



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO(A) INDUSTRIAL**

**TEMA: PROPUESTA DE LA METODOLOGÍA 5S EN LA EMPRESA  
“SERVICIO TÉCNICO INDUSTRIAL” PARA MEJORAR LA HIGIENE  
Y SEGURIDAD LABORAL, UBICADA EN EL CANTÓN DURÁN**

**Autores:**

AMBOYA PARAPI KARINA ELIZABETH

GALLEGOS SILVA KEVIN RAFAEL

**Tutor:**

Ing. Mendoza Haro Edgar Ítalo, Mba.

**Milagro, Mayo 2021**

**ECUADOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

Yo, **Amboya Parapi Karina Elizabeth**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación **Desarrollo Local y Empresarial**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 22 de mayo de 2021

---

Amboya Parapi Karina Elizabeth

Autor 1

CI: 0604661363

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

Yo, **Gallegos Silva Kevin Rafael**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación **Desarrollo Local y Empresarial**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, Milagro, 22 de mayo de 2021

---

Gallegos Silva Kevin Rafael

Autor 2

CI: 0942121831

## APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **Mendoza Haro Edgar Italo** en mi calidad de tutor del trabajo de integración curricular, elaborado por **Amboya Parapi Karina Elizabeth** y **Gallegos Silva Kevin Rafael** cuyo título es **Propuesta de la metodología 5S en la empresa “Servicio Técnico Industrial” para mejorar la higiene y seguridad laboral, ubicada en el cantón Durán**, que aporta a la Línea de Investigación **Desarrollo Local y Empresarial** previo a la obtención del Título de Grado **Ingeniería Industrial**; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso previa culminación de Trabajo de Integración Curricular de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, Haga clic aquí para escribir una fecha.

---

Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Tutor).

Tutor

C.I: Haga clic aquí para escribir cédula (Tutor).

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Elija un elemento, previo a la obtención del título (o grado académico) de Elija un elemento. presentado por Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (estudiante1).

Con el tema de trabajo de Elija un elemento: Haga clic aquí para escribir el tema del Trabajo.

Otorga al presente Trabajo de Elija un elemento, las siguientes calificaciones:

Trabajo de Integración [    ]  
Curricular

Defensa oral [    ]

**Total** [    ]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) \_\_\_\_\_

Fecha: Haga clic aquí para escribir una fecha.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos				Firma
Presidente	Apellidos	y	nombres	de	_____
	Presidente.				
Secretario /a	Apellidos	y	nombres	de	_____
	Secretario				
Integrante	Apellidos	y	nombres	de	_____
	Integrante.				

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Elija un elemento, previo a la obtención del título (o grado académico) de Elija un elemento. presentado por Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (estudiante2).

Con el tema de trabajo de Elija un elemento: Haga clic aquí para escribir el tema del Trabajo.

Otorga al presente Trabajo de Elija un elemento, las siguientes calificaciones:

Trabajo de Integración [    ]  
Curricular

Defensa oral [    ]

**Total** [    ]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) \_\_\_\_\_

Fecha: Haga clic aquí para escribir una fecha.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos				Firma
Presidente	Apellidos	y	nombres	de	_____
	Presidente.				
Secretario /a	Apellidos	y	nombres	de	_____
	Secretario				
Integrante	Apellidos	y	nombres	de	_____
	Integrante.				

## **DEDICATORIA**

Esta tesis la dedico con todo mi corazón a Dios, a mis hermanos y en especial a mis amados padres, por darme la vida e inculcarme por el camino del bien, y ser ese apoyo fundamental que día a día me impulsaron a cumplir una de mis metas.

Mi logro es también de ustedes.

**Karina Elizabeth Amboya Parapi**

El presente trabajo está dedicado a mi padres, hermanos, familiares, amigos y compañeros que confiaron en mí para llegar a convertirme en un profesional de la república del Ecuador.

**Kevin Rafael Gallegos Silva**

## **AGRADECIMIENTO**

Muy orgullosa de poder mencionar a todos quienes fueron pilar fundamental para alcanzar mi meta, deseo expresar mis sinceros agradecimientos ante todo a Dios por darme la fuerza y sabiduría para culminar con éxito mi carrera, de igual manera agradezco a mis maravillosos padres por su apoyo incondicional.

A la Universidad Estatal de Milagro por haberme dado la oportunidad de formar parte de ella, así también agradezco a los docentes quienes impartieron conocimientos para desarrollarme profesionalmente, en especial a mi Asesor de Tesis el Ing. Edgar Mendoza por ser la persona quien supo direccionar con profesionalismo durante el desarrollo de la investigación y a mi compañero de tesis Kevin Gallegos Silva.

A la prestigiosa empresa Servicio Técnico Industrial por facilitar la información necesaria para el cumplimiento del presente trabajo y a todas las demás personas que directa o indirectamente ayudaron a cumplir con el anhelado objetivo.

**Karina Elizabeth Amboya Parapi**

Agradezco el esfuerzo y dedicación de mis padres, Jaime Gallegos y Elixandra Silva por ayudarme a conseguir una meta más en mi vida profesional. A mi compañera de tesis Karina Amboya y a mi tutor Ing. Ítalo Mendoza que gracias a su paciencia logramos culminar esta propuesta de proyecto. Dar gracias a la empresa Servicio Técnico Industrial, compañeros y amigos que aportaron en la elaboración de mi trabajo de titulación.

**Kevin Rafael Gallegos Silva**

# ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR	i
DERECHOS DE AUTOR	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO 1	3
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Preguntas de investigación	4
1.3. Objetivos	5
1.3.1. Objetivo General	5
1.3.2. Objetivos Específicos	5
1.4. Objeto de investigación	5
1.5. Campo de acción	5
1.6. Variables	5
1.7. Alcance	7
1.8. Estado del arte	7
1.8.1. Antecedentes de la aplicación de la metodología 5S a nivel mundial	7
1.8.2. Antecedentes de la aplicación de la metodología 5S a nivel nacional	9
1.8.3. Antecedentes de la aplicación de la metodología 5S en el cantón Durán	11
1.9. Fundamentación	13
1.9.1. Metodología 5S	13
1.9.2. Beneficios de implementar la metodología 5S	14
1.9.3. Seguridad y Salud de los trabajadores	15
CAPÍTULO 2	18
2. METODOLOGÍA	18
2.1. Tipo de investigación	18

2.2.	Diseño de investigación	19
2.3.	Población y muestra	19
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
2.5.	Diagnóstico de la situación actual de la empresa	21
2.5.1.	Generalidades de la Empresa Servicio Técnico Industrial	22
2.5.2.	Resultados de la entrevista	27
2.5.3.	Resultados de la encuesta	28
CAPÍTULO 3		32
3.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	32
3.1.	Título de la propuesta	32
3.2.	Planteamiento de la propuesta	32
3.3.	Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos	32
3.4.	Plan de propuesta de la metodología 5S	33
3.4.1.	Seiri - Clasificar	35
3.4.2.	Seiton - Ordenar	40
3.4.3.	Seison – Limpiar	42
3.4.4.	Seiketsu – Estandarizar	45
3.4.5.	Shitsuke – Disciplina	48
3.5.	Impacto esperado de la propuesta	51
3.6.	Análisis económico	53
3.6.1.	Costo de la propuesta	53
3.6.2.	Ahorro obtenido en caso de aplicación	54
3.6.3.	Análisis de viabilidad	55
3.6.4.	Período de recuperación de inversión	55
3.7.	Presentación del modelado 2D de la propuesta.	56
CONCLUSIONES		60
RECOMENDACIONES		61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		62
ANEXOS		66

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Riesgos provocados por el desorden y desaseo	16
Figura 2. Procedimientos de la metodología de investigación	18
Figura 3. Ubicación de la empresa Servicio Técnico Industrial	22
Figura 4. Bodega Principal	23
Figura 5. Bodega Secundaria	23
Figura 6. Taller Industrial	26
Figura 7. Fase preliminar	33
Figura 8. Diagrama de clasificación Seiri	36
Figura 9. Tarjeta roja de elementos innecesarios	37
Figura 10. Diagrama de destino de elementos innecesarios	37
Figura 11. Formato de lista de elementos innecesarios	38
Figura 12. Formato de lista de elementos necesarios	38
Figura 13. Formato del instructivo de limpieza	43
Figura 14. Diagrama causa-efecto	43
Figura 15. Ejemplo de demarcaciones de seguridad	47
Figura 16. Cartel de las reglas de oro para mantener el orden y limpieza	47
Figura 17. Formato de inspección de EPP	49
Figura 18. Formato para la inspección diaria	49
Figura 19. Posibles riesgos a eliminar del taller industrial mediante la nueva organización	51
Figura 20. Posibles riesgos a eliminar en las bodegas mediante la nueva organización	52
Figura 21. Layout del orden de elementos actual y propuesto de la bodega principal	57
Figura 22. Layout del orden de elementos actual y propuesto de la bodega secundaria	58
Figura 23. Layout del orden de elementos actual y propuesto del taller industrial	59
Figura 24. Nivel de conocimiento de la metodología	71
Figura 25. Nivel de capacidad para diferenciar lo necesario	71
Figura 26. Nivel de distribución, orden, clasificación, limpieza y señalización	71
Figura 27. Nivel de cumplimientos de las normas y reglamentos	72
Figura 28. Cuadro estadístico de la fase Seiri de la bodega principal	73
Figura 29. Cuadro estadístico de la fase Seiton de la bodega principal	74
Figura 30. Cuadro estadístico de la fase Seison de la bodega principal	75
Figura 31. Cuadro estadístico de la fase Seiketsu de la bodega principal	76
Figura 32. Cuadro estadístico de la fase Shitsuke de la bodega principal	77

Figura 33. Cuadro estadístico de la fase Seiri de la bodega secundaria	78
Figura 34. Cuadro estadístico de la fase Seiton de la bodega secundaria	79
Figura 35. Cuadro estadístico de la fase Seison de la bodega secundaria	80
Figura 36. Cuadro estadístico de la fase Seiketsu de la bodega secundaria	81
Figura 37. Cuadro estadístico de la fase Shitsuke de la bodega secundaria	82
Figura 38. Cuadro estadístico de la fase Seiri del taller industrial	83
Figura 39. Cuadro estadístico de la fase Seiton del taller industrial	84
Figura 40. Cuadro estadístico de la fase Seison del taller industrial	85
Figura 41. Cuadro estadístico de la fase Seiketsu del taller industrial	86
Figura 42. Cuadro estadístico de la fase Shitsuke del taller industrial	87
Figura 43. Propuesta de mapa 5S de las bodegas	96
Figura 44. Propuesta de mapa 5S del taller	97

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables	6
Tabla 2 Población	19
Tabla 3. Ficha técnica	21
Tabla 4 Dimensiones del área de las bodegas	23
Tabla 5 Elementos de la bodega principal	24
Tabla 6 Elementos de la bodega secundaria	25
Tabla 7 Dimensiones del área taller industrial	26
Tabla 8 Elementos del Taller Industrial	26
Tabla 9 Accidentes e incidentes ocurridos en la empresa Servicio Técnico Industrial	28
Tabla 10 Resultado del cuestionario de aptitudes	28
Tabla 11 Cuadro de resumen de los resultados de la encuesta	29
Tabla 12 Plan de capacitación	34
Tabla 13 Planificación Seiri	39
Tabla 14 Planificación Seiton	41
Tabla 15 Planificación Seison	44
Tabla 16 Planificación Seiketsu	46
Tabla 17 Planificación Shitsuke	50
Tabla 18 Estimación de área disponible	53
Tabla 19 Costo total a invertir	54
Tabla 20 Ahorro con el desarrollo de las 5S	54
Tabla 21 Cálculo de los indicadores de viabilidad	55
Tabla 22 Período de recuperación de inversión	56
Tabla 23 Resultados de la fase Seiri de la bodega principal	72
Tabla 24 Resultados de la fase Seiton de la bodega principal	73
Tabla 25 Resultados de la fase Seison de la bodega principal	74
Tabla 26 Resultados de la fase Seiketsu de la bodega principal	75
Tabla 27 Resultados de la fase Shitsuke de la bodega principal	76
Tabla 28 Resultados de la fase Seiri de la bodega secundaria	77
Tabla 29 Resultados de la fase Seiton de la bodega secundaria	78
Tabla 30 Resultados de la fase Seison de la bodega secundaria	79
Tabla 31 Resultados de la fase Seiketsu de la bodega secundaria	80
Tabla 32 Resultados de la fase Shitsuke de la bodega secundaria	81

Tabla 33 Resultados de la fase Seiri del taller industrial	82
Tabla 34 Resultados de la fase Seiton del taller industrial	83
Tabla 35 Resultados de la fase Seison del taller industrial	84
Tabla 36 Resultados de la fase Seiketsu del taller industrial	85
Tabla 37 Resultados de la fase Shitsuke del taller industrial	86

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Guía de entrevista	66
Anexo 2. Formato de la encuesta para el análisis actual	66
Anexo 3. Encuestas a colaboradores de la empresa	69
Anexo 4. Layout de la distribución de planta	70
Anexo 5. Resultados del cuestionario de aptitudes	71
Anexo 6. Resultados del cuestionario de evaluación del estado de la bodega principal	72
Anexo 7. Resultados del cuestionario de evaluación del estado de la bodega secundaria	77
Anexo 8. Resultados del cuestionario de evacuación del estado del taller industrial	82
Anexo 9. Matriz de identificación de peligro y evaluación de riesgo	88
Anexo 11. Cronograma de actividades propuesto	94
Anexo 12. Mapa de riesgo y recursos	95
Anexo 13. Mapa 5S propuesto	96
Anexo 14. Formato de auditoría interna 5S	98
Anexo 15. Presupuesto requerido para desarrollar la propuesta	99

**Título de Trabajo de la propuesta tecnológica:** Propuesta de la metodología 5S en la empresa “Servicio Técnico Industrial” para mejorar la higiene y seguridad laboral, ubicada en el cantón Durán.

## **RESUMEN**

A través del tiempo de vida de la empresa Servicio Técnico Industrial, se encontraron un sin número de incidentes y tres accidentes provocados por el no uso de los equipos de protección personal y desorganización que se suscitan en la empresa. Debido a las actividades diarias los trabajadores que laboran en el interior de la entidad están expuestos a muchos riesgos causados por las herramientas y equipos empleados de manera rutinaria, además de contar con un desorden en las áreas de trabajo junto a la falta de disciplina por parte de la alta dirección y sus colaboradores. La propuesta metodológica 5S brindó la oportunidad de mejorar la higiene y seguridad dentro de las instalaciones, ya que con cada S se pretendió desarrollar en el trabajador una cultura disciplinaria en base en el orden, limpieza y seguridad, incluso se elaboró una matriz de riesgo para que todos quienes conforman la empresa tengan conocimiento sobre los riesgos latentes en su vida laboral. También se demostró mediante un modelado 2D que los lugares en donde existían acumulación de elementos fueran reubicados y se obtuvo un mayor espacio para que los operarios se desenvuelven con mayor seguridad en las áreas de trabajo. Con el plan de la propuesta metodológica se pretende concienciar al personal de la bodega principal, secundaria y del taller industrial que eviten realizar actos que atenten con su vida sin la protección adecuada y desarrollen hábitos que ayuden al desarrollo de la organización. Por último, se realizó un análisis de viabilidad para comprobar si la propuesta que desean implementar sea rentable y contribuya al crecimiento junto a la mejora continua de Servicio Técnico Industrial.

**PALABRAS CLAVE:** metodología 5S, riesgos, seguridad, ambiente seguro, mejora continua.

**Título de Trabajo de la propuesta tecnológica:** Propuesta de la metodología 5S en la empresa “Servicio Técnico Industrial” para mejorar la higiene y seguridad laboral, ubicada en el cantón Durán.

## **ABSTRACT**

Throughout the lifetime of the company Industrial Technical Service, there were a number of incidents and three accidents caused by the non-use of personal protective equipment and disorganization that arise in the company. Due to the daily activities, the workers who work inside the entity are exposed to many risks caused by the tools and equipment used routinely, in addition to having a disorder in the work areas together with the lack of discipline on the part of senior management and their collaborators. The 5S methodological proposal provided the opportunity to improve hygiene and safety within the facilities, since with each S it was intended to develop in the worker a disciplinary culture based on order, cleanliness and safety, a risk matrix was even elaborated for that all those who make up the company have knowledge about the latent risks in their working life. It was also demonstrated by means of a 2D modeling that the places where there was an accumulation of elements were relocated and a greater space was obtained for its operators to operate more safely in the work areas. With the plan of the methodological proposal, the aim is to educate the staff of the main, secondary and industrial workshop to avoid performing acts that threaten their lives without adequate protection and to develop habits that help the development of the organization. Finally, a feasibility analysis was carried out to check if the proposal they want to implement is profitable and contributes to growth together with the continuous improvement of Industrial Technical Service.

**KEY WORDS:** 5S methodology, risks, safety, safe environment, continuous improvement.

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

Dentro de las empresas los trabajadores se encuentran expuestos a sufrir accidentes en los diferentes puestos de trabajo, uno de los factores causantes es el desorden, desaseo, indisciplina y mala organización de materiales en las instalaciones que afecta de manera negativa al trabajador, ya que provoca accidentes por caídas, choques, golpes y desplomes de objetos que causan lesiones y afectan a la salud del colaborador.

Es obligación de las empresas garantizar que los trabajadores desarrollen las actividades diarias bajo un ambiente seguro y amigable, por lo tanto, tienen el deber de buscar medidas que permitan disminuir los riesgos que se presenten en los diferentes puestos de trabajo. La alta dirección debe tener en cuenta que el recurso más valioso dentro de la empresa es su capital humano, debido a que por medio de ellos se podrá alcanzar los objetivos establecidos.

La empresa Servicio Técnico Industrial ubicada en el cantón Durán, inició sus actividades colaborando con pequeños emprendimientos, desde entonces, ha dado soluciones a las necesidades que presentan los clientes, en diseño, construcción, montaje y mantenimiento industrial. Las instalaciones de la empresa se componen de ocho áreas, de las cuales se trabajará en la bodega principal, la bodega secundaria y el taller industrial, dado que se encuentran en un ambiente de desorden, existencia de materiales, herramientas y equipos que ya no son utilizados, estos elementos se encuentran acumulados y ocupan espacios que ponen en peligro a los trabajadores al momento de transitar y realizar las tareas asignadas, además de tener cables regados.

La presente propuesta tiene como propósito mejorar la higiene y seguridad laboral en la empresa Servicio Técnico Industrial, para proporcionar un ambiente seguro para los trabajadores y aumentar la disponibilidad de espacios. Para ello se realiza una propuesta de la metodología 5S, un sistema no solo enfocado al orden y limpieza del área de trabajo, sino un método de mejora continua que busca crear el hábito de respetar lo establecido por medio de 5 principios japoneses, seiri (clasificar), seiton (ordenar), seison (limpiar), seiketsu (estandarizar) y shitsuke (disciplina). Las tres primeras fases se encargan de separar lo necesario de lo innecesario, dar lugar a los materiales necesarios y suprimir la suciedad. Mientras que las dos últimas se enfocan en el control, mantenimiento y seguimiento de la mejora de las primeras etapas a lo largo del tiempo.

El orden es uno de los valores fundamentales para que las organizaciones consigan llegar al éxito, por lo tanto, una correcta aplicación de la metodología 5S tiene gran importancia en el mundo empresarial, dado que permite a las empresas obtener índices de mayor productividad, calidad y competitividad sin importar el tipo de organización. Con el hecho de mantener solo lo necesario, materiales organizados en un lugar específico y una adecuada distribución de espacios, se crea un ambiente laboral seguro y confiable con menos accidentes, en el que los trabajadores se desempeñen de forma ágil y segura dentro de las instalaciones en donde realizan las actividades diarias.

### **1.1. Planteamiento del problema**

En la empresa Servicio Técnico Industrial ubicada en el cantón Durán, Cooperativa 12 de noviembre Mz<sup>1</sup> 2, solar 4 y 5, se presenta una problemática desde hace varios años, lo cual ha generado un impacto negativo para los trabajadores que conforman la empresa, ya que se encuentran expuestos a diferentes riesgos por causa de la desorganización y la indisciplina en tres de las instalaciones.

Para ratificar este inconveniente se realizó una entrevista a tres miembros de la empresa, coincidiendo que, dentro de la bodega principal, bodega secundaria y el taller industrial se encuentra un ambiente desorganizado, acumulación y ocupación de lugares con elementos innecesarios, mala distribución de espacios, instrumentos sin identificación y sin un lugar específico para su almacenamiento. Por otro lado, existe acopio de materiales en la zona de paso y sitios en el taller que no están delimitados, lo que provoca que los trabajadores desempeñen las actividades diarias en condiciones inseguras. Además, se presenta un incumplimiento de los equipos de protección personal por parte de los colaboradores.

### **1.2. Preguntas de investigación**

#### **Pregunta 1**

¿Qué propuesta metodológica es la adecuada para reducir las fuentes de riesgos provocados por materiales y equipos acumulados en las instalaciones de la empresa Servicio Técnico Industrial?

#### **Pregunta 2**

---

<sup>1</sup> Mz: “Manzana” Medición territorial.

¿De qué manera pretende conocer la problemática actual inmersa en la bodega principal, bodega secundaria y el taller industrial de la empresa?

### **Pregunta 3**

¿Qué herramienta se va a emplear para el estudio de los riesgos potenciales que se dan por el desorden y la indisciplina?

### **Pregunta 4**

¿Cómo será realizada la propuesta de la metodología 5S para mejorar la higiene y seguridad laboral en tres áreas de la empresa Servicio Técnico Industrial?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Mejorar la higiene y seguridad laboral mitigando los riesgos provocados por el desorden y la indisciplina dentro de la bodega principal, bodega secundaria y el taller industrial de la empresa Servicio Técnico Industrial, mediante una propuesta de la metodología de las 5S.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico del estado actual en el que se encuentra las bodegas y el taller industrial de la empresa.
- Analizar el nivel de riesgo presente en las bodegas y el taller industrial por medio de una matriz IPER<sup>2</sup>.
- Crear un plan de propuesta de la metodología 5S con los procedimientos que se deberán realizar y el tiempo requerido.

## **1.4. Objeto de investigación**

Empresa Servicio Técnico Industrial.

## **1.5. Campo de acción**

La metodología 5S en la empresa Servicio Técnico Industrial para mejorar la higiene y seguridad laboral.

## **1.6. Variables**

- Variable independiente: La metodología 5S.
- Variable dependiente: La higiene y seguridad laboral.

---

<sup>2</sup> IPER: Identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Tabla 1

*Matriz de operacionalización de variables*

<b>Variables</b>	<b>Tipo de variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnicas e instrumentos</b>
La metodología 5S	Variable independiente	Sistema de mejora enfocada a crear un mejor ambiente de vida y de trabajo por medio de cinco principios japoneses: seleccionar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina.	La variable será analizada por medio de la visualización del orden, limpieza y estandarización mediante los modelados 2D.	Actividades propuestas para clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina para las bodegas y el taller industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden</li> <li>• Estandarización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Software AutoCad</li> </ul>
La higiene y seguridad laboral	Variable dependiente	Trata de todos aquellos aspectos del ambiente de trabajo que inciden en el bienestar físico, mental y social de los trabajadores.	La variable será evaluada mediante la matriz IPER y el cálculo del espacio disponible por medio del layout.	La higiene y seguridad laboral en las bodegas y el taller industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos</li> <li>• Espacio disponible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz IPER</li> <li>• Cálculo del espacio disponible.</li> </ul>

*Fuente:* Elaboración Propia.

## **1.7. Alcance**

El presente trabajo aborda una propuesta de las cinco fases que componen la metodología 5S mediante un diagnóstico de la situación actual, el cual permite plantear las actividades y técnicas para alcanzar los objetivos establecidos, además se presenta el cálculo del costo que conlleva su aplicación, la viabilidad de la propuesta y el tiempo en que se pretende recuperar la inversión.

La propuesta espera alcanzar un ambiente de trabajo agradable, eliminar fuentes de riesgos a causa del desorden y la indisciplina, de manera que proporcione un entorno con mayor seguridad para los colaboradores, igualmente se pretende aumentar la disponibilidad de espacio y aprovechar mejor los recursos que dispone la empresa

## **1.8. Estado del arte**

El desperdicio, desorganización, suciedad y falta de higiene, eran características comunes en los ambientes de varias empresas, a raíz de esta situación se desarrollaron metodologías para actuar sobre estos tipos de problemas, una de ellas es la conocida metodología 5S formada por cinco principios japoneses. La cual fue aplicada por primera vez en los años 60 por la empresa de automóviles Toyota (Vázquez, 2017, pág. 18).

Posteriormente fue aceptada y utilizada por diversas organizaciones del mundo, gracias a los beneficios que se obtienen mediante su implementación. Hoy en día diferentes empresas han optado por utilizar las 5S y no solo en un área en específica, sino de forma integral en toda la empresa, lo que les permitió alcanzar buenos resultados mediante la eliminación de los desperdicios. A continuación, se presentan diversos antecedentes a nivel mundial, nacional y en el cantón Durán, en las que varias de ellas han implementado la metodología 5S para obtener una mayor seguridad en los puestos de trabajo.

### **1.8.1. Antecedentes de la aplicación de la metodología 5S a nivel mundial**

La metodología a nivel mundial es muy utilizada en diferentes países, sin importar el tamaño o tipo de organización. Entre ellas tenemos un artículo de estudio sobre el impacto que tiene los cinco principios de la metodología en la seguridad industrial, y proyectos de implementación en empresas de Colombia y Perú. Todas tienen algo en común, y es buscar la mejora continua en el entorno laboral por medio de la reducción de accidentes laborales, de manera que puedan garantizar que los trabajadores realizan las tareas diarias en un ambiente seguro.

En el estudio sobre el impacto de los cinco principios de la metodología en la seguridad de los trabajadores en una empresa de Colombia, se pudo conocer el efecto que ocasiona el método no específicamente en una sola área. Según su investigación demuestra que las 5S tienen un gran campo de aplicación, en el que se espera excelentes resultados y de esta manera contribuir al crecimiento de la compañía. Para aplicar las 5S se realiza el lanzamiento de un equipo especializado en el tema. La clasificación es el primer paso, mediante las “tarjetas rojas” se etiqueta a los diferentes artículos que no son útiles y la segunda fase es el ordenamiento, el cual se llega a la idea de capacitar a los empleados para que tengan conocimiento de la técnica y puedan ayudar a una mejor adaptación de la herramienta. El plan de limpieza, requiere del compromiso de todo el personal para desempeñar las actividades en espacios totalmente agradables, sin ocasionar incidentes (Hernández, Camargo, & Martínez, 2015, págs. 107-117).

Poder estandarizar las tres primeras S no es nada fácil, sin embargo, con la práctica diaria y cumpliendo con los programas y planes establecidos se crea una cultura mucho más responsable en el lugar de trabajo. El seguimiento luego de la implementación, es fundamental para mantener los buenos hábitos y seguir efectuando las programaciones establecidas. En el ámbito de la seguridad industrial los riesgos eléctricos, mecánicos, químicos y ergonómicos, son los principales miedos dentro de las instalaciones, pero una vez aplicada la metodología se reflejó una reducción considerable de accidentes laborales, en un período corto se aumentó la confianza y seguridad de los trabajadores al realizar las tareas diarias (Hernández, Camargo, & Martínez, 2015, págs. 107-117).

Por otro lado, se encontró evidencias de una implementación del método de las 5S en una estación de ferrocarriles, en la que buscan mejorar el ambiente laboral con la reducción de los accidentes laborales a raíz del desaseo y desorden. Para ello, realizan una revisión del estado actual, de tal manera, que identifican a simple vista que las herramientas, máquinas y demás equipos estaban en total desorganización, lo que impide la libre circulación del trabajador. A continuación, se establecen las cinco etapas para combatir con el desaseo y los accidentes laborales que se suscitan, a través de la creación de un plan de actividades en donde la participación se dé a todo el personal. Las responsabilidades asignadas fueron totalmente acatadas por los colaboradores, por lo que se logró un cambio considerable al comprometerse con el desarrollo de la metodología. Una vez aplicado el programa se pudo disminuir el porcentaje de accidentes, ya que atacaron a los puntos críticos, por lo cual facilitó el proceso de aplicación al tener el apoyo de los trabajadores para crear un entorno seguro y mantener las áreas de trabajo limpias, de forma que se maximiza su potencial y contribuyen a la estación en

el cumplimiento de los objetivos planteados en las instalaciones de FENOCO S.A. Si bien es cierto, las 5S refleja resultados siempre y cuando las obligaciones se cumplan para el beneficio de todos los involucrados (Solís, 2017, págs. 7-45).

En Perú, a fin de prevenir los riesgos en los puestos de trabajo e incrementar la seguridad de los trabajadores optan por implementar el método conocido como las 5S, para realizar su aplicación utilizan un enfoque cuantitativo en el cual se reúne información veraz, de modo que contribuye a la comprobación de las hipótesis y teorías las cuales se habían planteado para ser estudiadas. Mediante la técnica de recopilación de datos basándose en una encuesta se pretende validar la información en la escala de Likert y así, obtener datos que ayuden a identificar el nivel de conocimiento y compromiso por parte de los colaboradores. El resultado obtenido por medio del software IBM SPSS Statistics v25<sup>3</sup> se determinó que 3 de las 5S no influyen dentro de la seguridad e higiene laboral, pero también se identificó que aquellas dos tienen un alto índice de impacto al estar conectadas de manera directa con la prevención de riesgos, puesto que al mantener un lugar ordenado y limpio, permite visualizar de forma clara los riesgos o situaciones que ponen en peligro a los operarios al desempeñar las actividades en el área de mantenimiento (Maza, Holgado, & Sánchez, 2020, págs. 1-48).

### **1.8.2. Antecedentes de la aplicación de la metodología 5S a nivel nacional**

A nivel nacional se encontró una investigación documental, en la que estudia el impacto que tiene la aplicación de la metodología en la Seguridad industrial en empresas ecuatorianas. En ella se menciona que las 5S es bien conocida, pero se encuentra poca evidencia de su implementación, esto se da, debido a que las organizaciones se resisten a usar este tipo de estrategias de manera formal.

Dentro de las empresas estudiadas en su documento, el 29% han aplicado las 5S, aunque existen industrias que utilizan aspectos de las 5S sin saber que existe un método como tal. La clave para realizar una efectiva implementación es la formación del personal y la comunicación con la que se ha obtenido incrementos en calidad, productividad, mejora en el entorno y una disminución de riesgos. Según su estudio aún no se obtiene un panorama claro de la relación entre las herramientas del proceso esbelto y la gestión de seguridad industrial, ahora si se quiere alcanzar buenos resultados con esta relación se debe laborar de forma conjunta en dirección a un mismo objetivo, el reducir accidentes y minimizar los peligros. Sin embargo, para mantener un vínculo estrecho se ha creado las 6S, en la que interviene la seguridad con la finalidad de

---

<sup>3</sup> IBM SPSS Statistics v25: Software de análisis estadísticos.

garantizar un lugar de trabajo seguro, ya que busca disminuir los riesgos a través de la eliminación de peligros potenciales, más parece no ser tan eficiente, por lo tanto, se aconseja trabajar de modo conjunto en el desarrollo de cada una de las etapas, para conseguir un aumento de la seguridad y mejorar su competitividad (Reyes, Aguilar, Hernández, Mejías, & Piñero, 2017, págs. 1041-1059).

Además, se presentan diferentes implementaciones de la metodología en varias empresas ecuatorianas, entre ellas tenemos la aplicación de las 5S en un taller de mantenimiento de la compañía Diximant con el objetivo de obtener condiciones y ambientes seguros para los trabajadores. En primera instancia se basa en el ciclo PHVA<sup>4</sup> y para la recolección de datos aplican técnicas de observación, entrevistas, cuestionarios de aptitud y de diagnóstico del área donde realizan las tareas con la finalidad de tener un mayor panorama de la situación actual. También, se efectúa un estudio de priorización de elementos y una evaluación de la distribución de espacio disponible del taller. Posteriormente se da inicio al desarrollo de las 5S, para el cual se realiza un cronograma de actividades y capacitaciones al personal. Dentro de cada una de las fases se utiliza herramientas como la tarjeta roja y estrategias de pintura para delimitar contornos, incluso, elaboran cronogramas de limpieza y mantenimiento. Para estandarizar se diseñó un mapa cinco S, de riesgo y una pizarra 5S, finalmente, se recomienda revisar de manera continua los formatos de evaluación con la participación de todos los colaboradores. Los resultados muestran condiciones y ambientes seguros en el lugar de trabajo, de igual forma se obtuvo un incremento del 68% de zona libre, es decir, seis veces más de lo que existía inicialmente (Morales, 2018, págs. 2-56).

En el Cantón Balao se encontró el diseño de un plan de mejora basado en las 5S para conseguir un lugar de trabajo limpio, seguro y productivo. En su estudio utiliza una investigación de tipo documental y de campo, en la que se aplicó técnicas como visitas in situ para llevar a cabo el levantamiento de información, entrevistas, encuestas y evidencias fotográficas, los mismos que fueron analizados para obtener un resultado de la situación actual de la bodega. Después dieron inicio a la elaboración del plan de mejora, en el que se incluye una técnica que se encarga de verificar el cumplimiento de las fases del método 5S, de igual forma se realizó un programa anual de capacitación al personal. En cada una de las etapas se utilizaron estrategias conocidas; la tarjeta roja, un registro de elementos necesarios, asignación de responsabilidades, auditorias y listas de chequeos. Mediante el desarrollo de este plan se logró alcanzar un cumplimiento de

---

<sup>4</sup> PHVA: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

orden y limpieza óptimo del 91,46%, de la misma manera se logró realizar un cambio de cultura en los trabajadores (Mora & Fernández, 2019, págs. 1-66).

De igual forma, se evidenció otra planificación a partir de las 5S, en esta investigación de tipo descriptiva con enfoque cuantitativo, tiene como finalidad diseñar un plan de mejora con la implementación de las 5S en el área de producción. Para el levantamiento de información utilizan técnicas de encuesta realizadas a los empleados del área con el objetivo de obtener datos verdaderos y posteriormente realizar una hipótesis con base en los análisis obtenidos. Para empezar con el diseño del plan de mejora, se basan en el estudio del análisis FODA<sup>5</sup> para obtener un plan con los problemas planteados, tiempo estimado, responsables y las acciones propuestas. Se espera alcanzar un ambiente de trabajo saludable, eficaz y eficiente, con una mejora en la seguridad de los trabajadores mediante la reducción de accidentes y prevención de incidentes (Luna, Quizhpe, & Bravo, 2020, págs. 111-125).

### **1.8.3. Antecedentes de la aplicación de la metodología 5S en el cantón Durán**

En el Cantón donde se encuentra ubicada la empresa Servicio Técnico Industrial, no existe una extensa evidencia sobre la implementación de las 5S, pero se ha encontrado una propuesta y dos implementaciones de la metodología con el objetivo de eliminar el desorden y mejorar la productividad.

En Surpapel Corp S.A. se diseñó un plan de mejora con las 5S, en su investigación de tipo explicativa y descriptiva busca eliminar el desorden en la bodega. Para tener un panorama más amplio sobre la problemática presentada, emplea técnicas basadas en la observación, encuestas de los trabajadores relacionados con la bodega de repuestos, herramientas como el árbol de problemas, diagrama causa y efecto. Posteriormente se procede a realizar el plan de mejora basada en las 5S, en la que se utiliza las siguientes estrategias; la tarjeta roja, planes de acción para retirar elementos innecesarios, un control visual, mapa 5S, marcación de ubicación, codificación de colores, campañas de limpieza, manuales, cronogramas, entre otros. Los resultados que pretende alcanzar es la disminución de tiempos innecesarios, obtener un lugar de trabajo seguro, mayor disposición de espacios, reducción de inventarios, evitar accidentes laborales y mejorar el bienestar de los colaboradores (Hernández V. G., 2017, págs. 1-84).

El método de las 5S fue implementado en una línea de clasificación y empaque de una camaronera, para ello se usó un diseño de investigación de tipo cuantitativa y cualitativa basada en las observaciones. Para recolectar información veraz se realizó un estudio in situ con listas

---

<sup>5</sup> FODA: Fuerza, Oportunidad, Debilidad y Amenaza.

de chequeos basados en las 5S, de manera que le permitió tener datos sobre la situación actual de la línea de producción. En primeras instancias se llevó a cabo una presentación a la alta gerencia, estructuración de equipo 5S, un plan de trabajo, entrenamiento al personal involucrado en el desarrollo de la metodología. Luego se inició el proceso de aplicación de las fases con estrategias como la tarjeta roja, amarilla y lista de materiales necesarios e innecesarios. Para proceder a ordenar tomaron en cuenta la frecuencia de uso, también se aplicó auditorías, formatos y normas que se deben cumplir a lo largo del tiempo. En el nuevo análisis realizado al final de la implementación, se obtuvo como resultado el 90% de cumplimiento de la metodología de orden y limpieza en el lugar de trabajo (Panchana, 2019, págs. 16-103).

Por otro lado, la metodología fue implementada en una empresa metalmecánica para mejorar la productividad, el documento se basa en una investigación descriptiva, teórica y bibliográfica que busca aumentar la productividad de la empresa mediante los beneficios que tiene aplicar el método. En su trabajo realiza un estudio de tiempo y movimiento, análisis de los estándares actuales de producción, nuevo diagrama de flujo de procesos, auditorías internas de las 5S, registros y etiquetas. Además, realizó capacitaciones al personal, asignó responsabilidades, elaboró un cronograma y formularios de preguntas que sirven para monitorear. Como resultados se observó cambios positivos en los diferentes puntos del proceso de producción, disminución de tiempos que no añaden valor, optimización de espacios, un aumento del 12% en la productividad de la empresa, mayor motivación del personal y un ambiente más seguro para los trabajadores (Gallegos, 2020, págs. 1-42).

En conclusión, para obtener resultados eficientes mediante la implementación de las 5S se debe tener en cuenta la formación, capacitación y orientación de los trabajadores con respecto a cada una de las fases del método. Además, para relacionar con el sistema de gestión de seguridad y salud laboral, se debe trabajar de forma conjunta siempre dirigida al mismo objetivo, que es alcanzar un lugar de trabajo con menos riesgos, de manera que garantice la seguridad y salud de los colaboradores. Por lo tanto, podemos percibir que la aplicación de la metodología 5S tiene un gran impacto considerable dentro del área de la seguridad y salud ocupacional, visto que permiten establecer parámetros que contribuyen con la limpieza y ordenamiento de las instalaciones de una organización con el fin cuidar la salud y seguridad de los empleados, a través del cumplimiento de los planes establecidos.

Según los antecedentes a nivel mundial, nacional y en el cantón Durán, se pudo evidenciar que lograron cumplir con los objetivos, por lo cual demuestra que las 5S es una herramienta muy

efectiva y viable para las empresas que quieran conseguir un puesto de trabajo limpio, organizado y seguro, de igual forma les ha permitido aumentar su productividad, calidad y eficiencia. Si bien es cierto, su implementación no es nada simple, porque requiere el compromiso de todo el personal para que la metodología resulte de la manera esperada, además de crear una cultura diferente a la tradicional, lo que da paso a una mejora continua y una mayor competitividad frente a las diferentes empresas dentro del mercado en el que se está involucrado.

## **1.9. Fundamentación**

### **1.9.1. Metodología 5S**

Las 5S es una herramienta de mejora continua que tiene como objetivo alcanzar un mejor ambiente de vida y de trabajo, pues genera un lugar más organizado y limpio de manera estable, ya que promueve el respeto por lo establecido mediante los cinco principios japoneses, de modo que se pueda conseguir mayor productividad por medio de la eliminación de desperdicios y actividades innecesarias, sin olvidar la seguridad y salud de los trabajadores.

La metodología está formada por cinco principios japoneses diseñados por Hiroyoki Hirano (Hidalgo & Barcia, 2005, pág. 30). Las cuales se detallan a continuación:

- **Seiri – Clasificar:** El primer principio consiste en separar los elementos necesarios de los innecesarios, de manera que en los puestos de trabajo solo se encuentre los materiales realmente útiles, mientras que los elementos innecesarios deberán ser desechados, y mantener así, un flujo de elementos sin estorbos. Esta fase tiene como propósito eliminar obstáculos, mantener espacios de trabajo más amplios y organizados, lo cual proporciona un impacto relacionado con la seguridad de los trabajadores, dado que se elimina lo innecesario que por lo general obstaculiza las salidas de emergencia y no permite tener una visualización completa sobre el funcionamiento de los equipos (Pérez & Quintero, 2017, pág. 414).
- **Seiton – Ordenar:** El objetivo de la segunda fase radica en dar un orden a los elementos necesarios que fueron clasificados en el paso anterior, de manera que, cada material tenga un lugar específico para almacenar, identificación y sea de fácil ubicación, por ende, se evita demoras en hallar los materiales y facilita las labores diarias de los trabajadores. Para realizar una correcta aplicación del seiton es primordial tomar en cuenta la frecuencia de uso y evitar herramientas duplicadas (Manzano & Gisbert, 2016, pág. 23).

- **Seison – Limpiar:** Este principio es fundamental, ya que no consiste en hacer brillar los equipos y puestos de trabajo, sino que se enfoca en determinar y eliminar los focos de suciedad que se encuentran en el lugar de trabajo, de manera que se logre establecer procedimientos que evitan ensuciar más (Rey, 2005, pág. 19).
- **Seiketsu – Estandarización:** Consiste en mantener las actividades realizadas en los tres pasos anteriores y que no regrese a lo que era originalmente, esto se realiza mediante la estandarización para conservar las metas alcanzadas, por lo general, se suele realizar por medio de un control visual con indicadores (Flores, Gutiérrez, Martínez, & Maycot, 2015, pág. 15).
- **Shitsuke – Disciplina:** La última fase es una de las más complejas de conseguir, puesto que consiste en alcanzar la disciplina, es decir, en convertir la aplicación de los principios anteriores en un hábito, de tal manera que los trabajadores se comprometan a cumplir los estándares y normas aplicadas. Para lograr aplicar este principio, es necesario mantener el compromiso e interés del personal durante todo el desarrollo de la metodología en la empresa (Manzano & Gisbert, 2016, pág. 25).

### 1.9.2. Beneficios de implementar la metodología 5S

Al implementar la metodología en la organización se va a encontrar varios beneficios que contribuyen con margen significativo tales como: la mejora en el aspecto, el aumento de la competitividad, la productividad y la calidad, dado que se disminuye el desperdicio en los flujos de procesos, se reducen costos, optimiza espacios, aumentan las áreas libres, se eliminan movimientos y tiempos innecesarios que se da en el cambio de herramientas (Nava, León, Toledo, & Kido, 2017, pág. 32).

La metodología tiene un impacto sobre los trabajadores, debido a que empezarán a implicarse más con su propio lugar de trabajo y a cambiar su forma de pensar en el cuidado y organización del puesto, esto permite que el trabajador desarrolle hábitos personales saludables (Lucio, 2006, pág. 15).

En el área de seguridad y salud de los trabajadores, reduce el riesgo sanitario y minimiza los accidentes laborales, a razón de que se va a eliminar los posibles riesgos por el desorden y falta de higiene. Además, se evita posibles daños en los EPP<sup>6</sup> y los dispositivos de emergencia (Solís, 2017, pág. 12).

---

<sup>6</sup> EPP: Equipos de protección personal.

Las 5S aportan en la gestión de mantenimiento, a través de la mejora en el rendimiento de las máquinas y el aumento de su vida útil, pues permite eliminar fallas por polvo, basura, grasa, aceite y otros elementos innecesarios que afectan su funcionamiento, de tal forma que confiere a la organización a trabajar con eficiencia y seguridad (Nava, León, Toledo, & Kido, 2017, pág. 32).

### **1.9.3. Seguridad y Salud de los trabajadores**

Las empresas deben proteger a los colaboradores de todo tipo de enfermedades laborales y accidentes que afecten a la salud física y mental de los trabajadores, puesto que es un ente fundamental dentro de la organización, ya que la calidad de su trabajo depende netamente de ellos. Por consiguiente, el empleador debe cumplir con sus obligaciones, derechos y deberes tanto técnicos como legales, según se muestra a continuación:

**Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores del Ecuador.** En su artículo 11 numeral 3 y artículo 34 numeral 1 establece:

**Artículo 11 numeral 3.** “Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro” (Ministerio de Relaciones Laborales, 2003).

**Artículo 34 numeral 1.** “Los locales de trabajo y dependencias anexas deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza” (Ministerio de Relaciones Laborales, 2003).

**Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.** En su artículo 18 impone que “Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar” (Comunidad Andina, 2004).

**Constitución de la república del Ecuador.** En su artículo 326 numeral 5 decreta que “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Asamblea Constituyente, 2008, pág. 152).

Dentro de cualquier organización, sea de servicio o de producto, existen peligros que de no ser controlados se convierten en riesgos y como resultado se suscita un accidente que, dependiendo del nivel, afecta la salud de los trabajadores de forma grave o leve. A continuación, se detallan los riesgos más relevantes presentes en las organizaciones donde se presenta niveles bajos de orden y limpieza.



*Figura 1. Riesgos provocados por el desorden y desaseo*

Fuente: Información adaptada de ISASTUR, 2010. Elaboración Propia.

**Caída al mismo nivel:** Las caídas al mismo nivel es un riesgo que se provoca en suelos llenos de elementos o materiales mal ubicados en determinada área, o por sustancias resbaladizas que se encuentran dispersas en los espacios donde transitan los empleados.

**Choques o golpes contra objetos:** Este riesgo ocurre cuando las máquinas o equipos que se utilizan en las organizaciones sobresalen por encima de las limitaciones establecidas, lo que causa que todo el personal que circule por esa área termine con lesiones.

**Desplome o derrumbamientos de objetos:** Por lo general, estos riesgos son la consecuencia de la mala organización de materiales que no se utilizan, los mismos que son alzados en cualquier percha de forma no segura, e incentiva a que el riesgo de caída de un objeto aumenta y provoque un accidente laboral.

**Contactos con sustancias nocivas:** Este tipo de riesgo es inducido por el mal manejo y almacenamiento de sustancias volátiles e inflamables presentes en las organizaciones.

**Pinchazos y cortes:** Dentro de una empresa industrial, los cortes y pinchazos son de los riesgos más comunes, debido a que se manipulan herramientas de manera incorrecta o simplemente por no limpiar el área de trabajo, ya que pequeños residuos como virutas metálicas, ocasionan cortes que afectan a la salud de los trabajadores.

**Incendios:** Los incendios son de los riesgos más peligrosos que existen en una empresa de servicio o de producción, porque son provocados por el despiste o el no cumplimiento de las normas establecidas por la organización, lo cual atenta contra la vida de los empleados e incluso a la infraestructura en donde se realizan las actividades diarias. La conservación de materiales

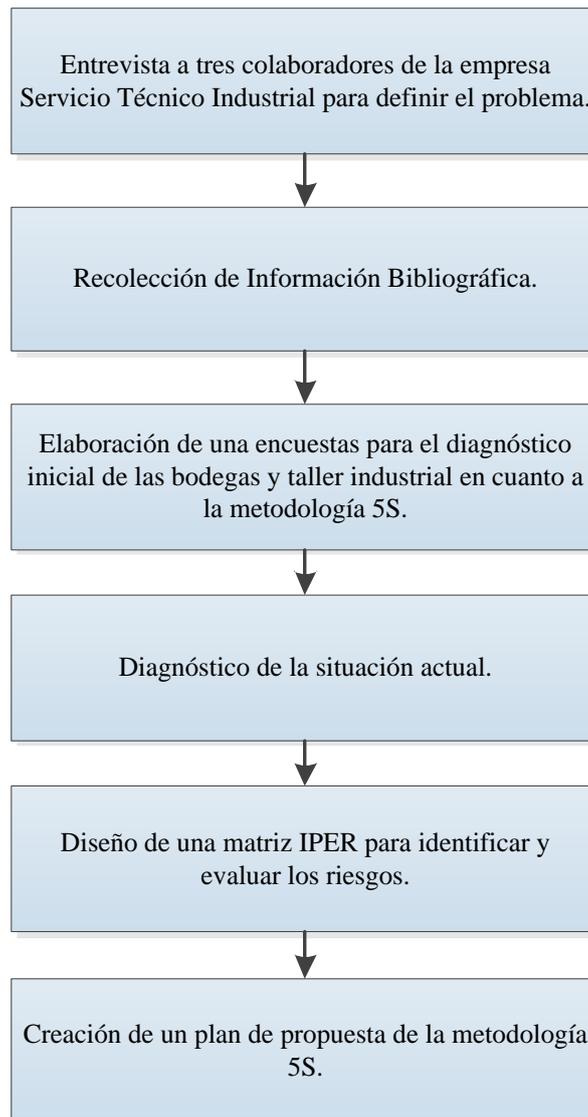
inflamables es el principal causante de los incendios, ya que no están almacenados en un lugar apartado de cualquier situación que genere chispa y resulte en una catástrofe para las empresas públicas y privadas (ISASTUR, 2010).

Para identificar los peligros y evaluar riesgos, existe una herramienta conocida como la matriz IPER. Sirve específicamente para determinar el nivel de amenaza según los riesgos presentes en las organizaciones, sea de servicios o productos. Es aplicada en muchas empresas, ya que mitiga los riesgos existentes a través de un equipo de trabajo capacitado para afrontar las situaciones que se presenten en la empresa, con la finalidad de proponer medidas de control que permitan disminuir en su totalidad los peligros que atentan con la salud y seguridad del personal (Ventura Silva, 2011, pág. 5).

## CAPÍTULO 2

### 2. METODOLOGÍA

Para realizar la metodología de investigación del presente trabajo, se desarrollaron los siguientes procedimientos que permitieron alcanzar los objetivos planteados, como se muestra en la figura 2.



*Figura 2.* Procedimientos de la metodología de investigación

Fuente: Elaboración Propia.

#### 2.1. Tipo de investigación

Para realizar el presente estudio se utilizó dos tipos de investigación: Investigación de campo, ya que se procedió a visitar las instalaciones de la empresa Servicio Técnico Industrial para proceder con la recolección de la información de manera directa, mediante la observación, la

entrevista con la finalidad de definir el problema, y la utilización de una encuesta para tener un panorama claro sobre la situación actual en función a la problemática a resolver.

Investigación de tipo documental, debido a que se recogió información para profundizar sobre la metodología 5S y la seguridad industrial, mediante el apoyo de diversas fuentes bibliográficas como libros, artículos y tesis de diferentes casos en las que aplican las 5S con el objetivo de mejorar el ambiente laboral, los mismos que fueron descritos en el estado de arte.

## **2.2. Diseño de investigación**

El presente trabajo utilizó un diseño mixto, formado por la investigación cualitativa y cuantitativa, porque se basa en la recolección de datos mediante la observación para comprender los problemas que existen en las diferentes instalaciones de la empresa, la entrevista y la encuesta se dirigió a una población finita, que son todos los trabajadores de las bodegas y el taller de la empresa Servicio Técnico Industrial, las mismas que posteriormente fueron analizadas con el fin de conocer la situación actual por medio de la presentación de resultados. También se va a realizar un análisis económico de la propuesta.

Se debe considerar, que en este estudio la investigación cuantitativa toma en cuenta un alcance descriptivo, por lo tanto, posee un método no experimental, puesto que el trabajo tiene como objetivo realizar una propuesta de la metodología 5S para mejorar la higiene y seguridad laboral.

## **2.3. Población y muestra**

**Población:** En la investigación se tuvo una población de conjunto finito, formado por todos los trabajadores que realizan las tareas en las bodegas y el taller de la empresa Servicio Técnico Industrial, con un total de 10 participantes como se indica en la tabla 2.

Tabla 2

### *Población*

<b>Áreas de la empresa</b>	<b>Cantidad de trabajadores</b>
Bodega Principal y Secundaria	2
Taller Industrial	8
<b>Total de participantes</b>	<b>10</b>

*Fuente:* Elaboración Propia.

**Muestra:** Se procede a trabajar con todo el personal mediante un muestreo censal de las áreas de estudio, dado que la bodega principal, bodega secundaria y el taller industrial están formadas por un número pequeño de trabajadores.

#### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para obtener la información necesaria se utilizó las siguientes técnicas conocidas como observación, entrevista y encuesta. El instrumento de recolección que se empleó fue una guía de entrevista y cuatro cuestionarios.

**Observación:** Mediante las visitas realizadas en la empresa, se observó con claridad la problemática, por lo cual permitió tener información detallada para elaborar el formato de la encuesta y alimentar la matriz IPER, para identificar los peligros y evaluar los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores dentro de su lugar de trabajo.

**Entrevista:** Se elaboró una entrevista formal semiestructurada dirigida a tres colaboradores de la empresa; la asistente de talento humano, el jefe de bodega y a un operario del taller industrial, por medio de una guía de entrevista formada por tres preguntas abiertas con la finalidad de definir el problema que se presenta dentro de la empresa Servicio Técnico Industrial (Ver Anexo 1).

**Encuesta:** Se realizó una encuesta escrita formada por cuatro cuestionarios con el objetivo de recolectar toda la información veraz, para conocer cuál es el estado actual en el que se encuentra la bodega principal, secundaria y el taller industrial en cuanto a la metodología 5S, en su cuestionario de evaluación se detalla de cuatro a cinco preguntas por cada S y otras preguntas de interés que permiten tomar las mejores decisiones para realizar la propuesta y dar solución a la problemática planteada como se muestra en el Anexo 2. Las encuestas fueron realizadas al personal de tres áreas de la empresa Servicio Técnico Industrial, tanto administrativo como operativo. A continuación, se presenta en la tabla 3 una ficha técnica con las características principales del instrumento que se utilizó para la recolección de datos.

Tabla 3

*Ficha técnica*

<b>Características</b>	
Instrumento de recolección de datos:	Encuesta escrita individual
Nombre:	Encuesta para el diagnóstico actual de la metodología 5S en la empresa “Servicio Técnico Industrial”
Objetivo:	La siguiente encuesta tiene como finalidad conocer el estado en el que se encuentran las bodegas y el taller industrial de la empresa, en función a los 5 principios de la metodología.
Dirigido a:	Colaboradores de la bodega principal, bodega secundaria y el taller industrial de la empresa Servicio Técnico Industrial
Administración:	Individual
	Preguntas cerradas dicotómicas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SI</li> <li>• NO</li> </ul>
Tipo de preguntas:	De respuestas de grado de satisfacción.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: Pésimo</li> <li>• 2: Regular</li> <li>• 3: Bueno</li> <li>• 4: Excelente</li> </ul>
Duración de aplicación:	15 a 20 minutos
Fecha de campo:	Del 10 al 13 de Marzo del 2020

*Fuente:* Elaboración Propia.

## **2.5. Diagnóstico de la situación actual de la empresa**

Antes de diseñar el plan de propuesta de las 5S se realizó el diagnóstico de la situación actual, con el objetivo de conocer las condiciones de la bodega principal, bodega secundaria y el taller industrial con respecto al cumplimiento de la metodología 5S. Para ello se presentan las generalidades de la empresa Servicio Técnico Industrial y los resultados de las técnicas utilizadas para la recolección de datos.

### 2.5.1. Generalidades de la Empresa Servicio Técnico Industrial

La empresa ecuatoriana Servicio Técnico Industrial inició sus operaciones en 1991, desde entonces se ha dedicado a brindar servicios de construcción, montaje, diseño, asesorías, mantenimiento preventivo y correctivo a todo tipo de organización. Durante su trayectoria han realizado diversas obras, tales como construcción de plantas industriales, silios de almacenamiento y galpones a diferentes tipos de industrias.

La empresa está ubicada en la provincia del Guayas, cantón Durán, Parroquia Eloy Alfaro, Cooperativa XII de noviembre, manzana Q, Solar 4 y 5. A continuación, en la figura 3 se presenta la ubicación satelital de la empresa.



Figura 3. Ubicación de la empresa Servicio Técnico Industrial

Fuente: Google Maps.

Servicio Técnico Industrial es una empresa de proporción pequeña, cuenta con 13 trabajadores y comprende de ocho áreas fundamentales: el área de recursos humanos, de contabilidad, diseño, bodega principal, bodega secundaria, bodega de materia prima, área de maquinarias y el taller industrial.

Distribución de planta Anexo 4.

#### **Bodega Principal y Secundaria**

En las bodegas se almacenan varios elementos y materiales consumibles que son utilizados para realizar las actividades diarias, las mismas que son controladas por medio de un inventario, con la finalidad de llevar una inspección de la entrega, recepción y existencia de materiales, herramientas y equipos, además dentro de la bodega se lleva un control de las obras y proyectos

para efectuar el respectivo registro de la entrega de herramientas y materiales consumibles. En esta área se dispone de dos colaboradores, quienes realizan las tareas antes mencionadas.



*Figura 4. Bodega Principal*



*Figura 5. Bodega Secundaria*

A continuación, se presentan las dimensiones de la bodega principal y bodega secundaria en la tabla 4.

Tabla 4

*Dimensiones del área de las bodegas*

<b>Medidas</b>	<b>Bodega Principal</b>	<b>Bodega Secundaria</b>
Área total	14.50 m <sup>2</sup>	19.37 m <sup>2</sup>
Área ocupada	9.35 m <sup>2</sup>	15.29 m <sup>2</sup>
Área disponible	5.15 m <sup>2</sup>	4.08 m <sup>2</sup>

*Fuente:* Elaboración propia.

Dentro de las dos bodegas se encontraron almacenados varios materiales consumibles, herramientas, dispositivos de emergencia, equipos de trabajo y de protección personal, entre otras cosas, las mismas que se describen en la tabla 5 y tabla 6.

Tabla 5

*Elementos de la bodega principal*

<b>Elementos</b>		
Pernos, anillos planos, anillo de presión y tuercas	Amoladoras grandes y pequeñas	Desarmadores planos y estrellas
Cintas de Scotch, aislante y de papel	Caja de madera con mandiles y mangas para soldar	Escuadras grandes y pequeñas
Tapones macho y hembra	Válvulas para fluidos	Espátulas
Flexómetros	Codos metálicos	Lijas
Rodamientos	Neplos	Terminales
Protector facial para soldar	Ferrulos	Prisioneros
Protector facial para pulir y cortar	Gafas transparentes y oscuras	Equipo de corte por plasma
Mangueras neumáticas	Racores	Teflón
Nanómetros	Ángulos	Alicates
Equipo MIG y TIG	Varillas	Cepillo de fierro
Cinceles	Poleas dobles y triples	Lima de metal
Taladros	Sierra eléctrica	Brocas para taladro
Mototool	Mangueras hidráulicas	Llaves allen
Máquinas para soldar	Discos de Zirconio	Limas rotativas
Protectores auditivos	Playos de presión	Estiletes
Martillos y Combos	Pinzas de presión	Tizas industriales
Broca sierra	Discos de corte y de pulir	Palanca de machuelo
Retenedores	Spray de pintura	Tungsteno
Penetrante W-40	Extractor manual (Santiago)	Remaches
Ácido	Llave francesa y llave tubo	Linterna
Cemento de contacto	Aluminio	Remachadora
Grasa	Garruchas y Ruedas	Juego de llaves y rache
Machuelo	Trapo industrial o Wipers	Electrodos
Consumibles para equipo de soldar	Gratas para amoladoras y mototool	Pistola de silicona industrial
Piolas	Cintas métricas	Pie de cabra

Punto centro	Regla de nivel	Aportes
--------------	----------------	---------

*Fuente:* Elaboración propia.

