

Dirección de Área de Conocimiento Industria y Producción

Implementación de la metodología 5s-Kaizen con indicadores de gestión en el taller S. Samara Solución Automotriz, ubicado en la ciudad de Managua 2025.

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Industrial

Elaborado por:

Tutor:

Br. Cristopher Javier
Bonilla Dubón
Carnet: 2020-0584U

Br. Francisco Alexander
Fariñas Quiroz
Carnet: 2020-0519U

Br. María Fernanda
Obando Calvo
Carnet: 2020-0633U

MSc. Miguel Ángel
Baltodano Peña



Dirección de Área
de Conocimiento
Industria y Producción

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **AREA DE CONOCIMIENTO INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN** hace constar que:

FARIÑAS QUIROZ FRANCISCO ALEXANDER

Carné: **2020-0519U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, en el año 2024 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cinco días del mes de noviembre del año dos mil veinte y cinco.



Msc. Arlen Patricia Reyes Gomez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



Móvil: (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso.
Managua, Nicaragua.





Dirección de Área
de Conocimiento
Industria y Producción

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **AREA DE CONOCIMIENTO INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN** hace constar que:

BONILLA DUBÓN CRISTOPHER JAVIER

Carné: **2020-0584U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, en el año 2024 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cinco días del mes de noviembre del año dos mil veinte y cinco.



Msc. Arlen Patricia Reyes Gomez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



Móvil: (505) 22518276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso.
Managua, Nicaragua.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 25-nov-2025



www.uni.edu.ni



Dirección de Área
de Conocimiento
Industria y Producción

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **AREA DE CONOCIMIENTO INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN** hace constar que:

OBANDO CALVO MARÍA FERNANDA

Carné: **2020-0633U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, en el año 2024 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cinco días del mes de noviembre del año dos mil veinte y cinco.



Msc. Arlen Patricia Reyes Gomez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



Móvil: (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso,
Managua, Nicaragua.





HOJA DE MATRICULA

AÑO ACADEMICO 2025

No. Inscripción **2473**

NOMBRES Y APELLIDOS: Francisco Alexander Fariñas Quiroz

CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARNET: 2020-0519U

TURNO: Diurno

PLAN DE ESTUDIO: 2015

SEMESTRE : SEGUNDO SEMESTRE
2025

FECHA: 22/07/2025

F:Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

USER ONLINE

GRABADOR

FIRMA Y SELLO DEL
FUNCIONARIO

FIRMA DEL
ESTUDIANTE

cc:ORIGINAL:ESTUDIANTE - COPIA:EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 14-nov.-2025

HOJA DE MATRICULA

AÑO ACADÉMICO 2025

[illegible]

F:Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

USER_ONLINE

GRABADOR

cc:ORIGINAL:ESTUDIANTE - COPIA:EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 14-nov.-2025

FIRMA Y SELLO DEL
FUNCIONARIO

FIRMA DEL
ESTUDIANTE

HOJA DE MATRICULA

AÑO ACADEMICO 2025

No. Recibo		No. Inscripción 3027				
NOMBRES Y APELLIDOS: María Fernanda Obando Calvo						
CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL		CARNET: 2020-0633U		TURNO: Diurno		
PLAN DE ESTUDIO: 2015		SEMESTRE: SEGUNDO SEMESTRE 2025		FECHA: 22/07/2025		
No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					

F:Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

USER_ONLINE

GRABADOR

cc:ORIGINAL:ESTUDIANTE - COPIA:EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 25-nov-2025



FIRMA Y SELLO DEL
FUNCIONARIO

FIRMA DEL
ESTUDIANTE



Dirección de Área
de Conocimiento
Industria y Producción

Managua, 02 de junio de 2025

Bachilleres

Cristopher Javier Bonilla Dubón
Francisco Alexander Fariñas Quiroz
María Fernanda Obando Calvo

Estimados Bachilleres:

Es de mi agrado informarles que el PROTOCOLO de su tema monográfico, titulado **Implementación de la metodología 5s-Kaizen con indicadores de gestión en el taller S. Samara Solución Automotriz, ubicado en la ciudad de Managua 2025.** Ha sido aprobado por esta dirección.

Así mismo, les comunico estar totalmente de acuerdo, con la tutoría del MSc. **Miguel Ángel Baltodano Peña.**

La fecha límite, para que presenten concluido su documento final, debidamente revisado por el tutor guía será el **02 de diciembre de 2025.**

Esperando puntualidad en la entrega de la Tesis, me despido.

Atentamente,

MSc. Augusto César Palacios Rodríguez
Director de Área de Conocimiento Industria
y Producción



CC: PROTOCOLO
ARCHIVO



Móvil: (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso.
Managua, Nicaragua.



www.uni.edu.ni

Managua, 25 de noviembre de 2025

MSc. Augusto Palacios Rodríguez.
Director DACIA

Estimado MSc. Palacios:

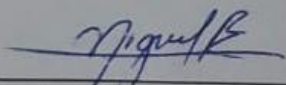
Por medio de la presente, le informo que he revisado y aprobado la entrega de tesis del tema monográfico: *"Implementación de la metodología 5s-Kaizen con indicadores de gestión en el taller S. Samara Solución Automotriz, ubicado en la ciudad de Managua 2025."* elaborado por los/las bachilleres:

- Br. Cristopher Javier Bonilla Dubón. Carnet: 2020-0584U
- Br. Francisco Alexander Fariñas Quiroz. Carnet: 2020-0519U
- Br. María Fernanda Obando Calvo. Carnet: 2020-0633U

Ya que ha cumplido con los requisitos necesarios de culminación de estudios dispuestos por la facultad de tecnología de industria.

Sin más a que referirme me despido de usted deseándole éxito en su gestión diaria, esperando una respuesta positiva ante esta misiva.

Atentamente,



MSc. Miguel Ángel Baltodano Peña
Tutor Externo



S. Samara Solución Automotriz
Managua, Nicaragua.

Managua, 25 de Noviembre 2025

Msc. Augusto Palacios Rodríguez

Director Área de Conocimiento de Industria y Producción

Sus manos.

Reciba cordiales saludos.

Por medio de la presente me dirijo a usted para hacer constar que los estudiantes:

Br. Cristopher Javier Bonilla Dubón. Carnet: 2020-0584U

Br. Francisco Alexander Fariñas Quiroz. Carnet: 2020-0519U

Br. María Fernanda Obando Calvo. Carnet: 2020-0633U

han culminado satisfactoriamente su trabajo monográfico titulado: "Implementación de la metodología 5S-Kaizen con indicadores de gestión en el taller S. Samara Solución Automotriz, ubicado en la ciudad de Managua, 2025."

Los estudiantes realizaron la implementación de la metodología 5S en el taller, alcanzando los objetivos establecidos y contribuyendo de manera significativa a la mejora del taller mecánico.

Agradezco de antemano su atención. Quedo a su disposición para cualquier consulta o aclaración que considere necesaria.

Sin más que agregar me despido deseándole éxitos en sus labores.

Sadan Alejandro Samara Peña

Gerente General

DEDICATORIA

A Dios, cuya presencia ha iluminado cada etapa de este proceso, otorgando la claridad necesaria para tomar decisiones, la fortaleza para superar los desafíos y la perseverancia para avanzar aun en los momentos más complejos. Su guía constante ha sido el fundamento que ha sostenido este trabajo, y Su gracia, el impulso que ha permitido llegar con éxito a esta meta académica.

A nuestras familias, por ser el pilar que brindó apoyo incondicional desde el inicio. Por su paciencia durante las largas jornadas de estudio, por comprender nuestros silencios, por animarnos cuando el cansancio se hacía presente y por celebrar cada pequeño avance con la misma emoción que nosotros. Cada gesto de cariño, cada palabra de aliento y cada sacrificio realizado constituye una parte esencial de este logro.

A ellos, cuya compañía, amor y confianza hicieron posible este proyecto, se dedica con profundo agradecimiento el fruto de este esfuerzo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por guiarnos en cada paso de este proceso, darnos sabiduría para enfrentar los desafíos y fortaleza para culminar con éxito este proyecto académico. Reconocemos que sin Su voluntad y bendición este logro no hubiese sido posible en ninguna circunstancia.

A nuestras familias, por su apoyo incondicional, por acompañarnos con paciencia en los momentos de mayor exigencia y por impulsarnos a seguir adelante cuando las dificultades parecían superar nuestras fuerzas. Cada palabra de ánimo, cada consejo y cada sacrificio realizado han sido fundamentales para alcanzar esta meta.

A nuestro tutor, por su dedicación, orientación y compromiso durante todo el desarrollo de esta monografía. Sus aportes, sugerencias y su disposición para guiarnos con profesionalismo han contribuido de manera significativa a la calidad de este trabajo y a nuestro crecimiento académico.

A todos, expresamos nuestro más sincero agradecimiento.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación tuvo como propósito implementar la metodología 5S en el taller automotriz S. Samara Automotriz, con el fin de mejorar la organización, el orden, la limpieza y la estandarización de sus actividades operativas.

La implementación inició con una etapa de diagnóstico, donde se llevó a cabo un análisis del funcionamiento interno del taller mediante Gemba Walks y entrevistas al personal y al propietario lo que permitió identificar oportunidades de mejora vinculadas al uso del espacio, la disposición de herramientas y la gestión del orden.

Durante la aplicación de la primera “S”, Seiri (clasificar), se implementó el método de tarjetas rojas, logrando colocar 45 tarjetas en los diferentes espacios del taller. Esto permitió distinguir entre elementos necesarios e innecesarios, liberar áreas saturadas y sentar las bases para la reorganización posterior.

Con la implementación de las “S” de ordenar (Seiton) y limpiar (Seiso), se logró establecer una nueva distribución funcional del taller. A partir de la propuesta de layout y pequeñas adecuaciones realizadas, se incrementó en un 30% el espacio útil de la bodega y se equilibró mejor la relación entre esta área y la oficina. Asimismo, se delimitaron zonas de trabajo, áreas de seguridad y rutas de evacuación.

En la etapa de estandarización y mantenimiento (Seiketsu y Shitsuke), se elaboraron 11 procedimientos operativos bajo la estructura de la normativa ISO, se diseñaron 6 indicadores de gestión y se propusieron 2 pizarras operativas para el seguimiento visual del funcionamiento diario. También se desarrolló un archivo digital en Excel que integra bases de datos y dashboards para monitorear el comportamiento mensual de los indicadores. Se capacitó al personal en el uso de estos instrumentos, fomentando la sostenibilidad del sistema implementado.

Finalmente, se elaboró una estimación de los costos asociados a la implementación de las mejoras, permitiendo al taller conocer la inversión requerida para su ejecución y mantenimiento. En conjunto, los resultados demuestran que la metodología 5S es una herramienta práctica, accesible y altamente adaptable a la realidad de un taller automotriz, evidenciando su aporte directo a la eficiencia, seguridad y control operativo.

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ANTECEDENTES	2
3.	JUSTIFICACIÓN	3
4.	OBJETIVOS	4
4.1.	Objetivo General:	4
4.2.	Objetivos específicos:	4
5.	MARCO TEÓRICO	5
5.1.	Modelo CANVAS de negocio	5
5.1.1.	Las 9 Categorías del Modelo CANVAS	5
5.2.	Lean Manufacturing	6
5.3.	Just in time.....	7
5.4.	Metodología 5s	8
5.4.1.	Beneficios de la metodología 5S	8
5.5.	Eliminar (Seiri)	9
5.5.1.	Tarjetas rojas.....	9
5.6.	Ordenar (Seiton)	10
5.6.1.	Principios de Seiton.....	10
5.6.2.	Economía de movimientos	10
5.7.	Limpieza e inspección (Seiso)	11
5.7.1.	Proceso de limpieza	11
5.7.2.	Cronograma de limpieza	12
5.8.	Estandarizar (Seiketsu).....	12
5.8.1.	Sistema Pull (o de Arrastre)	13

5.8.2.	Kanban	13
5.9.	Disciplina (Shitsuke)	13
5.9.1.	Controles visuales	14
5.9.2.	Auditorias 5s.....	14
5.10.	Herramientas básicas para Six Sigma	15
5.10.1.	Diagrama de Pareto	15
5.10.2.	Estratificación	15
5.10.3.	Hoja de Verificación (Obtención de Datos)	16
5.10.4.	Diagrama de Ishikawa o de Causa-Efecto	16
5.10.5.	Lluvia de Ideas	16
5.10.6.	Diagrama de Dispersión	17
5.11.	Distribución de planta	17
5.11.1.	Factores que influyen sobre cualquier distribución.....	17
5.12.	Cuadro de mando integral (BSC).....	18
5.12.1.	Perspectivas del BSC.....	19
5.13.	Mantenimiento Productivo Total (TPM).....	19
5.13.1.	Indicadores y Evaluación del TPM	20
5.14.	Plan de mantenimiento	20
5.14.1.	Equipos y Herramientas	20
5.14.2.	Vida Útil de los Recursos Materiales.....	21
5.15.	Procedimientos, Instructivos y registros.....	21
5.15.1.	Estructura de Instructivos y procedimientos	22
6.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	24
6.1.	Tipo de estudio.	24

6.2.	Población y muestra.	24
6.3.	Fuentes de información	24
6.4.	Etapas del estudio.	24
6.5.	Instrumentos de recolección	25
6.6.	Instrumentos de procesamiento:.....	26
6.7.	CRONOGRAMA	27
7.	DESARROLLO.....	28
7.1.	Etapa 1: Entendimiento del negocio.	28
7.1.1.	CANVAS del negocio.	28
7.2.	Etapa 2: Aplicación de la primer S (Seiri).	38
7.2.1.	Clasificación de elementos con el método de tarjetas rojas	41
7.2.2.	Eliminación de elementos del taller.....	50
7.3.	Etapa 3: Ordenar y limpiar.	53
7.3.1.	Jornada de orden y limpieza	53
7.3.2.	Propuesta de orden	60
7.4.	Etapa 4: Estandarizar y mantener.....	70
7.4.1.	Definición de estándares y procedimientos.	70
7.4.2.	Indicadores y Gestión visual	110
7.4.2.1.	Indicadores de gestión.....	110
7.4.2.2.	Matriz RACI	113
7.4.2.3.	Dashboard de seguimiento.....	114
7.4.2.4.	Gestión visual	115
7.4.3.	Control de cambio.....	127
7.5.	Etapa 5: Estimación de costos de la implementación.	131

8.	Conclusiones.....	133
9.	Recomendaciones	135
10.	ANEXOS	137
a.	Preguntas de Entrevista a gerente del taller:	137
b.	Diseño de tarjetas rojas	138
c.	Aplicación de tarjetas rojas	139
d.	Registro de tarjetas Roja.....	140
f.	Manual 5S para capacitación	141
11.	BIBLIOGRAFÍA	155

INDICE TABLAS

Tabla 1. Dimensiones del taller.....	36
Tabla 2. Utensilios de limpieza.....	57
Tabla 3. Distribución estantería 1.....	62
Tabla 4. Distribución estantería.....	62
Tabla 5. Distribución estantería 3.....	63
Tabla 6. Campos de formato para clasificar.....	71
Tabla 7. Formato de Rol de limpieza.....	71
Tabla 8. Campos de formato de registro de limpieza.....	105
Tabla 9. Indicadores de gestión y metas.....	110
Tabla 10. Matriz RACI de indicadores de gestión	113
Tabla 11. Campos de formato de clasificación 5s.....	128
Tabla 12. Formato de Check list de orden y limpieza.....	128
Tabla 13. Formato de auditoria 5s	130
Tabla 14. Campos de formato de plan de acción.....	130
Tabla 15. Estimación de costos.	131

INDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo canvas.....	34
Ilustración 2. Estructura del taller.	35
Ilustración 3. Layout inicial del taller.....	37
Ilustración 4. Diseño Tarjeta Roja.	38
Ilustración 5. Tarjetas rojas en oficina.	41
Ilustración 6. Tarjetas rojas dentro de la bodega.	41
Ilustración 7. Tarjetas rojas en zona 1.....	42
Ilustración 8. Tarjetas rojas en taller.....	42
Ilustración 9. Diagrama de pareto de ubicaciones con tarjetas rojas.	42
Ilustración 10. Mapa de calor de tarjetas rojas.	43
Ilustración 11. Diagrama de pareto de razones de las tarjetas rojas.....	44
Ilustración 12. Distribución de las tarjetas rojas por la razón "Desperdicio"	44
Ilustración 13. Distribución de las tarjetas rojas por la razón "Fuera de lugar"	44
Ilustración 14. Tarjeta roja por "Desperdicios"	45
Ilustración 15. Tarjeta roja por elemento "Fuera de lugar"	46
Ilustración 16. Tarjeta roja por elemento "Innecesario"	47
Ilustración 17. Tarjeta roja por elemento "Peligroso".....	48
Ilustración 18. Tarjera roja por elemento "Defectuoso"	49
Ilustración 19. Tarjeta roja por "Sobre inventario"	49
Ilustración 20. Carretón de chatarra.....	50
Ilustración 21. Bodega antes y después.....	51
Ilustración 22. Oficina Antes y después.	52
Ilustración 23. Desalojo de bodega para limpieza de interiores.	54

Ilustración 24. Desarmado de estanterías.....	55
Ilustración 25. Limpieza de oficina.	55
Ilustración 26. Reacomodo de elementos de estanteria.....	55
Ilustración 27. Soldador Sucio.....	56
Ilustración 28. Compresor Sucio.	56
Ilustración 29. Soldador Limpio.	57
Ilustración 30. Compresor limpio.....	57
Ilustración 31. Cambio de dimensiones bodega y oficina.....	60
Ilustración 32. Propuesta de orden para la bodega.....	61
Ilustración 33. Dimensiones nuevas estanterías.	61
Ilustración 34. Reubicación Bodega y oficina.....	63
Ilustración 35. Zonas de trabajos definidas.	64
Ilustración 36. Zona de seguridad.	64
Ilustración 37. Señalización de andenes	66
Ilustración 38. Layout Propuesto	67
Ilustración 39. Embaldosado de estaciones de trabajo.	68
Ilustración 40. Acondicionamiento de oficina.	68
Ilustración 41. Delimitación de entrada del taller.....	69
Ilustración 42. Presupuesto Construcción.....	70
Ilustración 43. Formato OPL Soldador	106
Ilustración 44. Formato OPL Hidrolavadora	107
Ilustración 45. Formato OPL Compresor.....	108
Ilustración 46. Formato OPL Taladro de Banca	109
Ilustración 47. Indice de Dashboard de seguimiento.....	114

Ilustración 48. Indicadores en Dashboard de seguimiento.....	115
Ilustración 49. Diseño de Pizarrón de trabajos pendientes.	116
Ilustración 50. Diseño de Pizarrón de plan del día.	117
Ilustración 51. Pizarrón trabajos pendientes.	118
Ilustración 52. Pizarrón Plan del día.....	118
Ilustración 53. Letreros informativos.....	125
Ilustración 54. Letrero informativo para ingresos al taller.	126
Ilustración 55. Diseño de sistema informativo de llaves.	126

INDICE ECUACIONES

Ecuación 1. Calculo de tiempo promedio de estadía de los vehículos.....	111
Ecuación 2. Calculo de tasa de ausentismo.....	111
Ecuación 3. Cálculo de días sin accidentes.	111
Ecuación 4. Cálculo de nota de auditoria 5s	112
Ecuación 5. Cálculo de índice de reclamos.....	113

1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento del parque vehicular en Nicaragua ha sido notable en los últimos años. Según el reporte del Plan de Emergencia Vial elaborado por la Dirección de Seguridad de Tránsito Nacional en julio de 2024, se contabilizaron 1,375,962 vehículos en circulación. Esto representa un incremento del 5.9% en comparación con el año 2023 que se registraron 1,299,600.

El incremento del parque vehicular ha ocasionado un aumento en el número de talleres automotrices en Nicaragua. Estos establecimientos ofrecen una variedad de servicios, desde mantenimiento preventivo hasta reparaciones especializadas, atendiendo tanto a vehículos particulares como a maquinaria pesada. Sin embargo, muchos talleres operan con recursos limitados y sin una gestión eficiente, lo que afecta la calidad y rapidez del servicio.

El Taller S. Samara, dedicado a brindar servicios automotrices integrales que incluyen diagnósticos preventivos y correctivos, mantenimiento y reparación de sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos de automóviles y maquinaria pesada, enfrenta desafíos significativos. Entre las problemáticas destacan la acumulación de materiales innecesarios, la ausencia de un sistema eficiente para la organización de herramientas y espacios de trabajo desordenados. Estas deficiencias conducen a tiempos improductivos, incrementan el riesgo de accidentes laborales y afectan negativamente la calidad del servicio ofrecido.

La implementación de la metodología 5S en el Taller S. Samara permitirá mejorar la organización, optimizar los procesos de trabajo y crear un entorno más seguro y eficiente. Con la ayuda de indicadores de gestión se espera observar un impacto positivo en la reducción de desperdicios y la disposición de los espacios, lo a que su vez se vería reflejado en un aumento de la productividad, la calidad del servicio y la satisfacción del cliente.

2. ANTECEDENTES

Taller S. Samara Solución Automotriz es una compañía que ofrece servicios automotrices integrales con la más alta calidad, encargada del diagnóstico preventivo, correctivo, mantenimiento y reparación de sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos de automóviles y maquinaria pesada donde la efectividad y la confiabilidad en sus procesos garantiza calidad y honestidad a sus clientes.

El taller mecánico comenzó en 2018, con una bodega de dimensiones limitadas (11.92 mt²) y un enfoque privado, donde el propietario trabajaba solo. En sus inicios, el taller se dedicaba principalmente a la atención de vehículos livianos y algunos pesados, atendiendo en promedio tres vehículos por semana destacándose por la realización de modificaciones. El negocio operaba a pequeña escala, sin personal adicional y sin una gran cantidad de equipos, lo que implicaba una atención personalizada pero limitada en cuanto a volumen.

Entre 2019 y 2020, el taller adquirió sus primeras herramientas especializadas, marcando un paso importante en su crecimiento. Formalmente, comenzó a operar el 15 de mayo de 2020, tras su registro legal. Para 2023, ha ampliado su enfoque, destacándose en proyectos con alcaldías, especialmente en avalúos de maquinaria amarilla, siendo clave su colaboración con la alcaldía de Granada.

En cuanto a personal, el taller ha llegado a contratar hasta 10 trabajadores subcontratados en distintos proyectos. Actualmente, cuenta con tres empleados propios: un mecánico, un ayudante y una persona encargada de las tareas administrativas. Sin embargo, debido al incremento en la carga de trabajo y la demanda de atención personalizada.

A pesar del crecimiento del negocio, no existen estudios previos que analicen su evolución con un enfoque similar, con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa y optimizar los procesos, esta investigación propone la implementación de la metodología 5S.

3. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo propone la implementación de la metodología 5S en el taller S. Samara Solución Automotriz, ubicado en la ciudad de Managua, donde se ha identificado la necesidad de optimizar el uso del espacio, reducir desperdicios y mejorar la gestión de herramientas y equipos. En donde la metodología de las 5s, ampliamente utilizada en entornos industriales, permitirá establecer un ambiente de trabajo más ordenado y productivo.

Actualmente, el taller enfrenta problemas relacionados con la acumulación de materiales innecesarios, la falta de un sistema para la organización de herramientas y espacios de trabajo desordenados. Estas deficiencias generan tiempos improductivos, incrementan el riesgo de accidentes y afectan la calidad del servicio.

Para abordar esta problemática, se implementará la metodología 5S en cinco etapas. Primero, se realizará un análisis detallado para comprender el funcionamiento del taller y su estado actual. Luego, se llevará a cabo la clasificación de los activos mediante el método de tarjetas rojas, permitiendo identificar y retirar elementos innecesarios. Posteriormente, se diseñará una propuesta de orden y limpieza que contenga un posible nuevo layout para optimizar el uso del espacio. A continuación, se definirán procedimientos y planes de control que garanticen el cumplimiento de las actividades de orden y limpieza a largo plazo, así como indicadores de gestión para comparar el antes y después del taller luego de la implementación. Finalmente, se realizará una evaluación económica para determinar los costos de implementación de la metodología 5S.

El objetivo de esta investigación es desarrollar una propuesta de implementación de 5S en el taller automotriz, con el fin de mejorar la eficiencia operativa, reducir desperdicios y fomentar una cultura de mejora continua. A través de este estudio, se espera demostrar cómo la aplicación de esta metodología puede contribuir significativamente al desarrollo y transformación de la empresa, garantizando un ambiente de trabajo más seguro y organizado.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General:

Implementar la metodología 5S en el taller S. Samara Automotriz, ubicado en la ciudad de Managua.

4.2. Objetivos específicos:

- Comprender el funcionamiento del taller S. Samara Automotriz a través de Gemba Walks, entrevistas al personal y al propietario.
- Clasificar los activos necesarios e innecesarios, a través del método de las tarjetas rojas
- Definir una propuesta de orden y limpieza, que mejore la distribución de los elementos en el taller.
- Diseñar procedimientos, planes de control, indicadores de gestión y herramientas de seguimiento para las actividades de orden y limpieza.
- Estimar los costos de implementación de 5S en el taller.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Modelo CANVAS de negocio

Un modelo de negocio describe la lógica de cómo una organización crea, entrega y captura valor. Para discutir o innovar en modelos de negocio, es fundamental partir de una comprensión compartida del concepto, asegurando que sea claro, relevante y fácil de entender sin simplificar en exceso la complejidad de las empresas.

En este sentido, el Business Model CANVAS es una herramienta que propone un enfoque que permite describir y analizar el modelo de negocio de cualquier organización, incluidos competidores u otras empresas.

5.1.1. Las 9 Categorías del Modelo CANVAS

El modelo CANVAS se compone de nueve bloques fundamentales que representan las cuatro áreas clave de un negocio: clientes, propuesta de valor, infraestructura y viabilidad financiera. Las 9 categorías o bloques son:

1. **Segmentos de Clientes:** Define los distintos grupos de clientes a los que una empresa dirige sus productos o servicios. Identificar correctamente estos segmentos permite adaptar mejor la oferta a sus necesidades y comportamientos.
2. **Propuesta de Valor:** Es el conjunto de productos y servicios que crean valor para un segmento de clientes específico. Representa la razón por la cual los clientes eligen una empresa en lugar de otra, ya sea por innovación, calidad, precio u otros factores diferenciadores.
3. **Canales:** Son los medios a través de los cuales la empresa comunica y entrega su propuesta de valor a los clientes. Incluyen la publicidad, distribución y puntos de venta, asegurando una experiencia efectiva en la interacción con la empresa.
4. **Relaciones con los Clientes:** Describe el tipo de vínculo que una empresa establece con cada segmento de clientes. Puede ir desde un servicio personalizado hasta automatizado, dependiendo de los objetivos de adquisición, retención y crecimiento de clientes.

5. **Flujos de Ingreso:** Representa las fuentes de ingresos generadas por cada segmento de clientes. Puede incluir pagos únicos (ventas directas) o recurrentes (suscripciones, membresías, soporte postventa, etc.).
6. **Recursos Clave:** Son los activos esenciales para que el modelo de negocio funcione, como infraestructura, personal, tecnología o propiedad intelectual. Estos recursos pueden ser propios, alquilados o adquiridos a través de alianzas estratégicas.
7. **Actividades Clave:** Son las acciones más importantes que una empresa debe realizar para operar con éxito. Pueden incluir producción, desarrollo de software, gestión logística o prestación de servicios, según el tipo de negocio.
8. **Alianzas Clave:** Se refiere a la red de proveedores y socios estratégicos que ayudan a la empresa a optimizar sus operaciones, reducir riesgos o acceder a recursos clave. Estas alianzas pueden incluir acuerdos con proveedores, colaboraciones estratégicas o joint ventures.
9. **Estructura de Costos:** Define los costos necesarios para operar el modelo de negocio, incluyendo producción, logística, personal y marketing. Algunas empresas priorizan la eficiencia de costos, mientras que otras invierten más en diferenciación y valor agregado.

Con estos bloques, el Business Model CANVAS permite visualizar y diseñar modelos de negocio de manera estructurada y eficiente. (Osterwalder & Pigneur, 2010)

5.2. Lean Manufacturing

El Lean Manufacturing, también conocido como producción ajustada, es un enfoque que busca optimizar los procesos de fabricación mediante la eliminación de desperdicios. Se basa en un conjunto de herramientas desarrolladas principalmente en Japón, entre las cuales destacan TPM, 5S, SMED, kanban, kaizen, heijunka y jidoka. Su propósito fundamental es mejorar la eficiencia productiva al eliminar actividades que no generan valor y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar.

Este sistema, también identificado como Toyota Production System (TPS). Este sistema surgió en Japón hacia 1950 y fue desarrollado por Sakichi Toyoda, Kiichiro Toyoda y Taiichi Ohno. TPS se basó en la eliminación de desperdicios (muda), la mejora continua (kaizen) y la producción ajustada (just-in-time), sentando las bases del Lean Manufacturing moderno. Su desarrollo ha sido influenciado por los principios de William Edwards Deming, quien promovió la importancia de la calidad y la mejora constante en los procesos industriales.

Cabe destacar que muchas de las herramientas y conceptos utilizados en Lean Manufacturing provienen del idioma japonés y han sido adoptados a nivel mundial, al igual que términos de la cultura y la gastronomía de ese país. Debido al impacto de las metodologías japonesas en la industria global, estas palabras se han incorporado en el vocabulario de la manufactura y la gestión de procesos. (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010)

5.3. Just in time

El método Just in Time (JIT) fue desarrollado por Kiichiro Toyoda con la visión de producir solo lo necesario en el momento oportuno. Su objetivo es aumentar la eficiencia y reducir los costos mediante la eliminación de desperdicios en el proceso productivo.

El concepto se basa en la entrega de materiales y productos en la cantidad justa y en el momento preciso, evitando excesos o carencias que puedan generar costos innecesarios. Su aplicación abarca tanto los materiales adquiridos a terceros como los que se trasladan internamente dentro del proceso productivo.

El JIT tuvo sus inicios en Toyota en 1938-1939 con la apertura de la planta de Koromo. Kiichiro Toyoda enfatizó la importancia de producir solo lo necesario para evitar acumulaciones o escasez de productos. En este periodo, la producción se organizaba según las necesidades diarias, asegurando que cada pieza estuviera lista "justo a tiempo" para su uso en la siguiente fase del proceso. (Medina, 2023)

5.4. Metodología 5s

Las herramientas Lean representan un gran avance en la mejora de procesos dentro de un negocio. Sin embargo, el éxito de estas mejoras también depende de la cultura organizacional y los hábitos desarrollados a lo largo del tiempo.

El método de las 5S, desarrollado por Hiroyuki Hirano, es una herramienta fundamental dentro de cualquier sistema de mejora. Su aplicación permite establecer bases sólidas para la implementación de otros sistemas de optimización.

Cada una de las cinco etapas de la metodología lleva un nombre en japonés que comienza con "S":

- Seiri (Seleccionar): Eliminar elementos innecesarios del área de trabajo.
- Seiton (Organizar): Ordenar los elementos necesarios estableciendo un lugar específico para cada uno.
- Seiso (Limpiar): Mantener el área de trabajo libre de suciedad y contaminantes.
- Seiketsu (Estandarizar): Implementar procedimientos para mantener el orden y la limpieza.
- Shitsuke (Seguimiento): Crear el hábito de seguir y mejorar continuamente la metodología.

5.4.1. Beneficios de la metodología 5S

La aplicación de las 5S nos ayuda a mejorar la limpieza, la organización y el uso de nuestras áreas de Trabajo. Con esto conseguimos:

- Aprovechar mejor los recursos, especialmente el tiempo.
- Detectar anomalías y problemas de manera rápida.
- Mejorar la seguridad y el ambiente de trabajo.
- Aumentar la producción y la calidad de los productos.
- Proyectar una imagen organizacional ordenada y profesional. (Socconini, 2019)

5.5. Eliminar (Seiri)

La primera de las 5S significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza. La pregunta clave es: “¿es esto útil o inútil?”. Consiste en separar lo que se necesita de lo que no y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos prescindibles que originen despilfarros como:

- Incremento de manipulaciones y transportes.
- Pérdida de tiempo en localizar cosas.
- Elementos o materiales obsoletos.
- Falta de espacio.

En la práctica, el procedimiento es muy simple, ya que consiste en usar tarjetas rojas para identificar elementos susceptibles de ser prescindibles y decidir si deben considerarse como un desecho.

5.5.1. Tarjetas rojas

Las tarjetas rojas son una herramienta clave dentro de la metodología 5S, utilizada en Lean Manufacturing para la gestión visual de elementos innecesarios en el área de trabajo. Su propósito es identificar y eliminar objetos que no aportan valor al proceso productivo, optimizando la eficiencia y reduciendo desperdicios. Posteriormente, estos elementos son evaluados para determinar si deben ser descartados, reutilizados o reubicados.

Aunque no existe un diseño estándar para estas tarjetas, su contenido debe facilitar el seguimiento de los problemas identificados. Los principales elementos a considerar son:

- Información general: Datos del responsable de asignar la tarjeta, quien se encargará de gestionar la ejecución y el seguimiento del plan de acción.
- Categoría: Clasificación del elemento señalado, como materia prima, maquinaria, herramientas, entre otros.
- Motivo: Razón por la cual el elemento ha sido identificado, generalmente debido a defectos o desuso.

- Acción: Medida correctiva para resolver el problema detectado. Debe incluir un plazo y un responsable para su cumplimiento. (Cruz, 2010)

5.6. Ordenar (Seiton)

Una vez eliminados los elementos innecesarios, el siguiente paso en la metodología 5S es Seiton, que consiste en organizar y ubicar los objetos necesarios de manera que puedan encontrarse y reponerse fácilmente. Un entorno ordenado reduce el tiempo de búsqueda, minimiza desplazamientos innecesarios y mejora la eficiencia operativa. (Madariaga Neto, 2019)

5.6.1. Principios de Seiton

Para implementar un sistema de orden eficiente, se deben seguir estas pautas:

- Ubicación definida: Asignar un lugar específico para cada objeto bajo el principio de "un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio".
- Disposición ergonómica: Colocar los elementos más utilizados en las posiciones más accesibles para el operario.
- Identificación visual: Utilizar símbolos como siluetas, etiquetas, colores, iconos o referencias para señalar las ubicaciones de los objetos.
- Marcación de áreas: Definir claramente zonas de trabajo, almacenamiento y pasillos mediante señalización horizontal (en el suelo), vertical (en paredes) y en estanterías o paneles de herramientas. (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013)

5.6.2. Economía de movimientos

La economía de movimientos es un conjunto de principios derivados de la experiencia, diseñados para optimizar la eficiencia en el lugar de trabajo. Estos principios fueron inicialmente desarrollados por Frank Gilbreth, pionero en el estudio de movimientos, y posteriormente ampliados por otros especialistas, como el profesor Barnes. Su aplicación permite mejorar los métodos de trabajo, reducir la fatiga y aumentar la productividad, tanto en entornos industriales como administrativos.

Los principios de economía de movimientos se dividen en tres categorías principales:

- Utilización del cuerpo humano: Se centra en la coordinación y eficiencia de los movimientos corporales para minimizar el esfuerzo físico. Algunas recomendaciones incluyen el uso simultáneo de ambas manos, evitar períodos prolongados de inactividad y coordinar los movimientos de los brazos en direcciones opuestas y simétricas.
- Distribución del lugar de trabajo: Busca optimizar la disposición de herramientas, materiales y equipos para reducir desplazamientos innecesarios y mejorar el flujo de trabajo.
- Diseño de máquinas y herramientas: Propone adaptar los equipos a las capacidades humanas para facilitar su uso, reducir esfuerzos innecesarios y mejorar la ergonomía del trabajo.

Estos principios son fundamentales para mejorar la productividad y la seguridad en el trabajo, y guardan una estrecha relación con la metodología 5S, ya que ambas buscan la eficiencia y la organización en el entorno laboral. (Kanawaty, 1996)

5.7. Limpieza e inspección (Seiso)

El tercer pilar de la metodología 5S es Seiso, que se enfoca en la limpieza del área de trabajo para restaurar las condiciones óptimas de operación. Más allá de la higiene, la limpieza es clave para prevenir averías, ya que permite inspeccionar equipos, detectar anomalías y corregir problemas a tiempo. Este principio complementa metodologías como el Mantenimiento Productivo Total (TPM). (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010)

5.7.1. Proceso de limpieza

Para implementar Seiso de manera efectiva, se recomienda seguir estos pasos:

- Diseñar un programa de limpieza, estableciendo métodos y procedimientos claros.
- Asignar responsables, asegurando que cada trabajador participe en el mantenimiento de la limpieza.
- Definir la frecuencia y los momentos adecuados para cada tarea.
- Elaborar una lista de actividades y los materiales de limpieza necesarios.

- Documentar el procedimiento, facilitando su estandarización y cumplimiento.

Aunque el área de limpieza tenga personal asignado, la responsabilidad de mantener un espacio limpio recae en todos los trabajadores. Además, es importante considerar que no sólo se trata de limpiar, sino de buscar maneras de no ensuciar o de hacer que las actividades que generan basura contengan esa basura en el momento de generarla, a veces "El lugar más limpio no es el que más se asea, sino el que menos se ensucia," (Socconini, 2019)

5.7.2. Cronograma de limpieza

Cuando hablamos de un cronograma o plan de limpieza, hablamos de un documento en el que se recoge todo lo necesario para llevar a cabo la limpieza en un centro. Es decir, establece los recursos humanos y técnicos, metodologías, frecuencias y medidas a realizar durante la limpieza

Para las empresas, supone una herramienta fundamental para la correcta organización del trabajo de limpieza, funciona como una hoja de ruta. También es de útil ya que permite conocer exactamente qué tareas de limpieza y mantenimiento se van a llevar a cabo, y comprobar que efectivamente se cumplen.

5.8. Estandarizar (Seiketsu)

Esta fase permite consolidar las metas alcanzadas con las tres primeras "S", asegurando su permanencia en el tiempo. Seiketsu significa seguir un método estandarizado para ejecutar los procedimientos, manteniendo el orden y la limpieza como parte natural del trabajo.

Para implantar una limpieza estandarizada, se pueden seguir tres pasos:

- Asignar responsabilidades sobre las tres primeras "S".
 - Integrar las actividades de las 5S dentro de los trabajos regulares.
 - Chequear el nivel de mantenimiento de los tres pilares fundamentales.
- (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013)

5.8.1. Sistema Pull (o de Arrastre)

Como alternativa al MRP, surge el sistema pull, el cual no se basa en una planificación anticipada, sino en la respuesta directa a la demanda real del cliente. En este modelo, los materiales y la producción se ajustan dinámicamente, asegurando que solo se fabriquen los productos necesarios en el momento requerido. Este enfoque se asemeja al método de punto de reorden, utilizado en la gestión de inventarios independientes.

El sistema pull, en contraste, se alinea con la filosofía de producción Justo a Tiempo (JIT), ya que minimiza inventarios, reduce desperdicios y mejora la eficiencia operativa al sincronizar la producción con los requerimientos reales del mercado. (Chapman, 2006)

5.8.2. Kanban

El Kanban es un sistema de gestión visual que permite el control y la programación eficiente de la producción. El término Kanban, de origen japonés, puede traducirse como "tarjeta" o "boleto" y hace referencia a un método sencillo que permite controlar el flujo de producción y reposición de materiales. A través de tarjetas físicas o señales digitales, Kanban comunica de manera eficiente cuándo y en qué cantidad deben fabricarse o suministrarse ciertos elementos dentro del proceso productivo.

Este sistema facilita la sincronización entre demanda y producción, evitando acumulaciones innecesarias de inventario y asegurando un flujo de trabajo más eficiente. Su implementación ha sido clave en el éxito de los sistemas JIT, ya que permite una reacción rápida ante los cambios en los requerimientos sin la necesidad de recurrir a pronósticos de demanda complejos. (Chapman, 2006)

5.9. Disciplina (Shitsuke)

Shitsuke se traduce como disciplina y su objetivo es convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados, fomentando una cultura de autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5S. Esta fase es la más fácil y difícil a la vez:

- Fácil porque solo requiere aplicar regularmente las normas establecidas.

- Difícil porque su éxito depende de la adopción de la filosofía de las 5S por parte de toda la organización.

5.9.1. Controles visuales

Para asegurar su cumplimiento, se pueden implementar sistemas de control visual como:

- Flechas de dirección.
- Rótulos de ubicación.
- Luces y alarmas para detectar fallos.
- Tapas transparentes en máquinas.
- Utillajes de colores según el producto o máquina.

La implementación de la disciplina garantiza que las mejoras obtenidas con las 5S no sean temporales, sino que se mantengan a largo plazo como parte de la cultura organizacional. (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013)

5.9.2. Auditorias 5s

Para garantizar una correcta aplicación de la metodología la auditoría juega un papel clave. Las auditorías 5S se realizan de manera periódica, para su desarrollo se emplea una lista de verificación que permite evaluar aspectos clave como el orden y la limpieza en el área de trabajo. Los resultados obtenidos se exponen en un tablero visible dentro de la planta, con el fin de promover el compromiso del personal y fomentar la mejora continua. Estas listas de chequeo constituyen una herramienta fundamental para la gestión visual y la detección de oportunidades de mejora en el entorno laboral. (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010)

La clave para una implementación exitosa de la metodología 5S radica en el liderazgo dentro de la organización. La dirección de la empresa debe fomentar el compromiso y la participación de todos los colaboradores, generando entusiasmo por el proyecto. Un equipo motivado no solo contribuirá a mantener un entorno de trabajo más limpio y ordenado, sino que también mejorará la productividad al reducir tiempos de búsqueda y eliminar desperdicios operativos. Gran parte del tiempo laboral se pierde buscando herramientas, documentos, órdenes de trabajo o archivos digitales. Por ello, más allá del

impacto visual, la aplicación de las 5S debe enfocarse en los beneficios tangibles para la eficiencia y la producción.

Cuando el proceso alcance su madurez, lo que puede tomar entre seis meses y un año de aplicación continua, la empresa podrá convertirse en un referente para otras organizaciones. En ese punto, visitas de empresas externas servirán como una validación del esfuerzo realizado, generando orgullo dentro de la compañía y fortaleciendo su cultura de orden y eficiencia. (Socconini, 2019)

5.10. Herramientas básicas para Six Sigma

Las herramientas tradicionales básicas: diagrama de Pareto, estratificación, hoja de verificación, diagrama de causa-efecto (diagrama de Ishikawa), lluvia de ideas y diagrama de dispersión.

5.10.1. Diagrama de Pareto

Es un Gráfico de barras que ayuda a identificar prioridades y causas, ya que se ordenan por orden de importancia a los diferentes problemas que se presentan en un proceso. La viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total. El nombre del principio se determinó en honor al economista italiano Wilfredo Pareto (1843-1923).

5.10.2. Estratificación

La estratificación es una técnica de análisis que agrupa datos según diferentes factores para identificar patrones y causas clave de los problemas. Permite detectar dónde enfocar los esfuerzos de mejora en un proceso. Estratificar es analizar problemas, fallas, quejas o datos, clasificándolos o agrupándolos de acuerdo con los factores que se cree pueden influir en la magnitud de los mismos, a fin de localizar las mejores pistas para resolver los problemas de un proceso.

La estratificación recoge la idea del diagrama de Pareto y la generaliza como una estrategia de análisis y búsqueda. No sólo se aplica en el contexto del diagrama de Pareto, más bien, es una estrategia común a todas las herramientas básicas.

5.10.3. Hoja de Verificación (Obtención de Datos)

La hoja de verificación es un formato diseñado para recopilar datos de manera sencilla y organizada, facilitando su análisis visual. Su objetivo principal es proporcionar información clara para la toma de decisiones en la mejora de procesos.

En muchas empresas, la falta de datos o su mala gestión impide tomar decisiones objetivas. Un buen uso de la hoja de verificación ayuda a evitar este problema, organizando la información de manera útil y accesible.

5.10.4. Diagrama de Ishikawa o de Causa-Efecto

El diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de causa-efecto, es una herramienta gráfica utilizada para identificar y analizar las posibles causas de un problema. Su principal ventaja radica en que promueve un enfoque sistemático, evitando soluciones apresuradas sin considerar todas las causas posibles. Al emplearlo junto con otras herramientas de calidad, se facilita un análisis integral del problema desde diversas perspectivas. Existen tres variantes principales de este diagrama, dependiendo de cómo se organizan y buscan las causas en la representación gráfica. Uno de los métodos más utilizados es el enfoque de las 6 M.

5.10.5. Lluvia de Ideas

La lluvia de ideas es una técnica de pensamiento creativo que fomenta la participación de todos los integrantes de un grupo en la generación de ideas sobre un problema o tema específico. Su valor radica en promover la reflexión y el diálogo en un ambiente de igualdad, lo que la convierte en una herramienta útil para el trabajo en equipo.

Definir acciones concretas para abordar el problema, evitando que la sesión se convierta solo en un debate sin propuestas de solución. Se pueden realizar nuevas sesiones de lluvia de ideas para definir los siguientes pasos.

5.10.6. Diagrama de Dispersión

Un diagrama de dispersión es una representación gráfica de dos variables numéricas (X, Y) medidas sobre los mismos elementos de una muestra. Se grafica en un plano cartesiano, donde cada par de valores (x_i, y_i) se representa como un punto. El propósito principal es analizar la relación entre las dos variables. Si los puntos siguen un patrón definido, esto indica una posible correlación entre ellas.

Las herramientas básicas de la calidad son métodos esenciales que permiten analizar y mejorar procesos de manera sistemática. Su aplicación facilita la identificación de problemas, la determinación de sus causas y la propuesta de soluciones efectivas. (Gutiérrez Pulido & De la Vara Salazar, 2009)

5.11. Distribución de planta

La distribución en planta es un aspecto fundamental en cualquier instalación industrial, ya que influye directamente en la eficiencia, seguridad y costos de producción. Una buena planificación permite optimizar el uso del espacio, reducir tiempos de fabricación y mejorar la seguridad de los trabajadores. Además, incrementa la productividad al minimizar movimientos innecesarios y facilita la supervisión del proceso. También impacta en la moral del personal, ya que un ambiente de trabajo bien organizado mejora la satisfacción y el rendimiento. Finalmente, una distribución flexible permite a la empresa adaptarse a cambios en la demanda o en la tecnología, asegurando su competitividad en el mercado.

5.11.1. Factores que influyen sobre cualquier distribución.

Los factores que tienen influencia sobre cualquier distribución se dividen en ocho grupos:

- Factor Material: Incluye el diseño, variedad, cantidad, operaciones necesarias y su secuencia en el proceso productivo.
- Factor Maquinaria: Abarca el equipo de producción, herramientas y su correcta disposición en la planta.
- Factor Hombre: Considera la supervisión, servicios auxiliares y la mano de obra directa involucrada en la producción.

- Factor Movimiento: Se refiere al transporte inter e intradepartamental, manejo de materiales, almacenamiento e inspecciones.
- Factor Espera: Incluye almacenamientos temporales y permanentes, así como tiempos de espera en el proceso productivo.
- Factor Servicio: Cubre mantenimiento, inspección, control de desperdicios, programación y lanzamiento de producción.
- Factor Edificio: Comprende el diseño y características interiores y exteriores de la planta, junto con la distribución de instalaciones.
- Factor Cambio: Considera la flexibilidad, versatilidad y expansión futura de la distribución en planta.

Cada uno de estos factores debe ser analizado por el ingeniero de distribución para evitar errores y encontrar la mejor solución posible. La clave está en prevenir problemas antes de que ocurran, asegurando una evaluación sistemática y efectiva. (Muther)

5.12. Cuadro de mando integral (BSC)

El Cuadro de Mando Integral (BSC) es una herramienta de gestión estratégica que permite a las organizaciones medir su desempeño más allá de los indicadores financieros tradicionales. Su propósito es integrar los factores clave del éxito empresarial en un marco estructurado que ayude a la toma de decisiones y ejecución de la estrategia.

En la era de la información, el éxito de las empresas depende de la inversión y gestión de sus activos intelectuales. La producción en masa y los servicios estandarizados están siendo reemplazados por productos y servicios innovadores, personalizados y de alta calidad. Para ello, es fundamental contar con empleados capacitados, tecnología avanzada y procesos organizativos adaptativos.

Los modelos financieros tradicionales no son adecuados para medir el éxito en este nuevo contexto, ya que solo reflejan eventos pasados y no el desarrollo de capacidades que generarán valor futuro. El BSC surge como un marco que combina indicadores financieros con inductores de éxito futuro, como clientes, procesos internos y aprendizaje organizacional.

5.12.1. Perspectivas del BSC

El BSC se basa en cuatro perspectivas que buscan equilibrar objetivos de corto y largo plazo, resultados deseados e inductores de esos resultados:

- **Perspectiva financiera:** Retiene indicadores financieros para evaluar las consecuencias económicas de acciones pasadas. Se enfoca en rentabilidad, crecimiento de ingresos, retorno sobre capital y generación de flujo de caja.
- **Perspectiva del cliente:** Identifica segmentos de clientes y mercados clave, midiendo satisfacción, retención, adquisición y cuota de mercado. También evalúa el valor añadido que la empresa aporta a sus clientes.
- **Perspectiva de procesos internos:** Define los procesos críticos en los que la empresa debe sobresalir para generar valor para clientes y accionistas. No solo mejora procesos existentes, sino que identifica nuevos procesos clave para el éxito estratégico.
- **Perspectiva de aprendizaje y crecimiento:** Se enfoca en la capacidad de la organización para mejorar y adaptarse a través de su personal, tecnología y cultura corporativa. Se mide mediante capacitación, sistemas de información y alineación organizativa con la estrategia. (Kaplan & Norton, 2002)

5.13. Mantenimiento Productivo Total (TPM)

El Mantenimiento Productivo Total (TPM) es una estrategia enfocada en la optimización del rendimiento de los equipos mediante la participación activa de todo el personal de la organización. Su propósito principal es eliminar fallos y mejorar la conservación de los activos productivos a través del trabajo colaborativo, involucrando desde la alta dirección hasta los operarios.

La implantación del TPM busca eliminar las denominadas “seis grandes pérdidas”, que afectan la eficiencia de los equipos. Un aspecto clave es la concienciación de los operarios sobre la importancia del mantenimiento básico, como la limpieza, lubricación e inspección visual, permitiendo la detección temprana de fallos antes de que generen averías.

5.13.1. Indicadores y Evaluación del TPM

Para asegurar su correcta aplicación, el TPM requiere auditorías que evalúen costos, cumplimiento de actividades y definición de nuevos objetivos. La medición de la eficiencia se realiza mediante indicadores como:

- Disponibilidad: Representa el tiempo efectivo de operación del equipo, considerando tiempos de inactividad por fallos o ajustes.
- Eficiencia: Evalúa la productividad del equipo en relación con su capacidad de diseño.
- Calidad: Determina la proporción de productos que cumplen con los estándares sin defectos.

Estos tres factores conforman el Índice de Eficiencia Global del Equipo (OEE, por sus siglas en inglés), calculado como: $OEE = \text{Disponibilidad} \times \text{Eficiencia} \times \text{Calidad}$

Se considera un buen nivel de OEE cuando supera el 85%. Este indicador es clave dentro del enfoque Lean Manufacturing, ya que permite evaluar la evolución del desempeño productivo conforme se implementan mejoras en los procesos industriales. (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013)

5.14. Plan de mantenimiento

Un plan de mantenimiento es el conjunto de tareas de mantenimiento programado, agrupadas o no, siguiendo algún tipo de criterio, y que incluye a una serie de equipos de planta. Hay todo un conjunto de equipos que se consideran no mantenibles desde un punto de vista preventivo, y en los cuales es mucho más económico aplicar una política puramente correctiva. (Vanegas Bustos & Gomez, 2018)

5.14.1. Equipos y Herramientas

Los equipos y herramientas empleados en las actividades de reparación están directamente relacionados con la naturaleza de las tareas a realizar, ya sea en ruta o en obras. La eficiencia en las reparaciones, tanto en términos de calidad como de tiempo de ejecución, depende en gran medida de la disponibilidad y correcto uso de estos recursos.

El nivel de equipamiento debe estar en consonancia con diversos factores, tales como:

- La disponibilidad operativa requerida de los vehículos.
- La capacidad de identificar anomalías y evaluar su evolución antes de que se conviertan en fallas críticas.
- La necesidad de realizar diagnósticos precisos y confiables de las averías.
- La incidencia de herramientas y equipos especializados en la calidad del mantenimiento preventivo y correctivo.
- La obligatoriedad de garantizar la seguridad y salud del personal mediante el uso de equipos de protección personal (EPP).
- El cumplimiento de las normativas ambientales vigentes.
- La asignación presupuestaria destinada a la adquisición y mantenimiento de herramientas y equipos.

5.14.2. Vida Útil de los Recursos Materiales

La vida útil de los recursos materiales, como vehículos, equipos y herramientas, se refiere al período durante el cual estos pueden desempeñar eficazmente sus funciones nominales, siempre que se cumplan las condiciones adecuadas de uso y mantenimiento. Durante este ciclo de vida, es fundamental respetar los límites de operación establecidos por el fabricante para evitar un deterioro prematuro y mantener una tasa de fallas aceptable.

Para garantizar una gestión eficiente, se recopilan y analizan datos sobre la frecuencia y el índice de fallos de cada pieza, equipo o vehículo dentro de un período determinado. Este análisis permite implementar estrategias de mantenimiento adecuadas y optimizar la disponibilidad y confiabilidad de los recursos. (Barrera López & Estrada Baquedano, 2017)

5.15. Procedimientos, Instructivos y registros.

Un procedimiento se entiende como un método formalmente establecido para ejecutar una determinada actividad, según la definición de la norma ISO 8402 sobre gestión y aseguramiento de la calidad. Es fundamental que estos procedimientos estén alineados con los principios y metodologías descritos en el manual de calidad de la empresa. Su

propósito principal es traducir dichos principios en actividades concretas dentro del entorno administrativo y mostrar cómo estas se conectan con otros procesos de la compañía.

En términos prácticos, un procedimiento operativo especifica qué actividades deben llevarse a cabo, en qué momento deben realizarse, quién es responsable de ejecutarlas y, en algunos casos, el lugar donde deben desarrollarse. Esta estandarización contribuye a la eficiencia operativa y garantiza la coherencia en la ejecución de tareas dentro de la organización.

En cuanto a los instructivos de trabajo, son documentos específicos de cada departamento o función dentro de la empresa. Su función principal es detallar la manera exacta en que debe ejecutarse una tarea, proporcionando instrucciones claras y precisas sobre su correcta realización. Estos documentos se elaboran con el fin de asegurar la uniformidad en la ejecución de las actividades, minimizando errores y garantizando el cumplimiento de los estándares establecidos por la organización.

Por su parte los registros no son documentos en el sentido estricto de la norma ISO 9000, ya que su función principal es la de evidenciar la ejecución de actividades y el cumplimiento de procedimientos establecidos. Su propósito es servir como evidencia permanente de la ejecución de una tarea o proceso. (W. Peach, 1999)

5.15.1. Estructura de Instructivos y procedimientos

- Portada: Todos los procedimientos inician con una portada que contiene los siguientes datos: Logotipo de la Institución, nombre del documento, referencia a la Norma, Código, nombre y firma de quien elabora el procedimiento, nombre y firma de quien revisa el procedimiento, nombre y firma del director/a quien aprueba el procedimiento, fecha de documentación y número de revisión.
- Recuadro de identificación: Este recuadro se colocará como encabezado en todas las páginas del procedimiento. Se integra de los siguientes elementos: Nombre del documento, código, revisión, página y la referencia de la norma.
- Propósito: Es la condición o resultado cuantificable que debe ser alcanzado y mantenido, con la aplicación del procedimiento, y que refleja el valor o beneficio

que obtiene el usuario. El propósito debe redactarse en forma breve y concisa; especificará los resultados o condiciones que se desean lograr, iniciará con un verbo en infinitivo y, en lo posible, se evitará utilizar gerundios y adjetivos calificativos.

- Alcance: En este apartado se describe brevemente el área o campo de aplicación del procedimiento; es decir, a quiénes afecta o qué límites o influencia tiene.
- Políticas de operación: Aquí se registra el compendio de políticas aplicables al procedimiento, conforme a la secuencia lógica de las etapas del mismo.
- Diagrama del procedimiento: Es la representación gráfica de la secuencia de las etapas y de los órganos o puestos que intervienen en el procedimiento.
- Descripción del procedimiento: Es la descripción detallada de las actividades; de manera tal que permita al personal comprenderlas, seguirlas y aplicarlas, aun cuando sea de recién ingreso al área.
- Marco Normativo: Anotar las leyes, normas y reglamentos que apliquen al procedimiento.
- Documentos de referencia: Anotar qué documentos se requieren al utilizar el procedimiento, para tener un mejor entendimiento o completar su ejecución.
- Glosario: En él se incluyen todos aquellos términos poco conocidos, de difícil interpretación, o que no sean comúnmente utilizados en el contexto en que aparecen.
- Anexos: Formatos mencionados en la descripción del procedimiento. (Dominguez, 2019)

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1. Tipo de estudio.

La presente investigación se enmarca dentro de un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y de tipo exploratorio, ya que su propósito es analizar la situación actual del taller S. Samara Automotriz y desarrollar una propuesta de implementación de la metodología 5S. el estudio se centrará en el análisis de las condiciones actuales y la formulación de estrategias para la optimización del espacio y la eficiencia del taller.

6.2. Población y muestra.

La población de estudio está conformada por el personal del taller automotriz, incluyendo mecánicos, administrativos y el propietario. Se aplicará un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando a aquellos participantes que posean información relevante para el estudio.

6.3. Fuentes de información

Para comprender el funcionamiento del taller y su nivel de organización actual, se solicitarán datos e información interna del taller, además se llevarán a cabo entrevistas con el personal y el dueño del taller. Estas entrevistas servirán como fuentes de información primaria para identificar problemas, necesidades y oportunidades de mejora.

Además, se utilizarán fuentes de investigación secundaria, incluyendo libros y estudios previos sobre la aplicación de la metodología 5S en talleres automotrices y entornos similares.

6.4. Etapas del estudio.

- Primera etapa:

Comprender el funcionamiento del taller y sus principales problemáticas. Se realizarán entrevistas con el personal y el propietario, permitiendo conocer sus actividades diarias y desafíos. Así mismo, se efectuarán Gemba Walks, recorridos por el taller que facilitarán la observación directa de los procesos operativos y la identificación de oportunidades de mejora. Finalmente, se utilizará el Business Model Canvas para estructurar y visualizar su modelo de negocio.

- Segunda Etapa:

Esta etapa estará enfocada en la primera S de la metodología 5S, Seiri (Clasificación). Se identificarán los activos del taller y se procederá a clasificarlos utilizando el método de tarjetas rojas, señalando aquellos elementos innecesarios o en desuso. Posteriormente, se definirán acciones para su reubicación o eliminación, con el fin de optimizar el uso del espacio y mejorar la organización del área de trabajo.

- Tercera etapa:

Diseño de estrategias para mejorar la disposición de los elementos dentro del taller, asegurando un ambiente más organizado y eficiente. Se evaluará el layout y la disposición de las herramientas, piezas, repuestos, entre otros, actual contra una nueva propuesta de distribución para el taller. También, se establecerán roles de limpieza entre el personal, promoviendo la aplicación del principio de Seiso (Limpieza) dentro de la metodología 5S.

- Cuarta etapa:

Se redactarán procedimientos operativos para las nuevas prácticas, checklists de trabajo para facilitar la verificación del cumplimiento de las actividades establecidas, y se diseñará un plan de auditorías de autoevaluación, permitiendo un monitoreo continuo del mantenimiento del orden y la limpieza en el taller. También se diseñarán indicadores de gestión para evaluar el impacto de la implementación de la metodología 5s en el taller. Estas acciones estarán alineadas con los principios de Seiketsu (Estandarización) y Shitsuke (Disciplina), fundamentales en la metodología 5S.

- Quinta etapa:

Se llevará a cabo una estimación económica de implementación de la propuesta. Se realizarán cotizaciones de los materiales y herramientas necesarias para ejecutar las mejoras propuestas y se calculará el costo total de la implementación.

6.5. Instrumentos de recolección

Para obtener información en el taller se utilizarán:

- Entrevistas hacia el personal y propietario
- Fichas de observación para registrar hallazgos en el taller.
- Fotografías y videos para evidenciar el estado actual.

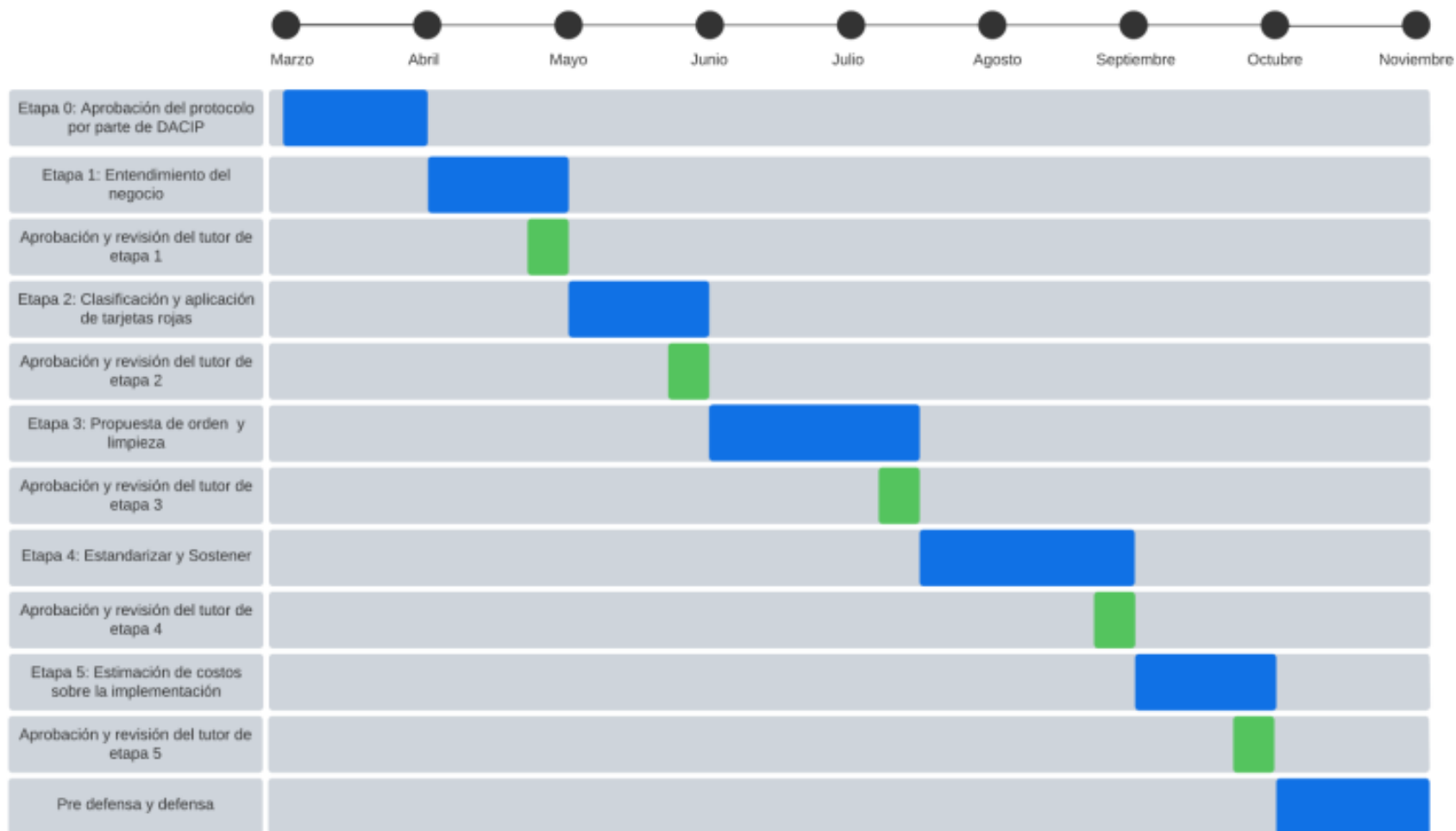
6.6. Instrumentos de procesamiento:

Minitab y Excel: Para el análisis estadístico de los datos obtenidos.

Visio: Para la elaboración de diagramas y propuestas de rediseño del taller.

Canva y Excel: Para la presentación y organización de la información recopilada.

6.7. CRONOGRAMA



7. DESARROLLO

7.1. Etapa 1: Entendimiento del negocio.

Para garantizar la adecuada implementación de la metodología 5S en el taller mecánico, es fundamental comprender en profundidad el funcionamiento actual del negocio. Esto permite identificar oportunidades de mejora, analizar las condiciones operativas y evaluar la cultura organizacional existente. Con base en esta comprensión, se pueden establecer estrategias alineadas con la realidad del taller.

7.1.1. CANVAS del negocio.

El primer paso para conocer a fondo el taller mecánico fue la elaboración de un CANVAS de negocio. Esta herramienta permitió estructurar la información clave sobre la propuesta de valor, los segmentos de clientes, las fuentes de ingresos, los recursos y las actividades principales del negocio. Para su desarrollo, se recopiló información a través de entrevistas con el gerente del taller y el análisis de datos internos, lo que facilitó una visión integral del modelo de negocio y sus áreas de oportunidad.

Modelo CANVAS

✓ Propuesta de Valor

- **Exclusividad, innovación y atención personalizada:** El taller se enfoca en brindar soluciones a medida. Está abierto a realizar trabajos innovadores que otros talleres no ofrecen, lo que lo convierte en una opción preferida para clientes exigentes que buscan personalización y atención de alta calidad.
- **Diagnóstico preventivo, correctivo, mantenimiento y reparación:** Se ofrece un servicio integral de diagnóstico y reparación para sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos, tanto en vehículos livianos como en maquinaria pesada. Esto permite a los clientes mantener sus vehículos y equipos en óptimas condiciones, prolongando su vida útil y reduciendo fallos inesperados.
- **Especialización en modificaciones personalizadas de vehículos:** El taller se distingue por ofrecer modificaciones de alta calidad, confiables y adaptadas a las necesidades específicas de cada cliente. Esto permite que los propietarios

personalicen sus vehículos con soluciones innovadoras y seguras, brindando un servicio exclusivo en la región.

✓ **Segmentación de clientes**

- **Propietarios de vehículos livianos (automóviles, camiones):** Segmento de clientes enfocado en individuos que poseen vehículos livianos como automóviles y camiones. Estos clientes buscan servicios de mantenimiento, reparación y personalización para asegurar el buen funcionamiento y prolongar la vida útil de sus vehículos. Este grupo incluye tanto a conductores particulares como a pequeñas empresas que dependen de estos vehículos para su operación diaria.
- **Empresas y entidades gubernamentales que requieren mantenimiento y reparación de maquinaria pesada (especialmente alcaldías):** Segmento orientado a empresas y entidades gubernamentales, como las alcaldías, que gestionan y operan maquinaria pesada. Estas organizaciones necesitan servicios especializados de mantenimiento, reparación y conservación para garantizar la operatividad continua de sus equipos, como excavadoras, grúas y otras maquinarias industriales, cruciales para el desarrollo de proyectos de infraestructura y obras públicas.
- **Clientes que necesitan modificaciones especializadas en vehículos:** Este segmento está dirigido a clientes que requieren servicios de modificaciones personalizadas para sus vehículos, tales como ajustes en motores, modificaciones estéticas, o mejoras en sistemas de suspensión y carrocería. Pueden ser propietarios de vehículos particulares o empresas con flotas de vehículos que buscan optimizar el rendimiento o adaptarlos a necesidades específicas, como vehículos para transporte de carga especial o modificación de automóviles para competencia.

✓ **Canales**

Para llegar a sus clientes, el taller emplea diferentes canales:

- **Taller físico (ubicación actual):** El principal punto de contacto con los clientes, donde se realizan diagnósticos, reparaciones y modificaciones de vehículos.
- **Red de contacto directo con clientes a través de recomendaciones y relaciones locales:** La reputación y confianza generada en la comunidad han permitido que los clientes satisfechos recomienden los servicios del taller a nuevos usuarios, fortaleciendo su crecimiento y fidelización.

✓ **Relación Cliente**

- **Llamadas telefónicas:** Se mantiene comunicación directa con los clientes para coordinar citas, informar sobre avances en los servicios y responder consultas.
- **Recomendaciones de clientes antiguos:** La reputación del taller se fortalece a través de referencias de clientes satisfechos, lo que genera confianza y atrae nuevos usuarios.

✓ **Fuentes de Ingreso**

- **Servicios de mantenimiento y reparación de vehículos livianos y maquinaria pesada:** Los ingresos generados por los servicios de mantenimiento, reparación y conservación de vehículos livianos, como automóviles y camiones, así como de maquinaria pesada utilizada en diversos sectores industriales. Este es un flujo constante de ingresos debido a la necesidad continua de mantenimiento y reparación por parte de los propietarios de vehículos y empresas que operan maquinaria pesada.
- **Proyectos de modificación de vehículos:** Los ingresos derivados de la modificación especializada de vehículos, incluyendo modificaciones estéticas, mejoras en el rendimiento, ajustes mecánicos y adaptaciones para necesidades específicas. Estos proyectos suelen implicar una tarifa especial debido a el trabajo especializado requerido.
- **Contratos y proyectos con entidades gubernamentales (alcaldías):** Los ingresos obtenidos a través de contratos y proyectos establecidos con entidades

gubernamentales, como las alcaldías, que requieren servicios de mantenimiento y reparación de maquinaria pesada o vehículos especiales para proyectos públicos. Estos contratos representan una fuente estable de ingresos a largo plazo debido a la naturaleza continua de los trabajos requeridos por las entidades gubernamentales.

- **Venta y compra de repuestos:** Ingresos generados al realizar el servicio de conseguir repuestos para sus clientes donde no necesariamente se intervienen los vehículos o máquinas en el taller.
- **Venta de subproductos:** El taller también recibe ingresos de la venta de aceite y chatarra, por lo general esto se realiza cada fin de año.

✓ **Actividades Clave**

- **Diagnóstico y reparación de vehículos y maquinaria pesada:** El taller se encarga de evaluar, detectar y solucionar fallos en sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos de automóviles y maquinaria pesada, asegurando su correcto funcionamiento y prolongando su vida útil.
- **Modificaciones personalizadas de vehículos:** Se realizan ajustes y modificaciones según las necesidades y preferencias del cliente, permitiendo una personalización exclusiva y diferenciada en cada vehículo.
- **Servicio de rescate a clientes para llegar hasta donde el cliente requiera:** Brinda el servicio de ir a recoger los vehículos donde el cliente lo requiera, así como realizar trabajos in situ si es necesario.
- **Compra y venta de repuestos:** El taller brinda el servicio de conseguir los repuestos que requieran sus clientes para las reparaciones/ modificaciones que se tenga que realizar. Además, vende repuestos a sus clientes, aunque el trabajo mecánico no se realice en el taller.

✓ **Recursos Clave**

- **Personal capacitado en trabajos mecánicos y soldadura:** Un equipo de trabajo conformado por un especialista, un ayudante y un administrativo, con

conocimientos técnicos y experiencia en mecánica automotriz y maquinaria pesada.

- **Herramientas y equipos especializados para trabajos mecánicos:** Herramientas de precisión para realizar diagnósticos mecánicos-eléctricos, reparaciones y modificaciones en vehículos y maquinaria pesada. El taller cuenta con Scanner automotriz para observar el código de fallas, leer parámetros de funcionamiento del motor, realizar test de actuadores y algunas configuraciones especiales. Hidrolavadora y Sandblasting para la limpieza de piezas y componentes de los vehículos. También cuenta con equipos de soldadura, pistolas de contacto y demás herramientas básicas para un taller mecánico.
- **Espacio físico propio:** El taller cuenta con espacio total de 220 mt², cuenta con 2 estaciones de trabajo para realizar actividades de reparación, una oficina y una bodega. Tiene disponible para construir alrededor de 80 mt².

✓ **Socios Clave**

El taller colabora con diversas entidades y socios para mejorar su operación:

- **Tiendas de repuestos:** Proveedores esenciales de autopartes y componentes mecánicos necesarios para reparaciones y mantenimiento. Mantener alianzas con estas tiendas permite asegurar disponibilidad de insumos y mejorar costos mediante compras recurrentes.
- **Alcaldías locales:** Entidades gubernamentales que requieren servicios de mantenimiento y reparación para sus flotas de vehículos y maquinaria pesada. Establecer contratos con alcaldías garantiza un flujo constante de trabajo y estabilidad financiera para el taller.
- **Talleres de torno:** Aliados estratégicos para la adaptación y ajuste de piezas mecánicas específicas que no están disponibles en el mercado. Estas colaboraciones permiten ofrecer soluciones personalizadas a los clientes.
- **Talleres de rectificado:** Especialistas en la restauración y ajuste de componentes críticos del motor y otras piezas mecánicas. Su apoyo es clave para garantizar

reparaciones de alta calidad y prolongar la vida útil de los vehículos y maquinaria pesada.

- **Tiendas de herramientas y equipos mecánicos:** Proveedores de herramientas y maquinaria especializada que ofrecen descuentos por compras a gran escala o convenios comerciales. Estas alianzas permiten reducir costos operativos y mejorar la eficiencia del taller.

✓ **Estructura de costes**

- **Costo de adquisición y mantenimiento de herramientas y equipos especializados:** Los costos asociados a la compra, mantenimiento y renovación de herramientas y equipos especializados necesarios para realizar reparaciones y modificaciones de vehículos y maquinaria pesada. Esto incluye la inversión en equipos de diagnóstico, herramientas de alta precisión, y maquinaria pesada que facilita la ejecución de los servicios de forma eficiente.
- **Salarios del personal (profesional, ayudante, administrativo):** Los costos relacionados con la remuneración del personal involucrado en las operaciones diarias del taller. Esto incluye los sueldos de los técnicos profesionales, ayudantes, personal de ventas y administrativos que gestionan las operaciones y el servicio al cliente, asegurando el funcionamiento eficiente del taller y la satisfacción de los clientes.
- **Costo de los insumos y repuestos utilizados en los servicios:** Los gastos generados por la adquisición de repuestos, componentes, materiales de consumo (como aceites, filtros, etc.), y otros insumos necesarios para llevar a cabo los servicios de mantenimiento y reparación de vehículos y maquinaria pesada. Estos costos varían según el tipo de servicio y las especificaciones de los vehículos y maquinaria atendidos.
- **Gastos operativos del taller:** Los costos generales asociados con la operación diaria del taller, como el alquiler o mantenimiento de las instalaciones, servicios públicos (agua, electricidad, internet), seguros, transporte, y otros gastos administrativos que permiten que las operaciones del taller se realicen sin contratiempos.

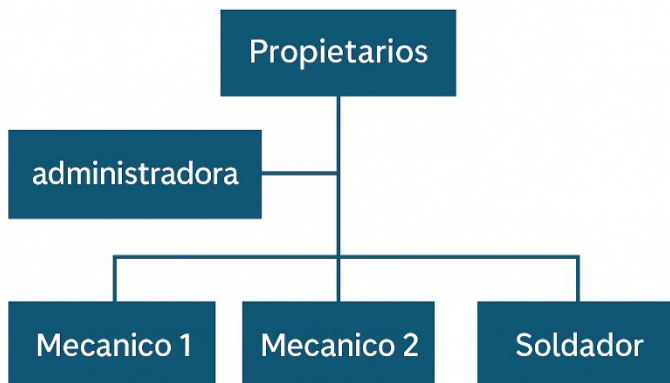
Modelo CANVAS del taller S. Samara Solución Automotriz

Ilustración 1. Modelo canvas

Partners  - Tiendas de repuestos. -Alcaldías locales - Talleres de Torno -Talleres de rectificado. - Venta de equipos con descuentos aplicados.	Actividades clave  - Diagnóstico y reparación de vehículos y maquinaria pesada. - Modificaciones personalizadas de vehículos. - Servicio de rescate a clientes para llegar hasta donde el cliente requiera. -Compra y venta de repuestos. Recursos clave  - Personal capacitado en trabajos mecanicos y soldadura. - Herramientas y equipos especializados para trabajos mecánicos. - Espacio físico adecuado para el taller.	Propuesta de valor  -Exclusividad, innovación y atención personalizada, abiertos a la posibilidad de realizar lo que el cliente desea en sus vehículos. - Especialización en modificaciones personalizadas de vehículos, destacándose por la calidad y confiabilidad. - Diagnóstico preventivo, correctivo, mantenimiento y reparación de sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos de vehículos y	Relación cliente  - Llamadas Telefonicas -Mensajes por WhatsApp Canales  - Taller físico (ubicación actual). - Red de contacto directo con clientes a través de recomendaciones y relaciones locales.	Segmentos clientes  - Propietarios de vehículos livianos (automóviles, camiones). - Empresas y entidades gubernamentales que requieren mantenimiento y reparación de maquinaria pesada (especialmente alcaldías). - Clientes que necesitan modificaciones especializadas en vehículos.
Estructura de costes  - Costo de adquisición y mantenimiento de herramientas y equipos especializados. - Salarios del personal (profesional, ayudante, administrativo). -Costo de los insumos y repuestos utilizados en los servicios. -Gastos operativos del taller.		Fuentes de ingresos  - Servicios de mantenimiento y reparación de vehículos livianos y maquinaria pesada. - Proyectos de modificación de vehículos. - Contratos y proyectos con entidades gubernamentales (alcaldías). -Venta de repuestos. -Venta de subproductos (Aceite y chatarra).		

Por la parte de personal, el dueño del taller facilitó la estructura organizativa con la que trabaja el taller, dicha estructura es la siguiente:

Ilustración 2. Estructura del taller.



En donde:

- El propietario, quien ejerce la dirección general y la toma de decisiones relacionadas con la gestión del negocio, la atención a clientes y la planificación de los servicios.
- Bajo su supervisión se encuentra la administradora del taller, responsable de las labores administrativas.
- En el área técnica, el taller cuenta con dos mecánicos, encargados de la ejecución de reparaciones, mantenimiento preventivo y diagnóstico de los vehículos, y un soldador, quien se ocupa de las labores de reconstrucción, ensamblaje y reparación de piezas metálicas.

Para conocer el espacio físico del taller y tener una mejor perspectiva del día a día en el taller, se realizó el primer gemba walk el cual tuvo la siguiente agenda.

Fecha: viernes 7 de marzo

Horario: 2:00 pm - 4:00 pm

Ubicación: Taller mecánico S. Samara.

Participantes:

- Francisco Fariñas
- Cristopher Bonilla
- María Obando
- Sadam Samara (Propietario del taller).

Actividades:

- Identificación de zonas del taller.
- Medición de zonas identificadas.
- Identificación de zonas con acumulación de desperdicios.

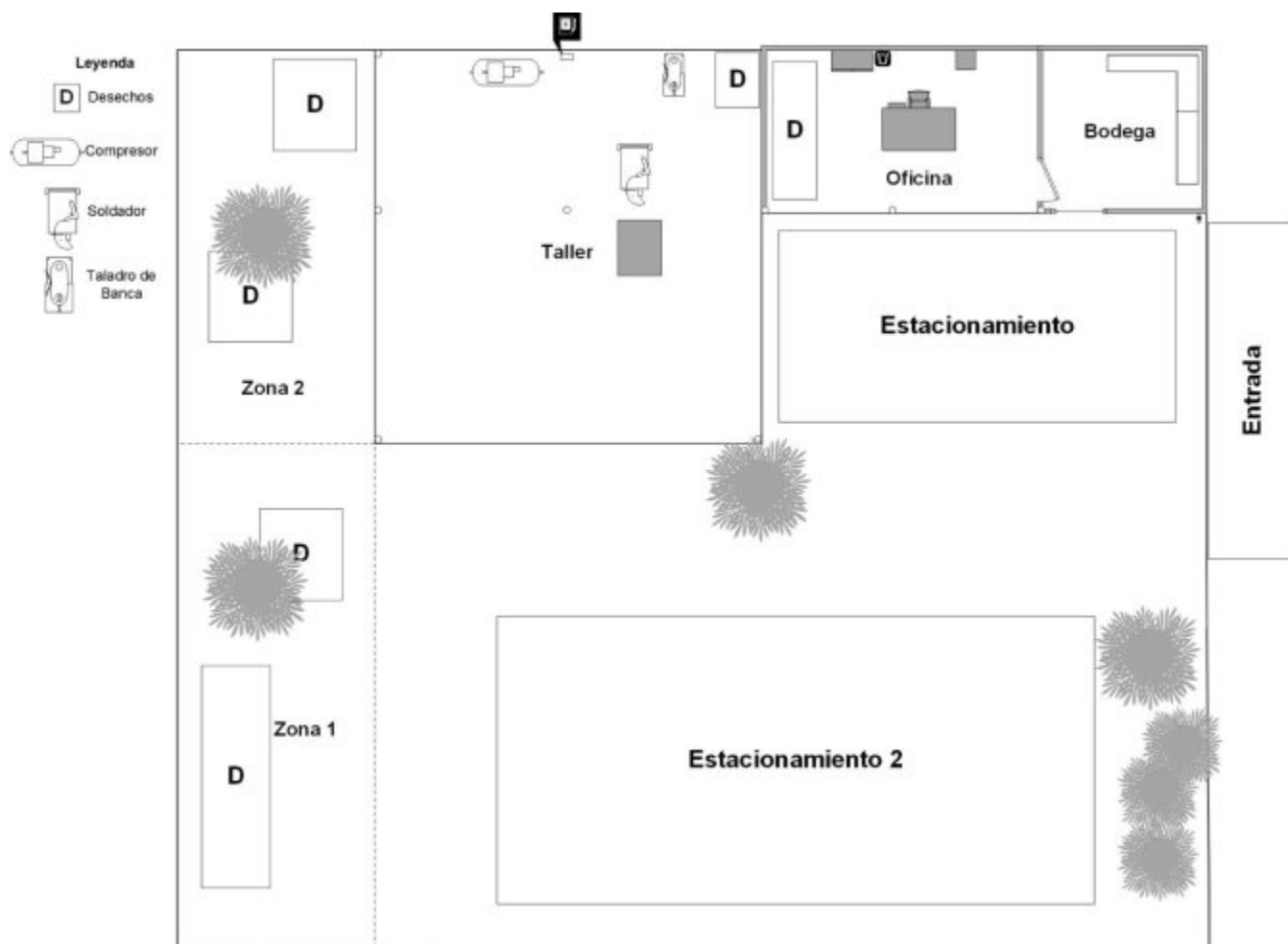
En cuanto al espacio físico del taller, actualmente no cuenta con un layout completamente definido, sin embargo, es posible distinguir entre las principales zonas con las que cuenta el taller y sus dimensiones.

Tabla 1. Dimensiones del taller.

Áreas	Dimensiones (mt ²)
Bodega	11.92
Oficina	20.72
Taller	71.74
Estacionamiento 1	34.5
Estacionamiento 2	80.52
Total	219.4

Conociendo las áreas y teniendo las medidas del lugar, para mostrar la disposición del taller se realizó un layout actual, con el cual se pueden identificar los espacios donde se realizan las principales actividades, las zonas de almacenamiento, espacios no utilizados e incluso aquellas áreas ocupadas por desechos que afectan la organización y el aprovechamiento del espacio

Ilustración 3. Layout inicial del taller.



Se observa que múltiples zonas están poco utilizadas debido a que no están adecuadamente acondicionadas o se encuentran llenas de elementos en desuso. Además, la zona de estacionamiento que ocupa alrededor del 50% del espacio del taller, principalmente por la presencia de vehículos aparentemente inservibles que permanecen estacionados en el lugar, es un área de almacenamiento pasivo que podría destinarse a otras actividades o a la ampliación de las estaciones de trabajo, mejorando así la eficiencia operativa del taller.

7.2. Etapa 2: Aplicación de la primer S (Seiri).

En esta segunda etapa, se aplicará la primera "S" de la metodología 5S, Seiri, cuyo objetivo es la clasificación de elementos en el taller mecánico. Para ello, se implementará el método de tarjetas rojas, una herramienta visual que permite identificar y marcar aquellos objetos en desuso, dañados o que no aportan valor a las operaciones diarias.

Cada tarjeta contendrá información clave sobre el elemento identificado, como su estado, ubicación y motivo de clasificación, facilitando la toma de decisiones sobre su reubicación, reutilización o descarte. La guía de uso e información que contendrán estas tarjetas se muestra a continuación, el diseño de las misma es el siguiente:

Ilustración 4. Diseño Tarjeta Roja.

TARJETA ROJA	
Información General	
No. _____	Fecha de tarjeta: _____
Etiquetado por: _____	
Artículo: _____	
Ubicación: _____	
Categoría	
☐ Máquina/Equipo	☐ Partes Mecánicas
☐ Herramienta	☐ Material Gastable
☐ Instrumento	☐ Trabajo en proceso
☐ Partes Eléctricas	☐ Producto terminado
☐ Materia prima	☐ Otro:
Otro/Comentario: _____	
Razón de Tarjeta Roja	
☐ Innecesario	☐ Sobre Inventario
☐ Defectuoso	☐ Desperdicio
☐ Fuera de lugar	☐ Problema de seguridad
☐ Otro	
Otro/Comentario: _____	
Acción a tomar	
☐ Desechar	☐ Reubicar
☐ Reciclar	☐ Reparar
☐ Otro	
Otro/Comentario: _____	
Fecha acción: _____	

1. Información General

Esta sección es para identificar quién realizó la inspección, qué artículo se etiquetó y dónde se encuentra.

Campos para rellenar:

- **No.:** Número de identificación de la tarjeta roja.
- **Etiquetado por:** Nombre del colaborador que identificó el objeto.
- **Artículo:** Nombre o descripción del objeto etiquetado.
- **Ubicación:** Lugar exacto donde se encontró el objeto

2. Categoría

Se debe seleccionar la categoría a la que pertenece el objeto marcado con la tarjeta roja.

Opciones disponibles:

- **Máquina/Equipo:** Equipos de trabajo como compresores, taladros, tornos, etc.
- **Herramienta:** Llaves, destornilladores, alicates y otras herramientas manuales.
- **Instrumento:** Equipos de medición como calibradores, multímetros, etc.
- **Partes Eléctricas:** Cables, conectores, fusibles, motores eléctricos.
- **Materia prima:** Material sin procesar (ejemplo: láminas de metal, pintura, etc.).
- **Partes Mecánicas:** Componentes como rodamientos, válvulas, correas, etc.
- **Material Gastable:** Insumos de uso frecuente como guantes, discos de corte, lubricantes.
- **Trabajo en proceso:** Productos o piezas a medio terminar que podrían estar obsoletas o sin uso.
- **Producto terminado:** Piezas ya listas que no cumplen con la calidad o no tienen utilidad.

- **Otro:** Espacio para especificar si el objeto no encaja en las opciones anteriores.

3. Razón de Tarjeta Roja

En esta sección se indica el motivo por el cual el objeto fue identificado como innecesario.

Opciones disponibles:

- **Innecesario:** El objeto ya no es necesario en el área.
- **Defectuoso:** Está dañado o no cumple con su función.
- **Desperdicio:** Es un sobrante o material que no se usará.
- **Sobre inventario:** Hay más unidades de las que se necesitan, lo que puede causar acumulación innecesaria.
- **Fuera de lugar:** El objeto no está en su ubicación correcta y genera desorden.
- **Problema de seguridad:** Representa un riesgo para los trabajadores o el entorno.
- **Otro:** Se puede especificar cualquier otra razón.

4. Acción a Tomar

Se define que se hará con el objeto identificado.

Opciones disponibles:

- **Desechar:** El objeto ya no es útil y debe ser eliminado.
- **Reubicar:** Se trasladará a otro lugar donde sea más útil.
- **Reparar:** Puede ser arreglado para volver a ser funcional.
- **Reciclar:** Si el material puede reutilizarse (ejemplo: metal, plástico).
- **Otro:** Especificar acciones adicionales, como "Donar" o "Vender".

7.2.1. Clasificación de elementos con el método de tarjetas rojas

Para la aplicación del método de las tarjetas rojas en el taller S.Samara se tuvo la siguiente agenda:

Fecha: viernes 14 de marzo

Horario: 2:00 pm - 5:00 pm

Ubicación: Taller mecánico S. Samara.

Participantes:

- Francisco Fariñas
- Cristopher Bonilla
- María Obando
- Sadam Samara (Propietario del taller).

El evento inició con la inspección de los alrededores del taller, donde se colocaron las primeras tarjetas rojas a objetos que no aportaban valor a las actividades cotidianas. Posteriormente, se continuó con la oficina y la bodega, donde se identificaron herramientas, repuestos y materiales almacenados sin un propósito claro o en condiciones no óptimas. Finalmente, la revisión se trasladó a las estaciones de trabajo del taller, donde también se localizaron elementos innecesarios que comprometían el orden y la eficiencia de los procesos.

Ilustración 6. Tarjetas rojas dentro de la bodega.



Ilustración 5. Tarjetas rojas en oficina.



Ilustración 8. Tarjetas rojas en taller.



Ilustración 7. Tarjetas rojas en zona 1.

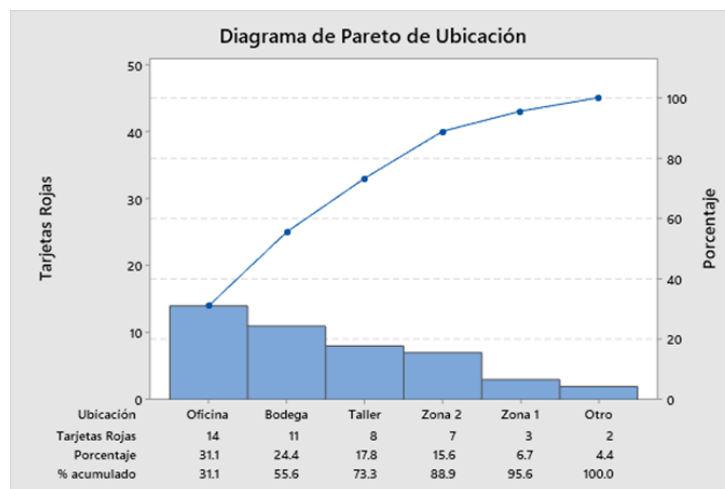


Análisis de las tarjetas rojas.

En total, se aplicaron 45 tarjetas rojas distribuidas en las diferentes zonas del taller, permitiendo registrar y clasificar una variedad de objetos y materiales que no cumplían una función activa en las operaciones diarias. Esta actividad constituyó la base para el análisis posterior, orientado a la toma de decisiones sobre la disposición final de los elementos identificados.

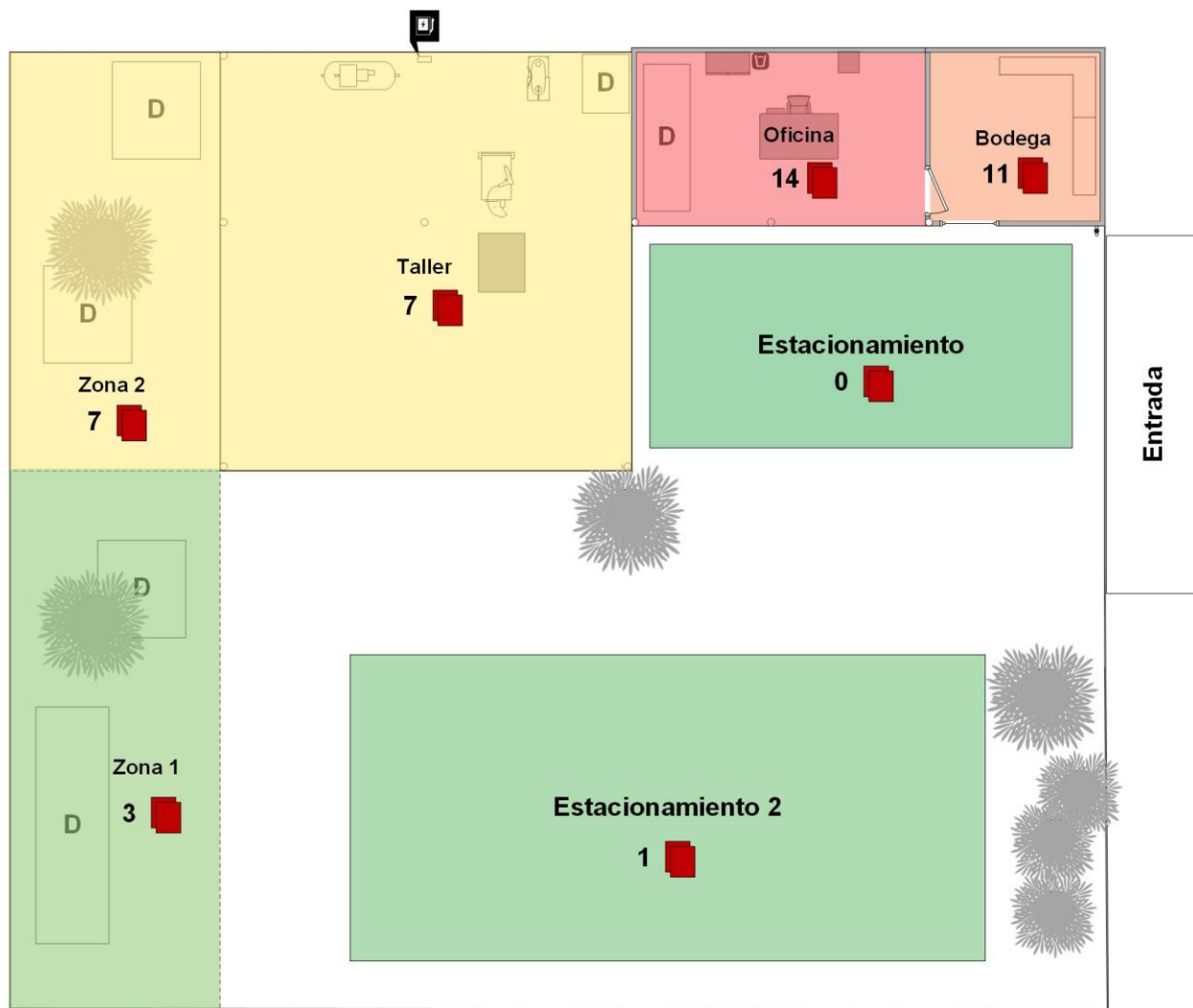
En el siguiente gráfico se puede observar cómo se distribuyeron las 45 tarjetas rojas en las diferentes ubicaciones dentro del taller.

Ilustración 9. Diagrama de pareto de ubicaciones con tarjetas rojas.



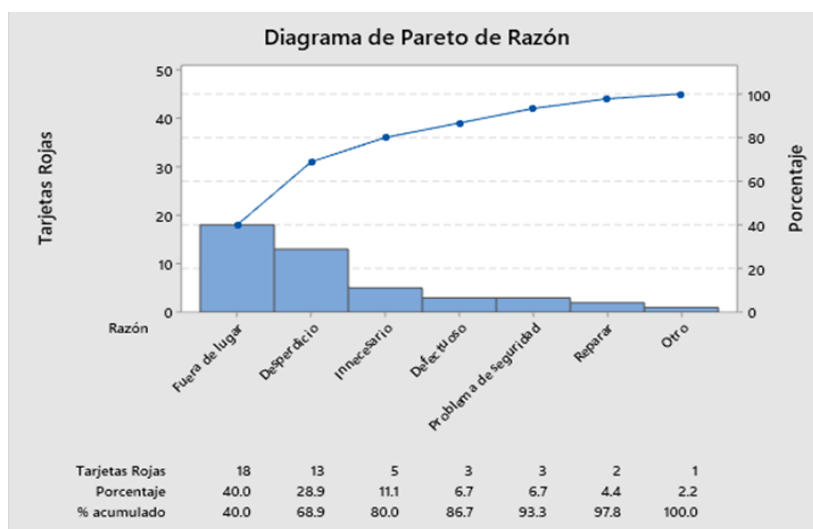
El análisis muestra que la Oficina concentra el 31% del total de incidencias, seguida por la Bodega con 24%, mientras que Zona 2 y el Taller presentan cada uno 16% y 18% respectivamente. Por otro lado, Zona 1 representa el 7%, y finalmente, Estacionamiento 2 tiene el 4% de las tarjetas registradas.

Ilustración 10. Mapa de calor de tarjetas rojas.



También se analizaron las razones por las cuales se aplicaron las diferentes tarjetas rojas dentro del taller, en el siguiente gráfico se puede visualizar las principales razones:

Ilustración 11. Diagrama de Pareto de razones de las tarjetas rojas.



El gráfico nos muestra que las razones "Fuera de lugar" y "Desperdicio" fueron las más frecuentes, lo cual indica que el taller debe mejorar en la clasificación y el orden para reducir significativamente la cantidad de elementos innecesarios y desordenados. Las otras razones tienen una frecuencia menor, pero son importantes de atacar por términos de eficiencia y organización del espacio de trabajo.

Ilustración 13. Distribución de las tarjetas rojas por la razón "Fuera de lugar"

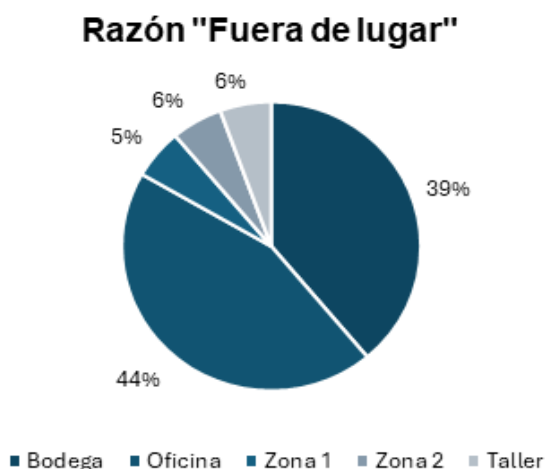


Ilustración 12. Distribución de las tarjetas rojas por la razón "Desperdicio"



Se analizaron un poco más a detalle las razones más frecuentes. El análisis del gráfico sobre las tarjetas rojas por la razón "Fuera de Lugar" muestra que los principales problemas de desorden se encuentran en la bodega con un 39% y la oficina con un 44% de las tarjetas. Esto indica que en estas áreas no se están respetando las ubicaciones asignadas para los materiales y equipos, lo que puede generar demoras y dificultades en la operatividad diaria.

Con respecto a la razón "Desperdicio" el gráfico muestra que la Zonas más abiertas al medio ambientes (Taller, zona 1, zona 2 y estacionamiento) son las que presentan la mayor parte de desperdicios concentrando un 77% de las tarjetas por esta razón. Esto se debe a que en esta área hay una gran cantidad de materiales sobrantes, partes vehiculares sin uso y otros elementos innecesarios que deberían eliminarse para optimizar el espacio y mejorar la eficiencia.

Plan de acción para las tarjetas rojas

- **Razón "Desperdicio"**

En este caso, se identificaron una serie de artículos que no tienen utilidad y que están ocupando espacio de manera innecesaria en el área. Entre estos artículos se incluyen barriles metálicos, carcasa de motor, carrocería, partes metálicas, partes plásticas, piezas mecánicas, tarimas, y otras partes vehiculares.

Ilustración 14. Tarjeta roja por "Desperdicios"



Dado que muchos de estos artículos no son útiles en su estado actual, es importante tomar acciones para reducir el desperdicio y liberar espacio de manera efectiva. Se proponen dos acciones clave:

- **Venta de piezas metálicas:** Aquellas piezas metálicas que aún tienen valor pueden ser vendidas a empresas que se dediquen a la compra de materiales reciclables o a aquellas que puedan reutilizarlas. Para esto, se debería contactar con proveedores o empresas especializadas en la compra de chatarra o piezas metálicas.
 - **Eliminación de elementos no reutilizables:** Para los artículos que no tienen valor o que no pueden ser reutilizados, es necesario desecharlos. Esto evitará la acumulación de materiales innecesarios y permitirá una mejor organización del espacio.
- **Razón “Fuera de Lugar”**

En primer lugar, se debe reubicar los artículos fuera de lugar a sus respectivos espacios según las estanterías y códigos de ubicación establecidos. Esto incluye herramientas como la aceitadora, la caja de herramientas y la gata hidráulica, que deben ser colocadas en las zonas correspondientes para herramientas. Los equipos de protección también deben ser trasladados a un área específica para este tipo de material, facilitando su acceso cuando sea necesario.

Ilustración 15. Tarjeta roja por elemento "Fuera de lugar"



Además, los baldes que contienen piezas, tuercas y pernos deben ser organizados en estanterías o contenedores con etiquetas visibles para evitar mezclas y garantizar que se encuentren fácilmente. Las llantas, asientos de vehículos y piezas mecánicas deben ser almacenados en la zona de repuestos de la bodega, asegurando que no obstruyan pasillos ni interfieran con el flujo de trabajo. Los lubricantes y bidones de gasolina, que son productos peligrosos, deben ser almacenados en áreas específicas para líquidos inflamables, con las precauciones necesarias para garantizar la seguridad.

Para evitar que se repita el desorden, es crucial reforzar el respeto por el sistema de organización de la bodega. Esto incluye asegurar que las estanterías y gabinetes cuenten con etiquetas visibles que indiquen el lugar específico para cada artículo. Además, se debe llevar a cabo una supervisión constante para garantizar que los materiales siempre se devuelvan a su ubicación correcta.

- **Razón “Innecesario”**

Para abordar esta problemática, es esencial retirar los artículos que no cumplen ninguna función en el área, como la baranda de madera y bicicleta en la bodega, o la hamaca en el taller. Estos objetos están ocupando espacio sin aportar valor, por lo que deben ser eliminados o reubicados si se determina que alguno podría tener uso futuro en otro lugar.

Ilustración 16. Tarjeta roja por elemento "Innecesario"



- **Razón “Defectuoso”**

Los artículos etiquetados con tarjeta roja fueron un lavadero, oasis, y pernos y tuercas. Estos materiales presentan fallas que impiden su funcionamiento adecuado o su uso en las operaciones diarias. La recomendación es inspeccionar y reparar aquellos artículos que puedan ser reparados, como los pernos y tuercas defectuosos, para garantizar que cumplan su función. En el caso del lavadero y el oasis, si las reparaciones no son viables, lo más apropiado sería eliminarlos o reemplazarlos por equipos nuevos que estén en buen estado.

- **Razón “Problema de seguridad”**

Las tarjetas rojas asignadas sobre esta razón fueron un panel eléctrico expuesto, un switch eléctrico que cuelga del techo, y extensiones que están desordenadas por todo el taller. Para abordar estos riesgos, se debe asegurar el panel eléctrico dentro de una caja metálica adecuada para evitar riesgos de contacto, el switch debe ser instalado correctamente en un lugar seguro y estable. Las extensiones deben ser organizadas y recogidas de manera ordenada, instalando canaletas o utilizando cables de longitud adecuada para evitar que se encuentren en el suelo o en zonas de tránsito.

Ilustración 17. Tarjeta roja por elemento "Peligroso"



- **Razón “Reparar”**

En este apartado se identificó un solo artículo, que es el techo, el cual presenta orificios. La recomendación sería reparar el techo cubriendo los orificios, ya sea mediante sellado

o la colocación de materiales adecuados para evitar filtraciones de agua o la acumulación de suciedad, lo que podría generar otros problemas.

Ilustración 18. Tarjeta roja por elemento "Defectuoso"



- **Razón “Sobre Inventario”**

Para esta razón se colocó una tarjeta a una pistola de impacto Sire, que está de más en el taller, la recomendación sería vender la pistola de impacto que se encuentra en exceso. Esto permitirá reducir el inventario innecesario, liberar espacio y recuperar algo de capital.

Ilustración 19. Tarjeta roja por "Sobre inventario"



7.2.2. Eliminación de elementos del taller.

Con el propósito de tomar las acciones necesarias respecto a los elementos identificados con las tarjetas rojas, se realizaron visitas al taller mecánico para llevar a cabo dichas acciones

Día 1: Acciones en los alrededores del taller

Fecha: sábado 15 de marzo

Horario: 1:00 pm - 5:00 pm

Participantes:

- Francisco Fariñas
- Cristopher Bonilla
- María Obando
- Sadam Samara (Propietario del taller)

Durante esta jornada, el equipo se enfocó en los alrededores del taller donde se encontraba la mayor cantidad de desperdicios. En esta zona, se habían clasificado elementos con tarjetas rojas bajo la categoría de "Desperdicio" y "Innecesario". Aquellos que podían tener valor, como piezas metálicas, fueron separados para su venta como chatarra por un monto de C\$ 3000, mientras que los elementos sin utilidad fueron eliminados para liberar espacio. Asimismo, se procedió a la reubicación de herramientas y equipos que se encontraban fuera de su lugar asignado.

Ilustración 20. Carretón de chatarra.



Día 2: Acciones en la bodega del taller

Fecha: Domingo 16 de marzo

Horario: 1:00 pm - 5:00 pm

Participantes:

- Francisco Fariñas
- Cristopher Bonilla
- María Obando
- Sadam Samara (Propietario del taller)

Actividades:

- Eliminación de elementos catalogados como desperdicios
- Reubicación de elementos fuera de lugar

El segundo día de trabajo estuvo dedicado a la bodega, donde se tomaron medidas para corregir los elementos categorizados como "Fuera de lugar". Se reubicaron herramientas, utensilios de pintura, pernería y lubricantes en las estanterías que estaban previamente etiquetadas. Además, se retiraron los elementos innecesarios y se eliminaron aquellos que no tenían ninguna utilidad.

Ilustración 21. Bodega antes y después.



Día 3: Acciones en la oficina y en el taller

Fecha: Domingo 23 de marzo

Horario: 1:00 pm - 5:00 pm

Participantes:

- Francisco Fariñas
- Cristopher Bonilla
- María Obando
- Sadam Samara (Propietario del taller)

Actividades:

- Eliminación de elementos catalogados como desperdicios
- Reubicación de elementos fuera de lugar

En la última jornada, las acciones se concentraron en la oficina y la zona de trabajo del taller, donde en la oficina se replicaron las acciones anteriores: reubicación de artículos fuera de lugar, eliminación de objetos innecesarios y desperdicios.

Ilustración 22. Oficina Antes y después.



Mientras que en la zona del taller se gestionó la eliminación de aquellos elementos que representaban desperdicio o que no aportaban valor al funcionamiento del taller. Las acciones realizadas contribuyeron significativamente a mejorar la organización, la seguridad y la eficiencia del taller.

7.3. Etapa 3: Ordenar y limpiar.

Una vez clasificados y removidos los elementos innecesarios mediante la aplicación del método de tarjetas rojas, se procede con la tercera etapa de la implementación de las 5S, la cual abarca la implementación de las siguientes dos 'S' de la metodología: Seiton (Ordenar) y Seiso (Limpiar).

Esta fase tuvo como propósito optimizar la disposición de los elementos dentro del taller mediante la definición de ubicaciones específicas para herramientas, repuestos, utensilios y equipos, promoviendo así un entorno más ordenado y funcional. Previo a la implementación, el taller carecía de una distribución clara: los objetos se colocaban en cualquier espacio disponible, lo que dificultaba su localización y generaba desorganización visual y operativa.

Por ello, el rediseño del orden en la bodega, oficina y zonas operativas buscó establecer una estructura lógica y funcional que permitiera un acceso rápido a los recursos, una mayor seguridad en las actividades diarias y un entorno de trabajo más limpio y profesional.

7.3.1. Jornada de orden y limpieza

Con el propósito de generar un entorno de trabajo más seguro y limpio, se llevó a cabo una jornada de limpieza general en las instalaciones del taller S. Samara Automotriz, abarcando la bodega, la oficina y el área principal del taller. Esta actividad permitió eliminar suciedad acumulada, residuos innecesarios y preparar cada espacio para culminar la fase de orden y aplicar los apoyos visuales planteados en la estandarización.

Día 1: Jornada de limpieza general

Fecha: sábado 26 de abril

Horario: 1:00 p.m. – 5:00 p.m.

Participantes:

- Francisco Fariñas
- Cristopher Bonilla

- María Obando
- Sadam Samara (Propietario del taller)

Actividades:

- Limpieza de bodega y oficina.

Durante la jornada se procedió a retirar los desechos acumulados, quitar telarañas, limpiar herramientas, equipos y superficies de trabajo, además de organizar los materiales aprovechables y dejar listas las áreas para su posterior ordenamiento.

Limpieza de interiores

El primer paso de la limpieza de interiores, fue despejar las áreas a limpiar. Para comenzar se despejó la bodega y se aprovechó para terminar de eliminar elementos innecesarios.

Ilustración 23. Desalojo de bodega para limpieza de interiores.



Despejada las áreas se procedió con la limpieza comprendida la remoción de polvo, residuos sólidos y suciedad acumulada en pisos, paredes y estanterías dentro del taller, oficina y bodega. Se eliminaron telarañas de las zonas altas y rincones menos accesibles, devolviendo un aspecto limpio y ordenado al entorno. Los pisos fueron

barridos y lavados eliminando manchas de grasa y residuos propios de las actividades del taller, mientras que los estantes fueron despejados y limpiados.

Ilustración 25. Limpieza de oficina.



Ilustración 24. Desarmado de estanterías.



Ordenamiento

Una vez completadas las actividades de limpieza, se procedió a reubicar cada elemento en su lugar correspondiente. Cada herramienta, equipo y material fue colocado en un espacio provisional dentro de la bodega, oficina o área de trabajo, pero garantizando que todo tuviera un sitio definido.

Ilustración 26. Reacomodo de elementos de estantería.



Día 2: Jornada de limpieza de equipos

Fecha: sábado 3 de mayo

Horario: 1:00 p.m. – 5:00 p.m.

Participantes:

- Francisco Fariñas
- Christopher Bonilla
- María Obando
- Sadam Samara (Propietario del taller)

Actividades:

- Limpieza de equipos

Durante esta jornada se realizó una limpieza de los equipos y herramientas empleados en las labores del taller, entre los equipos intervenidos se incluyeron la hidrolavadora, el taladro de banca y el equipo de soldadura, los cuales fueron desarmados parcialmente para limpiar sus superficies, eliminar polvo, grasa y residuos metálicos acumulados por el uso continuo.

Ilustración 28. Compresor Sucio.



Ilustración 27. Soldador Sucio



Las herramientas manuales se limpiaron individualmente y se agruparon según su tipo, lo que facilitó su posterior almacenamiento conforme a la propuesta de orden definida en la fase anterior.

Para estas actividades se hizo uso de los siguientes instrumentos:

- Paños.
- Paños de microfibra para la limpieza de los equipos.
- Brocha de cerda suave.
- Cepillo de alambre.
- Lubricante multiusos.
- Guantes de seguridad.

Ilustración 30. Compresor limpio.



Ilustración 29. Soldador Limpio.



Además de la limpieza, se realiza la propuesta los utensilios que se deben de mantener tanto para la limpieza de las zonas del taller como de las herramientas y equipos:

Tabla 2. Utensilios de limpieza.

Paño seco y húmedo.	
---------------------	--

Brocha de cerdas suaves o medianas.	
Aire comprimido o soplador manual.	
Trapo con lubricante multiusos (WD-40 o equivalente).	
Llave Allen y destornilladores.	
Grasa multiusos (para guías).	
Cepillo de alambre suave (para residuos metálicos).	
Guantes de seguridad.	
Gafas de protección.	

Cubeta con agua limpia.	
Detergente suave.	
Trapo absorbente para secado.	
Cepillo pequeño o de dientes (para zonas estrechas).	
Llave de drenaje o llave inglesa.	
Escoba	
Rastrillo	

7.3.2. Propuesta de orden

Durante la primera parte de esta etapa, se trabajó en la limpieza y orden provisional de los elementos del taller, sin embargo, durante esta misma etapa del dueño del taller vio la necesidad de mejorar la seguridad y fachada del taller por lo que optó en realizar una remodelación significativa en la infraestructura del taller.

Como parte de la implementación de 5S se apoyó la propuesta del dueño del taller con el diseño de un nuevo layout de modo que permitiera organizar mejor las áreas del taller, poniendo especial atención en la oficina y la bodega, ya que eran las zonas que presentaban la mayor concentración de repuestos, herramientas y materiales.

Reubicación de bodega y oficina.

En el layout final se propone una reubicación de la oficina y la bodega, lo que implica un intercambio de sus posiciones originales con el fin de optimizar el uso del espacio y mejorar la funcionalidad de las áreas de trabajo. En la distribución anterior, la bodega contaba con un área de 11.92 m² y la oficina con 20.71 m². Con la propuesta actual, la bodega pasa a tener 16.27 m², mientras que la oficina se ajusta a 16.07 m², logrando así una distribución más equilibrada y acorde con las necesidades operativas del taller.

Ilustración 31. Cambio de dimensiones bodega y oficina.

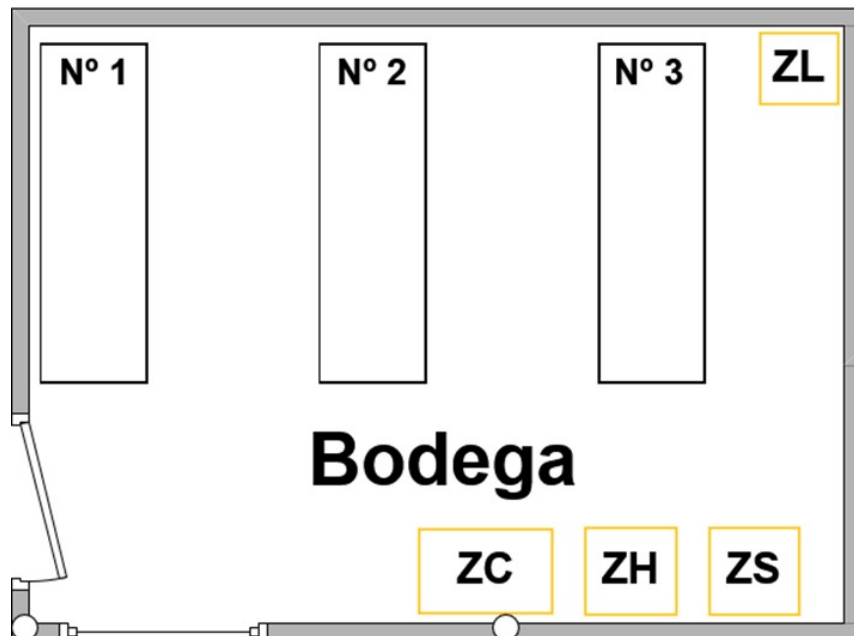
Áreas	Dimensiones		Áreas	Dimensiones
Bodega	11.92 m ²		Bodega	16.27 m ²
Oficina	20.72 m ²		Oficina	16.07 m ²
Área antes			Área propuesta final	

Lo que representa un aumento de espacio para la bodega de un 36.5% y en el caso de la oficina su espacio se reduciría en un 22.4%

El cambio se plantea principalmente para facilitar el acceso a herramientas, materiales y repuestos, ya que la nueva ubicación de la bodega se encuentra más próxima al taller, reduciendo los tiempos de desplazamiento del personal durante las labores de mantenimiento o reparación. De igual forma, su mayor superficie permite una mejor

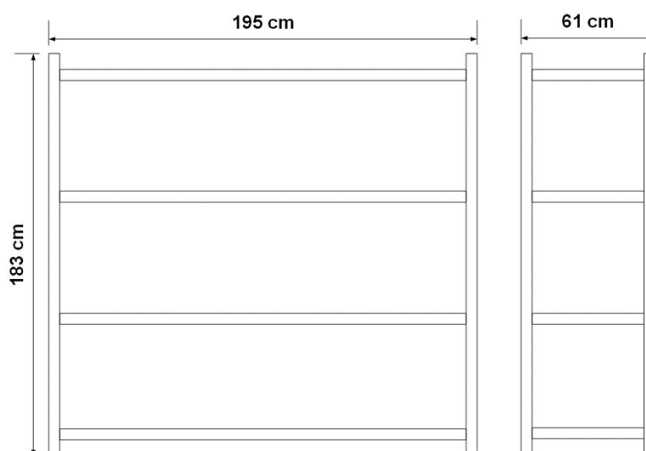
organización del inventario, con espacio suficiente para estanterías, equipos y zonas de recepción de materiales.

Ilustración 32. Propuesta de orden para la bodega



En términos de orden dentro de la bodega, la propuesta de orden para las tres estanterías se elaboró considerando la clasificación, el uso y el peso de los materiales, con el fin de mejorar el control y la accesibilidad en el taller.

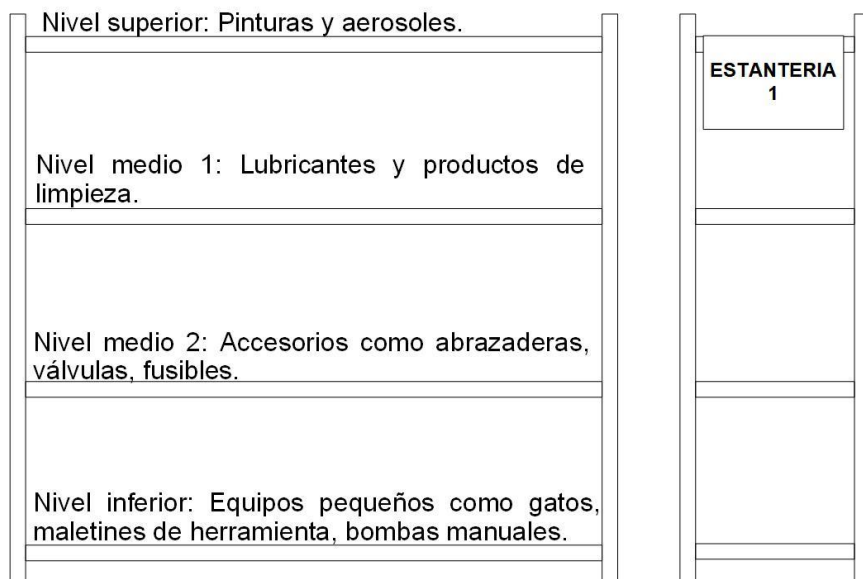
Ilustración 33. Dimensiones nuevas estanterías.



La propuesta de orden para las tres estanterías sería la siguiente, considerando la clasificación, el uso y el peso de los materiales, con el fin de mejorar el control y la accesibilidad en el taller.

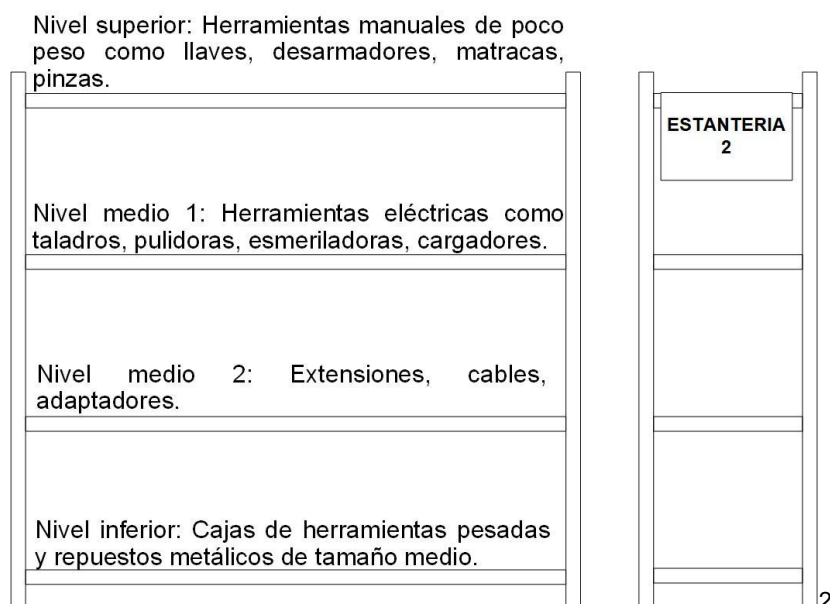
- Estantería 1 – Materiales de uso frecuente y consumibles

Tabla 3. Distribución estantería 1



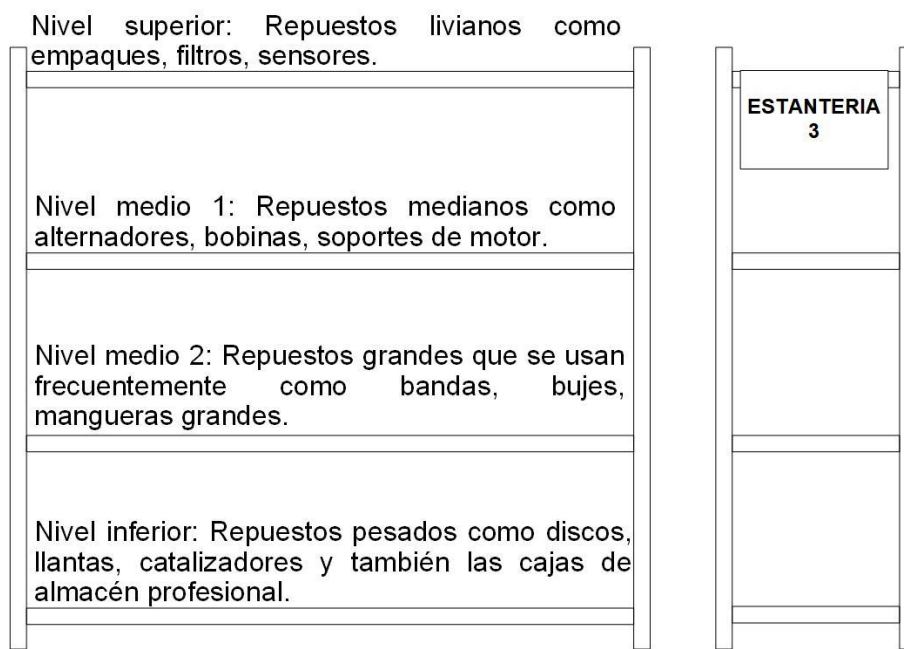
- Estantería 2 – Herramientas principales

Tabla 4. Distribución estantería



- Estantería 3 – Repuestos y materiales pesados

Tabla 5. Distribución estantería 3



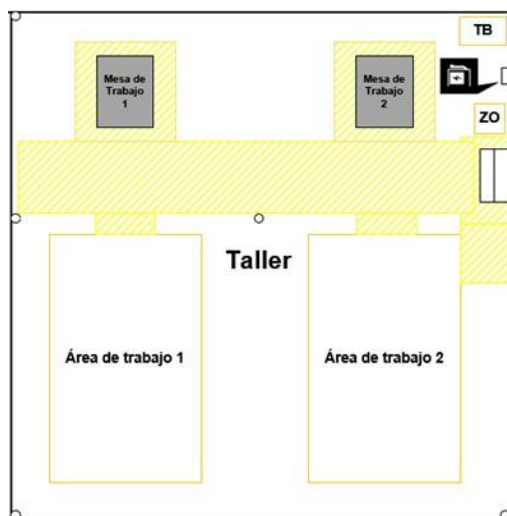
Por otro lado, la oficina se reubica en el espacio anteriormente ocupado por la bodega, manteniendo una ubicación funcional cercana al ingreso principal. Esto permite mejorar la supervisión de las operaciones y la atención a clientes o proveedores, sin interferir con el tránsito operativo del taller. A pesar de la reducción de su tamaño, el área sigue siendo suficiente para las actividades administrativas y de gestión, aprovechando el espacio de manera más eficiente.

Ilustración 34. Reubicación Bodega y oficina.



Para la parte del taller se dejaron las dos estaciones de trabajo definidas y la ubicación de los equipos necesarios para la operación. Además, se reubicó el panel eléctrico el cual estaba en mal estado, a una parte definida y más segura.

Ilustración 35. Zonas de trabajos definidas.



Zona de seguridad y ruta de evacuación.

La zona de seguridad se ubicó en el área denominada “Zona 1”, al suroeste del taller, por ser un espacio amplio, abierto y alejado de las principales fuentes de riesgo. Esta ubicación garantiza que, en caso de emergencia, las personas puedan evacuar hacia la zona de seguridad sin exponerse a incendios, explosiones o caídas de objetos provenientes de la bodega o del taller.

Ilustración 36. Zona de seguridad.



El terreno de la zona de seguridad es plano y libre de obstáculos, esto permite un desplazamiento rápido y seguro durante la evacuación. La amplitud del terreno facilita el reagrupamiento ordenado del personal y el control por parte del encargado para poder hacer el conteo de las personas evacuadas.

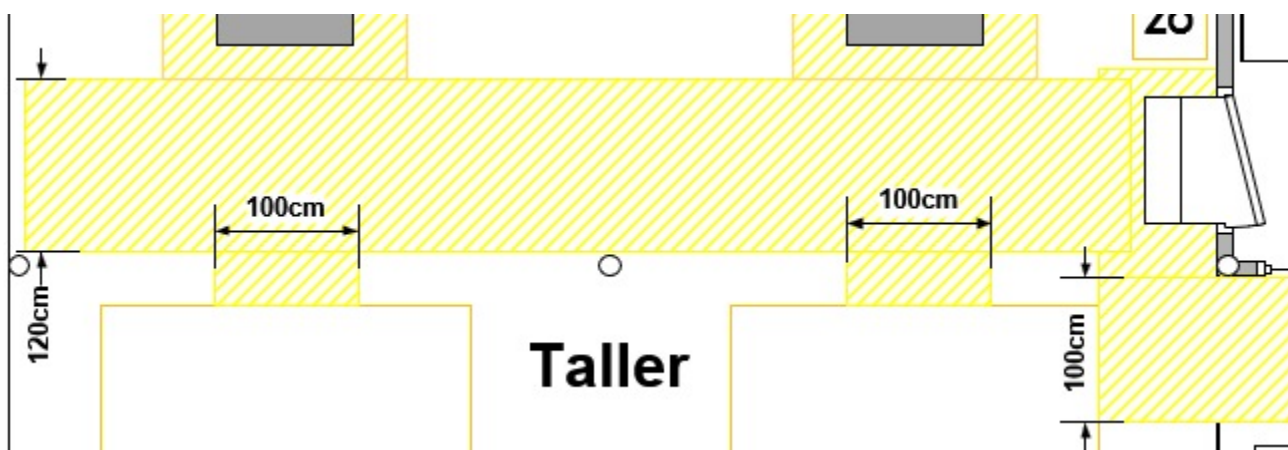
Las rutas de evacuación que se designaron garantizan un desplazamiento eficiente y sin riesgos desde todas las áreas de trabajo. En el caso de la bodega, la salida se realiza por la puerta principal conectando con el taller en donde se estableció una salida central que conduce directamente al exterior, permitiendo evacuar de forma ordenada desde las estaciones de trabajo. Desde la oficina, la salida se realiza por la puerta principal continuando con el área de estacionamiento hasta conectar con la ruta principal que lleva a la zona 1. El camino de las rutas evita cruces peligrosos, zonas de maquinaria y áreas con materiales combustibles, priorizando la seguridad del personal.

Elementos de seguridad.

En el diseño del layout final también se consideró la incorporación y mejora de los elementos de seguridad industrial, con el objetivo de garantizar un entorno de trabajo más ordenado, seguro y conforme a las normas de prevención de riesgos laborales. Entre estos elementos destacan la señalización de pasillos, delimitación de zonas de trabajo, ubicación de equipos de seguridad y rotulación informativa, todos diseñados para reducir riesgos y facilitar la identificación de áreas y equipos.

Los pasillos se identifican mediante franjas amarillas, las cuales indican claramente las áreas destinadas al tránsito del personal y evitan la obstrucción de las rutas de circulación. Esta señalización visual contribuye a mantener el orden dentro del taller y previene accidentes por interferencia entre personas y equipos en movimiento.

Ilustración 37. Señalización de andenes



Las zonas de trabajo están delimitadas para definir los espacios donde se realizan las actividades mecánicas y eléctricas, evitando cruces entre distintos tipos de labores y permitiendo una mejor organización del entorno. Dentro de estas áreas se han dispuesto mesas de trabajo con espacio suficiente para herramientas y materiales, de forma que cada operario disponga de un área asignada y funcional.

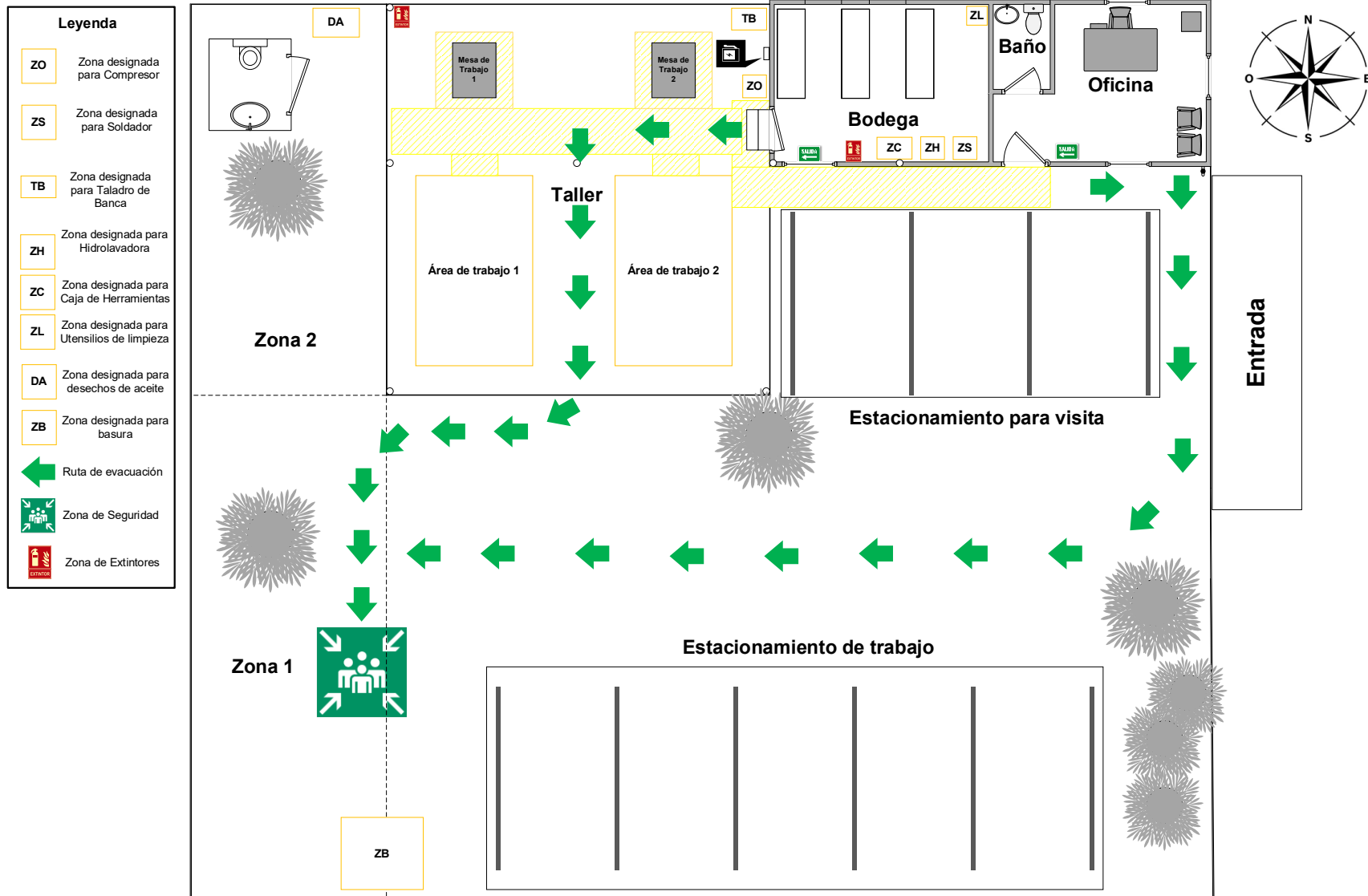
En cuanto a la rotulación de seguridad, se han colocado letreros visibles que indican la ubicación de extintores, salidas de emergencia, rutas de evacuación y paneles eléctricos, permitiendo una rápida identificación en caso de siniestro. Estos rótulos siguen los códigos de color y símbolos establecidos por las normas internacionales, lo que facilita su comprensión por parte de todos los trabajadores.

Zonas de estacionamiento

Considerando los espacios necesario para el estacionamiento tanto de vehículos en espera de atención como de vehículos listos para entrega, se definieron 8 espacios de estacionamiento divididos en las dos áreas originales de parqueo que estaban inutilizadas.

El layout final con todas las consideraciones planteandas en los párrafos anteriores quedaría de la siguiente manera:

Ilustración 38. Layout Propuesto



Avances en la construcción

Para noviembre 2025, se está trabajando en la construcción tanto en la infraestructura de la bodega y oficina como en las estaciones de trabajo del propio taller en base a la propuesta de layout expuesta anteriormente.

Para la parte de las estaciones de trabajo del taller se está embaldosando, lo que permitirá delimitar con mayor facilidad las áreas de trabajo y mejorar la presentación del taller.

Ilustración 39. Embaldosado de estaciones de trabajo.



En la parte de la bodega y oficina se está cerrando la construcción original siguiendo las orientaciones de espacios que permitan aprovechar mejor el área.

Ilustración 40. Acondicionamiento de oficina.



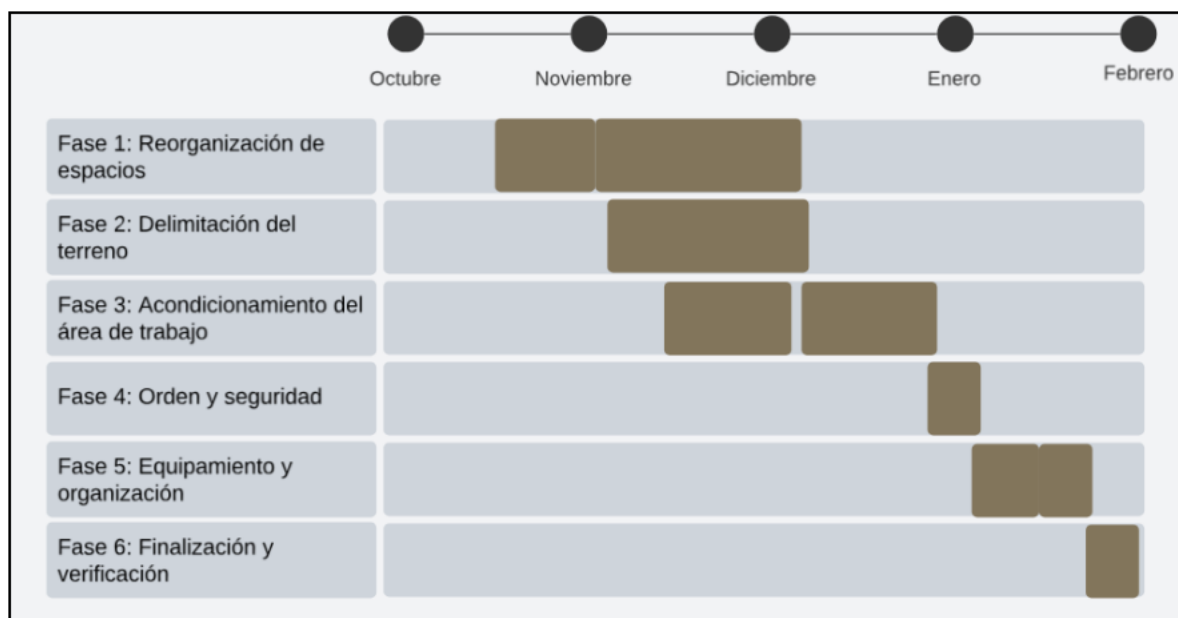
Adicional se comenzó a trabajar la fachada del taller comenzando a construir la entrada del taller y la posterior zona de estacionamiento 1.

Ilustración 41. Delimitación de entrada del taller.



Gantt de trabajo para la construcción

La construcción comenzó el 15 de octubre y se espera terminar para inicios de febrero siguiendo estas fases:



Presupuesto de la construcción

Con respecto al presupuesto de la construcción, el dueño del taller proyecta gastar alrededor de 7000 dólares en costos de tareas fundamentales, tales como la compra de materiales de construcción, mano de obra, pintura, instalación de elementos de seguridad y gestión visual. La siguiente tabla presenta un resumen de los costos estimados por categoría.

Ilustración 42. Presupuesto Construcción.

Fase del proyecto	Descripción general de gastos	Presupuesto estimado (USD)
Fase 1: Reorganización de espacios	Preparación del área, limpieza inicial, mano de obra	800
Fase 2: Delimitación del terreno	Materiales de construcción y demarcación	1,200
Fase 3: Acondicionamiento del área	Piso, paredes, electricidad, iluminación, estructura	3,000
Fase 4: Orden y seguridad	Mano de obra, pintura	2000
Fase 5: Equipamiento y organización		
		7000

7.4. Etapa 4: Estandarizar y mantener

Finalizadas las etapas de clasificación, orden y limpieza, se da paso a la cuarta fase de la implementación de la metodología 5S, correspondiente a las últimas dos 'S': Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Disciplinar).

Esta etapa tiene como propósito consolidar los avances obtenidos en las fases anteriores mediante la creación de procedimientos estandarizados que permitan mantener las buenas prácticas en el día a día del taller.

7.4.1. Definición de estándares y procedimientos.

En lo relacionado con la cuarta 'S' de la metodología 5S, Seiketsu (Estandarizar), se han desarrollado diversas acciones con el objetivo de establecer normas visuales y procedimientos.

Como primer paso dentro de la fase de estandarización, se diseñaron e implementaron hojas de registro para el control de herramientas, abarcando tanto las cajas individuales como las estanterías comunes del taller. Estos registros tienen como propósito principal

facilitar la identificación visual y rápida del estado y la disponibilidad de cada herramienta, permitiendo detectar con facilidad si algún objeto falta, está mal ubicado o presenta signos de desgaste.

Tabla 6. Campos de formato para clasificar.

 LISTADO PARA CLASIFICAR						
NOMBRE DEL ELEMENTO	ESTADO		FREC. DE USO	LUGAR. ALM	STOK	
	OPERATIVO	REPARABLE			MAX	MIN

La estructura del formato incluye columnas para describir el tipo de herramienta, su ubicación designada, el estado en que se encuentra y un apartado de observaciones para describir el porqué de las variaciones en los inventarios.

Otra iniciativa, alineada con mantener la limpieza en el taller, fue el diseño de roles de limpieza diferenciados por área, asignando responsables para cada espacio y estableciendo un checklist que permita auditar la realización de las tareas de limpieza.

Tabla 7. Formato de Rol de limpieza.

 ROL DE LIMPIEZA						
PERIODO						
SEMANA	DÍA	SECTOR	RESPONSABLE	FRECUENCIA	CUMPLIÓ?	
					SI	NO
SEMANA 1	LUNES					
	MARTES					
	MIÉRCOLES					
	JUEVES					
	VIERNES					
SEMANA 2	LUNES					
	MARTES					
	MIÉRCOLES					
	JUEVES					
	VIERNES					
SEMANA 3	LUNES					
	MARTES					
	MIÉRCOLES					
	JUEVES					
	VIERNES					
SEMANA 4	LUNES					
	MARTES					
	MIÉRCOLES					
	JUEVES					
	VIERNES					

El diseño de este formato tiene como objetivo garantizar la continuidad, responsabilidad y cumplimiento de las rutinas de limpieza.

Como parte complementaria de los formatos anteriores, se elaboraron procedimientos, siguiendo la estructura formal establecida por las normas ISO, de limpieza para las distintas áreas del taller, tales como la bodega, la oficina administrativa, el área de trabajo y las zonas exteriores. Cada procedimiento incluye instrucciones sobre qué debe limpiarse, con qué frecuencia y qué materiales se deben utilizar.

Los procedimientos realizados fueron los siguiente:

1. Procedimiento de limpieza de compresor de aire. (PML-001)
2. Procedimiento de limpieza de hidrolavadora. (PML-002)
3. Procedimiento de limpieza de bodega. (PML-006)
4. Procedimiento de limpieza de oficina. (PML-008)
5. Procedimiento de limpieza de soldador. (PML-003)
6. Procedimiento de limpieza de taladro de banca. (PML-004)
7. Procedimiento de limpieza de exteriores. (PML-005)
8. Procedimiento de limpieza de taller. (PML-007)

 PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE COMPRESOR			
ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	73
Cristopher Javier Bonilla	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-001
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

COMPRESOR DE AIRE TIPO PISTÓN VERTICAL

a. Objetivo:

Asegurar el buen funcionamiento y prolongar la vida útil del compresor de aire mediante un programa de limpieza y mantenimiento preventivo, evitando fugas, sobrecalentamientos o fallas mecánicas.

b. Ubicación:

Área de Taller.

c. Responsable:

Operario asignado al uso del equipo o personal técnico según cronograma de mantenimiento.

d. Frecuencia:

- Limpieza: semanal.
- Mantenimiento preventivo: diario y mensual.
- Mantenimiento correctivo: cuando se detecten ruidos, baja presión o sobrecalentamiento.

e. Materiales y Herramientas para la Limpieza

- Paño seco y paño húmedo.





PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE COMPRESOR

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	2
Cristopher Javier Bonilla	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-001
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

- Cepillo o brocha de cerdas medianas.



- Aire comprimido o soplador.



- Trapo absorbente.



- Guantes de seguridad.



- Llave de drenaje o llave inglesa.



 PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE COMPRESOR			
ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	3
Cristopher Javier Bonilla	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-001
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

- Balde o recipiente para agua/residuos del drenaje.



- Destornillador o llave Allen.



- Aceite para compresores.



f. Procedimiento de Limpieza

Pasos:

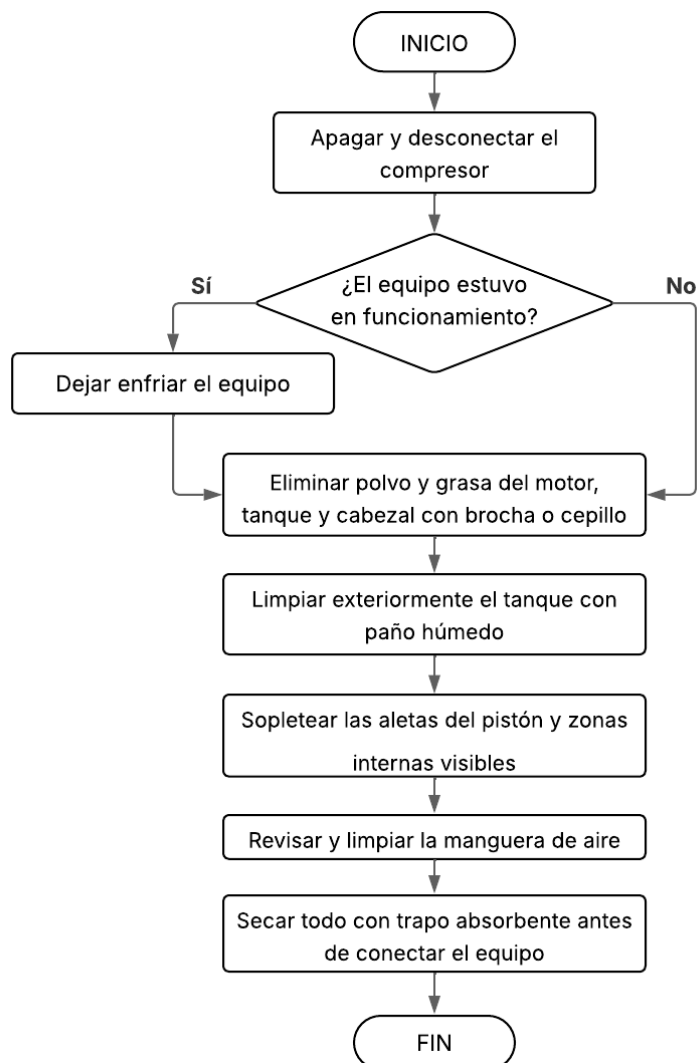
1. Apagar y desconectar el compresor de la corriente eléctrica.
2. Dejar enfriar el equipo si estuvo en funcionamiento.



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE COMPRESOR

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	4
Cristopher Javier Bonilla	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-001
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

3. Eliminar polvo y grasa del motor, tanque y cabezal con brocha o cepillo.
4. Limpiar exteriormente el tanque con paño húmedo.
5. Sopletear las aletas del pistón y zonas internas visibles.
6. Revisar y limpiar la manguera de aire.
7. Secar todo con trapo absorbente antes de conectar el equipo.





PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE COMPRESOR

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	5
Cristopher Javier Bonilla	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-001
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

g. Procedimiento de Mantenimiento Preventivo

Mantenimiento Diario – Revisión General

1. Calidad del aire comprimido: realizar pruebas rápidas si se utiliza en herramientas de precisión o pintura.
2. Verificar uniones roscadas, especialmente en contactos eléctricos y conductos de aceite/refrigeración, para detectar posibles fugas.
3. Comprobar nivel de refrigerante (si el modelo cuenta con sistema de refrigeración). Rellenar si es necesario.
4. Revisión del filtro de aire: limpiar con aire o reemplazar si está muy sucio.
5. Inspección visual general: buscar fugas de aceite, aire o refrigerante; acumulación de polvo; ruidos o vibraciones inusuales.
6. Vaciar condensado del tanque de almacenamiento o verificar que el drenaje automático funcione correctamente.

Mantenimiento Mensual – Controles Profundos

1. **Revisar y ajustar uniones roscadas** en todo el sistema (eléctrico, aire, refrigerante).
2. **Cambiar el filtro de refrigerante** (si aplica).



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE COMPRESOR

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	6
Cristopher Javier Bonilla	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-001
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

3. **Desmontar y limpiar el filtro de aire**, reemplazar si está deteriorado.
4. **Inspeccionar y limpiar los refrigeradores** con aire o agua a presión para remover suciedad acumulada.
5. **Verificar los filtros separadores de humedad** tanto en la succión como en la descarga, asegurando que estén limpios y funcionales.
6. **Cambio de aceite** del compresor (si es lubricado): cada 3 meses o 100 horas de uso.
7. **Verificar presión de trabajo** y calibración del manómetro.
8. Ingresar todas las tareas en el registro de mantenimiento del equipo.



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE HIDROLAVADORA

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	79
María Fernanda Obando	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-002
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

HIDROLAVADORA MARCA “TOTAL”

1. **Objetivo:**

Mantener el funcionamiento óptimo, prolongar la vida útil y prevenir problemas en la hidrolavadora Total con motor naftero de 6 HP mediante limpieza regular y mantenimiento preventivo.

2. **Ubicación:**

Área de Bodega.

3. **Responsable:**

Operario asignado al uso del equipo o personal técnico según cronograma de mantenimiento.

4. **Frecuencia:**

- Limpieza: después de cada uso.
- Mantenimiento preventivo: cada 40-50 horas de trabajo o semanal, según uso.
- Mantenimiento correctivo: ante cualquier falla o pérdida de rendimiento.

5. **Materiales y Herramientas para la Limpieza**

- Paño seco y paño húmedo.



- Brocha de cerdas suaves.





PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE HIDROLAVADORA

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	2
María Fernanda Obando	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-002
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

- Aire comprimido o soplador manual.



- Cubeta con agua limpia.



- Detergente suave (opcional).



- Guantes de seguridad.



- Trapo absorbente para secado.





PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE HIDROLAVADORA

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	3
María Fernanda Obando	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-002
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

- Cepillo pequeño o de dientes (para zonas estrechas).



6. Procedimiento de Limpieza

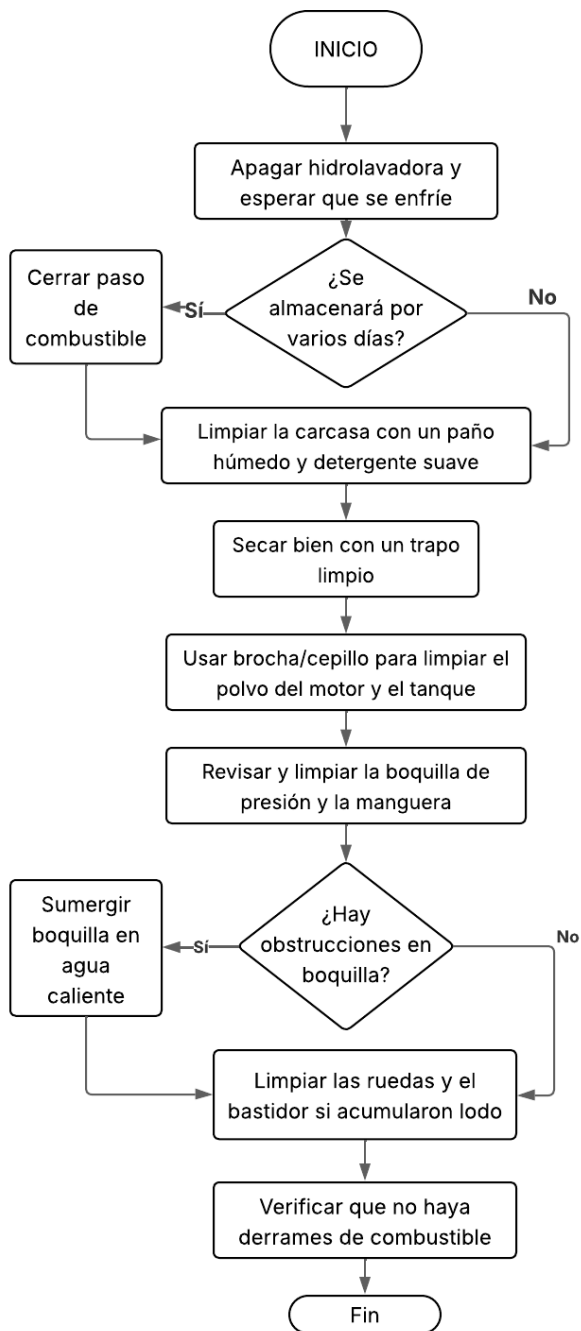
Pasos:

- Apagar completamente la hidrolavadora y esperar a que se enfríe antes de intervenirla.
- Cerrar el paso de combustible si se almacenará por varios días.
- Limpiar la carcasa exterior con un paño húmedo y detergente suave si está muy sucia. Secar bien con trapo limpio.
- Usar brocha o cepillo para eliminar el polvo acumulado en el motor, el tanque y los alrededores del carburador.
- Limpiar la entrada y salida de agua, asegurándose de que no haya obstrucciones.
- Revisar y limpiar la boquilla de presión y la manguera. Si hay residuos, sumergir la boquilla en agua caliente por unos minutos.
- Limpiar las ruedas y el bastidor si acumularon lodo o grasa.
- Verificar que no haya combustible derramado en la zona de trabajo.



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE HIDROLAVADORA

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	4
María Fernanda Obando	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-002
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	





PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE HIDROLAVADORA

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	5
María Fernanda Obando	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-002
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

7. Procedimiento de Mantenimiento Preventivo

Pasos:

1. Revisión del nivel de aceite del motor: antes de cada uso. Rellenar con aceite SAE 10W30 si es necesario.
2. Cambio de aceite: cada 20 horas de uso o una vez por semana. Drenar el aceite usado con el motor caliente y colocar aceite nuevo.
3. Filtro de aire: desmontar y limpiar con aire comprimido o sustituir si está muy sucio o dañado.
4. Bujía: verificar estado, limpiar con cepillo de alambre si hay residuos de carbón. Cambiar cada 50 horas de uso.
5. Mangueras y conexiones: revisar que no presenten fugas ni grietas.
6. Verificar presión de salida: probar con agua para confirmar que la bomba esté trabajando normalmente.
7. Depósito de combustible: asegurarse de que no tenga suciedad o agua en su interior.
8. Ingresar cada actividad en los registros de mantenimiento del equipo.



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE SOLDADOR

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	84
Francisco Alexander Fariñas	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-003
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

SOLDADOR LINCOLN AC

1. **Objetivo:**

Garantizar el funcionamiento óptimo y prolongar la vida útil del soldador Lincoln AC-250 mediante rutinas sistemáticas de limpieza y mantenimiento preventivo.

2. **Ubicación:**

Área de taller.

3. **Responsable:**

Operario asignado al uso del equipo o personal técnico según cronograma de mantenimiento.

4. **Frecuencia:**

- Limpieza: semanal.
- Mantenimiento preventivo: mensual.
- Mantenimiento correctivo: según condiciones de uso o fallas detectadas.

5. **Materiales y Herramientas para la Limpieza**

- Paño seco de microfibra y paño ligeramente húmedo (agua limpia, no empapado).



- Brocha de cerdas suaves.





PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE SOLDADOR

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	2
Francisco Alexander Fariñas	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-003
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

- Aire comprimido en lata o compresor con boquilla regulada.



- Guantes de seguridad.



- Destornillador (solo si es necesario retirar cubierta).



6. Procedimiento de Limpieza

Pasos:

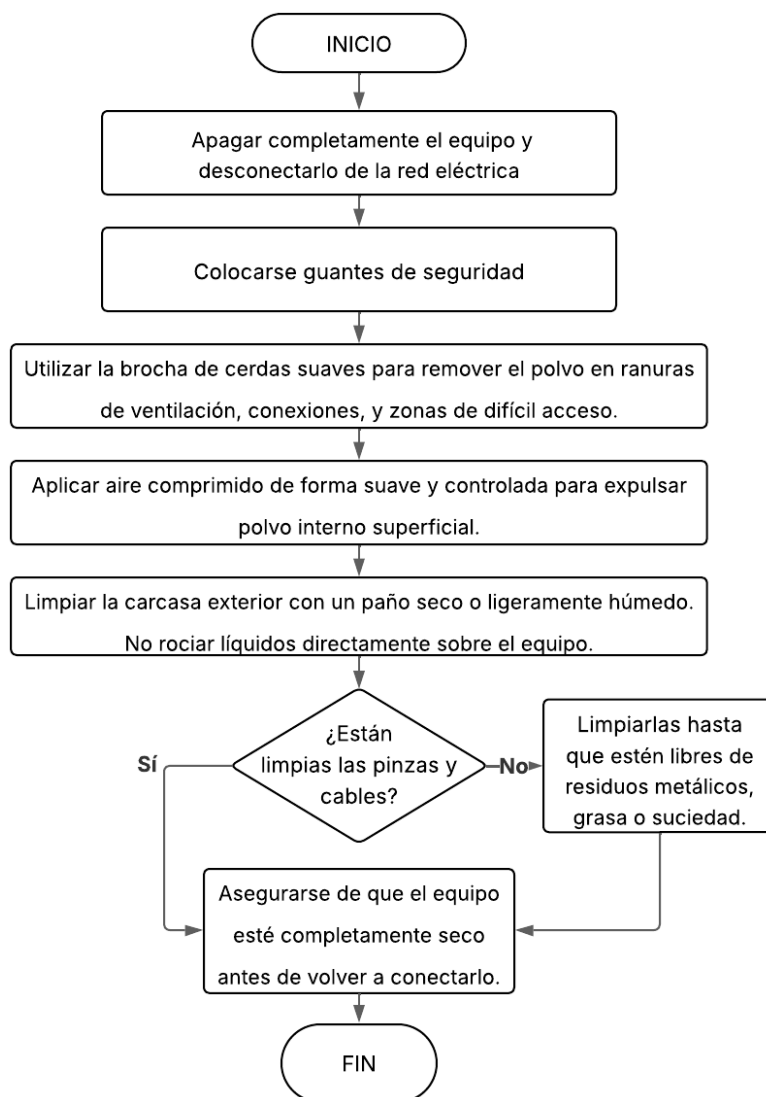
1. Apagar completamente el equipo y desconectarlo de la red eléctrica.
2. Colocarse guantes de seguridad.
3. Utilizar la brocha de cerdas suaves para remover el polvo en ranuras de ventilación, conexiones, y zonas de difícil acceso.



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTTO DE SOLDADOR

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	3
Francisco Alexander Fariñas	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-003
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

4. Aplicar aire comprimido de forma suave y controlada para expulsar polvo interno superficial.
5. Limpiar la carcasa exterior con un paño seco o ligeramente húmedo. No rociar líquidos directamente sobre el equipo.
6. Revisar visualmente que las pinzas y cables estén limpios y libres de residuos metálicos, grasa o suciedad.
7. Asegurarse de que el equipo esté completamente seco antes de volver a conectarlo.





PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE SOLDADOR

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	4
Francisco Alexander Fariñas	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-003
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

7. Procedimiento de Mantenimiento Preventivo

Pasos:

1. Verificar el estado físico de los cables de alimentación y de las pinzas (electrodo y masa). Cambiar si están desgastados o dañados.
2. Inspeccionar las conexiones para asegurarse de que estén firmes.
3. Confirmar el funcionamiento del ventilador interno encendiendo brevemente el equipo.
4. Probar la perilla de ajuste de corriente, asegurando que gire sin dificultad.
5. Lubricar, si es necesario, componentes externos que tengan movimiento con lubricante dieléctrico adecuado.
6. Observar si hay señales de recalentamiento, olor a quemado, chispas, o ruidos inusuales durante su último uso.
7. Ingresar cada acción en los registros de mantenimiento del equipo.



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTTO DE TALADRO DE BANCO

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	1
María Fernanda Obando	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-004
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

TALADRO DE BANCO

1. **Objetivo:**

Mantener el taladro de banco en condiciones óptimas de funcionamiento, asegurando precisión en las perforaciones, evitando fallas eléctricas o mecánicas y alargando su vida útil.

2. **Ubicación:**

Área de Taller.

3. **Responsable:**

Operario asignado al uso del equipo o personal técnico según cronograma de mantenimiento.

4. **Frecuencia:**

- Limpieza: Después de cada uso y semanal.
- Mantenimiento preventivo: quincenal y mensual.
- Mantenimiento correctivo: ante ruidos, vibraciones o falla en el perforado.

5. **Materiales y Herramientas para la Limpieza**

- Paño seco y húmedo.



- Brocha de cerdas suaves o medianas.





PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTTO DE TALADRO DE BANCO

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	2
María Fernanda Obando	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-004
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

- Aire comprimido o soplador manual.



- Trapo con lubricante multiusos (WD-40 o equivalente).



- Llave Allen y destornilladores.



- Grasa multiusos (para guías).



- Cepillo de alambre suave (para residuos metálicos).





PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTTO DE TALADRO DE BANCO

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	3
María Fernanda Obando	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-004
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

- Guantes de seguridad.



- Gafas de protección.



6. Procedimiento de Limpieza

- Después de cada uso:

Pasos:

- Apagar y desconectar el equipo.
- Retirar virutas, residuos y polvo con brocha o aire comprimido.
- Limpiar mesa de trabajo y portabrocas con trapo seco.
- Revisar visualmente si hay acumulación de grasa, suciedad o partículas metálicas.
- Lubricar ligeramente la columna o partes móviles si hubo uso prolongado.

- Semanal:

Pasos:

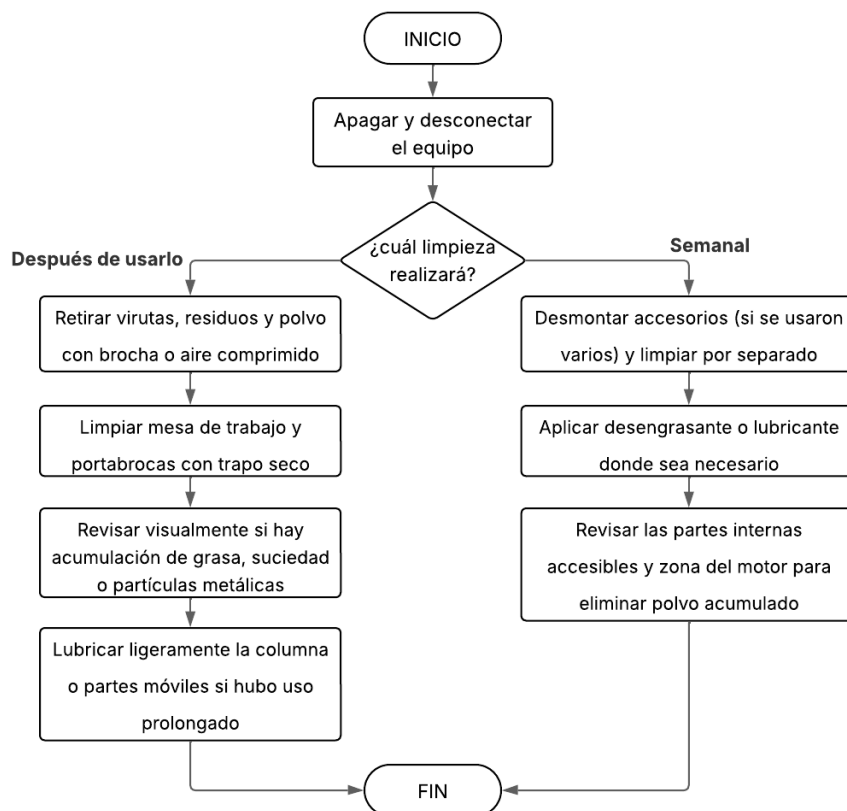
- Apagar y desconectar el equipo.
- Desmontar accesorios (si se usaron varios) y limpiar por separado.
- Aplicar desengrasante o lubricante donde sea necesario.



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTTO DE TALADRO DE BANCO

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	4
María Fernanda Obando	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-004
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

- Revisar las partes internas accesibles y zona del motor para eliminar polvo acumulado.



7. Procedimiento de Mantenimiento Preventivo

Mantenimiento Quincenal

- Revisión del portabrocas: asegurar que apriete correctamente y no tenga residuos metálicos incrustados.
- Lubricar la columna y el sistema de avance (manivela o volante).
- Revisar la correa de transmisión (si aplica): verificar tensión y desgaste. Ajustar o cambiar si es necesario.



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE TALADRO DE BANCO

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	5
María Fernanda Obando	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-004
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

4. Revisión de alineación vertical: verificar que el cabezal no tenga juego.

Mantenimiento Mensual

1. Ajustar tornillos y uniones: revisar que todos los tornillos de fijación estén firmes (motor, base, columna).
2. Revisión del motor: comprobar que no haya ruidos extraños, sobrecalentamiento o cables sueltos.
3. Verificar la polea (en taladros de velocidad variable): que esté limpia, lubricada y sin juego.
4. Inspección del interruptor de encendido y cables eléctricos: buscar desgastes o cables expuestos.
5. Revisión del sistema de elevación de la mesa: lubricar husillo y riel si presenta dureza o ruido.



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE ZONA 1 Y 2

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	93
Francisco Fariñas Quiroz	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-005
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

1. Objetivo:

Establecer un procedimiento sistemático para mantener las zonas exteriores del taller libres de basura, maleza, lodo o materiales fuera de lugar, con el propósito de garantizar una imagen profesional, evitar accidentes y prevenir la presencia de plagas o contaminantes.

2. Alcance:

Estacionamiento y zonas 1 y 2.

3. Responsable:

El responsable de realizar la limpieza es la persona asignada en el cronograma de limpieza.

4. Frecuencia:

Todos los días al inicio de la jornada

5. Definiciones

Zonas exteriores: Todo espacio que se encuentre fuera de la infraestructura principal del taller, como entradas, aceras, parqueos, zonas verdes o laterales del edificio.

Desechos generales: Todo tipo de basura inorgánica (papeles, envoltorios, botellas plásticas, etc.) o desechos orgánicos (hojas, ramas, comida, etc.).



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE ZONA 1 Y 2

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	2
Francisco Fariñas Quiroz	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-005
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

6. Descripción de actividades

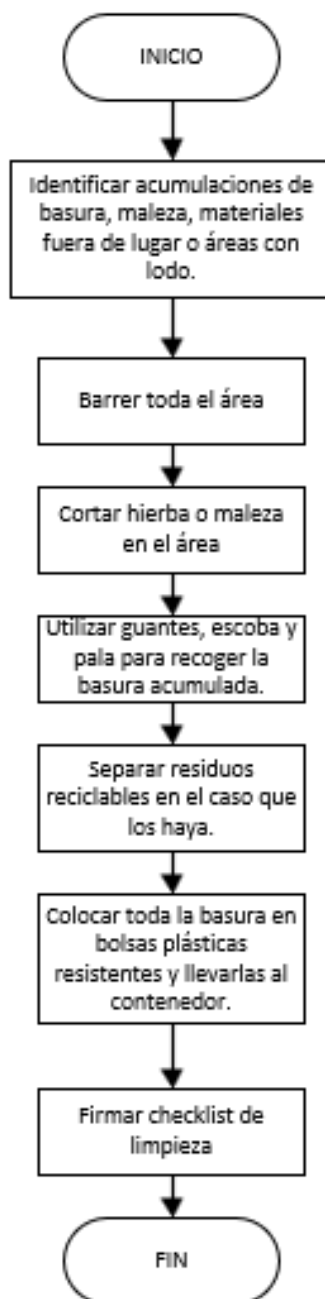
- a) Realizar un recorrido visual de las zonas exteriores, identificando acumulaciones de basura, maleza, materiales fuera de lugar o áreas con lodo.
- b) Barrer toda el área, retirando basura, piedras sueltas y hojas secas. Cortar hierba o maleza en el área
- c) Utilizar guantes, escoba y pala para recoger la basura acumulada.
- d) Separar residuos reciclables en el caso que los haya.
- e) Colocar toda la basura en bolsas plásticas resistentes y llevarlas al contenedor.
- f) Firmar el checklist de limpieza.



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE ZONA 1 Y 2

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	3
Francisco Fariñas Quiroz	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-005
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

7. Anexos





PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE BODEGA

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	96
Cristopher Javier Bonilla	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-006
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

1. Objetivo:

Establecer el procedimiento para la limpieza de la bodega con el fin de conservar el orden, facilitar el acceso al inventario y prolongar la vida útil de los materiales almacenados.

2. Alcance:

Aplicable a la bodega y oficina.

3. Responsable:

El responsable de realizar la limpieza es la persona asignada en el cronograma de limpieza.

4. Frecuencia:

Todos los días al final de la jornada

5. Definiciones

Bodega: Área destinada al almacenamiento ordenado de herramientas, repuestos y equipos menores.

6. Descripción de actividades

- g) Utilizar el equipo de protección personal: guantes y mascarilla.
- h) Identificar objetos fuera de lugar o sin identificar y verificar que no existan repuestos en el suelo, fuera de estanterías o zonas delimitadas.



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE BODEGA

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	2
Cristopher Javier Bonilla	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-006
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

i) