes:

**Para las soldaduras en ángulo se designan con la letra F, que son:**

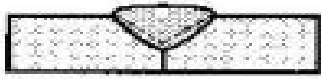
Posición 1F	Soldadura acuñaada o plana y una de las chapas inclinadas a 45°.
Posición 2F	Soldadura horizontal y una de las chapas en vertical.
Posición 3F	Soldadura vertical con ambas chapas en vertical; en la normativa americana tanto la soldadura ascendente como descendente sigue siendo la 3F

**Para posiciones de soldeo de chapas a tope, son las siguientes:**

Posición 1G	Chapas horizontales, soldadura plana o sobremesa.
Posición 2G	Chapas verticales con eje de soldaduras horizontales, o también denominado de cornisa.
Posición 3G	Soldadura vertical ascendente, soldadura vertical descendente (3G).

### **Soldadura del piso de la Tolva**

La soldadura del piso de la tolva es por el método GMAW, soldadura con surco en forma V.



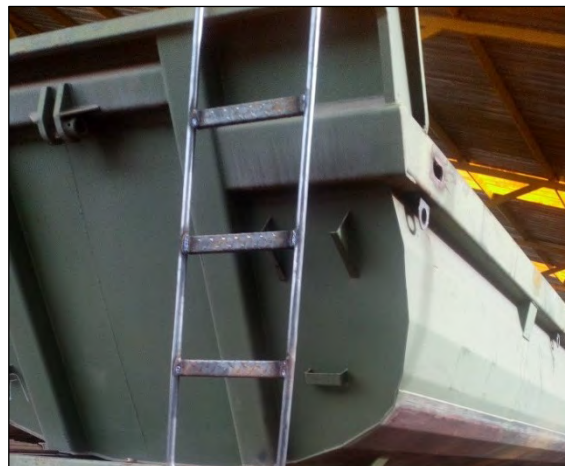
Es fundamental, que exista una gran penetración y fusión en la unión soldada, que permite resistir cargas de hasta 18 toneladas y evitar el desgaste de dicha tolva.

Las posiciones para la soldadura del piso son:

1. Posición 1G
2. Posición 2G
3. Posición 1F

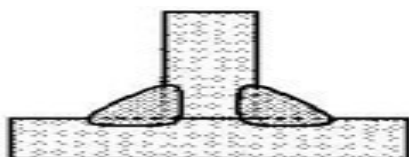
Los cordones de soldadura varía de 3-5 mm de espesor.

Para corregir los defectos en el cordón de la soldadura, se vuelve a soldar sobre el cordón con el método SMAW, con el uso del electrodo E-7018.



### **Soldadura de las paredes laterales de la tolva**

El proceso de soldadura empleado es el método GMAW, la soldadura en las paredes de la tolva, se aplica soldadura de unión de esquina con filete interno, denominada también soldadura en ángulo.





Las posiciones para este tipo de soldadura son:

- ❖ Posición 1G
- ❖ Posición 2G
- ❖ Posición 1F
- ❖ Posición 2F
- ❖ Posición 3F

Las posiciones 1G y 2G se realizan cuando las planchas no están acopladas a la base de la tolva, posteriormente la posición 3F se emplea para soldar algunos refuerzos de las paredes de la tolva.

De igual forma el cordón de soldadura varía entre 3-5 mm de espesor.

Para corregir los defectos en el cordón de la soldadura, se vuelve a soldar sobre el cordón con el método SMAW, con el uso del electrodo E-7018.



### **La soldadura de la puerta**

La soldadura de la puerta de descarga, se realiza mediante la soldadura GMAW. Se aplica soldadura de unión de esquina con filete interno, como también se emplea para los refuerzos uniones en T con filete doble, este tipo de soldadura se denomina en ángulo o soldadura en cornisa.





Las posiciones para este tipo de soldadura son:

- Posición 1G
- Posición 2G
- Posición 1F
- Posición 3F

Las posiciones 1G y 2G se emplean cuando las planchas no se encuentran acopladas a la base, el cual permite que el proceso soldadura sea una posición más cómoda.

El cordón de soldadura varía entre 4 a 5 mm de espesor, debido a la fuerza de descarga.

Para corregir los defectos en el cordón de la soldadura, se vuelve a soldar sobre el cordón con el método SMAW, con el uso del electrodo E-7018.



### **Soldadura de cara frontal de la Tolva**

Para la soldadura en la parte frontal de la tolva se aplica unión de esquina con filete interno y unión en T con filete doble, para los refuerzos de la parte frontal de la tolva, es la soldadura en ángulo.

Como se puede observar en la imagen la cara frontal, tiene una visera de protección de la cabina, el cual está hecho de acero A-36 que también son soldados con el método GMAW.



Las posiciones para este tipo de soldadura son:

- Posición 1G
- Posición 2G
- Posición 1F
- Posición 2F
- Posición 3F

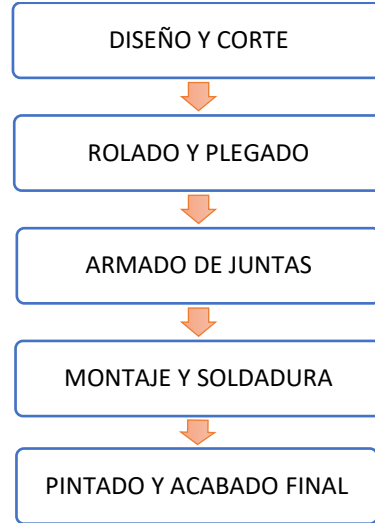


Este tipo de soldadura (plana y horizontal), se emplean cuando las planchas no se encuentran acopladas a la base de la tolva.



## ANEXO E: Proceso Tecnológico de Producción de Tanque de Camión Cisterna

### Diagrama de flujo de producción



*Fuente: Elaboración propia*

#### I. Diseño y corte

##### Características del material para la fabricación

El material empleado para la fabricación de Tanque de Camión Cisterna es el Acero estructural ASTM A36, el cual tiene las siguientes propiedades mecánicas y una composición química:

##### Composición química:

NORMA	C max %	P max %	S max %	Si max %
ASTM A36	0.26	0.04	0.05	0.40

##### Propiedades mecánicas:

NORMA	LIMITE DE FLUENCIA	RESISTENCIA A LA TRACCION	ELONGACION MINIMA (2")
	(Mpa)	(Mpa)	%
ASTM A36	248	400-550	15

El proceso de fabricación Tanque de Camión Cisterna comienza con la elección adecuada de materiales, posteriormente con el diseño adecuado se realizó un plano, sin embargo, es importante determinar primero la capacidad de la cisterna.

### Características del Camión Cisterna

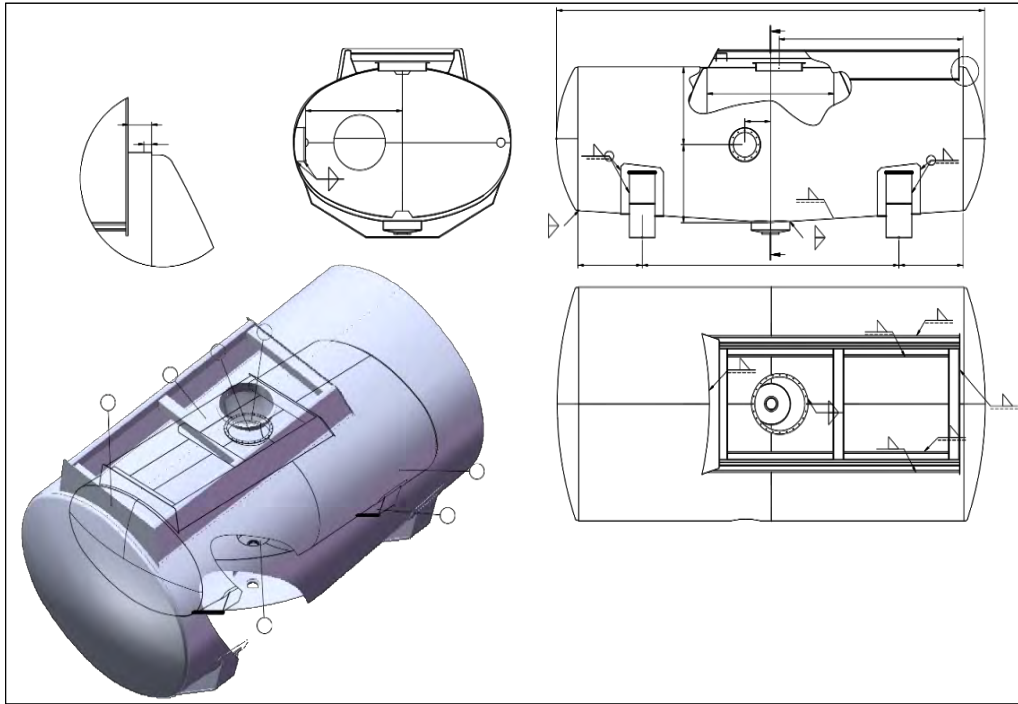
MODELO	IMAGEN	DESCRIPCION	CARACTERISTICA
<b>Camión Cisterna fabricado por Industrias Firme E.I.R.L</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanque de camión cisterna de 9000 galones</li> <li>• Tres ejes</li> <li>• Dimensiones</li> </ul> <p>Lmax=16.35 A= 2.6 H= 3.95</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma cilíndrica</li> <li>• Capacidad de 9000 galones</li> <li>• Paredes fabricadas de alta resistencia de 450 HB y refuerzos con acero A36</li> <li>• Mayor relación resistencia -peso</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

La cisterna tiene una forma cilíndrica - elíptica de sección circular de tres ejes, debido a que es una ventaja también a que soportara presiones interiores, la cisterna tiene una capacidad de 9000 galones de capacidad, tiene una longitud máxima de  $L_{max} = 16.35$  m, ancho  $A=2.6$  m, altura  $H=3.95$  una vez elegida la capacidad de la cisterna y el tipo de sección que tendrá, procedemos a realizar del diseño de la cámara de expansión, para la cual es necesario tener en cuenta las partes del tanque de la Cisterna:

- Virola
- Tapa o casco
- Rompeolas o baffles
- Boca de hombre
- Chasis del tanque

## Diseño del Camión Cisterna



*Fuente: Elaboración propia*

Una vez que se determina la capacidad de la cisterna y el tipo de sección que tendrá, enseguida se procede a determinar las medidas que tendrá la carrocería:

LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)
10.85	2.6	3.95

### *Calderería o cámara de expansión*

La Calderería o cámara de expansión es la estructura compuesta por virola, tapas o cascos y el rompeolas (baffles).

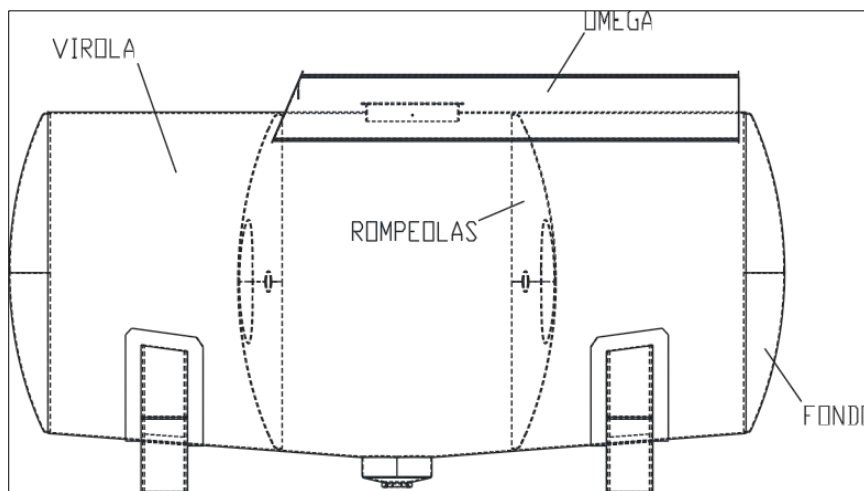
### **Plano de diseño de la Virola**

#### **a) Virola**

La tapa o casco tiene una dimensión de  $A=2530\text{mm}$  y  $H=1550\text{mm}$

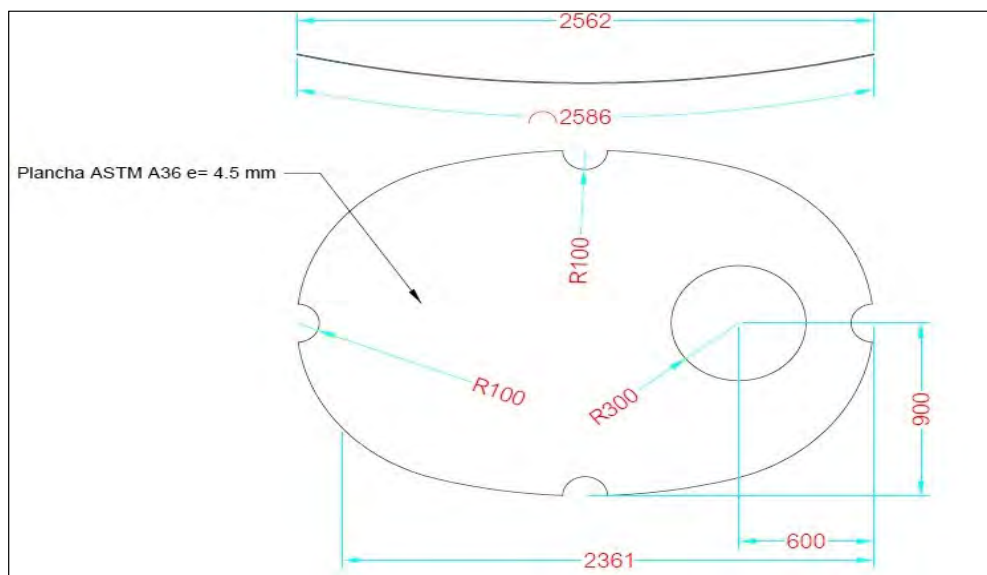
## b) Diseño de Baffles o rompeolas

Es el compartimiento, es decir las divisiones que existen al interior del cuerpo de la cisterna, los cuales cumplen una función determinante de evitar grandes desplazamientos de carga en el interior de la cisterna. Los baffles tienen una forma circular elíptica con una abertura de forma rectangular con el fin de conectar a todo el tanque generalmente para la inspección.



*Fuente: Elaboración propia*

## Plano de diseño de Baffles



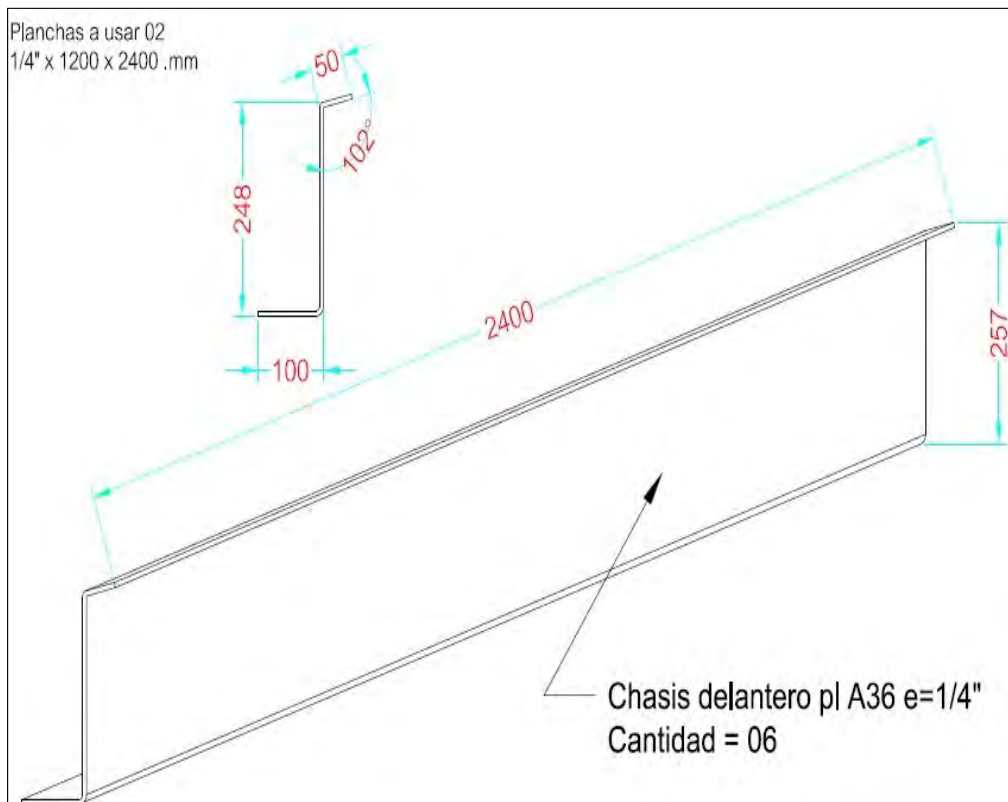
*Fuente: Elaboración propia*

## Diseño de Chasis del camión cisterna

El diseño del chasis es determinante para cumplir con la mejor combinación de características estructurales ya que debe ofrecer equilibrio y resistencia a toda la estructura del tanque ya que estará sometido a diferentes cargas como:

- La presión hidrostática, que ejerce el fluido sobre el tanque.
- Cargas por el peso del fluido.
- Carga por aceleración u frenado.
- Cargas generadas por el movimiento del fluido en el transporte.

## Diseño de Chasis



*Fuente: Elaboración propia*



## **Trazado y corte de planchas de acero A36**

### ***Corte con guillotina Industrial***

De igual forma en este proceso se emplea la guillotina industrial en el corte de planchas metálicas, con lo cual se realizan los cortes requeridos según lo diseñado y trazado de piezas metálicas, para su posterior ensamblaje.

### ***Rolado de planchas de acero A36***

La etapa de rolado básicamente consiste en hacer pasar la plancha de acero A36 de medidas 1.81x 6, mediante dos o más rodillos generando presión entre los rodillos para generar la forma cilíndrica deseada como se puede ver en la imagen.

### ***Proceso de rolado de la plancha***



*Fuente: [Fotografía de Ronal Alvaro- Esther Condori] (Área de corte fabrica Industrias Firme E.I.R.L., 2020)*

## **II. Etapa de armado y soldadura de juntas de unión**

En esta etapa las piezas con las dimensiones requeridas, son unidas en paralela con el soldeo, el orden para armar una tolva son las siguientes:

- Armado y construcción de chasis
- Armado y construcción de calderería
- Construcción y acoplado de los baffles o rompeolas
- Armado y soldado de tapas o cascos



- Armado de refuerzos o anillos del cuerpo de la cisterna
- Armados de accesorios complementarios y acabado final

### **Soldadura de juntas de unión**

#### **Elección del tipo de soldadura**

La soldadura es un procedimiento de unión de estructuras y piezas de máquinas, por ello para la fabricación en general de los componentes de la cisterna se elige el tipo de soldadura

GMAW (MIG-MAG) debido a las siguientes razones:

- La soldadura MIG-MAG es recomendable para espesores mayores de 6 mm
- Este tipo de soldadura ofrece mejor relación calidad /precio, alta productividad
- Mayor velocidad y comodidad al momento de soldar

#### **Parámetro de la soldadura MIG-MAG**

Para aplicar el método de soldadura MIG, es muy importante determinar algunos parámetros como:

<b>Flujo de gas (lt/min)</b>	<b>Amperaje (A)</b>	<b>Voltaje (volts)</b>	<b>Dimensión alambre micrón(mm)</b>	<b>Gas de protección</b>	<b>Tipo de soldeo</b>	<b>Tipo de transferencia</b>
12 - 16	110 - 150	18 - 20	1.6	80 % Ar 20 % de CO2	Polaridad invertida	Corto circuito

#### **Equipos necesarios para la soldadura:**

- Máquina de soldar MIG
- Gas Indurmig (Ar =80% y CO2= 20%)
- Regulador de flujo metro
- Micro alambre
- Pistola MIG
- Pinza a tierra
- Mascara fotosensible
- EPP

## Soldadura y Construcción del cuerpo de la Cisterna

En general para la construcción del tanque de cisterna se aplica el método de soldadura GMAW (MIG-MAG)

Las especificaciones técnicas para proceder a soldar:

- Espesor del acero A36 = 6.35 mm
- Flujo de gas = 15 L/min
- Micro alambre D = 1.6 mm
- Amperaje = 150 A
- Voltaje = 20 volts

Procedimiento:

Empieza con el apuntalado de las planchas, enseguida estas planchas son roladas dando forma cilíndrica, posteriormente con la soldadura MIG se suelda toda la costura, tanto por la parte externa e interna obteniéndose cilindros los cuales se suelda con otros cilindros para dar el tamaño necesario del tanque.

Luego se realiza la soldadura de los baffles o rompeolas en total en 3 secciones al interior del tanque, finalmente se sueldan las tapas o cascos a los dos extremos del tanque. El ángulo y desplazamiento de trabajo generalmente para uniones en ángulo es de 45° y para uniones a tope en 90°.



## Soldadura y Construcción del Chasis y unión con el Tanque

Para la fabricación del Chasis se emplea el método de soldadura MIG, mediante soldaduras de unión de esquina con filete interno y uniones en T. El ángulo y desplazamiento de trabajo generalmente es de 45°.

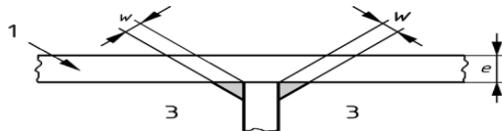
Las especificaciones técnicas para proceder a soldar:

- Espesor del acero A36 = 8 mm
- Flujo de gas = 16 L/min
- Micro alambre D = 1.6 mm
- Amperaje = 150 A
- Voltaje = 20 volts

Procedimiento:

El siguiente paso es construir el Chasis, para lo cual se emplea acero estructural ASTM A36 de 8 mm de espesor, dos largueros el cual tiene forma rectangular al cual se suelda los puentes (tipo escalera), tiene una longitud promedio 12 m, luego montar el cuerpo del tanque sobre el chasis y fijar con puntos de soldadura y de la misma forma los refuerzos del tanque en la base de la estructura.

La forma en que se debe ejecutar la soldadura es en T o en ángulo.



Los cordones de soldadura varían de 4-5 mm de espesor, este tipo de soldadura nos ofrece rapidez y alta calidad de soldadura.



## Soldadura del sistema de suspensión y accesorios complementarios

La fijación del sistema de suspensión se realiza mediante la soldadura MIG, ya que la cisterna es de 3 ejes, además esta estructura debe soportar diferentes cargas:

- La carga vertical impuesta por el camión, cuerpo y carga.
- Las cargas; longitudinal, aceleración y la desaceleración.
- Proporcionar el aislamiento de movimientos del chasis absorbido por los cojinetes
- Mantenga la posición de las ruedas (la alineación)
- Proporcione estabilidad y resistencia al vuelco.

Con los mismos parámetros, todo el sistema de suspensión incluido los ejes que son proveído por otro fabricante es fijado al chasis con un ángulo de trabajo de  $45^\circ$  en sentido vertical y horizontal.

### Fabricación de accesorios complementarios:

- Soldadura y construcción de corredores – pasamanos
- Soldadura y construcción de escaleras
- Soldadura de las bandejas
- Soldadura de manholes al tanque
- Soldadura del sistema de carga y descarga.
- Soldadura de visor
- Soldadura del soporte de mangueras





### III. Etapa de pintado y acabado final

En esta parte del proceso primero procedemos al acabado e inspeccion de la soldadura en general de toda la estructura del tanque de la cisterna, previamente se realiza la inspeccion visual, luego el esmerilado de los cordones de la soldadura con el proposito de eliminar los defectos de la zona soldada, para luego realizar el lijado tanto por la parte interior y exterior del tanque, posteriormente se aplica liquido acondicionador para finalmente aplicar doble capa de pintura sintetica.

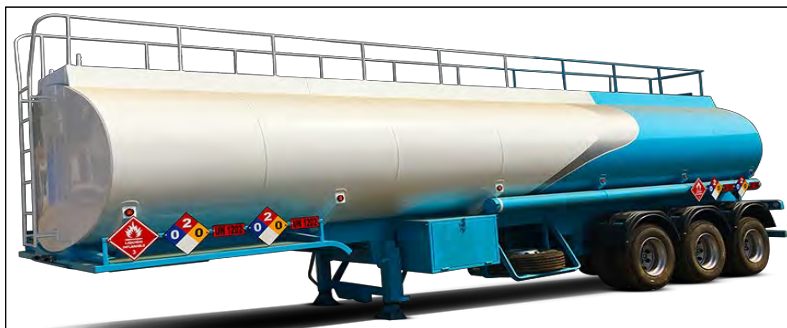
#### Pintado y acabado final del tanque



*Fuente: [Fotografía de Ronal Alvaro- Esther Condori (Área de pintado de la Empresa Firme E.I.R.L., 2020)*

Para finalizar se procede a la instalación de todo el sistema eléctrico y accesorios complementarios como guardafangos, defensa lateral y parachoques etc.

#### Producto final del tanque



*Fuente: [Fotografía de Ronal Alvaro- Esther Condori] (Área de soldadura de la Empresa FIRME E.I.R.L., 2020)*

## ANEXO F: Contancia de solicitud de aceptación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINAS Y METALÚRGICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA



### SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA DESARROLLAR UN PROYECTO DE TESIS

SR. : ING. RAYMUNDO MORA ESPEJO  
GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L.

ASUNTO : AUTORIZACIÓN PARA DESARROLLAR UN PROYECTO DE TESIS

FECHA : Cusco, 15 de julio de 2020.

Tenemos el agrado de dirigirnos a Ud. para saludarle cordialmente y solicitarle a su despacho:

- Autorización para la realización de un proyecto de tesis, comprometiéndonos a la protección de datos de carácter personal.
- Título del estudio:  
**“DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BASADO EN LA NORMA ISO 45001:2018 EN LA FÁBRICA DE CARROCERÍAS INDUSTRIAS FIRME E.I.R.L. – CUSCO - 2020”**
- Acceder a los datos personales de la empresa.

Agradeciendo la gentileza de su atención, quedamos a la espera de su respuesta.

**ATENTAMENTE**

Ing. Julio Danilo Bustamante Jaén  
Asesor de Tesis



Ronal Alvaro Pucella  
Bach. de Ingeniería Metalúrgica

Esther Condori Sanchez  
Bach. de Ingeniería Metalúrgica