Tabla 6

*Elementos de la bodega secundaria*

Elementos	
Cascos	Tanques de argón
Poma de gasolina	Tanques de oxígeno
Armario con mangas, mandiles y guantes de maniobra	Tanques de propano y CO <sub>2</sub>
Aceites	Mangueras
Canecas de grasa	Caja de herramientas
Canecas de pintura	Cabos
Diluyente	Fajas
Perchas con piezas industriales	Sogas
Aspiradora	Cadenas
Cascos con protector auditivos	Tecles
Extensiones 110v	Baldes
Extensiones 220v	Bridas
Cables pasa corrientes	Tubos redondos y cuadrados
Cables porta electrodos	Motores
Ángulos metálicos	Chumaceras
Válvulas neumáticas	Cartones
Válvulas eléctricas	Moto reductor

*Fuente:* Elaboración Propia.

### **Taller Industrial:**

Servicio Técnico Industrial, posee un taller amplio donde se realizan diferentes actividades, tales como; labores metalmecánicas, mantenimiento a las máquinas industriales, construcción de estructuras, montajes y desmontaje de equipos, entre otras funciones.



Figura 6. Taller Industrial

Las dimensiones que disponen el taller industrial, son las siguientes:

Tabla 7

*Dimensiones del área taller industrial*

<b>Medidas</b>	<b>Taller Industrial</b>
Área Total	300 m <sup>2</sup>
Área ocupada	114.343 m <sup>2</sup>
Área disponible	185,657 m <sup>2</sup>

*Fuente:* Elaboración Propia.

En el taller industrial existen diferentes máquinas y materiales que se utilizan para realizar las tareas diarias, como se observa en la tabla 8.

Tabla 8

*Elementos del taller industrial*

<b>Elementos</b>	
Máquina MIG	Cangilones
Máquina TIC	Planchas y retazos de acero
Taladro de pedestal	Motores
Esmeriladora	Mesas de trabajo
Dos compresores	Planchas y retazos de hierro negro
Máquinas de soldar	Mula eléctrica
Perchas	Dos roladoras
Cizalla	Mula mecánica

*Fuente:* Elaboración Propia.

### **2.5.2. Resultados de la entrevista**

Como primer punto, se realizó una entrevista a la asistente de talento humano, el jefe de bodega y un operario del taller industrial, con el objetivo de conocer la opinión de los colaboradores sobre su lugar de trabajo y poder tener un panorama general, de forma que se pueda definir la problemática que acontece dentro de la empresa.

Por medio de la entrevista realizada, se pudo concluir que la bodega principal existen elementos innecesarios como pulidoras dañadas que no tienen arreglo y máquinas para soldar que necesitan ser reparadas, mientras que la bodega secundaria requiere ser mejor organizada y distribuida, ya que se encuentran materiales acumulados sin una ubicación específica para su almacenamiento, los elementos que se sitúan dentro de la bodega no se encuentran debidamente identificados y tampoco se visualiza ningún tipo de señalización. Además, existen productos que deben ser correctamente almacenados como pinturas, diluyente, gasolinas y aceites, para evitar cualquier accidente que afecte a la salud y seguridad de los trabajadores. Por otro lado, tenemos el taller industrial, en el cual la organización es regular, debido a que presenta acumulación de elementos innecesarios y máquinas que aún no están habilitadas, puesto que necesita un cambio de repuesto. También, el área no está delimitada.

En la empresa, se han producido varios accidentes tales como; el accidente en la bodega secundaria, mientras realizaban una instalación del techo se produjo la caída de una chispa de soldadura sobre el lugar donde se encuentran almacenados los materiales volátiles y ocasionó un conato en los tachos de pintura. Dentro del taller industrial un operario perdió tres dedos en una máquina roladora y otro colaborador se cortó la mano con una pulidora, lo demás que ha ocurrido son pequeños cortes y golpes en los dedos que se da comúnmente por no usar los equipos de protección personal y por el uso incorrecto de los mismos. Otro accidente se dio por no usar las botas de seguridad, por lo cual hizo que la asistente de RRHH<sup>7</sup> se introduzca un clavo oxidado en el pie, el mismo que se encontraba ubicado en la zona de circulación. A continuación, se presenta la tabla 9 con los números de accidentes e incidentes ocurridos en los últimos años.

---

<sup>7</sup> RRHH: Recursos Humanos.

Tabla 9

*Accidentes e incidentes ocurridos en la empresa Servicio Técnico Industrial*

<b>Año</b>	<b>Incidente</b>	<b>Accidentes</b>
2018	31	0
2019	29	0
2020	24	3

*Fuente:* Elaboración Propia.

También mencionaron que los equipos de protección siempre se encuentran disponibles, tratan de que continuamente haya en stocks para todo el personal, ya sean para trabajadores nuevos o antiguos, más que todo para los trabajadores del taller. Además, están pendientes de que los extintores no estén caducados y disponen de un botiquín para alguna emergencia, sin embargo, el sistema contra incendios aún no se encuentra habilitado.

### **2.5.3. Resultados de la encuesta**

Se realizó una encuesta con cuatro cuestionarios a los colaboradores de las bodegas y el taller industrial de la empresa, uno de aptitudes con el propósito de conocer cuál es el nivel de conocimiento que tienen sobre la metodología 5S y los demás cuestionarios buscan evaluar el estado actual de las tres áreas de estudio.

#### **Resultado del cuestionario de aptitudes**

Tabla 10

*Resultado del cuestionario de aptitudes*

<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>			
	<b>Pésimo</b>	<b>Regular</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>
¿Califique su nivel de conocimiento sobre la metodología 5S?	5	0	1	4
¿Califique su nivel de capacidad para diferenciar los elementos necesarios de los innecesarios?	0	2	2	6
¿Califique el nivel de distribución, orden, clasificación, limpieza y señalización de su área de trabajo?	2	1	2	5
¿Califique su nivel de cumplimiento con las normas y reglamentos establecidas por la empresa?	1	0	3	6

*Fuente:* Elaboración propia.

### **Interpretación:**

Los trabajadores de la empresa Servicio Técnico Industrial poseen un nivel de conocimiento bajo sobre la metodología japonesa 5S, lo que significó que no tienen hábitos o costumbres al momento de conservar el área de trabajo ordenada y limpia, es decir, no sostienen una cultura que les ayude a mantener el espacio laboral fuera de residuos u otros materiales que impidan un excelente desempeño de sus tareas diarias. Sin embargo, la mayoría del personal si tiene la capacidad de distinguir cuáles son los materiales que son indispensables para realizar los proyectos y cuáles no.

La distribución, limpieza, clasificación y señalización en el área de trabajo resultó un conflicto, porque los empleados del taller y de la bodega, no se ponen de acuerdo en que si el lugar está limpio, ordenado y clasificado, es decir, para ellos existen una confusión al saber que estar limpio no solo significa que la zona este sin suciedad, más bien, indica que debe existir un control estricto para la clasificación, almacenamiento, mantenimiento de los equipos que se utilizan para las actividades a realizar.

Las normas establecidas por la empresa son respetadas y cumplidas por la mayoría del personal operativo, lo que da a entender que existen trabajadores que no acatan los reglamentos y, por ende, puede provocar un accidente al no tomar conciencia sobre los riesgos existentes dentro del área de trabajo.

### **Resultados del cuestionario de evaluación**

Tabla 11

*Cuadro de resumen de los resultados de la encuesta*

<b>Etapa</b>	<b>Bodega Principal</b>		<b>Bodega Secundaria</b>		<b>Taller Industrial</b>	
	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>
Seiri	46%	54%	32%	68%	36%	64%
Seiton	62%	38%	54%	46%	70%	30%
Seison	80%	20%	65%	35%	66%	34%
Seiketsu	46%	54%	40%	60%	34%	66%
Shitsuke	33%	67%	20%	80%	20%	80%
Total	53,4%	46,6%	42,2%	57,8%	45,2%	54,8%

*Fuente:* Elaboración Propia.

## **Interpretación:**

### **Bodega principal**

El cuadro de resumen de la encuesta, muestra que dentro de la bodega principal alcanzó un 46% de cumplimiento en función de la clasificación de los materiales y equipos inmersos en el área, es decir, hay elementos que no están debidamente clasificados y se encuentran acumulados en los sitios de circulación de las personas. Mientras el orden de las herramientas obtuvo un 38% de incumplimiento, por lo cual dio a entender que el área se encuentra ligeramente ordenada y existen métodos que ayudan a elevar el porcentaje de cumplimiento.

En cuanto a la limpieza dio como resultado un 80% referente al estado de los EPP y equipos de trabajo, lo que permite realizar las tareas laborales de forma casi confiable. La estandarización dentro de la bodega reflejó un 54% de no cumplimiento, es decir, no existen señalizaciones, identificación de los riesgos ni limitaciones en zonas de paso, las mismas que al no ser atendida conduce al personal hacia un accidente leve o grave. La disciplina es uno de los aspectos que menos se cumple, con solamente un 33% para el seguimiento del mantenimiento y almacenamiento de equipos de trabajo, además de no existir un estricto control al momento de emplear los EPP durante las actividades.

### **Bodega Secundaria**

Podemos observar que los porcentajes de la columna “Cumple” más de la mitad no alcanzó ni el 50% de las etapas de la metodología, por lo tanto, da a entender que si bien hay técnicas empíricas aplicadas inconscientemente, que ayudan a tener un área de trabajo poco espaciosa, pero se puede lograr una óptima distribución y así aprovechar los espacios para una mejor circulación del personal de Servicio Técnico Industrial.

La identificación de muchos materiales en la bodega secundaria es bastante escasa, es decir, cualquier individuo no es capaz de visualizar todos los componentes, porque la mayoría se encuentran uno encima de otro, lo que imposibilita un rápido reconocimiento de los elementos de los cuales se van a utilizar. Sin embargo, dentro de la misma, la limpieza es el causante de que en el área laboral esté desordenado y contenga una mala distribución que no permite recorrer los espacios de manera segura por temor a caída de algún objeto sobrepuesto en una percha.

### **Taller Industrial**

Se logró observar en el cuadro de resumen que no hay un correcto acatamiento de la metodología japonesa, en cuanto a la clasificación se observó que cumple en un 36%, es decir,

los equipos y materiales que se encuentran en el taller no están debidamente identificados de aquellos que son innecesarios para la utilización en los proyectos de la empresa.

Seiton, alcanzó un 70% de cumplimiento, por lo cual refleja que el taller se encuentra ordenado y las tareas se realizan de manera organizada, entonces al mantener el área ordenada (a cierto nivel) se obtuvo una limpieza del 66%, por ende, se demostró que técnicamente la infraestructura y los equipos se hallan en buen estado, sin embargo, las actividades que se efectúan muchas veces desgastan a los trabajadores e impiden que realicen un ordenamiento o aseo de los equipos y del espacio laboral.

En cuanto a la estandarización la tabla indicó un cumplimiento de un 34%, lo que significa que no existen una delimitación de espacios y reglas que cumplir para la ubicación específica de los materiales ni mantenimiento adecuado para los equipos de la empresa, por lo tanto, el seguimiento de estas actividades no se realiza, por ende, el 20% señaló que no hay un correcto control de los equipos y elementos que se encuentran en buen o mal estado.

## CAPÍTULO 3

### 3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

#### 3.1. Título de la propuesta

Propuesta de la metodología 5S en la empresa “Servicio Técnico Industrial” para mejorar la higiene y seguridad laboral.

#### 3.2. Planteamiento de la propuesta

Una vez efectuado el diagnóstico de la situación actual en la empresa y evaluado los resultados de la metodología en las bodegas y el taller industrial, se procede con el diseño de la propuesta de la metodología 5S en la empresa Servicio Técnico Industrial para mejorar la higiene y seguridad laboral. Para el cual toma en cuenta la jerarquía de control de riesgos; eliminar el peligro, sustituir, usar controles de ingeniería, controles administrativos o señaléticas y finalmente, la utilización de los equipos de protección personal, a fin de mitigar los riesgos y cumplir con los objetivos planteados.

Este capítulo aborda la elaboración de una matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos, un plan de propuesta de la metodología 5S con las actividades que se deberán realizar y el tiempo que se requiere para su desarrollo, dirigidos para la bodega principal, secundaria y para el taller. Además, se plantean los posibles resultados que obtendrá la empresa Servicio Técnico Industrial si deciden poner en marcha el plan y también se realiza el respectivo análisis económico de la propuesta.

#### 3.3. Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos

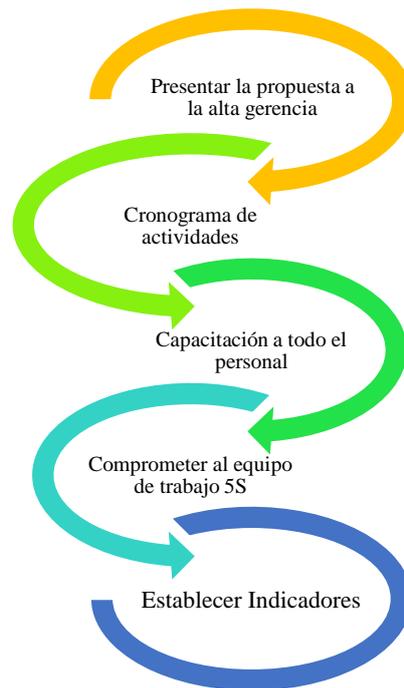
Con la finalidad de poder identificar los peligros y evaluar los riesgos que se presentan por el desorden, desaseo e indisciplina dentro de la bodega principal, secundaria y el taller industrial, se procede a desarrollar una matriz IPER, la cual permite tomar las mejores medidas de control para el diseño del plan de propuesta. Ver Anexo 9.

A través de esta herramienta se detalla las fuentes de peligros, descripción y evaluación de los posibles riesgos encontrados, también presenta medidas de control para disminuir el nivel de riesgo. De acuerdo con la matriz, se evalúa el nivel de riesgos y se observa que varios de ellos son causados por la desorganización, desaseo y mala distribución del área, por otro lado, se pudo determinar diversos peligros que son dados por la indisciplina de los colaboradores,

puesto a que no cumplen con el uso de los dispositivos de seguridad y los equipos de protección personal, por ende, ponen en riesgo su seguridad y salud.

### 3.4. Plan de propuesta de la metodología 5S

Para empezar con el diseño del plan de propuesta para cada principio de la metodología 5S, se debe tomar en cuenta los siguientes procedimientos conocidos como fase preliminar que se indica en la figura 7, los cuales van a ayudar en el cumplimiento de la planificación al momento que la empresa desee implementar las 5S.



*Figura 7.* Fase preliminar

Fuente: Elaboración Propia.

El cronograma de actividades permite al equipo de trabajo 5S realizar una aplicación de la metodología de manera ordenada, siguiendo una secuencia establecida de tareas como se indica en el Anexo 10. Otro punto y no menos fundamental, es comprender que la comunicación, la formación y el compromiso del personal, es un factor primordial para que la implementación sea efectiva y llegue a formar parte de sus hábitos diarios, por consiguiente, se debe llevar a cabo una capacitación en la que se presenten puntos importantes de las 5S, asignar las responsabilidades que van a tener dentro del equipo de las 5S e intercambiar ideas u opiniones relevantes con los trabajadores. En la tabla 12 se muestra el diseño de un plan de capacitación que se deberá tomar en cuenta al momento de ejecutar las capacitaciones.

Tabla 12

*Plan de capacitación*

<b>Actividad</b>	<b>Tema</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Recursos</b>	<b>Objetivo</b>
Capacitación a todo el personal	Metodología 5S: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concepto</li> <li>▪ Beneficios</li> <li>▪ Objetivo</li> </ul>	60 min	Recursos humanos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expositor</li> <li>▪ Gerente de la empresa</li> <li>▪ Trabajadores</li> </ul> Recursos materiales: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sala de reuniones</li> <li>▪ Sillas</li> <li>▪ Escritorios</li> <li>▪ Computador</li> <li>▪ Diapositivas</li> <li>▪ Proyector</li> <li>▪ Bolígrafos</li> <li>▪ Hojas A4</li> <li>▪ Pizarra</li> <li>▪ Tiza líquida</li> <li>▪ Pendrive</li> </ul>	Dar a conocer sobre la metodología 5S y evaluar el tema impartido.
	Explicación de los principios: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seiri</li> <li>▪ Seiton</li> <li>▪ Seison</li> <li>▪ Seiketsu</li> <li>▪ Shitsuke.</li> </ul>	120 min		
	Seguridad y Salud: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uso de EPP.</li> <li>▪ Manipulación de cilindros de gas y máquinas</li> <li>▪ Manejos de cargas</li> </ul>	360 min		Concientizar al personal sobre el correcto uso de los EPP y el manejo de máquinas.
Capacitación al equipo de trabajo 5S	Presentación de la planificación Seiri.	120 min		Comunicar al equipo sobre cómo ejecutar el plan.
	Presentación de la planificación Seiton	120 min		
	Presentación de la planificación Seison	120 min		
	Presentación de la planificación Seiketsu	120 min		
	Presentación de la planificación Shitsuke	120 min		

*Fuente:* Elaboración Propia.

**Nota.** Se considera como equipo de trabajo al experto en las 5S quien se convertirá en el líder del equipo y a cinco operarios.

Al momento que la empresa desee implementar la metodología 5S, es fundamental definir los indicadores claves de rendimiento para la respectiva medición de las 5S, los mismos que deberán ser evaluados al finalizar su desarrollo, puesto que la propuesta de la metodología va orientada a mejorar la higiene y seguridad laboral. Se plantean los siguientes indicadores: índice de accidentes, incidentes, nivel de riesgo y aumento de espacio disponible.

Al dejar en claro los puntos importantes, se presenta el diseño del plan de propuesta para el cual se considera como elementos y materiales a todas las herramientas, equipos de trabajo, maquinarias, materiales consumibles y EPP.

### **3.4.1. Seiri - Clasificar**

El primer principio de la metodología consiste en identificar y clasificar todos los elementos necesarios para el lugar de trabajo y deshacerse de lo innecesario. Al momento de aplicar la primera fase en la bodega principal, secundaria y en el taller industrial, se debe efectuar las actividades que se propone en la planificación seiri que se muestra en la tabla 13.

#### **Beneficios**

Actualmente en la empresa no están debidamente clasificados los elementos, y se encuentra gran cantidad de materiales innecesarios en las diferentes áreas de trabajo y en las zonas de paso, de modo que ocasiona un riesgo para los trabajadores.

El desarrollo de la planificación seiri, le va a permitir eliminar los materiales que no son apropiados y obtener un lugar de trabajo con elementos realmente útiles para realizar las tareas diarias, disminución de incidentes y más espacio disponible, puesto que se asigna un destino para cada elemento innecesario, ya sea desecharlos, venderlos, donarlos o transferirlos a otra área y no afecte a la seguridad de los trabajadores.

#### **Recomendaciones**

- ✓ Es primordial tomar en cuenta los diagramas de clasificación y de destino de los elementos innecesarios, ya que van a facilitar la identificación de los mismos, evitar errores y realizar una implementación eficiente.
- ✓ No es necesario etiquetar con la tarjeta roja a los materiales considerados como basura, simplemente se los debe desechar.

- ✓ En ocasiones, los superiores no están dispuestos a descartar algunos elementos considerados como innecesarios, por lo que se tiene que dejar al material etiquetado con la fecha correspondiente y en un lugar alejado, que no interfiera en las actividades de los trabajadores.

### Herramientas

A continuación, se presenta las herramientas a utilizar para desarrollar la planificación Seiri de manera eficiente:

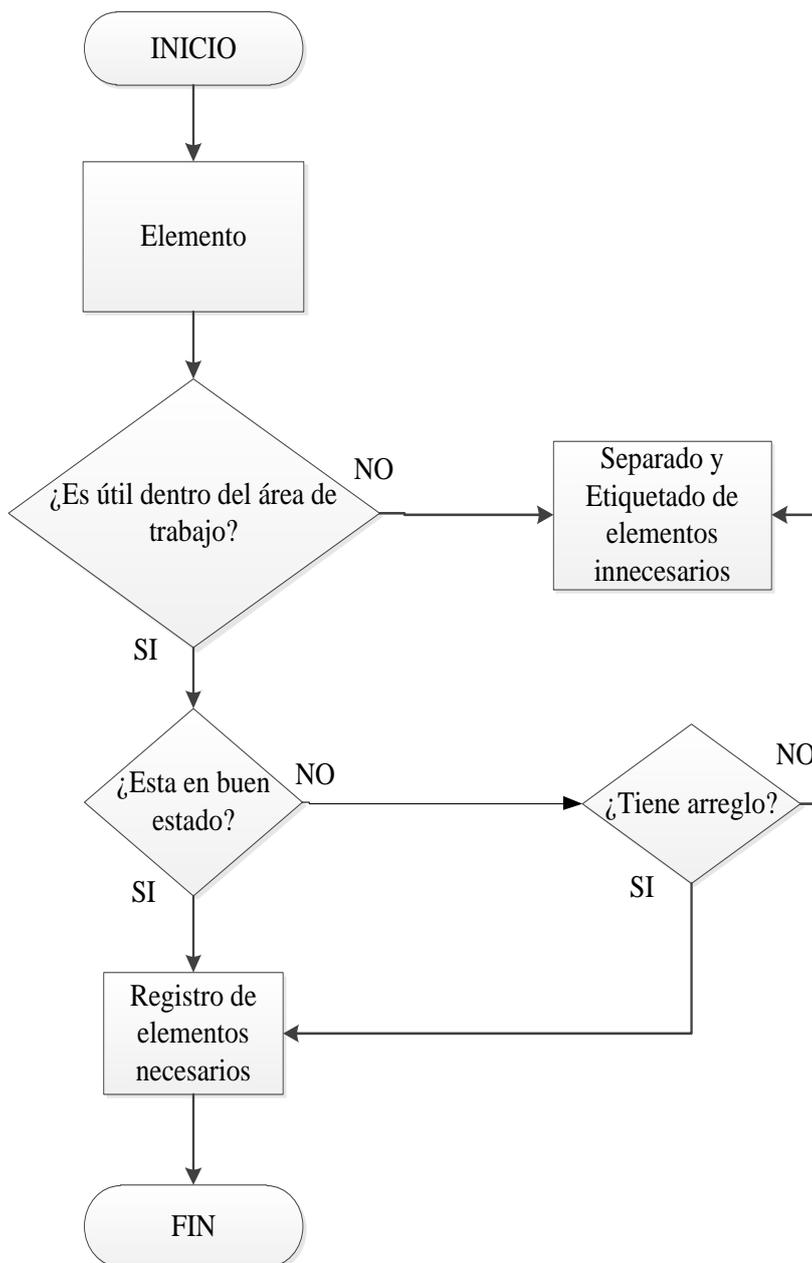


Figura 8. Diagrama de clasificación Seiri

Fuente: Elaboración Propia.

TARJETA ROJA 5S			
Emitido por:		Fecha:	
Área:			
Nombre del elemento:			Cant:
Categoría del elemento			
Material consumible	Equipo de protección personal		
Herramienta	Máquina		
Otros			
Razón del etiquetado			
Objeto obsoleto	Objeto defectuoso		
Objeto de más			
Destino del elemento etiquetado			
Vender	Transferir a otra área		
Donar	Desechar		
_____ Firma del Líder			

Figura 9. Tarjeta roja de elementos innecesarios

Fuente: Elaboración Propia.

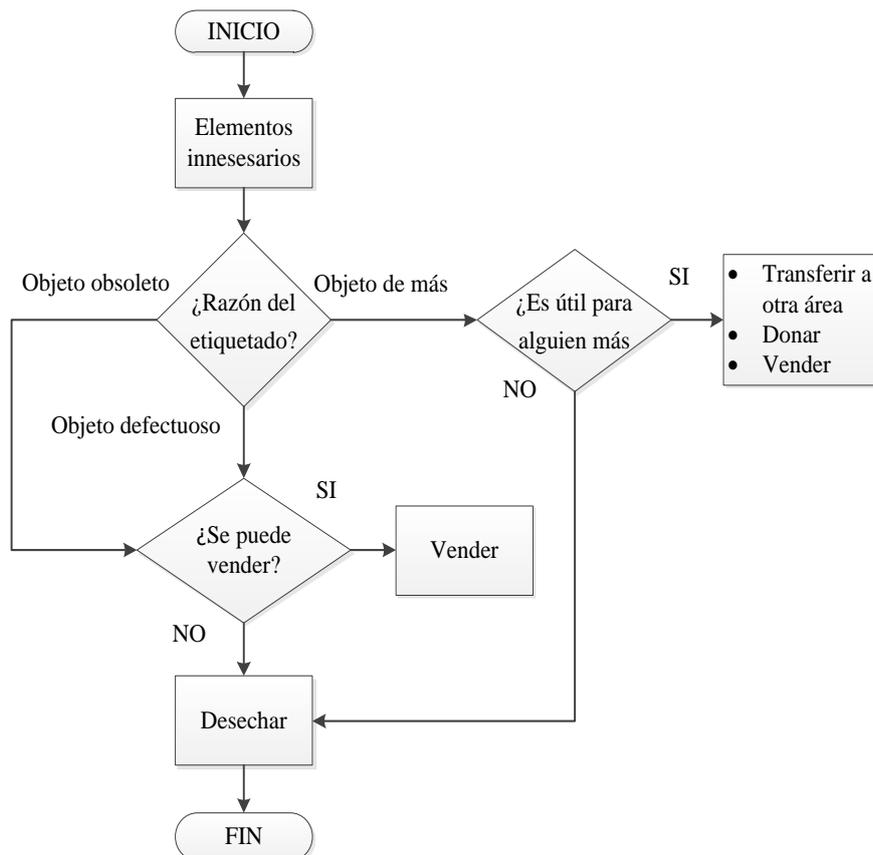


Figura 10. Diagrama de destino de elementos innecesarios

Fuente: Información adaptada de Corporación Autónoma Regional de Santander (2004).

Elaboración Propia.

LISTA DE ELEMENTOS INNECESARIOS				 SERVICIO TÉCNICO INDUSTRIAL	
Responsable:				Fecha:	
Área:					
Nº	Nombre del elemento	Cant.	Categoría	Razón del etiquetado	Destino
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
<hr/> Firma del líder					

Figura 11. Formato de lista de elementos innecesarios

Fuente: Elaboración Propia.

LISTA DE ELEMENTOS NECESARIOS				 SERVICIO TÉCNICO INDUSTRIAL	
Responsable:				Fecha:	
Área:					
Nº	Nombre del elemento	Cant.	Categoría	Observación	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
<hr/> Firma del líder					

Figura 12. Formato de lista de elementos necesarios

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 13

Planificación Seiri

Fase	Actividades	Recursos	Objetivos	Tiempo
Seiri (Clasificar)	Identificar y clasificar los materiales necesarios de los innecesarios con el diagrama de clasificación seiri.	Recursos Humanos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El equipo de trabajo</li> </ul>	Clasificar los materiales necesarios de los innecesarios de forma correcta y eficiente.	Diario: 6 Horas. Duración: 2 Semanas.
	Etiquetar los elementos innecesarios mediante la tarjeta roja.	5S	Conocer cuáles son los elementos innecesarios, su categoría, la razón del etiquetado y la acción que se debe realizar.	
	Al momento de etiquetar, se debe definir el destino de los elementos innecesarios por medio del diagrama de destino de elementos.	Recursos Materiales: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EPP</li> <li>▪ Etiquetas de color rojo</li> </ul>		
	Elaborar un inventario de las cosas innecesarias y necesarias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bolígrafo</li> <li>▪ Formatos de listas de elementos</li> </ul>	Saber qué elementos fueron considerados como necesarios e innecesarios. Facilitar la evaluación final por parte del líder.	
	Buscar las causas que originan la acumulación de materiales innecesarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tablas de apoyo</li> <li>▪ Hojas de apoyo A4</li> </ul>	Conocer la causa raíz para posteriormente tomar las respectivas medidas de mejora	
	Evaluación por parte del líder.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bridas de plástico color rojo</li> </ul>	Verificar que se haya realizado de manera adecuada las actividades.	
	Retiro de los materiales innecesarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Montacargas manual</li> <li>▪ Sacos para basura</li> </ul>	Aumentar los espacios disponibles. Disminuir incidentes y accidentes.	

Fuente: Elaboración Propia.

### **3.4.2. Seiton - Ordenar**

La segunda fase radica en asignar un lugar específico y adecuado a los elementos que fueron clasificados como necesarios, de forma que sean de fácil ubicación y acceso al momento de realizar los trabajos. Para aplicar este principio del método 5S, se plantea la siguiente planificación Seiton que se presenta en la tabla 14, con las actividades que deberán efectuar en caso de que la empresa desee implementar la metodología.

#### **Beneficios**

En la empresa Servicio Técnico Industrial los elementos no tienen asignados un lugar conveniente para su almacenamiento, tales como los tanques de argón y oxígeno, no están debidamente ubicados, lo cual provoca que los trabajadores se encuentran expuestos a sufrir lesiones graves. Además, al momento de que cualquier trabajador ingrese a las bodegas, no será capaz de ubicar de forma inmediata algún elemento, ya que no están identificados.

Mediante la aplicación de la planificación Seiton, la empresa alcanzará una mejora en la seguridad y salud de los trabajadores, debido a que todos los elementos serán situados de manera correcta, al tomar en cuenta aspectos ergonómicos, de seguridad, flujo de personas y de materiales, de forma que no presenten riesgos para el colaborador, ya sea físico o físico-químicos. También facilitará las labores diarias de los operarios, puesto que los elementos estarán debidamente identificados y ubicados de acuerdo con su categoría y frecuencia de uso, de modo que se genera un lugar de trabajo más agradable.

#### **Recomendaciones**

- ✓ Para definir el lugar de ubicación de cada elemento, se toma en cuenta los siguientes criterios; seguridad de los trabajadores, aspectos ergonómicos, linealidad, calidad de los elementos, facilidad de acceso, flujo de materiales y de personas.
- ✓ La categoría que se debe tomar en cuenta es: mesa de trabajo, máquinas, material consumible, materiales inflamables, tanques de gas comprimido, EPP, fajas, cables, extensiones, mangueras neumáticas, cabos, sogas, herramientas simples y pesadas.
- ✓ Al ubicar los elementos, se sugiere eliminar las puertas de los cajones cerrados, puesto que dificulta visualizar el orden de los materiales.

Tabla 14

Planificación Seiton

Fase	Actividades	Recursos	Objetivos	Tiempo
Seiton (Ordenar)	Revisar el inventario de elementos necesarios.	Recursos Humanos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El equipo de trabajo 5S</li> </ul>	Conocer cuáles son los elementos necesarios para organizar.	Diario: 6 Horas Duración: 2 Semanas.
	Buscar las causas que originan la desorganización de elementos.	Recursos Materiales: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EPP</li> </ul>	Conocer la causa raíz para tomar las respectivas medidas de mejora	
	Determinar las condiciones necesarias para su almacenamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lista completa de elementos necesarios</li> </ul>	Evitar daños en materiales o accidentes que puedan ocasionar lesiones a los colaboradores de la empresa.	
	Definir el lugar específico que se le va asignar a cada elemento de acuerdo a su categoría.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hojas de apoyo A4</li> <li>▪ Laptop</li> <li>▪ Software de diseño</li> </ul>	Facilitar las labores diarias y eliminar los riesgos presentes a causa del desorden, de modo que garantice la seguridad y salud de los trabajadores.	
	Realizar un layout sobre la nueva distribución de elementos en las áreas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hoja con el diseño de la nueva organización.</li> </ul>	Visualizar como va a quedar la nueva organización de los elementos.	
	Evaluación por parte del líder.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Yale</li> <li>▪ Carretillas para cilindros</li> </ul>	Verificar que se haya realizado de manera correcta las actividades asignadas.	

Fuente: Elaboración Propia.

### **3.4.3. Seison – Limpiar**

El tercer principio, no consiste solo en dejar las áreas y elementos impecables, sino que radica en determinar y eliminar las fuentes de suciedad, para poder mitigar las causas que generan el desaseo en las bodegas y el taller industrial. Para esto se propone la planificación seison que se indica en la tabla 15 con las actividades que se deberá llevar a cabo.

#### **Beneficios**

Con la aplicación de seison, la empresa va a obtener una mejor apariencia para los clientes, un ambiente seguro y amigable para los trabajadores de forma que no genere estrés laboral. Al referirnos a las máquinas y herramientas, permite eliminar las fallas que se presentan a causa del polvo acumulado o algún otro elemento que afecte al funcionamiento causado por el desaseo, de manera que se prolonga la vida útil de los equipos e incluso de las instalaciones. Por otro lado, se crea una cultura de limpieza en los colaboradores con el fin de mantener el espacio de trabajo ordenado y salubre.

#### **Recomendaciones**

- ✓ El limpiar también incluye pintar las instalaciones, eliminar plagas y sustituir focos con menor luminosidad en la bodega principal.
- ✓ Se sugiere que los equipos de limpieza se encuentren siempre disponibles.
- ✓ Al momento de realizar la limpieza y mantenimiento, se debe reportar cualquier anomalía de las máquinas, elementos o de las instalaciones.
- ✓ No olvidar de realizar el cambio de cables en mal estado del plasma.
- ✓ Se debe tomar en cuenta la facilidad para realizar la limpieza.
- ✓ Es sustancial establecer que cada trabajador es responsable de la limpieza de su puesto de trabajo y de la máquina o equipo que utiliza para realizar las actividades diarias.

#### **Herramientas**

Para desarrollar la limpieza del área se utiliza dos herramientas, un instructivo de limpieza y un diagrama causa-efecto para el análisis de las fuentes de suciedad.

INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO					 SERVICIO TÉCNICO INDUSTRIAL	
Nombre del Área:						
N°	Operario	Descripción del elemento	Procedimientos	Materiales necesarios	Tiempo de ejecución	Observaciones
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						

Figura 13. Formato del instructivo de limpieza

Fuente: Elaboración Propia.

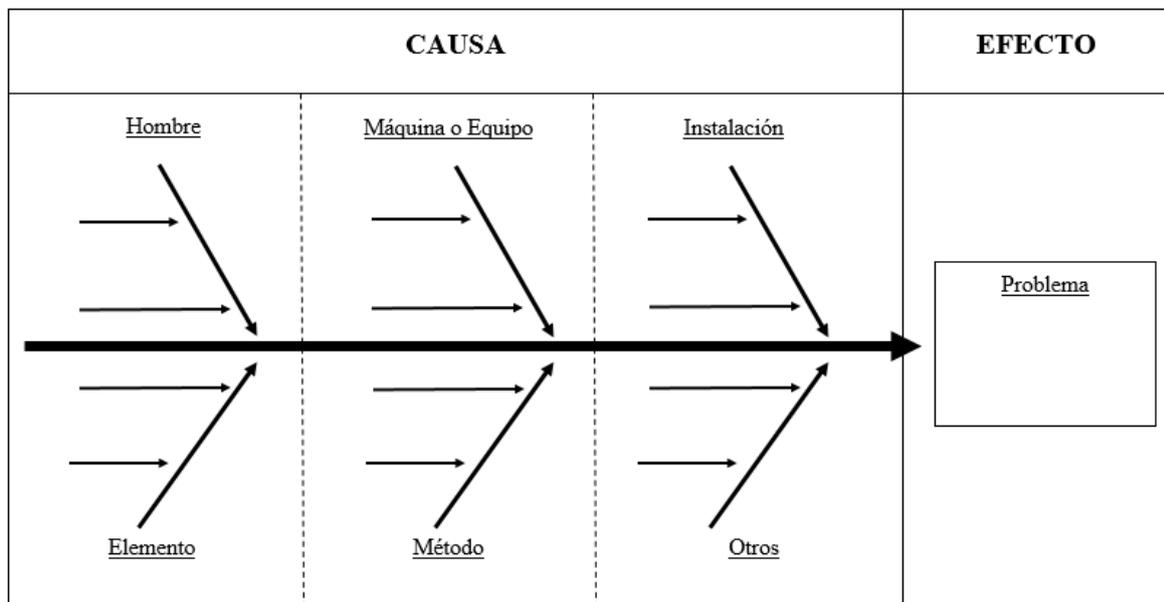


Figura 14. Diagrama causa-efecto

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 15

Planificación Seison

Fase	Actividades	Recursos	Objetivos	Tiempo
Seison (Limpiar)	Asignar responsabilidades de limpieza y mantenimiento.	<b>Recursos Humanos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El equipo de trabajo 5S</li> </ul> <b>Recursos Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipos de limpieza</li> <li>▪ Hojas A4</li> <li>▪ Instructivo de limpieza y mantenimiento</li> <li>▪ Herramientas de mantenimiento</li> </ul>	Mantener una mejor organización durante la implementación de seison.	Diario: 6 Horas Duración: 2 Semanas
	Inspección detallada de la suciedad en las áreas y elementos de manera visual.		Conocer los puntos críticos de limpieza para luego poder establecer las instrucciones adecuadas.	
	Realizar un estudio de causa-efecto para conocer las fuentes de suciedad.		Tomar acción sobre las fuentes de suciedad determinadas para mantener la limpieza	
	Definir instrucciones de limpieza y mantenimiento.		Evitar errores durante la limpieza y mantenimiento de las áreas en general.	
	Llevar a cabo la limpieza de las áreas y el mantenimiento a las máquinas.		Alcanzar un lugar de trabajo más limpio, agradable y con mejor apariencia. Eliminar fallas en las máquinas a causa del desorden y desaseo.	
	Evaluación por parte del líder		Verificar que se haya cumplido con las actividades e instrucciones establecidos de limpieza general.	

Fuente: Elaboración Propia.

#### **3.4.4. Seiketsu – Estandarizar**

La cuarta S, se encarga de estandarizar a las tres primeras fases de la metodología e impedir que la empresa regrese a lo que era originalmente. Para alcanzar esta meta, se propone la planificación Seiketsu que se muestra en la tabla 16, con todas las actividades que les va a permitir mantener las mejoras alcanzadas en las etapas anteriores.

##### **Beneficios**

Tanto en el taller industrial como en las bodegas no existen señalizaciones ni demarcación en los lugares de trabajo, de forma que no se detecta cuáles son las áreas de operaciones, almacenamiento, circulación o de seguridad, por lo cual genera que los trabajadores realicen las actividades en un ambiente de inseguridad. Además, no poseen normas o reglamentos establecidos de limpieza y mantenimiento.

Al aplicar seiketsu, la empresa va a mantener todos los logros alcanzados en las primeras tres S, de forma que se van a evitar errores al organizar los elementos, al limpiar y dar mantenimiento, ya que el personal estará debidamente preparado para el desarrollo continuo de cada actividad. Además, por medio de las demarcaciones y la señalización, se dará a conocer los riesgos presentes en los puestos de trabajo, de manera que se logre prevenir accidentes.

##### **Recomendaciones**

- ✓ Es conveniente que la alta dirección esté presente en la implementación de la cuarta S, ya que se necesita su aprobación para las estandarizaciones propuestas.
- ✓ Al momento de establecer las normas de limpieza y mantenimiento, se debe asignar un trabajador por día, para realizar las tareas establecidas.
- ✓ En el caso de reutilizar algún envase para cierto tipo de material, se debe ubicar una etiqueta con el nombre del contenido.

Tabla 16

Planificación Seiketsu

Fase	Actividades	Recursos	Objetivos	Tiempo
Seiketsu (Estandarizar)	Demarcar el área de trabajo y las zonas de paso.	Recursos Humanos: <ul style="list-style-type: none"> <li>El equipo de trabajo 5S.</li> </ul>	Diferenciar las áreas de operación, almacenamiento, seguridad y de circulación.	Diario: 1 Horas Duración: 1 Semanas
	Ubicar la señalización de seguridad y salud en las áreas de trabajo.	Recursos Materiales: <ul style="list-style-type: none"> <li>Pintura de color amarillo y negro</li> </ul>	Identificar con facilidad la ubicación de los materiales y la existencia de un riesgo.	
	Elaborar un mapa de riesgos y recursos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pistola para pintura</li> </ul>	Dar a conocer a los trabajadores los riesgos presentes en su puesto de trabajo.	
	Establecer normas de limpieza y mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cinta adhesiva de papel</li> </ul>	Evitar errores de limpieza y mantenimiento.	
	Realizar un mapa 5S, posters, fotografías del antes y después.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señaléticas de seguridad</li> <li>Cemento de contacto</li> </ul>	Comunicar a los colaboradores el lugar de ubicación de los elementos y dar a conocer la mejora alcanzada.	
	Evaluación y aprobación por parte de la alta dirección.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impresiones y Carteles</li> </ul>	Verificar y firmar los estándares establecidos.	

Fuente: Elaboración Propia.

El mapa de riesgo y 5S se encuentra en el Anexo 11 y 12.

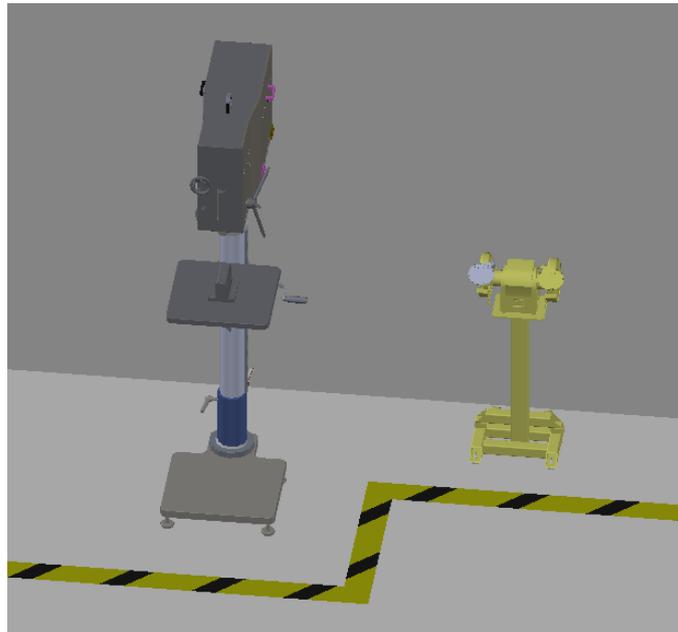


Figura 15. Ejemplo de demarcaciones de seguridad

Fuente: Elaboración Propia.

<b>LAS REGLAS DE ORO PARA MANTENER EL ORDEN Y LIMPIEZA</b>	 SERVICIO TÉCNICO INDUSTRIAL
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Cada trabajador es responsable de la limpieza y orden de su puesto de trabajo.</li><li>2. Al culminar con las tareas diarias, dejar limpio el lugar de trabajo.</li><li>3. Ubicar las herramientas y equipos en su lugar.</li><li>4. No dejar residuos sobre las mesas de trabajo.</li><li>5. Ubicar la basura en su sitio.</li></ol>	
<b>El área más limpia no es la que más barre, sino la que menos se ensucia.</b>	

Figura 16. Cartel de las reglas de oro para mantener el orden y limpieza

Fuente: Elaboración Propia.

### **3.4.5. Shitsuke – Disciplina**

La última fase, es una de las más complicadas de implementar, puesto que radica en convertirse en un hábito, es decir, mantener la aplicación de las etapas anteriores a lo largo del tiempo y no solo permanecer tal como está, sino conseguir mejoras continuas. Es necesario tomar en cuenta, que sin disciplina no se podrá llegar al éxito.

Para alcanzar de manera exitosa el último principio, se plantea la planificación shitsuke que se indica en la tabla 17, con las actividades que se debe realizar.

#### **Beneficios**

En la empresa, no existe ningún tipo de seguimiento para la clasificación, almacenamiento, limpieza o mantenimiento. Tampoco se realiza un control estricto sobre el uso de los equipos de protección personal, por lo cual ocasiona varios incidentes al realizar las tareas diarias. Por medio de la aplicación de shitsuke, los trabajadores se van a implicar más con el cuidado de su propio lugar de trabajo, de modo que se convierta en un hábito y se comprometan a cumplir las normas y estándares establecidos.

#### **Recomendaciones**

- ✓ En el caso de que la empresa nunca haya efectuado auditorías, la frecuencia a realizar es como mínimo una vez por semana.
- ✓ No realizar actividades que puedan generar desmotivación al personal.
- ✓ Es indispensable felicitar a los trabajadores por los objetivos alcanzados.
- ✓ Se debe tener en cuenta, que los controles visuales y las marcaciones, dependen netamente de la alta dirección y no del trabajador.
- ✓ Asignar a un colaborador para auditar un área distinta a la que pertenece.
- ✓ Las capacitaciones se deben realizar como mínimo una vez al mes.

#### **Herramientas**

Para mantener la estandarización dentro de la empresa se debe realizar un control mediante el uso de las siguientes herramientas.



Tabla 17

*Planificación Shitsuke*

<b>Fase</b>	<b>Actividades</b>	<b>Recursos</b>	<b>Objetivos</b>
Shitsuke (Disciplina)	Realizar recorridos diarios de tres a cinco minutos por parte de la alta dirección al iniciar o finalizar la jornada laboral.	Recursos Humanos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colaboradores.</li> </ul>	Conocer cuál es el estado de las áreas al finalizar la jornada y de los controles visuales establecidos.
	Inspección rutinaria del uso de los equipos de protección personal y de los dispositivos de seguridad de las máquinas por medio de control visual y el uso de un formato de inspección.	Recursos Materiales: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sala de reuniones</li> <li>▪ Sillas</li> <li>▪ Escritorios</li> </ul>	Controlar que el personal siempre use los EPP y de forma correcta.
	Evaluación de los indicadores de desempeño.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Computador</li> <li>▪ Diapositivas</li> </ul>	Percibir la evolución que tienen los indicadores.
	Realizar auditorías internas semanales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proyector</li> <li>▪ Bolígrafos</li> </ul>	Saber el cumplimiento de las 5S y conocer las falencias.
	Elaborar programas de capacitación personal y reuniones con la alta gerencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formatos de inspecciones</li> <li>▪ Formatos de auditorías</li> </ul>	Remarcar aspectos buenos y malos resultantes de la auditoría y diseñar estrategias de mejora.
	Realizar reconocimientos a los trabajadores por el cumplimiento de normas y estándares establecidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certificados, placas o bonificación.</li> </ul>	Incentivar a los trabajadores a cumplir las normas y estándares.

*Fuente:* Elaboración Propia.

### 3.5. Impacto esperado de la propuesta

Por medio del plan de propuesta de la metodología 5S establecida para el taller industrial y las bodegas de la empresa, se va a dar solución a la problemática a través de:

- Eliminación de acopio de materiales en las zonas de paso, mediante el retiro de los elementos innecesarios y la nueva organización que toma en cuenta los criterios de seguridad y flujo de personas.
- Reducción de condiciones inseguras en las tres áreas, por medio del descarte de todo material que vaya contra la seguridad del trabajador y gracias a la nueva distribución de materiales.
- Eliminación de riesgos generados por la desorganización tales como los choques contra objetos, caídas de personas, riesgo de incendio, explosión y caídas de objetos, los mismos que se indican en la figura 19 y 20.

PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGOS				MEDIDAS DE CONTROL
		PROBABILIDAD (P)	CONSECUENCIA (C)	EVALUACIÓN DEL RIESGO	NIVEL DE RIESGO	
DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO					ELIMINACIÓN
Herramienta de trabajo mal ubicada	Choque contra objetos inmóviles	5	4	20	RIESGO BAJO	Reubicar las mesas de trabajo en lugares que no interrumpan el paso
Acumulación de planchas y láminas cortadas en zonas de paso	Caídas al mismo nivel	5	6	30	RIESGO MODERADO	Recoger los materiales sobrantes y reubicar en sitios seguros
Regar las extensiones por todas las zonas de paso	Caídas al mismo nivel	5	6	30	RIESGO MODERADO	Situar las extensiones en lugares que no obstaculicen el flujo peatonal
Realizar cortes a metales cerca de una área inflamable	Riesgo de incendio	3	8	24	RIESGO MODERADO	Organizar el lugar de trabajo y establecer un área definida para realizar la actividad
Provocación de conato por residuos inflamables	Riesgo de incendio	3	8	24	RIESGO MODERADO	Organizar el lugar de trabajo y establecer un área definida para realizar la actividad
Soldar cerca de materiales inflamables	Riesgo de explosión e incendio	3	8	24	RIESGO MODERADO	Organizar el lugar de trabajo y establecer un área definida para realizar la actividad
Contacto de aire comprimido con agua o aceite (sustancias inflamables)	Riesgo de explosión	5	8	40	RIESGO IMPORTANTE	Realizar mantenimientos frecuentes para verificar que el compresor no tenga residuos de agua o aceite

Figura 19. Posibles riesgos a eliminar del taller industrial mediante la nueva organización

Fuente: Elaboración Propia.

PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGOS				MEDIDAS DE CONTROL
DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD (P)	CONSECUENCIA (C)	EVALUACIÓN DEL RIESGO	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN
Sobrecarga de responsabilidad	Fatiga	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE	Organizar la compra y venta de materiales consumibles
Tropezamiento contra cajas de herramientas y máquinas mal ubicadas	Choque contra objetos inmóviles	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE	Trasponer las cajas de herramientas y máquinas a sitios seguros
Enredarse con objetos regados en el suelo	Caída al mismo nivel	9	4	36	RIESGO MODERADO	Situar los objetos regados en perchas o armarios
Acumulación excesiva de materiales en la parte superior de las perchas	Caída de objetos por desplome	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE	Evitar el apilamiento de materiales excesivos en las perchas
Manejo de objetos almacenados en altura	Caída de objetos en manipulación	5	4	20	RIESGO BAJO	Colocar los objetos en lugares de fácil acceso y manipulación
Situar cilindros en espacios cerrados	Riesgo de explosión, incendio y asfixia	3	8	24	RIESGO MODERADO	Ubicar los cilindros en un lugar ventilado y no exponer los cilindros al calor
Cilindros guardados cerca de sustancias inflamables		3	8	24	RIESGO MODERADO	Situar los cilindros en un lugar exclusivo.

*Figura 20.* Posibles riesgos a eliminar en las bodegas mediante la nueva organización  
Fuente: Elaboración Propia.

- Facilidad de identificación de riesgos presentes en los lugares de trabajo, a través de la señalización y demarcación de las áreas de operación.
- Reducción del nivel de riesgo y de accidentes causados por no usar los dispositivos de seguridad de las máquinas y los equipos de protección personal, con la ayuda de las inspecciones rutinarias establecidas.
- Disminución de cuasi accidentes tanto en el taller como en las bodegas mediante la clasificación, limpieza y organización de materiales.

De esta manera, permite mejorar la higiene laboral y garantizar un ambiente de trabajo seguro para los colaboradores que conforman la empresa. Además, se estima alcanzar:

- Un incremento de espacio disponible en la bodega principal de un 14%, bodega secundaria un 38% y el taller industrial de un 16%, como se indica en la tabla 18.

Tabla 18

*Estimación de área disponible*

<b>Área</b>	<b>Área actual disponible</b>	<b>Área estimada disponible</b>	<b>% de incremento</b>
Bodega principal	5,15 m <sup>2</sup>	7,18 m <sup>2</sup>	14%
Bodega secundaria	4,08 m <sup>2</sup>	11,45 m <sup>2</sup>	38%
Taller industrial	185,657 m <sup>2</sup>	234,06 m <sup>2</sup>	16%

*Fuente:* Elaboración Propia.

- Mayor facilidad para obtener las herramientas y otros elementos que se encuentran en las bodegas.
- Aumento de la vida útil de varias herramientas y máquinas.
- Mejor apariencia del lugar de trabajo.

### **3.6. Análisis económico**

Es de vital importancia concretar un estudio económico de la propuesta, para el cual se debe realizar una estimación de los costos incurridos para la implementación, el cálculo de las ganancias que la empresa puede obtener, el análisis de viabilidad y la determinación del tiempo estimado en el que se recupera la inversión. De tal forma que permita tomar decisiones pertinentes sobre el invertir o no en el plan de la metodología 5S.

#### **3.6.1. Costo de la propuesta**

Para desarrollar la propuesta de la metodología 5S en la empresa, se necesita conocer el valor económico que requiere la misma. Por lo tanto, se realiza una estimación del costo total de la mano de obra, materiales necesarios y otros costos que se necesitan para efectuar las actividades establecidas de clasificar, ordenar, limpiar y estandarizar. Los costos detallados se encuentran en el Anexo 14.

Al tomar en cuenta un total de 16 semanas para el desarrollo de la propuesta, se indica en la tabla 19 el costo total a invertir.

Tabla 19

*Costo total a invertir*

<b>Costo</b>	<b>Valor</b>
Costo de Materiales	\$ 397,22
Costo de mano de Obra	\$ 837,38
Otros Costos	\$ 592,90
<b>Costo Total</b>	<b>\$ 1827,50</b>

*Fuente:* Elaboración Propia.

El costo total que requiere la propuesta para ser implementada en las tres áreas de la empresa Servicio Técnico Industrial es \$1.827,50. Sin embargo, este costo solo abarca la puesta en marcha de la metodología, puesto que, para mantener la implementación de las 5S a lo largo del tiempo conlleva otro valor económico, para el cual se realizó un cálculo anual que da una estimación de \$56,35 como se presenta en el Anexo 14.

### **3.6.2. Ahorro obtenido en caso de aplicación**

Mediante el desarrollo del plan de la metodología se obtendrá varios beneficios, uno de ellos es la reducción de accidentes provocados por el desorden y la falta de disciplina por parte de los trabajadores. En la tabla 20 se indica el ahorro que se va a alcanzar al mantener cero accidentes a través de la aplicación de las 5S.

Tabla 20

*Ahorro con el desarrollo de las 5S*

<b>Núm. de accidentes</b>	<b>Núm. de trabajadores</b>	<b>Núm. de días perdidos</b>	<b>Valoración monetaria del tiempo perdido</b>	<b>Ahorro anual</b>
3	10	140	\$2.940,00	\$2.940,00

*Fuente:* Elaboración Propia.

Como se muestra en la tabla 20, en el año 2020 se presenciaron tres accidentes, de los cuales conllevaron a que dos trabajadores no puedan realizar las tareas diarias en la empresa. El primer accidente implicó una suspensión de seis meses, en consecuencia, se contrató otro trabajador para efectuar las actividades lo que generó un valor económico de \$2.520, mientras que el segundo tuvo una interrupción de un mes y ocasionó un gasto de \$420. Con la metodología se estima alcanzar cero accidentes con un ahorro anual de \$2.940,00.

### 3.6.3. Análisis de viabilidad

Antes de implementar una propuesta es trascendental conocer su viabilidad, de manera que se pueda tomar una decisión de invertir o no, en relación con los beneficios frente a los respectivos costos que conlleva desarrollar el plan de la metodología 5S. Para ello se calculan los siguientes indicadores económicos: el valor actual neto “VAN”, la tasa interna de retorno “TIR” y el análisis beneficio costo.

A continuación, se presenta el cálculo de los indicadores de viabilidad, para el cual se toma en cuenta una tasa de descuento del 12% y un período de tres años.

Tabla 21 *Cálculo de los indicadores de viabilidad*

*Cálculo de los indicadores de viabilidad*

Detalle	Período			
	0	1	2	3
Costo Totales	\$ 1.827,50	\$ 56,35	\$ 56,35	\$ 56,35
Beneficio		\$ 2.940,00	\$ 2.940,00	\$ 2.940,00
Flujo de Caja	\$ -1827,50	\$ 2.883,65	\$ 2.883,65	\$ 2.883,65

Período	FC	$(1+k)^t$	$FC/(1+k)^t$
0	\$ -1827,50		\$ -1827,50
1	\$ 2.883,65	1,10	\$ 2.574,69
2	\$ 2.883,65	1,21	\$ 2.298,83
3	\$ 2.883,65	1,33	\$ 2.052,53
		<b>VAN</b>	\$ 5.098,55
		<b>TIR</b>	147,37%
		<b>B/C</b>	3,60

*Fuente:* Elaboración Propia.

De acuerdo con los cálculos realizados, se tiene como resultado un VAN positivo, una TIR mayor que la tasa de descuento inicial y un B/C mayor que uno, lo que significa que los beneficios son mayores a los costos y se tiene un rendimiento de \$2,60 por cada unidad de dólar invertido en tres años, por ende, demuestra que el proyecto es aceptable.

### 3.6.4. Período de recuperación de inversión

Para determinar en cuánto tiempo se recuperará la inversión inicial de la puesta en marcha de la propuesta, se realiza el cálculo del período de recuperación de inversión, el cual indica, que el dinero invertido será recuperado en ocho meses como se puede observar en la tabla 22.

Tabla 22

*Período de recuperación de inversión*

<b>Concepto</b>	<b>Flujo de caja</b>	<b>Flujo de caja acumulado</b>
Inversión inicial	\$ -1827,50	\$ 0
Año 1	\$ 2.883,65	\$ 2.883,65
Año 2	\$ 2.883,65	\$ 5.767,30
Año 3	\$ 2.883,65	\$ 8.650,95
<b>Período de recuperación de inversión (PRI)</b>		0,63 años / 8 meses

*Fuente:* Elaboración Propia.

### **3.7. Presentación del modelado 2D de la propuesta.**

A continuación, se presenta el layout de cómo se encuentra el área en la actualidad y el 2D la nueva organización y demarcación que se procura obtener al implementar la metodología 5S en las tres áreas de la empresa. De manera que se puede visualizar un mejor aspecto en el orden y estandarización, ya que se encuentran las demarcaciones para que el personal pueda detectar con facilidad las áreas de operación, almacenamiento y seguridad, lo que le facilita al trabajador conocer los riesgos a los que se encuentran expuestos en los lugares de trabajo y se logre prevenir accidentes.

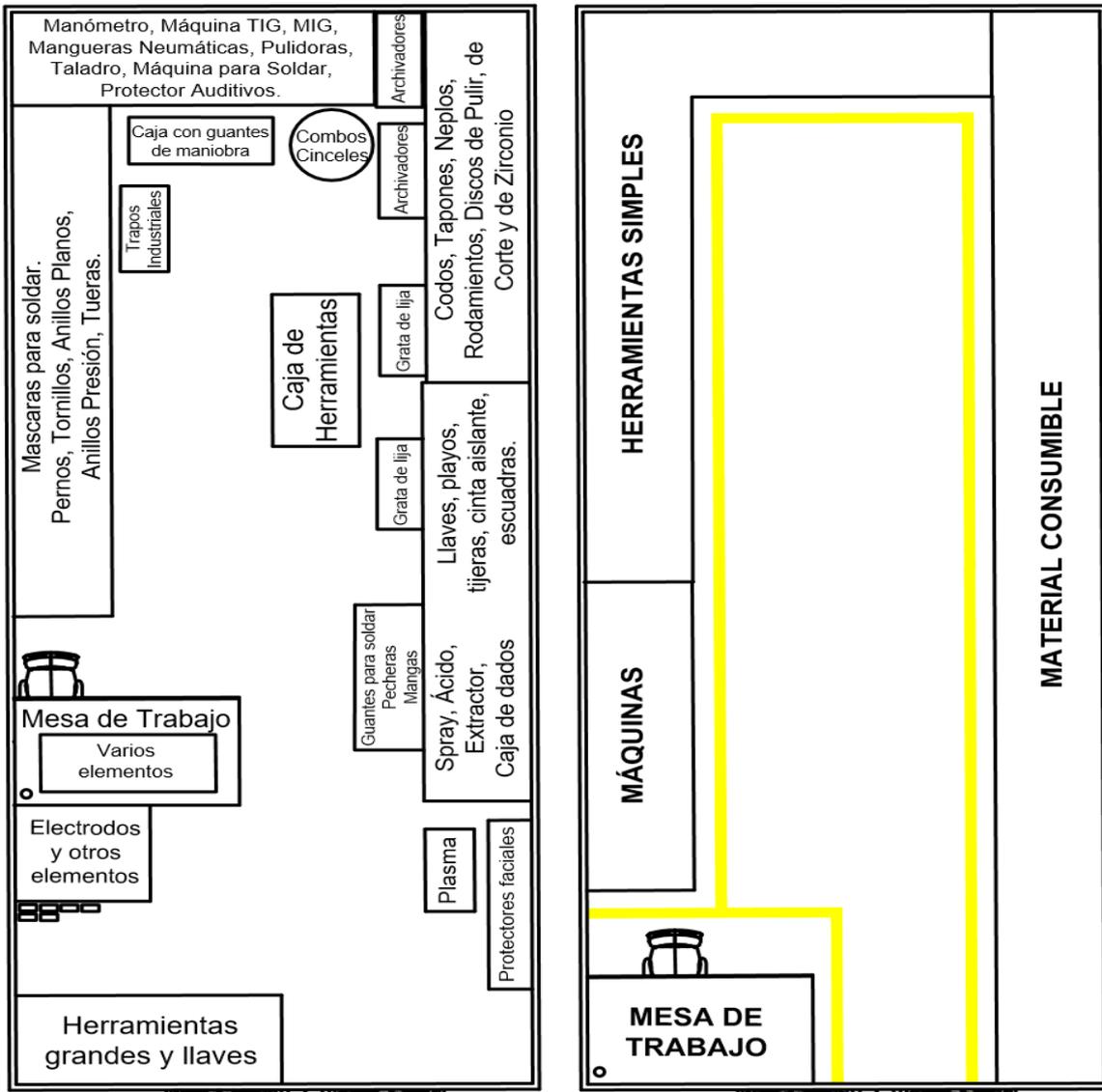


Figura 21. Layout del orden de elementos actual y propuesto de la bodega principal

Fuente: Elaboración Propia.

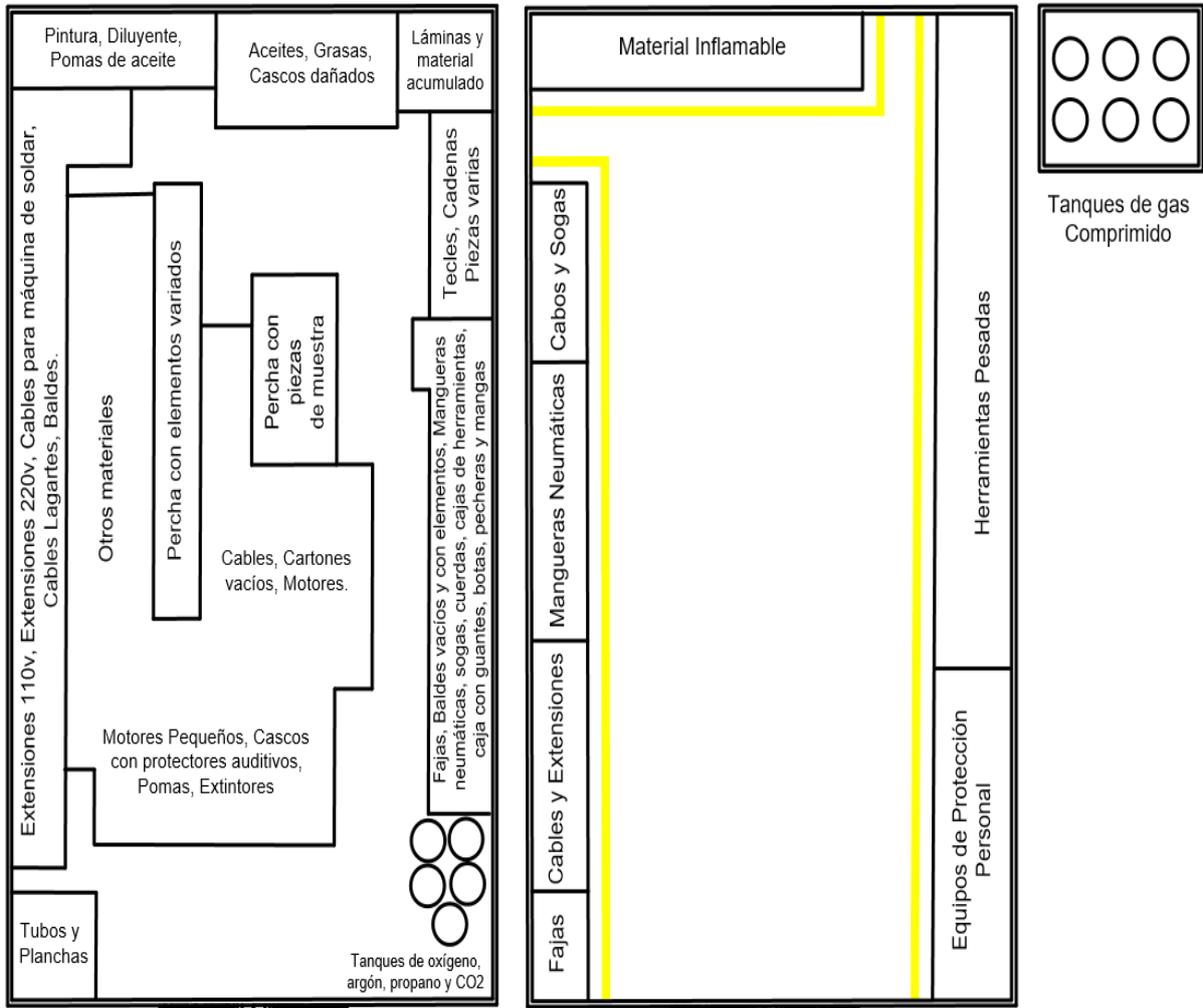


Figura 22. Layout del orden de elementos actual y propuesto de la bodega secundaria

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 23. Layout del orden de elementos actual y propuesto del taller industrial

Fuente: Elaboración Propia.

## CONCLUSIONES

- En conclusión, la propuesta de la metodología 5S en la empresa Servicio Técnico Industrial pretende mitigar los riesgos laborales que existen dentro de las tres instalaciones, para así sembrar en sus colaboradores los hábitos del orden, limpieza, el buen uso de los equipos de protección y, el correcto manejo de las herramientas y equipos que emplean constantemente.
- Se determina mediante el diagnóstico de la situación actual, un nivel de cumplimiento de la metodología 5S del 53,4% en la bodega principal, 42,2% en la bodega secundaria y 45,2 en el taller industrial. Concluyendo que dos de las áreas no alcanzan ni el 50% de acatamiento. Por ende, al tener el área desordenada implica un mayor riesgo de que ocurran incidentes o accidentes.
- Mediante la elaboración de la matriz IPER se puede determinar el nivel de riesgo al que están expuestos los operarios de tal forma que, permite tomar las medidas preventivas que cuiden la salud de quienes a diario utilizan las herramientas y equipos en las diferentes tareas.
- El plan de propuesta de la metodología 5S contiene las actividades que la empresa debe cumplir para que el personal se comprometa y entienda que acatar con todas las normas de seguridad, orden y limpieza, el ambiente de trabajo es más fiable y contribuye a la mejora continua de la empresa Servicio Técnico Industrial.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- Comprometer a cumplir con la propuesta metodológica planteada, tanto a los trabajadores como a la alta dirección, para que en base al trabajo en equipo se reflejen los resultados que se anhelan obtener.
  
- A la alta dirección involucrarse más con los colaboradores, para que se sientan orgullosos del trabajo que realizan y motivarlos a que destaquen de entre sus compañeros para que reciban una recompensa por el esfuerzo entregado.
  
- A la gerencia que no quede satisfecha con la propuesta de la metodología 5S, más bien se obsesione con la mejora continua de su empresa y busque maneras que ayuden a evolucionar y fortalecer su proceder, y destaque de la competencia por su calidad, personal calificado y excelente desempeño en el ámbito industrial.
  
- A los estudiantes de ingeniería industrial, continuar con la investigación del método 5S en las empresas, para que ya no se resistan a utilizar metodologías de manera formal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asamblea Constituyente. (20 de Octubre de 2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>
- Comunidad Andina. (15 de Noviembre de 2004). Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ecuador. Obtenido de <https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/12/decision584.pdf>
- Flores, N., Gutiérrez, Y. M., Martínez, Y. J., & Maycot, M. (2015). Implementación del método de las 5s en el área de corte de una empresa productora de calzado. (*Tesis de Licenciatura*). Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Guanajuato. Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/14179/DOCUMENTO-PROYECTO-FINAL.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Gallegos, K. C. (2020). Mejora en la productividad para la fabricación de tambores metálicos en una empresa metalmecánica en base a la implementación de la metodología "5S". (*Tesis de Ingeniería*). Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18702/1/UPS-GT002933.pdf>
- Hernández, E. J., Camargo, Z. M., & Martínez, P. M. (2015). Impacto de las 5S en la productividad, calidad, clima organizacional y seguridad industrial en Caucho Metal Ltda. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 23(1), 107-117. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v23n1/art13.pdf>
- Hernández, V. G. (2017). Plan de mejora basado en la metodología 5S para Surpapel Corp S.A. (*Tesis de Ingeniería*). Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/33326/1/Plan%20Mejora%205S%20-%20Valeria%20Hernandez%20Acosta.pdf>
- Hidalgo, D., & Barcia, K. (2005). "Implementación de una Metodología con la Técnica 5S para Mejorar el Área de Matricería de una Empresa Extrusora de Aluminio". (*Tesis de Ingeniería Industrial*). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil. Obtenido de

[https://www.researchgate.net/publication/28793629\\_Implementacion\\_De\\_Una\\_Metodologia\\_Con\\_La\\_Tecnica\\_5s\\_Para\\_Mejorar\\_El\\_Area\\_De\\_Matriceria\\_De\\_Una\\_Empr esa\\_Extrusora\\_De\\_Aluminio](https://www.researchgate.net/publication/28793629_Implementacion_De_Una_Metodologia_Con_La_Tecnica_5s_Para_Mejorar_El_Area_De_Matriceria_De_Una_Empr esa_Extrusora_De_Aluminio)

ISASTUR. (2010). Manual de Seguridad. Obtenido de [https://www.isastur.com/external/seguridad/data/es/2/2\\_2\\_2.htm](https://www.isastur.com/external/seguridad/data/es/2/2_2_2.htm)

Lucio, J. C. (2006). Método propuesto para la implementación exitosa de las 5S. (*Tesis de Maestría*). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Monterrey, Monterrey, México. Obtenido de [https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/567456/DocsTec\\_4501.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/567456/DocsTec_4501.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Luna, K. A., Quizhpe, L. G., & Bravo, K. M. (2020). Plan de mejora enfocado en la seguridad industrial para la empresa Inmeplast basado en las 5S. *Ciencia Digital*, 4(1), 111-125. Obtenido de <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/1074/2576>

Manzano, M., & Gisbert, V. (2016). Lean manufacturing: implantación 5s. *3C Tecnología*, 5(4), 16-26. Obtenido de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2016/12/ART-2-1.pdf>

Maza, E. L., Holgado, E. L., & Sánchez, J. E. (2020). Aplicación de la metodología 5S en la prevención de riesgos laborales en el área de mantenimiento de la empresa VOLCAN S.A.A., 2020. (*Tesis en Ingeniería*). Universidad Peruana de Ciencias Informáticas. Facultad de Ciencias e ingeniería, Lima, Perú. Obtenido de <http://repositorio.upci.edu.pe/bitstream/handle/upci/243/TESIS%20Maza%20Caballero%2c%20Holgado%20Vel%2c%20S%2c%20Navarro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Relaciones Laborales. (21 de Febrero de 2003). Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>

Mora, D. M., & Fernández, C. E. (2019). Plan de mejora aplicando metodología 5s en la bodega de la Hacienda San Alejandro en el Cantón Balao. (*Tesis de Ingeniería*). Universidad

de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/40940/1/TESIS%20ISCE%20-%20259%20-%20Plan%20mejora%20aplicando%20metodologia%205S.pdf>

Morales, H. O. (2018). Implementación de la metodología 5S en el taller de mantenimiento para herramientas en la hacienda bananera María Cecilia de la Compañía Diximant. (*Tesis de Ingeniería*). Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/36767/1/Tesis\\_Heriberto%20Morales%203.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/36767/1/Tesis_Heriberto%20Morales%203.pdf)

Nava, I., León, M. Á., Toledo, I., & Kido, J. C. (Julio de 2017). Metodología de la aplicación 5'S. *Revista Investigaciones Sociales*, 3(8), 29-41.

Panchana, A. M. (2019). Aplicación de la metodología 5S en la línea número # 1 de clasificación y empaque de una empresa empacadora de camarón ubicada en Durán. (*Tesis de Ingeniería*). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Facultad de Educación Técnica para el desarrollo, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12535/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-47.pdf>

Pérez, V., & Quintero, L. C. (2017). Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones. *Revista ciencias estratégicas*, 25(38), 411-423. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1513/151354939009.pdf>

Rey, F. (2005). *Las 5S. Orden y limpieza en el puesto de trabajo*. Madrid: FC Editorial. Obtenido de <https://books.google.es/books?id=NJtWepnesqAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Reyes, J. V., Aguilar, L., Hernández, J. L., Mejías, A., & Piñero, A. (2017). La Metodología 5S como estrategia para la mejora continua en industrias del Ecuador y su impacto en la Seguridad y Salud Laboral. *Polo del conocimiento*, 2(7), 1040-1059. Obtenido de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/329/pdf>

Solís, A. J. (2017). Diseño e implementación de un programa de 5S en la estación de Fenoco S.A. con sede en Fundación-Magdalena. (*Tesis de Ingeniería*). Universidad del

Magdalena. Facultad de Ingeniería, Santa Marta, Colombia. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/270124915.pdf>

Vázquez, R. (2017). Aplicación de la metodología Lean Manufacturing “5S” en una empresa de reparación de motores eléctricos para la mejora del trabajo. (*Tesis de Ingeniería*). Universidad de Sevilla, Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Sevilla, España. Obtenido de [http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/30300/fichero/Proyecto+FC+Ra%C3%BA1\\_V%C3%A1zquez\\_Garrido+IOI.pdf](http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/30300/fichero/Proyecto+FC+Ra%C3%BA1_V%C3%A1zquez_Garrido+IOI.pdf)

Ventura Silva, F. (2011). Manual de Identificación de peligros y evaluación de riesgos [IPER]. *ISTEC*. Obtenido de <https://latecnicalf.com.ar/descargas/material/higieneysseguridad/Manual%20de%20identificacion%20de%20peligros%20y%20evaluacion%20de%20riesgos.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. Guía de entrevista

#### GUÍA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA SERVICIO TÉCNICO INDUSTRIAL

**Entrevistado:**

**Entrevistador:**

La entrevista se realiza con el objetivo de conocer su criterio y opinión sobre el estado del lugar de trabajo en el que se desempeña a diario. Dicha entrevista tendrá una duración de 10 a 15 minutos.

1. **¿Cómo describiría el área en el que desempeña las actividades diarias, en función a la organización, distribución del área, presencia de elementos innecesarios, aseo y seguridad?**
2. **¿Cuénteme si conoce algún tipo de incidente o accidente que haya ocurrido en su lugar de trabajo?**
3. **¿Cuál es el estado en el que se encuentran los EPP y dispositivos de emergencia?**

Fuente: Elaboración Propia.

### Anexo 2. Formato de la encuesta para el análisis actual

#### ENCUESTA PARA EL ANÁLISIS ACTUAL DE LA METODOLOGÍA 5S EN LA EMPRESA “SERVICIO TÉCNICO INDUSTRIAL”

Esta encuesta es anónima y exclusiva de la investigación “Propuesta para implementación de la metodología 5S en la empresa Servicio Técnico Industrial con el fin de mejorar la higiene y seguridad laboral”, tiene la finalidad de conocer el estado en el que se encuentra la empresa.

Por favor, lea atentamente y, de carácter honesto, marque con una (X) la respuesta que considere correcta, tomando en cuenta los siguientes parámetros de evaluación.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Pésimo	Regular	Bueno	Excelente

### CUESTIONARIO DE APTITUDES:

N°	Preguntas	Respuestas			
		1	2	3	4
1	¿Califique su nivel de conocimiento sobre la metodología 5S?				
2	¿Califique su nivel de capacidad para diferenciar los elementos necesarios de los innecesarios?				
3	¿Califique el nivel de distribución, orden, clasificación, limpieza y señalización de su área de trabajo?				
4	¿Califique su nivel de cumplimiento con las normas y reglamentos establecidas por la empresa?				

### CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL TALLER INDUSTRIAL:

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SEIRI (Clasificar)	1	¿Las máquinas, mesas de trabajo, planchas de acero y otros elementos están debidamente clasificados?		
	2	¿Existen materiales innecesarios, como máquinas dañadas o algún otro elemento que considera que no debería estar ubicado dentro del taller industrial?		
	3	¿Existe acumulación de materiales en las zonas de paso?		
	4	¿Utilizan un método o tipo de clasificación para las máquinas, mesas de trabajo, equipos y otros elementos dentro del taller industrial?		
	5	¿Cree usted que el taller industrial se encuentra bien distribuido?		
SEITON (Ordenar)	1	¿Las máquinas, mesas de trabajo, planchas de acero y otros elementos están ubicadas en un lugar específico y adecuado?		
	2	¿Las máquinas, mesas de trabajo, equipos y otros elementos se encuentran ordenados de acuerdo a la frecuencia de uso, tipo, tamaño?		
	3	¿Al finalizar el uso de las herramientas, equipos de trabajo, EPP y otros elementos, vuelve a colocar en el lugar designado?		
	4	¿Existe facilidad para conseguir las herramientas, equipos, repuestos, EPP o cualquier otro material que se solicite en el Taller Industrial?		
SEISON (Limpiar)	1	¿El taller en general se encuentra limpio sin residuos de ningún tipo?		
	2	¿Al culminar con su tarea realiza una limpieza de la mesa de trabajo y los objetos que utilizó?		
	3	¿Las paredes, techos y pisos del taller industrial se encuentran en buen estado?		
	4	¿Las herramientas, equipos, mesas de trabajo, EPP y dispositivos de emergencia se encuentran en buen estado?		
	5	¿Los elementos de limpieza y mantenimiento se encuentran ubicados en un lugar accesible?		
SEIKETSU (Estandarizar)	1	¿Existe algún tipo de delimitación para las máquinas, equipos, zonas de paso y de seguridad?		
	2	¿Los dispositivos de emergencia están ubicados como dispone los reglamentos vigentes?		

	3	¿Todos los elementos que se encuentran dentro del taller están debidamente identificados, de manera que facilite su ubicación?		
	4	¿Existe un sistema de identificación de riesgos y señalización de seguridad?		
	5	¿Existen normas o reglamentos establecidos de limpieza, mantenimiento?		
SHITSUKE (Disciplina)	1	¿Existe algún tipo de seguimiento que se le da a la clasificación y almacenamiento de planchas de acero y otros elementos?		
	2	¿Existe algún tipo de seguimiento dirigido a la limpieza y mantenimiento de las herramientas, máquinas y el área en general?		
	3	¿Existe un control estricto sobre la utilización de los equipos de protección personal?		
	4	¿Existe algún tipo de motivación laboral por el cumplimiento de normas?		

### CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS BODEGAS:

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SEIRI (Clasificar)	1	¿Las herramientas, repuestos, equipos y EPP están debidamente clasificados?		
	2	¿Existen materiales innecesarios, como recipientes vacíos, cartones y equipos dañados o algún otro material que no debería estar ubicado dentro de la Bodega principal?		
	3	¿Existe acumulación de materiales en las zonas de paso?		
	4	¿Utilizan un método o tipo de clasificación para las herramientas, equipos, repuestos, dispositivos y materiales?		
	5	¿Cree usted que la bodega se encuentra bien distribuida?		
SEITON (Ordenar)	1	¿Las herramientas, repuestos, equipos y EPP tienen un lugar en específico para su almacenamiento?		
	2	¿Las herramientas, repuestos, equipos y EPP se encuentran ordenados de acuerdo a la frecuencia de uso, tipo, color o área?		
	3	¿Al finalizar el uso de las herramientas, equipos de trabajo y EPP, vuelve a colocar en el lugar designado?		
	4	¿Existe facilidad para conseguir las herramientas, equipos, repuestos, EPP o cualquier otro material que se solicite a la bodega principal?		
SEISON (Limpiar)	1	¿La bodega en general se encuentra limpia sin residuos de ningún tipo?		
	2	¿Las paredes, techos y pisos de la bodega principal se encuentran en buen estado?		
	3	¿Las herramientas, equipos de trabajo y EPP se encuentran en buen estado?		
	4	¿Los anaqueles, repisas, tableros de herramientas y ganchos donde se ubica los materiales, repuestos, equipos y dispositivos se encuentran en buen estado?		
SEIKETSU (Estandarizar)	1	¿Existe algún tipo de delimitación para las herramientas, materiales, zonas de paso y de seguridad?		

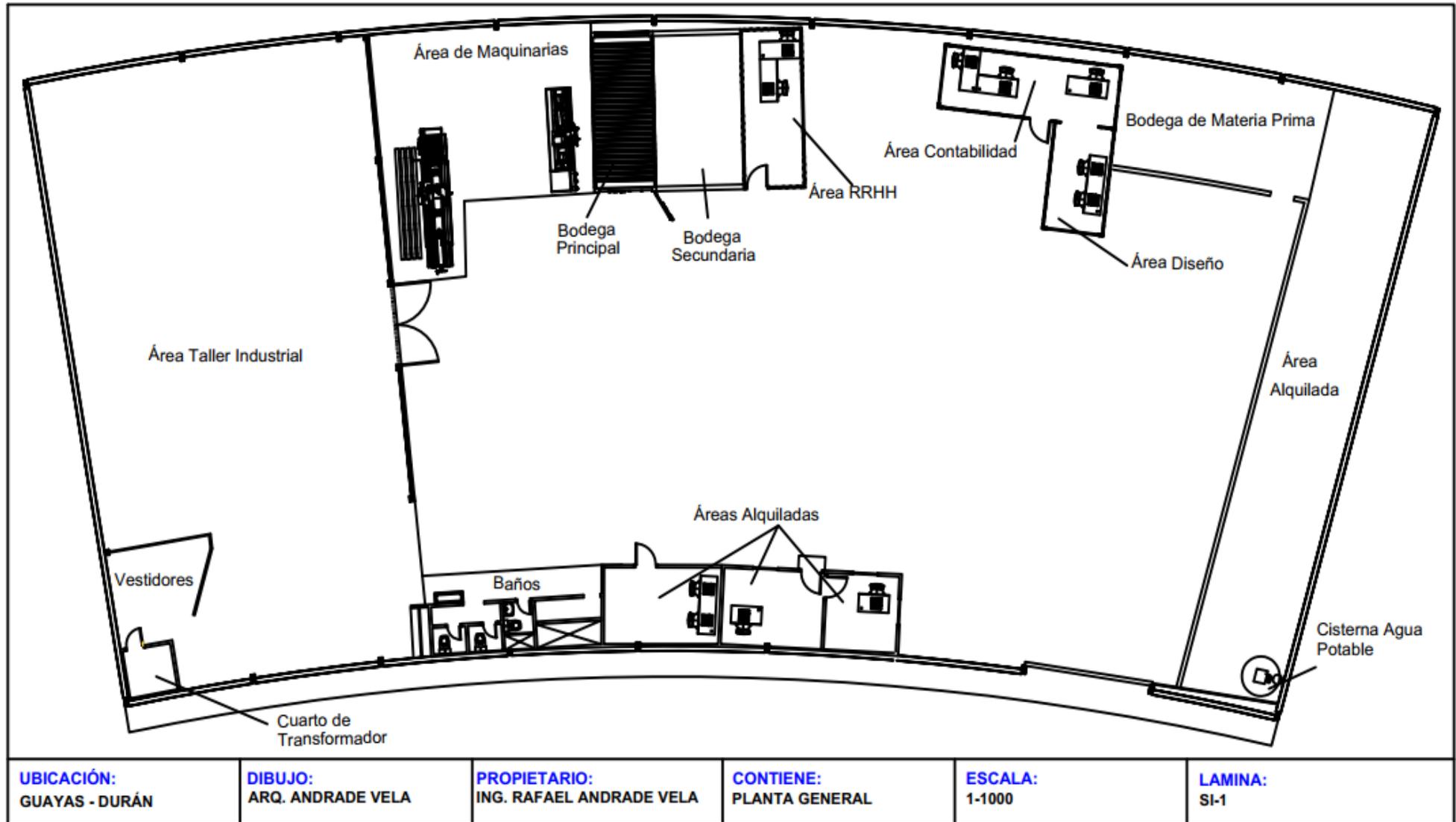
	2	¿Existe un registro de los elementos que entran y salen de la bodega principal para evitar pérdidas de material?		
	3	¿Todos los elementos que se encuentran dentro de la bodega están debidamente registrados e identificados, de manera que facilite su ubicación?		
	4	¿Existe un sistema de identificación de riesgos y señalización de seguridad?		
	5	¿Existen normas o reglamentos establecidos de limpieza, mantenimiento?		
SHITSUKE (Disciplina)	1	¿Existe algún tipo de seguimiento que se le da a la clasificación, orden y almacenamiento de las herramientas, equipos, repuestos y EPP?		
	2	¿Existe algún tipo de seguimiento dirigido a la limpieza y mantenimiento de las herramientas, dispositivos y el área en general?		
	3	¿Existe un control estricto sobre la utilización de los equipos de protección personal?		

Fuente: Elaboración Propia.

### Anexo 3. Encuestas a colaboradores de la empresa



#### Anexo 4. Layout de la distribución de planta



Fuente: Empresa Servicio Técnico Industria.

## Anexo 5. Resultados del cuestionario de aptitudes

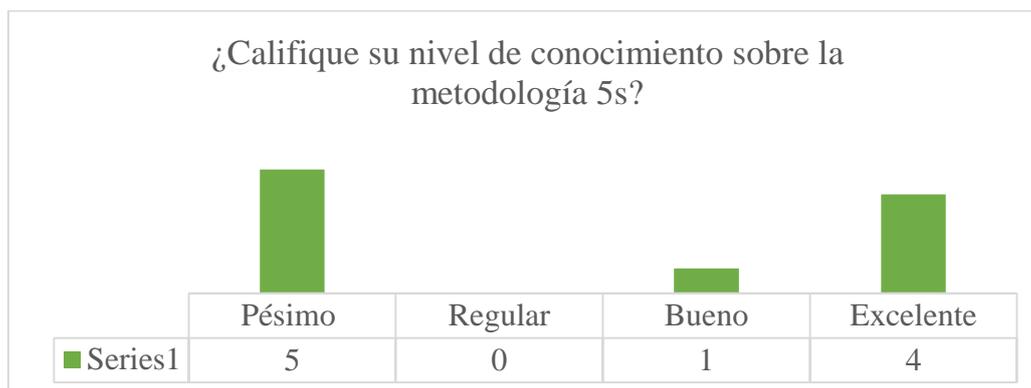


Figura 24. Nivel de conocimiento de la metodología

Fuente: Elaboración Propia.

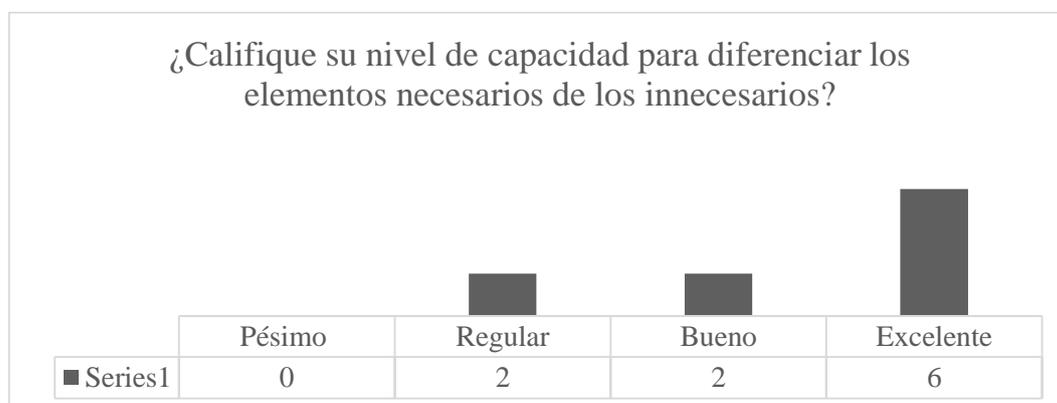


Figura 25. Nivel de capacidad para diferenciar lo necesario

Fuente: Elaboración Propia.

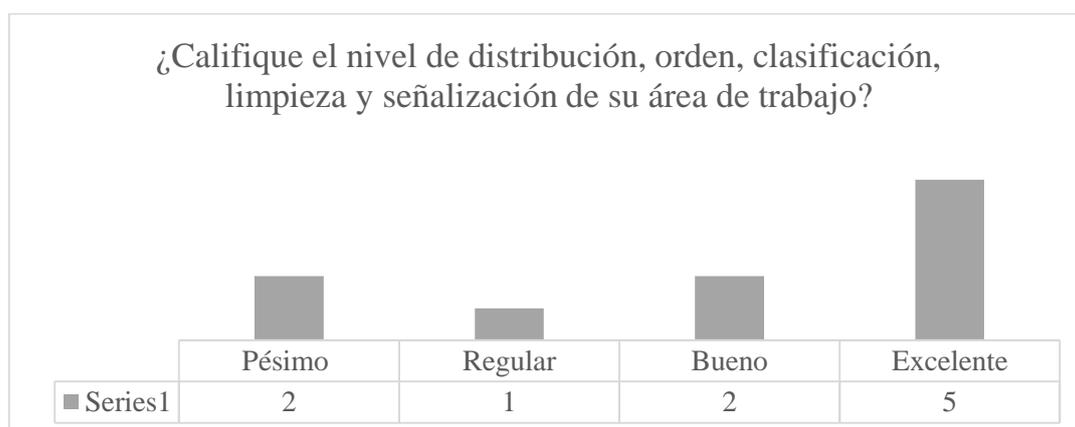
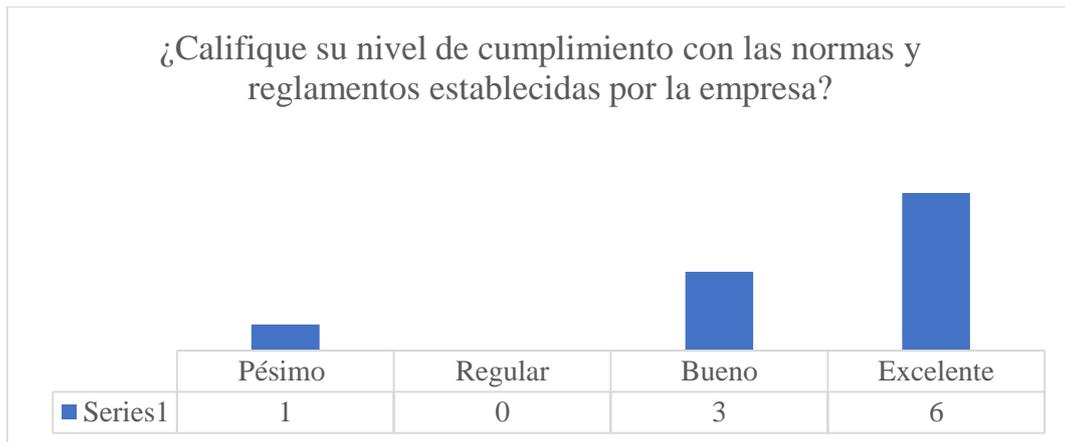


Figura 26. Nivel de distribución, orden, clasificación, limpieza y señalización

Fuente: Elaboración Propia.



*Figura 27. Nivel de cumplimientos de las normas y reglamentos*

Fuente: Elaboración Propia.

**Anexo 6. Resultados del cuestionario de evaluación del estado de la bodega principal**

Tabla 23

*Resultados de la fase Seiri de la bodega principal*

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SEIRI (Clasificar)	1	¿Las herramientas, repuestos, equipos y EPP están debidamente clasificados?	6	4
	2	¿Existen materiales innecesarios, como recipientes vacíos, cartones y equipos dañados o algún otro material que no debería estar ubicado dentro de la Bodega principal?	7	3
	3	¿Existe acumulación de materiales en las zonas de paso?	8	2
	4	¿Utilizan un método o tipo de clasificación para las herramientas, equipos, repuestos, dispositivos y materiales?	6	4
	5	¿Cree usted que la bodega se encuentra bien distribuida?	6	4

Fuente: Elaboración Propia.

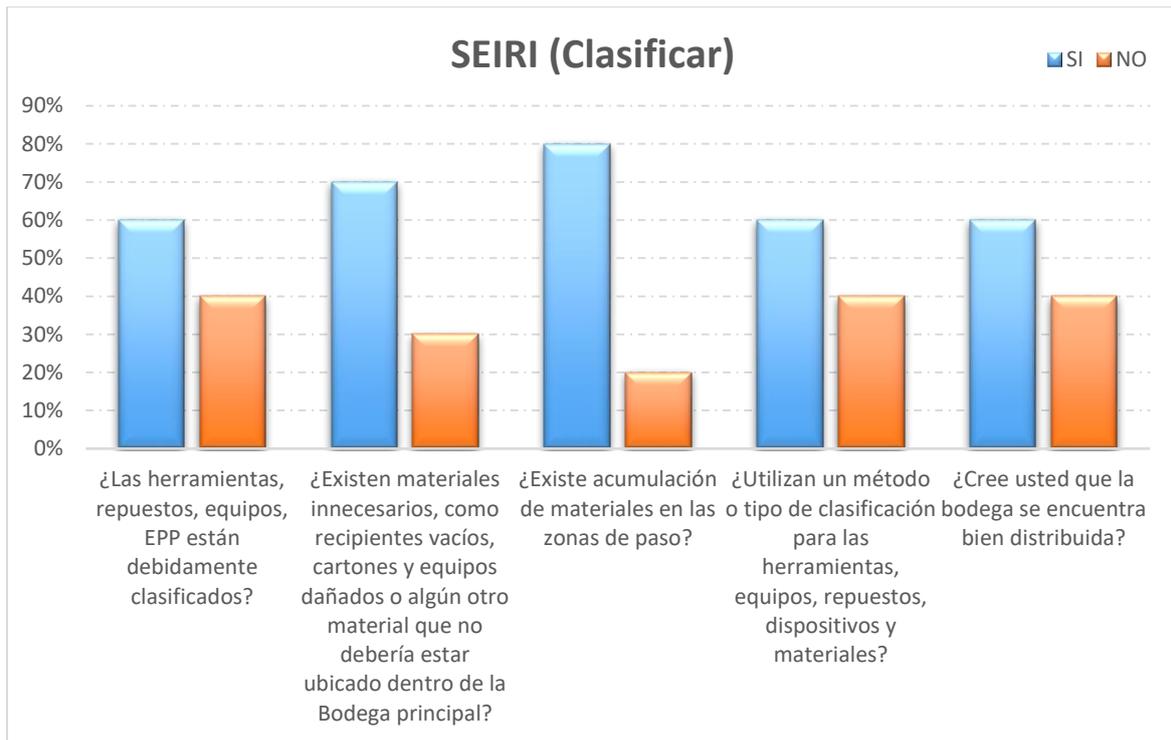


Figura 28. Cuadro estadístico de la fase Seiri de la bodega principal

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 24

Resultados de la fase Seiton de la bodega principal

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SEITON (Ordenar)	1	¿Las herramientas, repuestos, equipos, extintores y EPP tienen un lugar en específico para su almacenamiento?	8	2
	2	¿Las herramientas, repuestos, equipos y EPP se encuentran ordenados de acuerdo a la frecuencia de uso, tipo, color o área?	3	7
	3	¿Al finalizar el uso de las herramientas, equipos de trabajo y EPP, vuelve a colocar en el lugar designado?	9	1
	4	¿Existe facilidad para conseguir las herramientas, equipos, repuestos, EPP o cualquier otro material que se solicite a la bodega principal?	8	2
	5	¿Existen materiales ubicados en la parte superior de la bodega que puedan ocasionar algún accidente por desplome o derrumbamiento de objetos?	7	3

Fuente: Elaboración Propia.

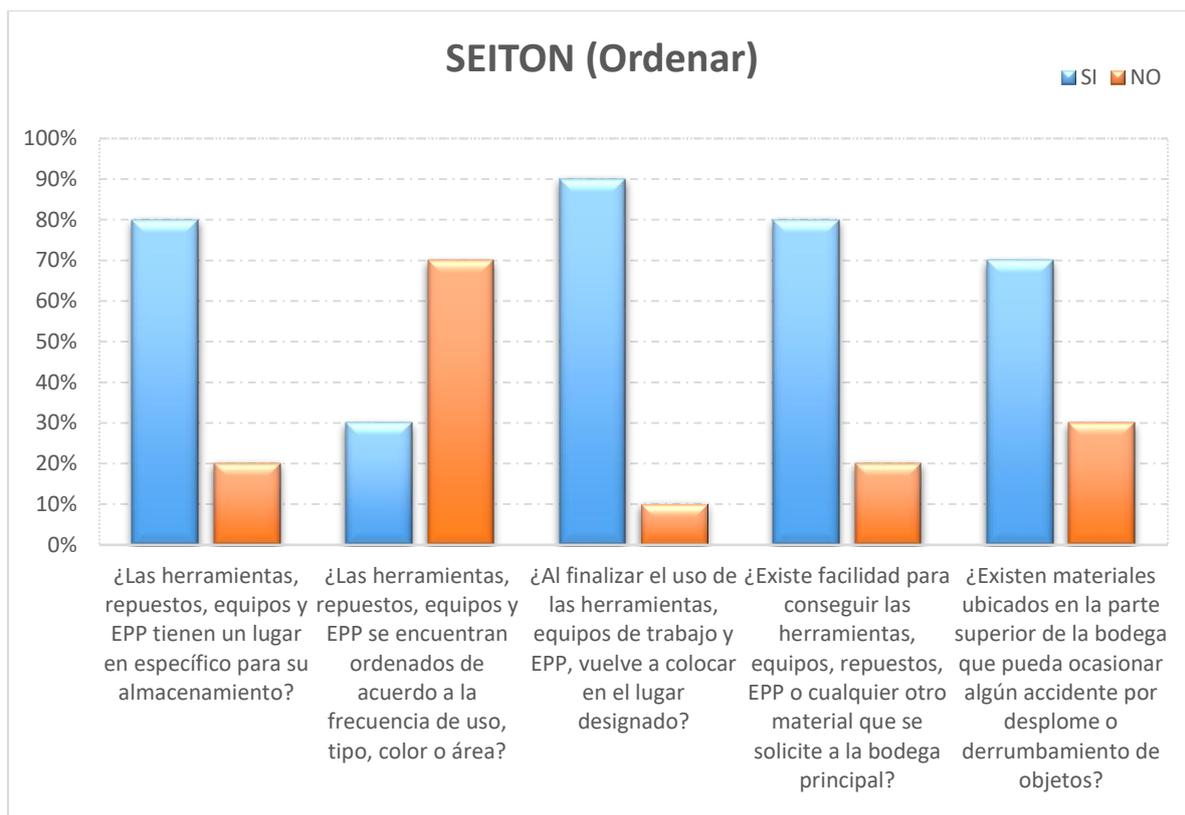


Figura 29. Cuadro estadístico de la fase Seiton de la bodega principal

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 25

Resultados de la fase Seison de la bodega principal

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SEISON (Limpiar)	1	¿La bodega en general se encuentra limpia sin residuos de ningún tipo?	7	3
	2	¿Las paredes, techos y pisos de la bodega principal se encuentran en buen estado?	9	1
	3	¿Las herramientas, equipos de trabajo y EPP se encuentran en buen estado?	8	2
	4	¿Los anaqueles, repisas, tableros de herramientas y ganchos donde se ubica los materiales, repuestos, equipos y dispositivos se encuentran en buen estado?	8	2

Fuente: Elaboración Propia.

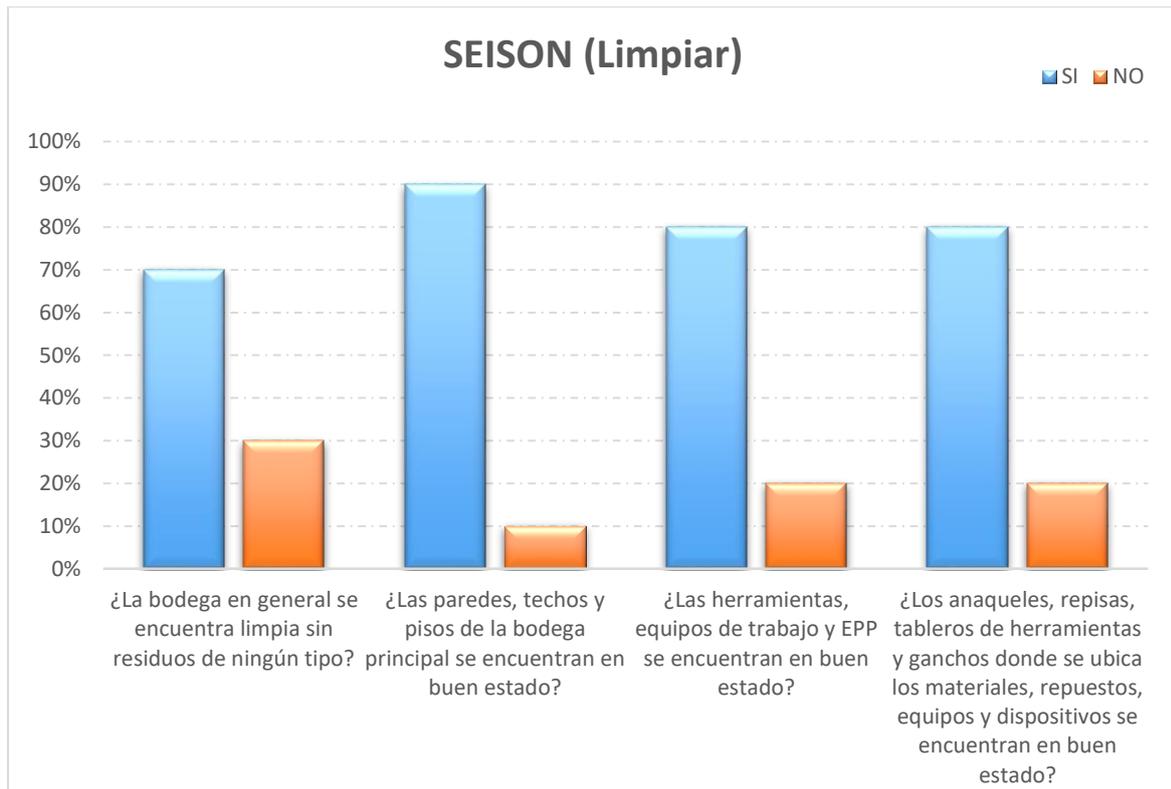


Figura 30. Cuadro estadístico de la fase Seison de la bodega principal

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26

Resultados de la fase Seiketsu de la bodega principal

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SEIKETSU (Estandarizar)	1	¿Existe algún tipo de delimitación para las herramientas, materiales, zonas de paso y de seguridad?	1	9
	2	¿Existe un registro de los elementos que entran y salen de la bodega principal para evitar pérdidas de material?	9	1
	3	¿Todos los elementos que se encuentran dentro de la bodega están debidamente registrados e identificados, de manera que facilite su ubicación?	7	3
	4	¿Existe un sistema de identificación de riesgos y señalización de seguridad?	2	8
	5	¿Existen normas o reglamentos establecidos de limpieza y mantenimiento?	4	6

Fuente: Elaboración Propia.

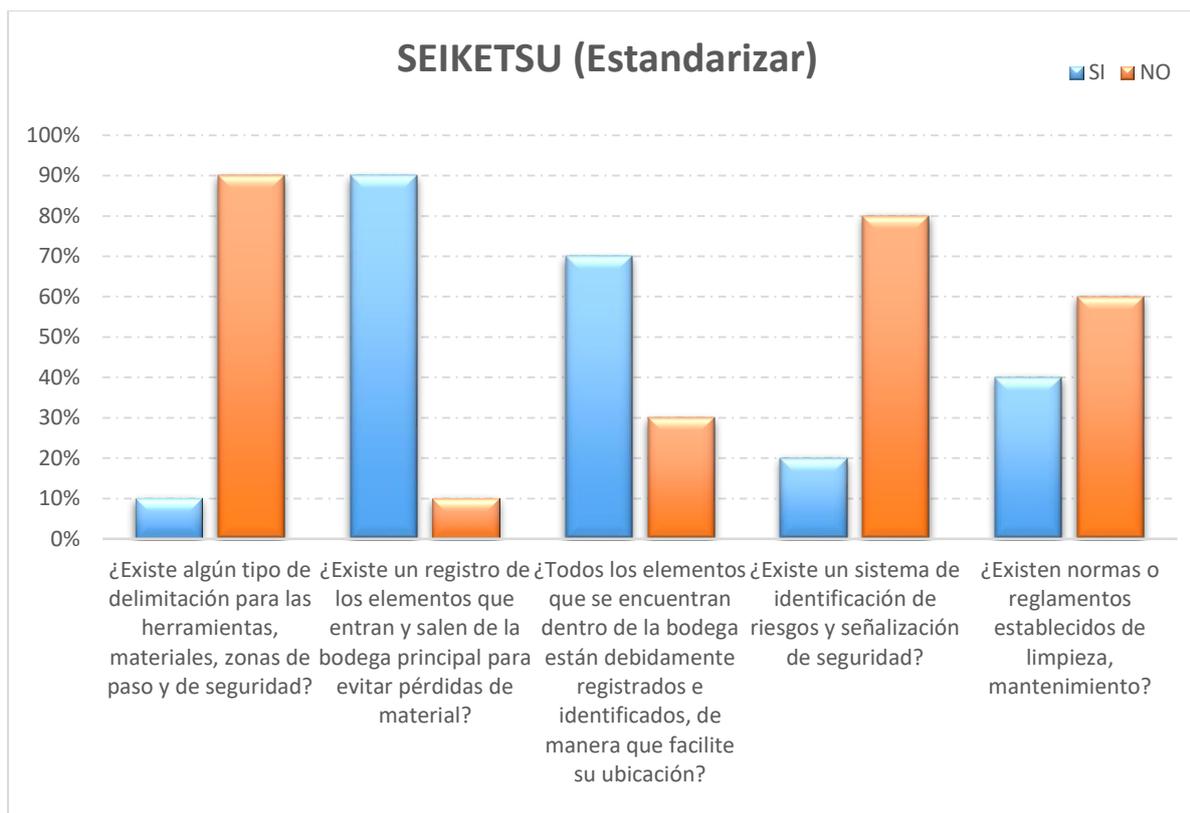


Figura 31. Cuadro estadístico de la fase Seiketsu de la bodega principal

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 27

Resultados de la fase Shitsuke de la bodega principal

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SHITSUKE (Disciplina)	1	¿Existe algún tipo de seguimiento que se le da a la clasificación, orden y almacenamiento de las herramientas, equipos, repuestos y EPP?	6	4
	2	¿Existe algún tipo de seguimiento dirigido a la limpieza y mantenimiento de las herramientas, dispositivos y el área en general?	4	6
	3	¿Existe un control estricto sobre la utilización de los equipos de protección personal?	0	10

Fuente: Elaboración Propia.

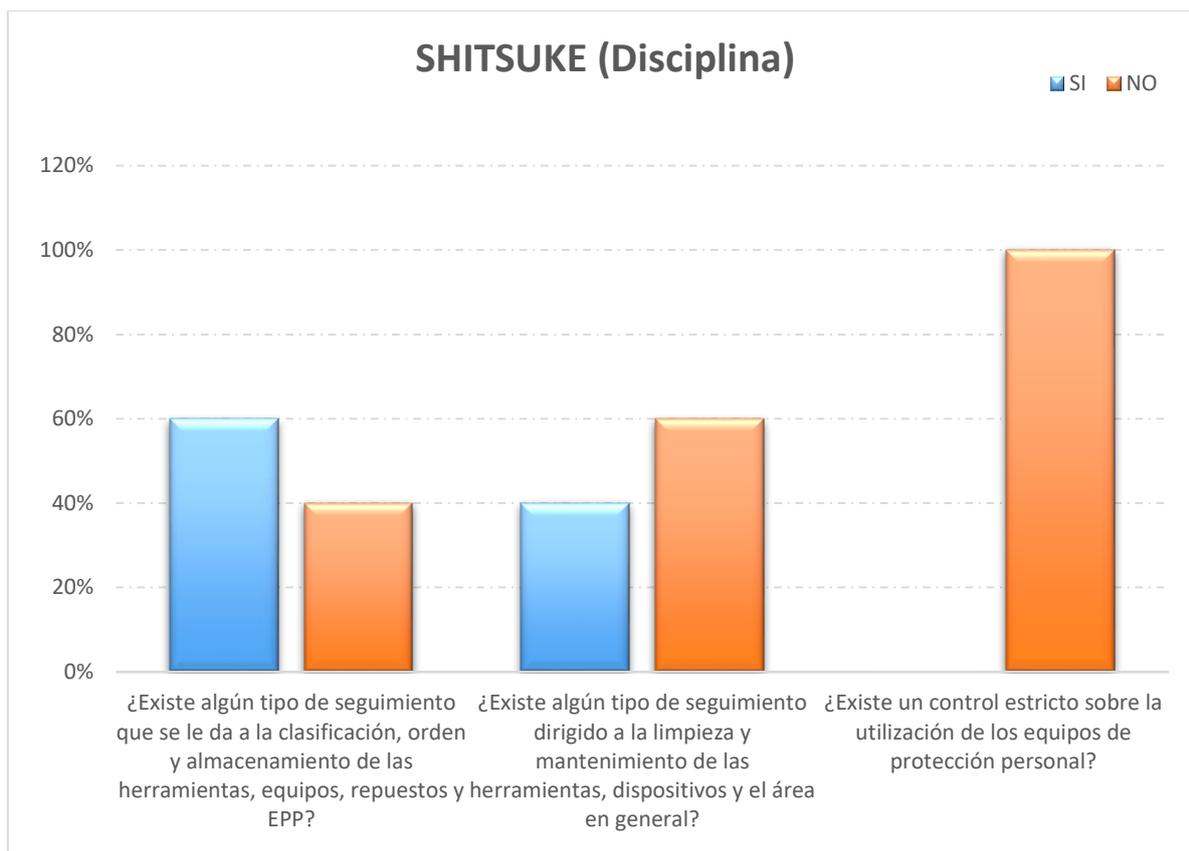


Figura 32. Cuadro estadístico de la fase Shitsuke de la bodega principal

Fuente: Elaboración Propia.

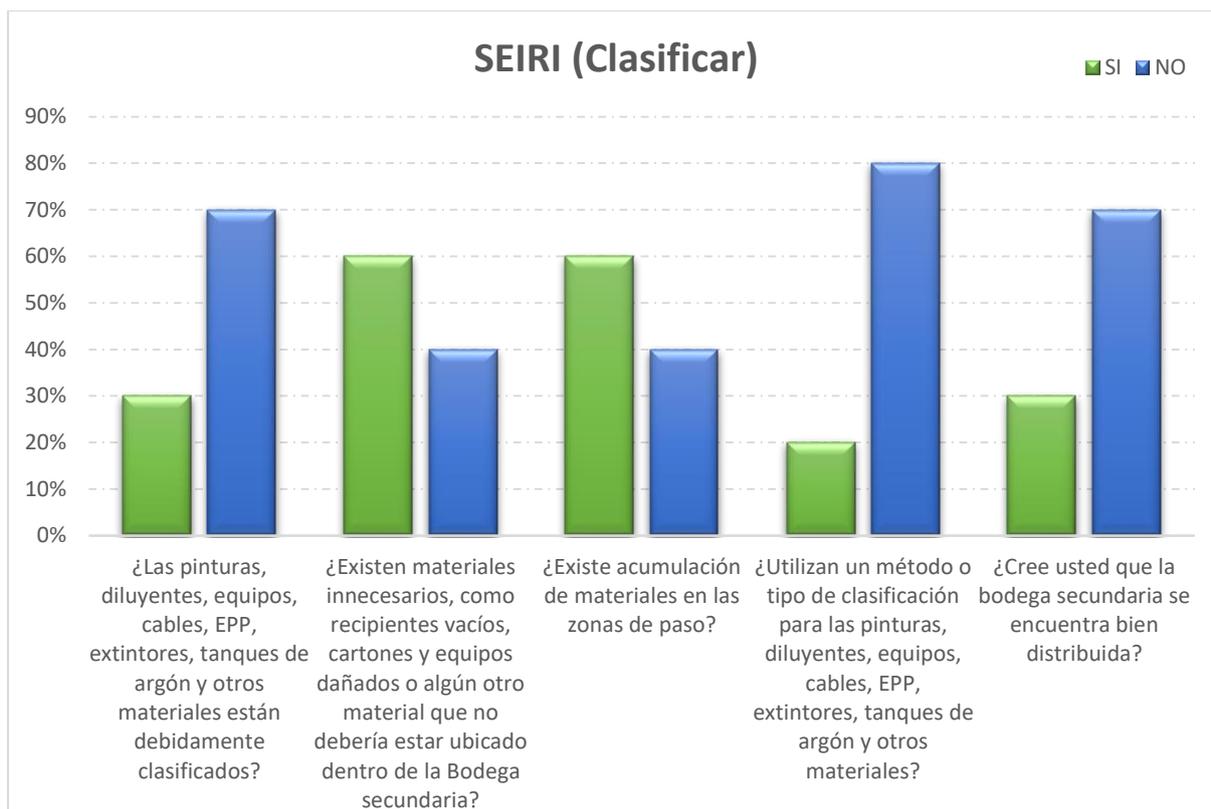
### Anexo 7. Resultados del cuestionario de evaluación del estado de la bodega secundaria

Tabla 28

Resultados de la fase Seiri de la bodega secundaria

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SEIRI (Clasificar)	1	¿Las pinturas, diluyentes, equipos, cables, EPP, extintores, tanques de argón y otros materiales están debidamente clasificados?	3	7
	2	¿Existen materiales innecesarios, como recipientes vacíos, cartones y equipos dañados o algún otro material que no debería estar ubicado dentro de la Bodega secundaria?	6	4
	3	¿Existe acumulación de materiales en las zonas de paso?	6	4
	4	¿Utilizan un método o tipo de clasificación para las pinturas, diluyentes, equipos, cables, EPP, extintores, tanques de argón y otros materiales?	2	8
	5	¿Cree usted que la bodega secundaria se encuentra bien distribuida?	3	7

Fuente: Elaboración Propia.



*Figura 33. Cuadro estadístico de la fase Seiri de la bodega secundaria*

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 29

*Resultados de la fase Seiton de la bodega secundaria*

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SEITON (Ordenar)	1	¿Las pinturas, diluyentes, equipos, cables, EPP, dispositivos de emergencia, tanques de argón y otros materiales poseen de en un lugar específico para su almacenamiento?	6	4
	2	¿Las pinturas, diluyentes, equipos, cables, EPP, extintores, tanques de argón y otros materiales se encuentran ordenados de acuerdo a la frecuencia de uso, tipo, color o área?	3	7
	3	¿Al finalizar el uso de herramientas, equipos de trabajo, piezas y EPP vuelve a colocar en el lugar designado?	8	2
	4	¿Existe facilidad para conseguir los equipos de trabajo, EPP o cualquier otro material que se solicite a la bodega secundaria?	6	4
	5	¿Existen materiales ubicados en la parte superior de la bodega que puedan ocasionar algún accidente por desplome o derrumbamiento de objetos?	6	4

Fuente: Elaboración Propia.

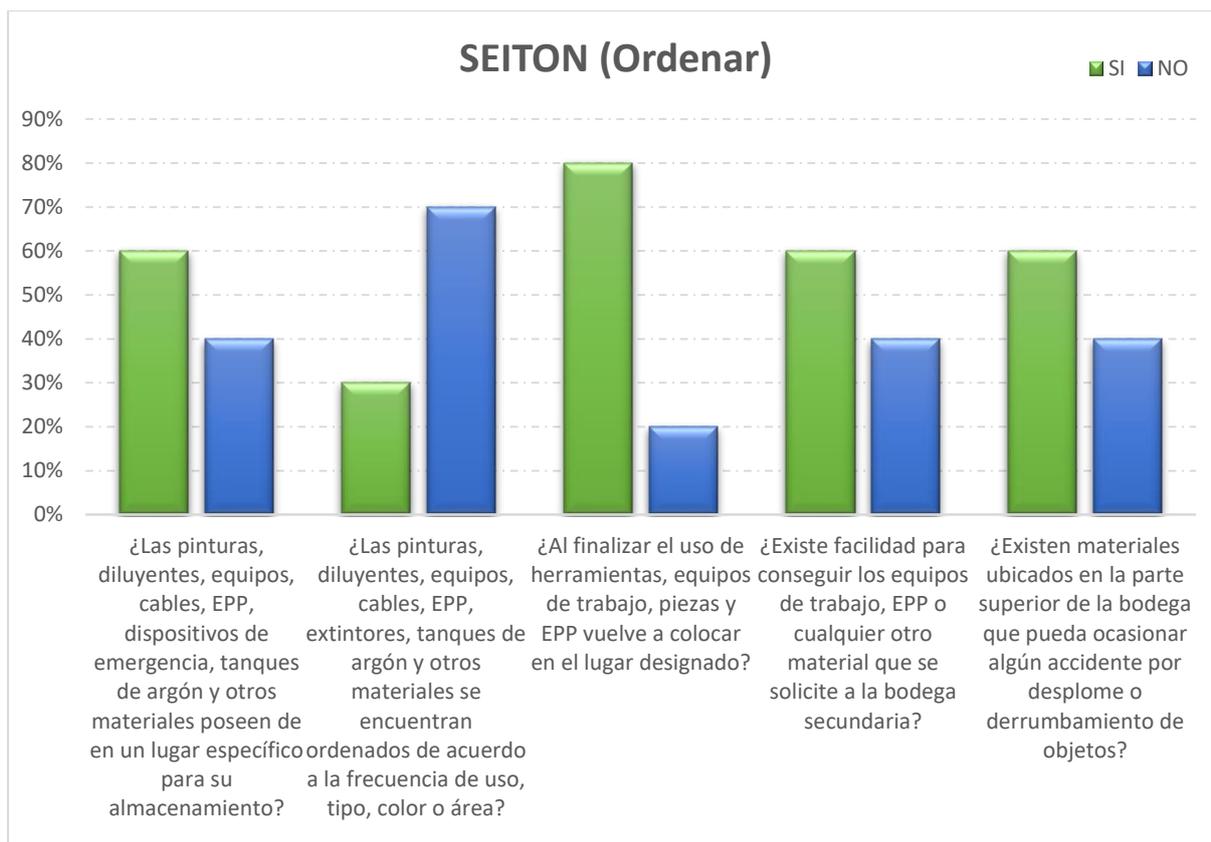


Figura 34. Cuadro estadístico de la fase Seiton de la bodega secundaria

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 30

Resultados de la fase Seison de la bodega secundaria

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SEISON (Limpiar)	1	¿La bodega en general se encuentra limpia sin residuos de ningún tipo?	3	7
	2	¿Las paredes, techos y pisos de la bodega se encuentran en buen estado?	8	2
	3	¿Las pinturas, diluyentes, equipos, cables, EPP, dispositivos de emergencia, tanques de argón y otros materiales se encuentran en buen estado?	8	2
	4	¿Los anaqueles, repisas y ganchos donde se ubica los materiales, equipos y dispositivos se encuentran en buen estado?	7	3

Fuente: Elaboración Propia.

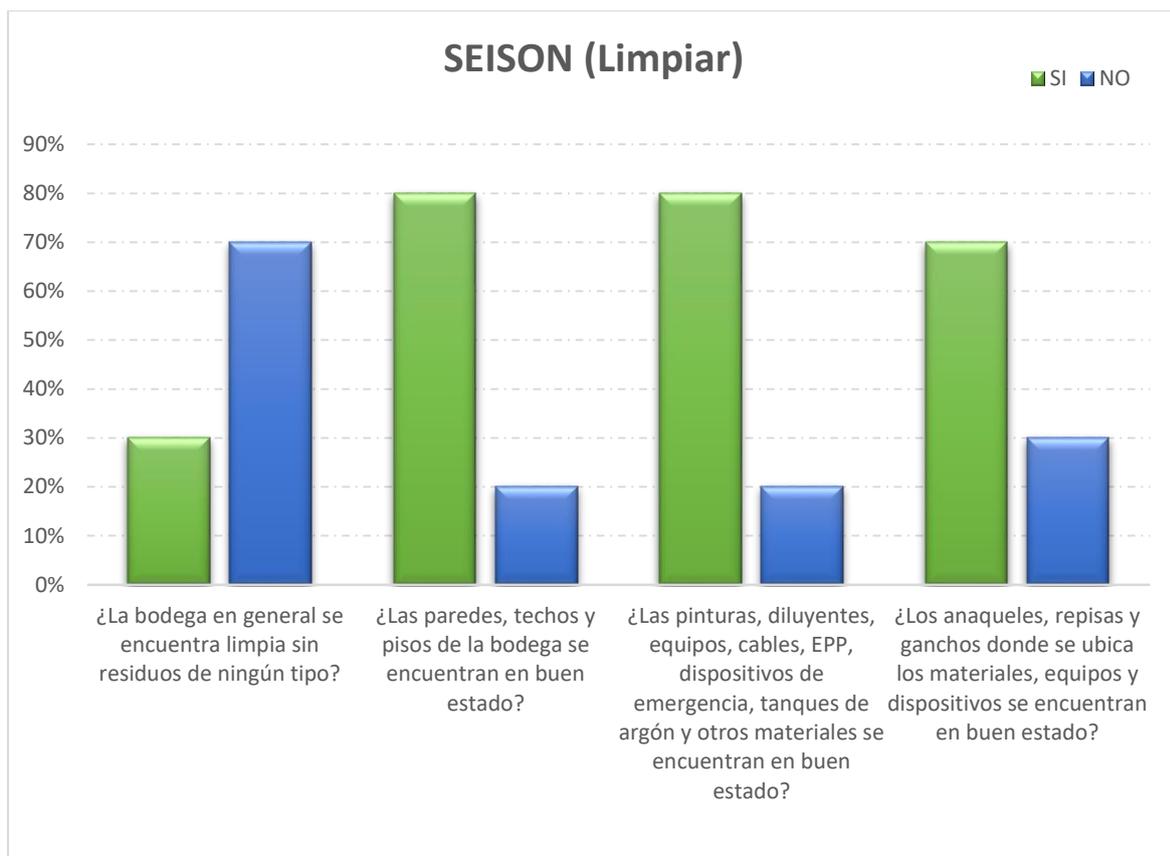


Figura 35. Cuadro estadístico de la fase Seison de la bodega secundaria

Fuentes: Elaboración Propia.

Tabla 31

Resultados de la fase Seiketsu de la bodega secundaria

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SEIKETSU (Estandarizar)	1	¿Existe algún tipo de delimitación para las herramientas, materiales, zonas de paso y de seguridad?	4	6
	2	¿Existe un registro de los elementos que entran y salen de la bodega?	8	2
	3	¿Todos los elementos que se encuentran dentro de la bodega están debidamente registrados e identificados, de manera que facilite su ubicación?	1	9
	4	¿Existe un sistema de identificación de riesgos y señalización de seguridad?	3	7
	5	¿Existen normas o reglamentos establecidos de limpieza, mantenimiento, seguridad y salud laboral?	4	6

Fuente: Elaboración Propia.

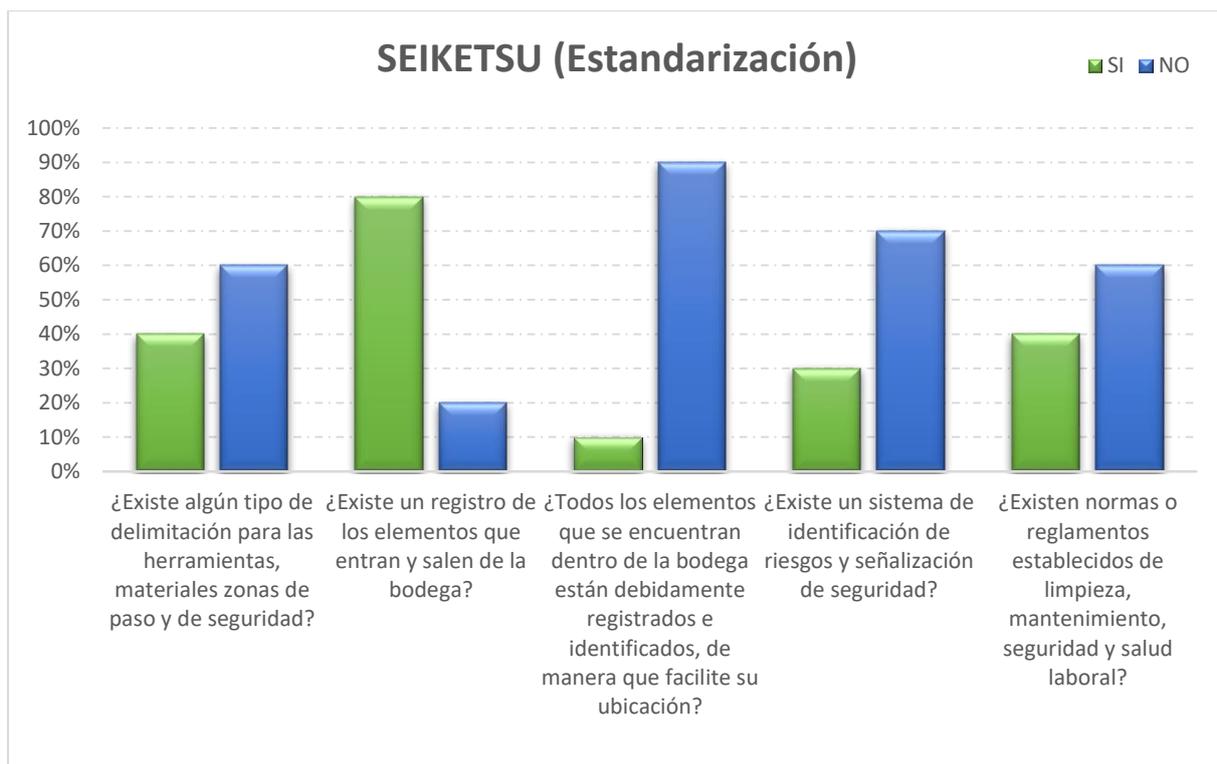


Figura 36. Cuadro estadístico de la fase Seiketsu de la bodega secundaria

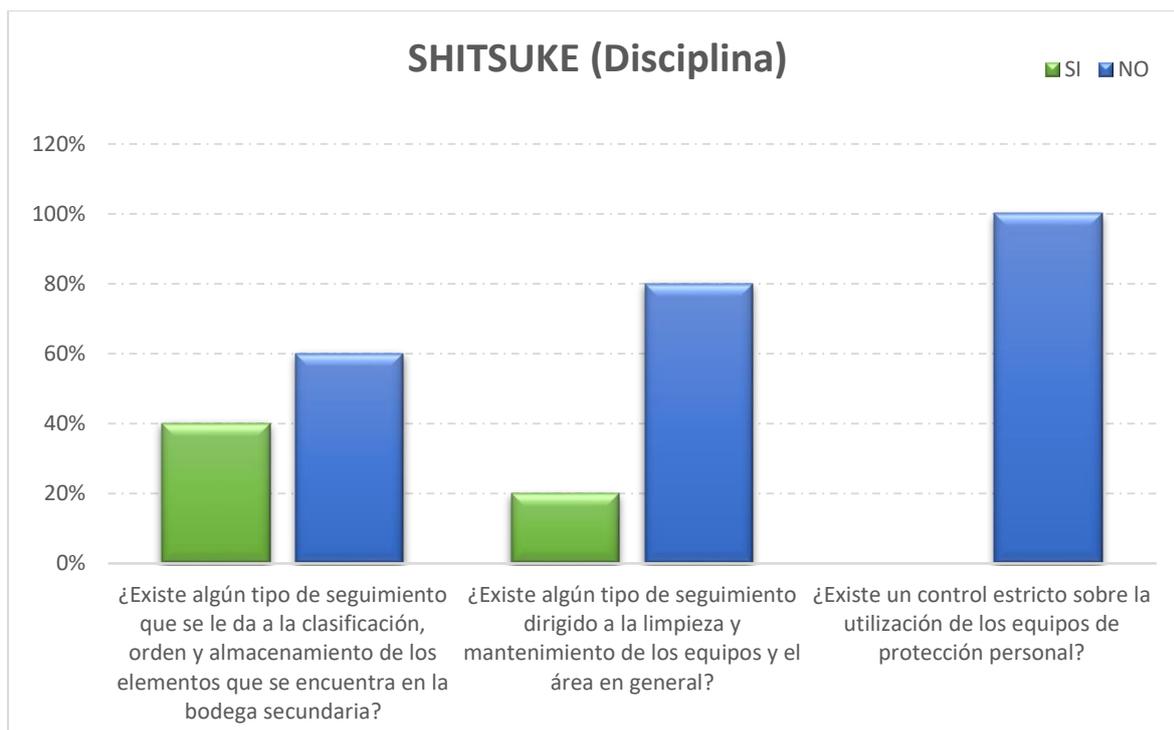
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 32

Resultados de la fase Shitsuke de la bodega secundaria

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SHITSUKE (Disciplina)	1	¿Existe algún tipo de seguimiento que se le da a la clasificación, orden y almacenamiento de los elementos que se encuentra en la bodega secundaria?	4	6
	2	¿Existe algún tipo de seguimiento dirigido a la limpieza y mantenimiento de los equipos y el área en general?	2	8
	3	¿Existe un control estricto sobre la utilización de los equipos de protección personal?	0	10

Fuente: Elaboración Propia.



*Figura 37. Cuadro estadístico de la fase Shitsuke de la bodega secundaria*

Fuente: Elaboración Propia.

### **Anexo 8. Resultados del cuestionario de evacuación del estado del taller industrial**

Tabla 33

*Resultados de la fase Seiri del taller industrial*

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SEIRI (Clasificar)	1	¿Las máquinas, mesas de trabajo, planchas de acero y otros elementos están debidamente clasificados?	3	7
	2	¿Existen materiales innecesarios, como máquinas dañadas o algún otro elemento que considera que no debería estar ubicado dentro del taller industrial?	6	4
	3	¿Existe acumulación de materiales en las zonas de paso?	7	3
	4	¿Utilizan un método o tipo de clasificación para las máquinas, mesas de trabajo, equipos y otros elementos dentro del taller industrial?	4	6
	5	¿Cree usted que el taller industrial se encuentra bien distribuido?	4	6

Fuente: Elaboración Propia.

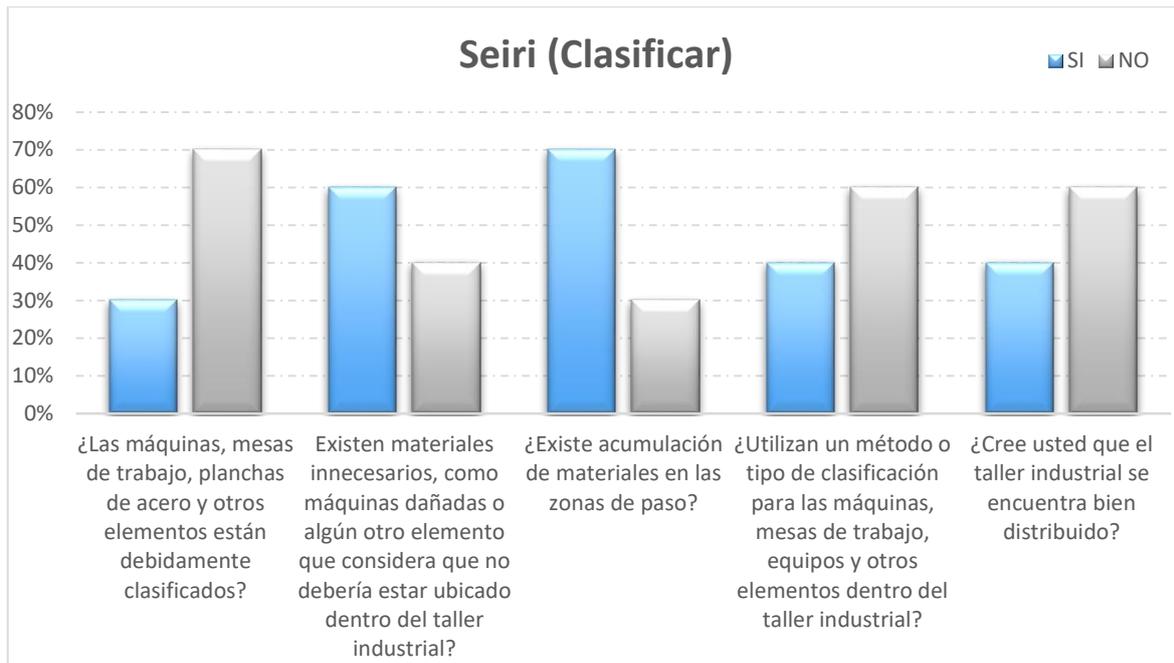


Figura 38. Cuadro estadístico de la fase Seiri del taller industrial

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 34

Resultados de la fase Seiton del taller industrial

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SEITON (Ordenar)	1	¿Las máquinas, mesas de trabajo, planchas de acero y otros elementos están ubicadas en un lugar específico y adecuado?	3	7
	2	¿Las máquinas, mesas de trabajo, equipos y otros elementos se encuentran ordenados de acuerdo a la frecuencia de uso, tipo, tamaño?	6	4
	3	¿Al finalizar el uso de las herramientas, equipos de trabajo, EPP y otros elementos, vuelve a colocar en el lugar designado?	10	0
	4	¿Existe facilidad para conseguir las herramientas, equipos, repuestos, EPP o cualquier otro material que se solicite en el Taller Industrial?	9	1

Fuente: Elaboración Propia

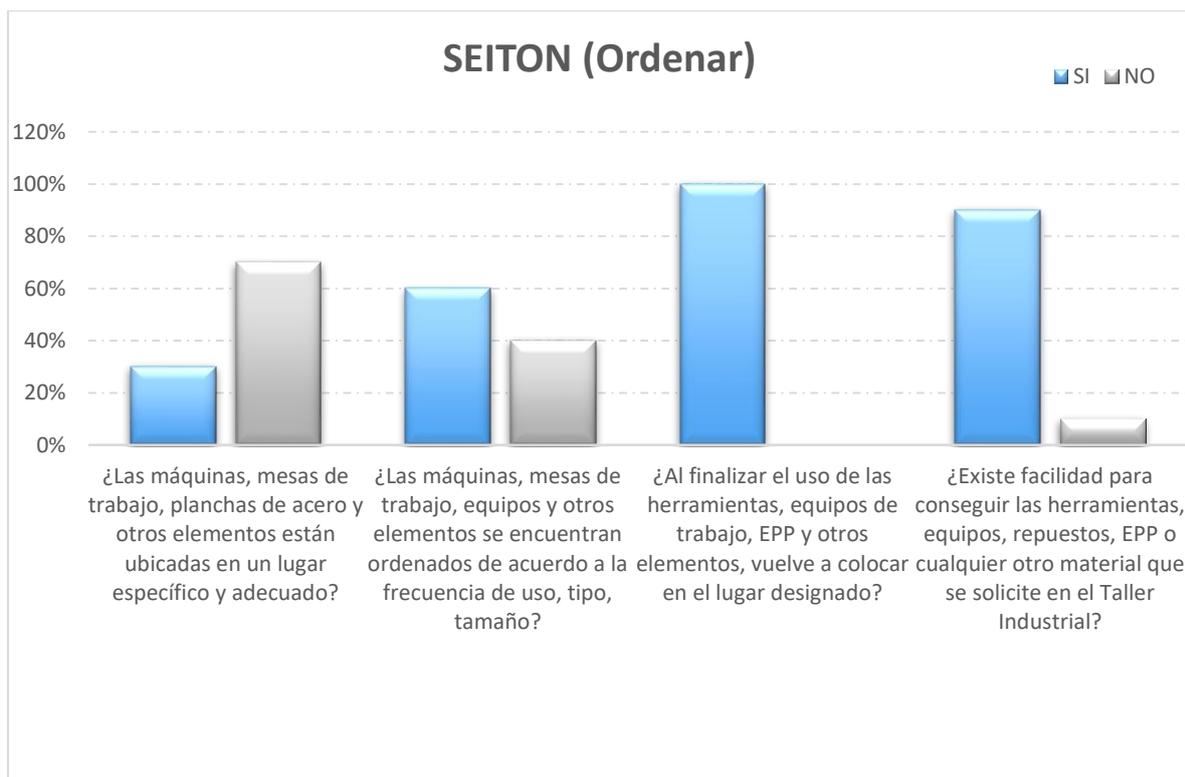


Figura 39. Cuadro estadístico de la fase Seiton del taller industrial

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 35

Resultados de la fase Seison del taller industrial

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SEISON (Limpiar)	1	¿El taller en general se encuentra limpio sin residuos de ningún tipo?	6	4
	2	¿Al culminar con su tarea realiza una limpieza de la mesa de trabajo y los objetos que utilizó?	5	5
	3	¿Las paredes, techos y pisos del taller industrial se encuentran en buen estado?	10	0
	4	¿Las herramientas, equipos, mesas de trabajo, EPP y dispositivos de emergencia se encuentran en buen estado?	10	0
	5	¿Los elementos de limpieza y mantenimiento se encuentran ubicados en un lugar accesible?	2	8

Fuente: Elaboración Propia.

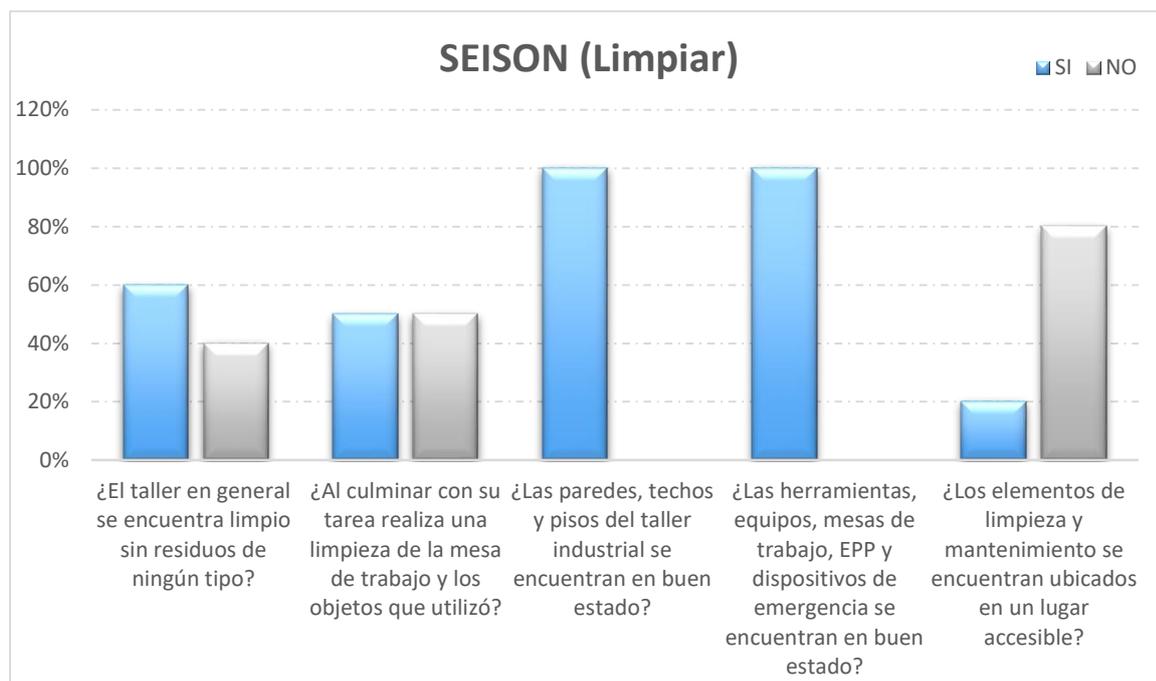


Figura 40. Cuadro estadístico de la fase Seison del taller industrial

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 36

Resultados de la fase Seiketsu del taller industrial

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SEIKETSU (Estandarizar)	1	¿Existe algún tipo de delimitación para las máquinas, equipos, zonas de paso y de seguridad?	2	8
	2	¿Los dispositivos de emergencia están ubicados como dispone los reglamentos vigentes?	6	4
	3	¿Todos los elementos que se encuentran dentro del taller están debidamente identificados, de manera que facilite su ubicación?	3	7
	4	¿Existe un sistema de identificación de riesgos y señalización de seguridad?	2	8
	5	¿Existen normas o reglamentos establecidos de limpieza, mantenimiento?	4	6

Fuente: Elaboración Propia.

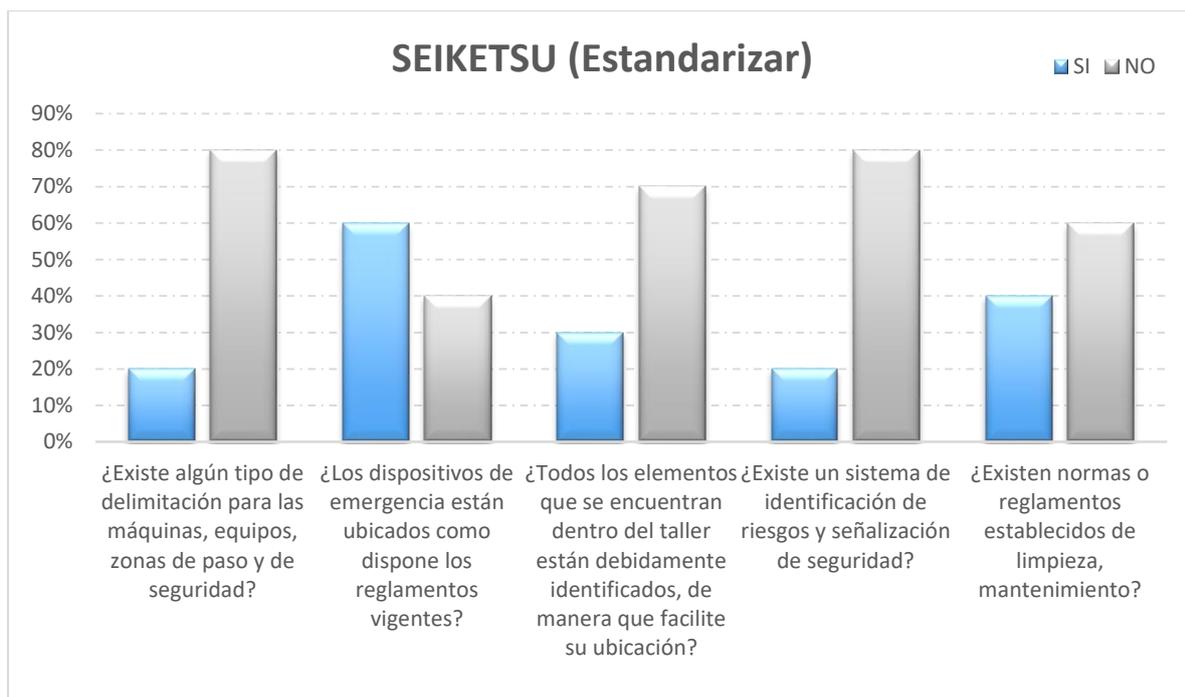


Figura 41. Cuadro estadístico de la fase Seiketsu del taller industrial

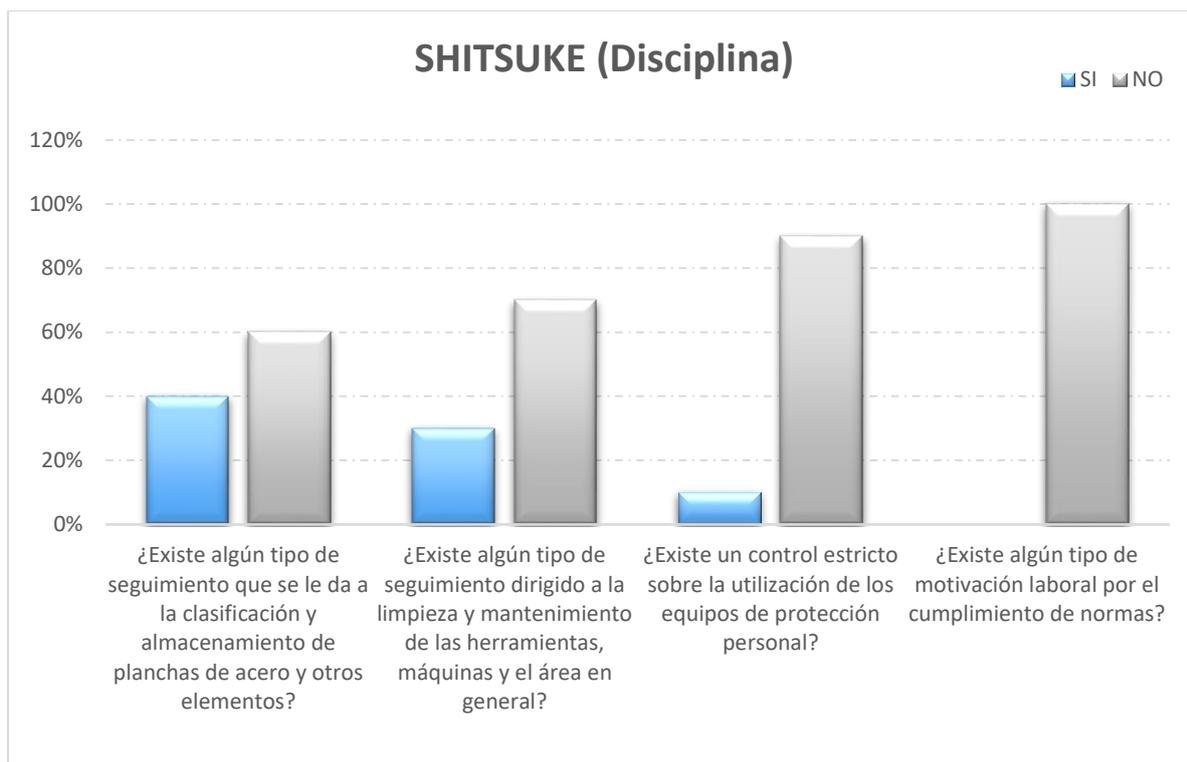
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 37

Resultados de la fase Shitsuke del taller industrial

Fases	N.	Preguntas	Respuestas	
			SI	NO
SHITSUKE (Disciplina)	1	¿Existe algún tipo de seguimiento que se le da a la clasificación y almacenamiento de planchas de acero y otros elementos?	4	6
	2	¿Existe algún tipo de seguimiento dirigido a la limpieza y mantenimiento de las herramientas, máquinas y el área en general?	3	7
	3	¿Existe un control estricto sobre la utilización de los equipos de protección personal?	1	9
	4	¿Existe algún tipo de motivación laboral por el cumplimiento de normas?	0	10

Fuente: Elaboración Propia.



*Figura 42.* Cuadro estadístico de la fase Shitsuke del taller industrial

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 9. Matriz de identificación de peligro y evaluación de riesgo

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO Y EVALUACIÓN DE RIESGO	
EMPRESA:	SERVICIO TÉCNICO INDUSTRIAL
ÁREA DE TRABAJO:	TALLER INDUSTRIAL

ITEM	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD	N° TRABAJADORES	PELIGRO		RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGOS				MEDIDAS DE CONTROL				
				FUENTE DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD (P)	CONSECUENCIA (C)	EVALUACIÓN DEL RIESGO	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS / SEÑALIZACIÓN	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
1	Realizar trabajos diarios	Rutinario	8	Mesa de trabajo	Herramienta de trabajo mal ubicada	Choque contra objetos inmóviles	5	4	20	RIESGO BAJO	Reubicar las mesas de trabajo en lugares que no interrumpan el paso			Demarcar el lugar de trabajo	
2	Situar materiales que se han consumido	Rutinario	8	Láminas y planchas metálicas	Acumulación de planchas y láminas cortadas en zonas de paso	Caídas al mismo nivel	5	6	30	RIESGO MODERADO	Recoger los materiales sobrantes y reubicar en sitios seguros			Demarcar las áreas de almacenamiento e inspeccionar el orden de los materiales	
3	Búsqueda de materiales consumibles en la percha	No rutinario	8	Percha	Alcanzar los cangilones subiendo la percha	Caídas a distinto nivel	5	6	30	RIESGO MODERADO		Utilizar escalera doble			
4	Transportar cilindro de gas comprimido	Rutinario	8	Cilindro	Transportar los cilindros de manera inadecuada (rodando o arrastrando) lo que genera abolladuras y raspones	Riesgo de explosión, incendio o asfixia	5	6	30	RIESGO MODERADO	Usar carretillas especiales para el transporte de cilindros y asegurarse que los tanques de gas estén sujetos a la carretilla				
5	Conectar extensiones a las tomas de 110V y 220V	Rutinario	8	Extensiones 110 V y 220 V	Regar las extensiones por todas las zonas de paso	Caídas al mismo nivel	5	6	30	RIESGO MODERADO	Situar las extensiones en lugares que no obstaculicen el flujo peatonal			Demarcar los lugares de trabajo	

6	Cortar planchas de acero, ángulos, tubos, vigas IPE.	Rutinario	8	Amoladora angular	Cortes por contacto directo con el disco	5	6	30	RIESGO MODERADO			Usar la guarda de seguridad	Inspeccionar el uso de los dispositivos de seguridad de la máquina y EPP	Usar guantes de descarme	
7					Proyección de partículas de acero y metálicas	9	4	36	RIESGO MODERADO			Usar la guarda de seguridad	Inspeccionar el uso de los dispositivos de seguridad de la máquina y EPP	Usar guantes de descarme, gafas, protectoras, delantal, máscara facial y calzado de seguridad	
8					Producción de ruido al usar la amoladora	Exposición a ruido (110 dB)	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE				Verificar el uso de los equipos de protección personales	Usar protectores auditivos
9					Uso de la amoladora sin el mango anti vibración	Exposición a vibración mano-brazo	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE			Usar el mango ergonómico	Inspeccionar el uso de los dispositivos de seguridad de la máquina y EPP	
10				Realizar cortes a metales cerca de una área inflamable	Riesgo de incendio	3	8	24	RIESGO MODERADO	Organizar el lugar de trabajo y establecer un área definida para realizar la actividad				Demarcar los lugares de trabajo y controlar que las tareas se realicen en lugares sin residuos inflamables	
11				Salpicadura de partículas provocadas por corte de material	Proyección de partículas metálicas	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE				Verificar el uso de los equipos de protección personales	Usar gafas transparente y protector facial	
12				Gases provocados por la acción de corte (pueden ser cancerígenos)	Emisiones de gases metálicos	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE				Verificar el uso de los equipos de protección personales	Usar mascarilla con filtro para humos metálicos	
13				Aumento de temperatura en la antorcha de oxicorte	Quemadura por contacto con material caliente	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE				Verificar el uso de los equipos de protección personales	Usar guantes de cuero o de manibra	
14				Irritación de la vista a causa de no utilizar el protector facial adecuado	Exposición a radiación no ionizante	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE				Verificar el uso de los equipos de protección personales	Usar protector facial para soldar con vidrio oscuro	
15				Provocación de conato por residuos inflamables	Riesgo de incendio	3	8	24	RIESGO MODERADO	Organizar el lugar de trabajo y establecer un área definida para realizar la actividad				Demarcar los lugares de trabajo y controlar que las tareas se realicen en lugares sin residuos inflamables	
16				Gases provocados por la acción de corte	Emisiones de gases metálicos	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE			Situar aspiradora por debajo del sitio donde se realiza el corte	Inspeccionar el uso de los equipos de protección personales	Usar mascarilla con filtro para humos metálicos	

17					Manipulación de material caliente sin guantes de maniobra	Quemadura por contacto con material caliente	5	6	30	RIESGO MODERADO				Inspeccionar el uso de los equipos de protección personales	Usar guantes de maniobra	
18					Irritación de la vista provocado por el contacto directo con el proceso de corte	Exposición a radiación no ionizante	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE				Inspeccionar el uso de los equipos de protección personales	Usar protector facial para soldar con vidrio oscuro	
19					Manipulación de cables en mal estado	Exposición a contacto eléctrico directo	5	4	20	RIESGO BAJO		Cambiar los cables por unos nuevos		Inspeccionar el uso de los equipos de protección personales	Usar de guantes de maniobra	
20					Lanzamiento de pequeñas partículas al producir el corte	Proyección de partículas	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE				Inspeccionar el uso de los equipos de protección personales	Usar de gafas transparente y protector facial	
21	Doble de planchas metálicas y de acero	No rutinario	8	Roladora	Uso irresponsable de la máquina roladora	Atrapamiento entre objetos en movimiento	3	8	24	RIESGO MODERADO	No usar bisutería, ropas inadecuadas y evitar todo tipo de juego cerca de la máquina en funcionamiento					
22	Soldar planchas de acero, ángulos, tubos, vigas IPE	Rutinario	8	Máquina de soldar TIG, MIG y con electrodo	No uso de los guantes de maniobra al energizar la máquina	Exposición a contacto eléctrico directo	5	6	30	RIESGO MODERADO				Realizar un diagnóstico de los cables de la máquina para soldar con el equipo adecuado	Usar de guantes de maniobra	
23					Uso de las máquinas de soldar con guantes de maniobra en mal estado	Quemadura por contacto con material caliente	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE				Inspeccionar el estado de los equipos de protección personales	Usar de guantes de cuero para soldar	
24					Generación de partículas al realizar una tarea de soldadura	Proyección de partículas	9	4	36	RIESGO IMPORTANTE				Verificar el uso de los equipos de protección personales	Usar gafas transparente y protector facial	
25					Soldar cerca de materiales inflamables	Riesgo de explosión e incendio	3	8	24	RIESGO MODERADO	Organizar el lugar de trabajo y establecer un área definida para realizar la actividad				Controlar que las tareas se realicen en espacios sin residuos de sustancias inflamables	
26					Inhalación de humo de soldadura por no utilizar la mascarilla respiratoria	Exposición a gases	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE					Inspeccionar el uso de los equipos de protección personales	Usar mascarilla con filtro para humos metálicos

27					Irritación de la vista a causa de no utilizar el vidrio oscuro adecuado	Exposición a radiación no ionizante	9	8	72	RIESGO CRÍTICO			Inspeccionar el uso de los equipos de protección personales	Usar protector facial para soldar con vidrio oscuro
28	Pulir planchas de acero, ángulos, tubos, vigas IPE.	No rutinario	8	Esmeril	Uso de la esmeriladora sin la carcasa protectora	Proyección de partículas sólidas	9	4	36	RIESGO MODERADO		Usar la máscara protectora	Inspeccionar el uso de los dispositivos de seguridad de la máquina y EPP	Usar gafas transparente y protector facial
29					Ruido a partir del encendido del esmeril	Exposición a ruido	5	4	20	RIESGO BAJO		Verificar el uso de los equipos de protección personales	Usar protectores auditivos	
30					Realizar tareas en el esmeril sin mascarilla respiratoria	Inhalación de polvo	5	4	20	RIESGO BAJO	Emplear un protector de radial con aspiración	Verificar el uso de los equipos de protección personales	Usar mascarilla con filtro para humos metálicos	
31				Mototool	Creación de ruido al utilizar el mototool	Exposición a ruido	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE		Verificar el uso de los equipos de protección personales	Usar protectores auditivos	
32					Proceso de desbaste provoca esparcimiento de partículas	Proyección de partículas	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE		Controlar el uso de los dispositivos de seguridad de la máquina.	Usar gafas transparente y protector facial	
33					Manejo del mototool sin los guantes de maniobra	Corte o golpe por contacto directo	5	6	30	RIESGO MODERADO		Verificar el uso de los equipos de protección personales	Usar guantes de maniobra	
34				Perforar planchas de acero, metálicas y otros materiales	Rutinario	8	Taladro	Interponer los dedos al realizar las perforaciones sin los guantes de maniobra	Corte o golpe en mano provocado por la máquina	5	4	20	RIESGO BAJO	
35	Ruido producto del uso del taladro	Exposición a ruido (110 dB)	9					6	54	RIESGO IMPORTANTE		Inspeccionar el uso de los equipos de protección personales	Usar protectores auditivos	
36	Rotura de la broca por perforación de material (material más duro que el acero 36)	Proyección de fragmentos	5					6	30	RIESGO MODERADO		Inspeccionar el uso de los equipos de protección personales	Usar gafas transparente y protector facial	
37	Repercusión de las partículas emitidas por la perforación de la máquina	Proyección de partículas	9					6	54	RIESGO IMPORTANTE		Inspeccionar el uso de los equipos de protección personales	Usar gafas transparente y protector facial	
38	Pintar piezas e infraestructuras armadas	Rutinario	8	Compresor	Trabajar cerca del compresor sin protección auditiva	Exposición a Ruido	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE			Verificar el uso de los equipos de protección personales	Usar protectores auditivos

39			8	Contenido de aire comprimido con agua o aceite (sustancias inflamables)	Riesgo de explosión	5	8	40	RIESGO IMPORTANTE	Realizar mantenimientos frecuentes para verificar que el compresor no tenga residuos de agua o aceite				
40			8	Liberación de gas inflamable (diluyente) al pintar	Exposición a gases	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE				Inspeccionar el uso de los equipos de protección personales	Usar mascarilla con filtro

## MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO Y EVALUACIÓN DE RIESGO

<b>EMPRESA:</b>	SERVICIO TÉCNICO INDUSTRIAL
<b>ÁREA DE TRABAJO:</b>	BODEGA PRINCIPAL Y SECUNDARIA

ITEM	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD	N° TRABAJADORES	RIESGO		EVALUACIÓN DE RIESGOS				MEDIDAS DE CONTROL				
				DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD (P)	CONSECUENCIA (C)	EVALUACIÓN DEL RIESGO	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS / SEÑALIZACIÓN	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
1	Compra y recepción de suministros	No rutinario	2	Elevación de temperatura del área de trabajo	Estrés térmico	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE			Colocar un extractor para que el aire caliente no se quede dentro de la bodega		
2				Sobrecarga de responsabilidad	Fatiga	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE	Organizar la compra y venta de materiales consumibles				
3	Inspección y verificación del estado de los materiales	Rutinario	2	Entorpecimiento por luz artificial excesiva	Iluminación	9	4	36	RIESGO MODERADO		Sustituir los focos con menor luminosidad			

4				Tropiezo contra cajas de herramientas y máquinas mal ubicadas	Choque contra objetos inmóviles	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE	Trasponer las cajas de herramientas y máquinas a sitios seguros			Inspección del orden de los materiales		
5				Enredarse con objetos regados en el suelo	Caída al mismo nivel	9	4	36	RIESGO MODERADO	Situar los objetos regados en perchas o armarios			Demarcar las áreas de almacenamiento e inspeccionar el orden de los materiales		
6	Manipulación y registro de material consumible, EPP, herramientas y equipos			Derrame de sustancias tóxicas (ácido, diluyente y gasolina) sobre la piel.	Manipulación de contaminantes químicos	5	6	30	RIESGO MODERADO				Verificar el uso de los equipos de protección personales	Uso de mascarillas y guantes	
7				Acumulación excesiva de materiales en la parte superior de las perchas	Caída de objetos por desplome	9	6	54	RIESGO IMPORTANTE	Evitar el apilamiento de materiales excesivos en las perchas					
8				Manejo de objetos almacenados en altura	Caída de objetos en manipulación	5	4	20	RIESGO BAJO	Colocar los objetos en lugares de fácil acceso y manipulación					
9	Almacenamiento de cilindros	Rutinario	2	Situar cilindros en espacios cerrados	Riesgo de explosión, incendio y asfixia	3	8	24	RIESGO MODERADO	Ubicar los cilindros en un lugar ventilado y no exponer los cilindros al calor			Usar las señaléticas de seguridad y de advertencia		
10				Cilindros guardados cerca de sustancias inflamables		3	8	24	RIESGO MODERADO	Situar los cilindros en un lugar exclusivo.					

Fuente: Elaboración Propia.

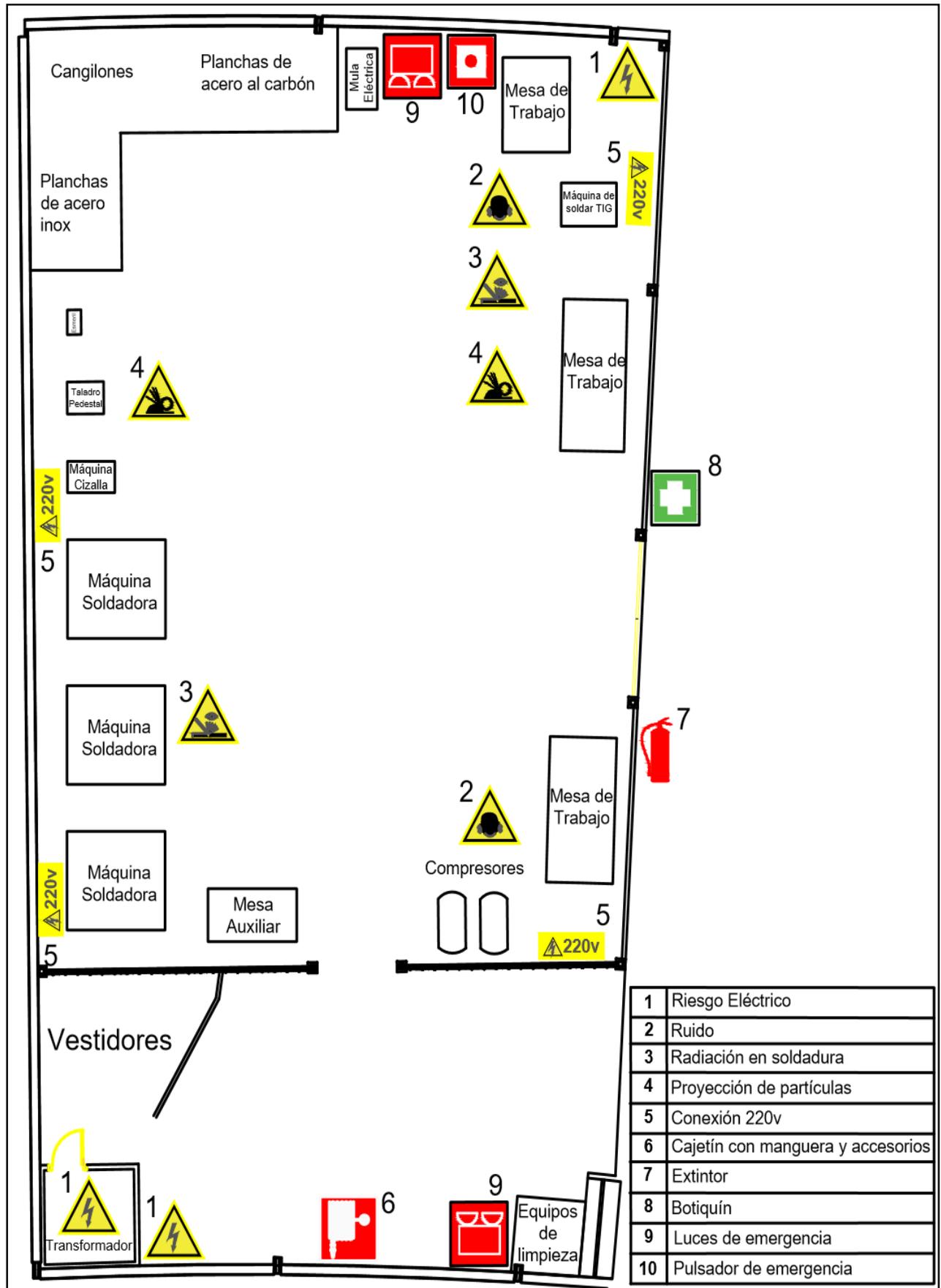
### Anexo 10. Cronograma de actividades propuesto

ACTIVIDADES	MES 1					MES 2				MES 3				MES 4				RESPONSABLES		
	S1	S2	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4			
	2 Horas	3 Horas	3 Horas	3 Horas	2 Horas	30 Horas	5 Horas	3 Horas												
Presentación de la propuesta y del diagnóstico de la empresa a la alta gerencia.																		Especialista en las 5S		
Capacitación a todo el personal																				
Reunión con los equipos de trabajo																				
Ejecución - Seiri (Clasificar)																				
Ejecución - Seiton (Ordenar)																		Equipo 5S y la alta dirección.		
Ejecución - Seison (Limpiar)																				
Ejecución - Seiketsu (Estandarizar)																				
Evaluación del desarrollo de la metodología.																				

BODEGA PRINCIPAL	
BODEGA SECUNDARIA	
TALLER INDUSTRIAL	

Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo 11. Mapa de riesgo y recursos



Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo 12. Mapa 5S propuesto

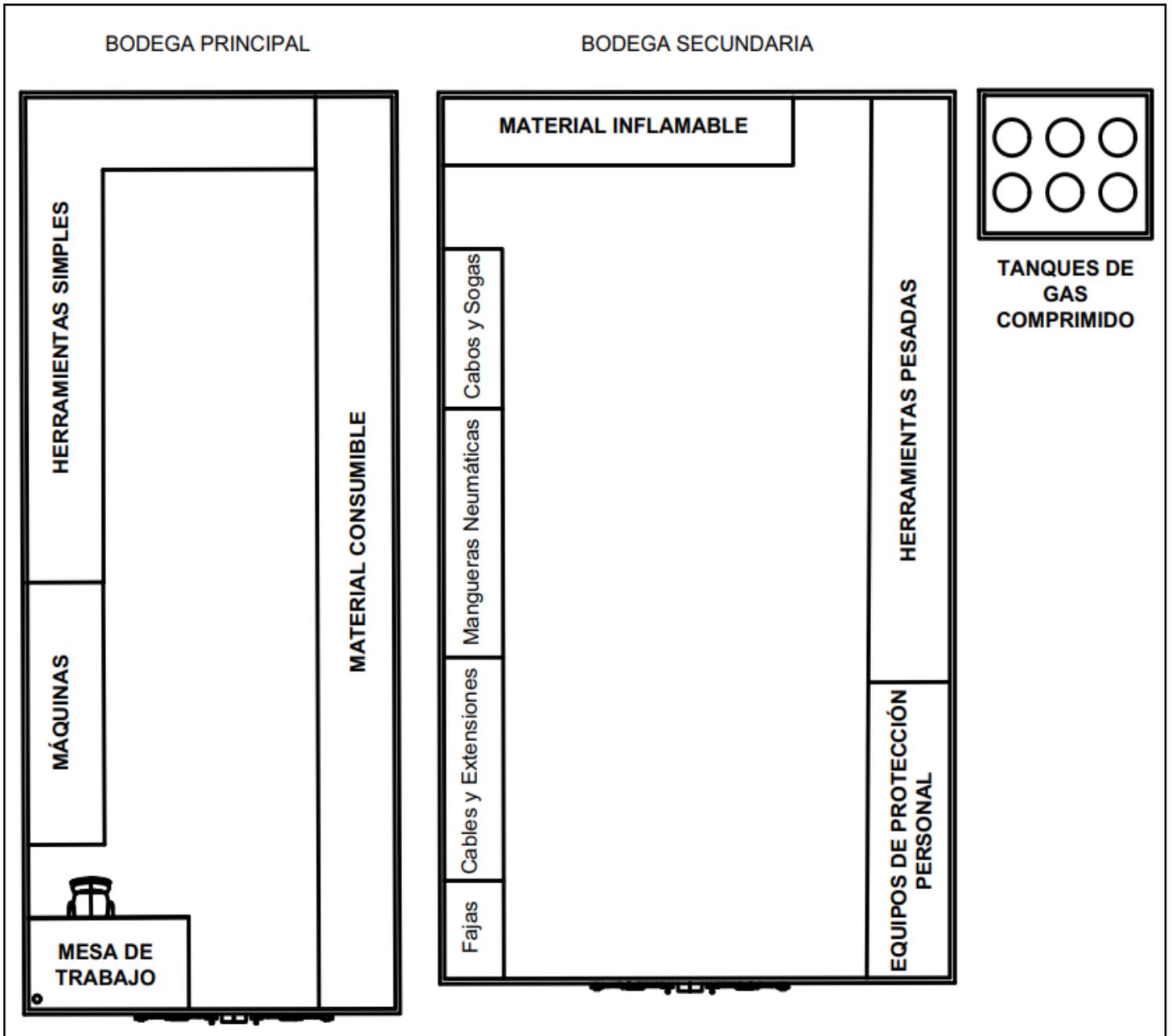


Figura 43. Propuesta de mapa 5S de las bodegas

Fuente: Elaboración Propia.

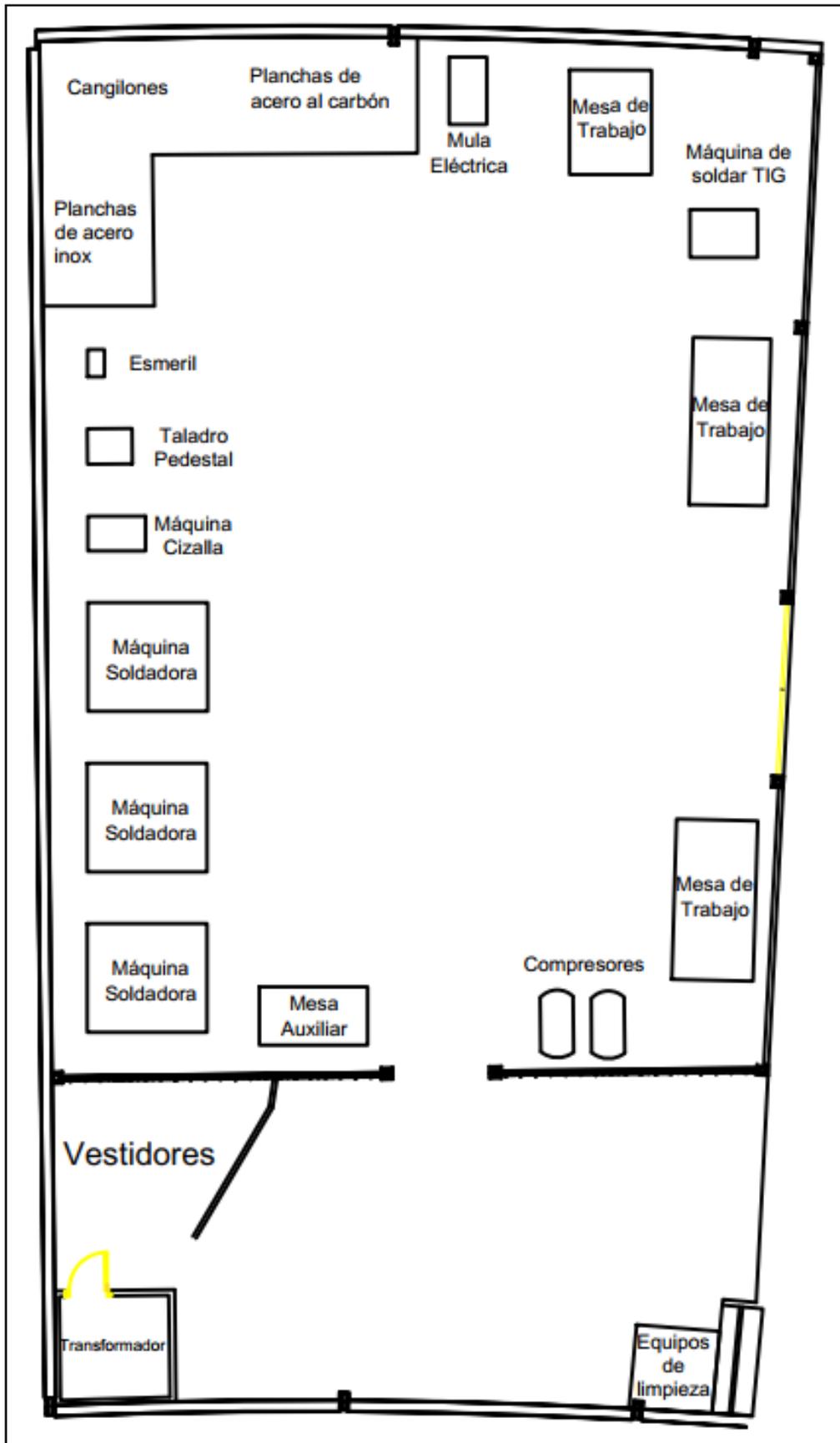


Figura 44. Propuesta de mapa 5S del taller

Fuente: Elaboración Propia.

### Anexo 13. Formato de auditoría interna 5S

 <b>SERVICIO TÉCNICO INDUSTRIAL</b>	<h2>AUDITORÍA INTERNA "5S"</h2>	<b>Código:</b>	
		<b>Edición:</b>	
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	
<b>Área:</b>		0	0%
<b>Nombre del Auditor:</b>			
<b>Cargo:</b>		<b>RESULTADO</b>	

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN		
<b>0:</b> No cumple, exige acciones correctoras.	<b>2:</b> Cumple de forma regular, pero necesita cierta mejora.	<b>4:</b> Cumple satisfactoriamente y ha significado una mejora
<b>Elementos:</b> herramientas, equipos de trabajo, equipos de limpieza, materiales consumibles, material inflamable, tanques de gas comprimido, mesas de trabajo y EPP.		

CLASIFICACIÓN			
N.	Se debe verificar que..	Puntuación	Observación
1	No existan elementos obsoletos, defectuosos o innecesarios para el lugar de trabajo.		
2	No exista acumulación de materiales en las zonas de paso.		
3	No existan materiales que dificulten las salidas de emergencia y a los equipos contra incendios.		
<b>TOTAL</b>		0	

ORDEN			
N.	Se debe verificar que...	Puntuación	Observación
1	Los elementos y máquinas estén ubicados en un lugar específico y adecuado.		
2	El trabajador regrese el elemento a su lugar, al culminar con su tarea.		
3	Los elementos se encuentren ordenados según su categoría.		
4	Los elementos y máquinas sean de fácil ubicación y acceso.		
5	No existan condiciones inseguras por algún elemento mal ubicado.		
6	Las máquinas y mesas de trabajo se sitúen dentro de las demarcaciones establecidas.		
<b>TOTAL</b>		0	

LIMPIEZA			
N.	Se debe verificar que...	Puntuación	Observación
1	El área en general se encuentra limpia, sin ningún tipo de residuo.		
2	La instalación y los anaqueles se encuentren en buen estado.		
2	El trabajador es responsable de la limpieza de su lugar de trabajo.		
3	Los EPP y dispositivos de emergencia estén en buen estado.		
4	Los elementos de limpieza se encuentren disponibles.		
5	Se reporten las anomalías que se evidencian al realizar la limpieza y mantenimiento rutinario.		
<b>TOTAL</b>		0	

<b>ESTANDARIZACIÓN</b>			
<b>N.</b>	<b>Se debe verificar que...</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Observación</b>
1	Las demarcaciones están visibles.		
2	Las señaléticas de identificación de elementos estén en buen estado.		
4	Las señaléticas de seguridad estén ubicadas y en buen estado.		
3	Los elementos de emergencia estén ubicados correctamente.		
4	El mapa de riesgo, el mapa 5S, los posters y fotografías estén ubicadas y en buen estado.		
5	Existan normas de limpieza y mantenimiento.		
<b>TOTAL</b>		0	

<b>DISCIPLINA</b>			
<b>N.</b>	<b>Se debe verificar que...</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Observación</b>
1	Se realicen los recorridos diarios por parte de la alta dirección.		
2	Se realice la inspección rutinaria de los equipos de protección personal.		
3	Se realicen capacitaciones mensuales.		
4	Se incentiva a los trabajadores por el cumplimiento de normas y estándares.		
<b>TOTAL</b>		0	

Evaluado por:	_____	Responsable:	_____
	Firma		Firma

Fuente: Elaboración Propia

#### Anexo 14. Presupuesto requerido para desarrollar la propuesta

<b>COSTO DE MATERIALES</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>CANT.</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
Materiales didácticos	Resma de hoja formato A4	1	5,00	5,00
	Paquete de tinta para impresora	1	40,00	40,00
	Caja de Bolígrafos	1	2,32	2,32
	Tabla de apoyo	2	2,80	5,60
Equipos de protección personal para realizar las respectivas actividades	Pares de guantes de maniobra	6	2,50	15,00
	Protectores auditivos	6	1,36	8,16
	Gafa protectora	6	0,93	5,58
	Pares de Mascarilla	3	0,69	2,07
Etiquetado de materiales innecesarios mediante las 250 tarjetas rojas	Paquete de 10 unidades de cartulina roja	5	0,70	3,50
	Paquete de brida de plástico color rojo de 200 unidades	1	5,75	5,75
	Cinta doble cara	2	1,00	2,00
Equipos de limpieza	Saco para la basura	10	0,50	5,00

	Escoba	2	3,00	6,00
	Recogedor	2	2,50	5,00
	Cubo de limpieza	2	2,00	4,00
	Pares de guantes de limpieza	3	1,80	5,40
	Detergente en polvo 1,2kg	1	1,60	1,60
	Frasco de cloro 1 litro	1	0,69	0,69
	Olimpia desinfectante 1000 ml	1	1,00	1,00
Demarcación de las áreas de trabajo	Galón de pintura epóxica color amarillo	1	23,26	23,26
	Galón de pintura epóxica de color negro	1	23,26	23,26
	Galón de diluyente epóxico	1	18,53	18,53
	Cinta adhesiva de papel	3	2,00	6,00
Colocación de las señaléticas	Señaléticas de identificación	20	3,35	67,00
	Señaléticas de salud y seguridad	30	3,35	100,50
	Cinta Adhesiva transparente	2	1,50	3,00
	Cemento de contacto ¼ gal.	1	12,50	12,50
Ubicación de ayudas visuales	Impresión del mapa 5S (formato A2)	2	2,00	4,00
	Impresión del Mapa de riesgo y recursos (formato A1)	1	3,50	3,50
	Impresión de la fotografía antes y después (formato A2)	2	3,00	6,00
	Impresión de las normas de limpieza y mantenimiento (formato A2)	3	2,00	6,00
	Palos de madera	8	1,25	10,00
	Caja de tachuelas	1	1,00	1,00
<b>TOTAL</b>				397,22

<b>COSTO DE MANO DE OBRA</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CARGO</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>HORAS</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Presentación de la propuesta a la alta gerencia	Especialista en las 5S	1	2	7,50
Capacitación a todos los trabajadores.	Especialista en las 5S	1	9	33,75
	Operarios	9	9	212,625
Capacitación al equipo de trabajo 5S	Especialista en las 5S	1	10	37,50
	Operarios	5	10	131,25
Realizar las actividades establecidas en el plan.	Líder del equipo	1	158	414,75
<b>TOTAL</b>				837,38

<b>OTROS COSTOS</b>			
<b>RECURSOS</b>	<b>CANT.</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
Alquiler de la grúa para mover las máquinas pesadas.	2	40	80
Elaboración de una carretilla para los cilindros	1	0,00	0,00
Foco con menos luminosidad	1	12,90	12,90
Elaboración de Anaqueles	5	100	500
<b>TOTAL</b>			<b>592,90</b>

<b>COSTO ANUAL PARA MANTENER LAS 5S</b>			
<b>RECURSOS</b>	<b>CANT.</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
Resma de hoja formato A4	1	5	5
Tinta para impresora	5	10,27	51,35
<b>TOTAL</b>			<b>56,35</b>

Fuente: Elaboración Propia.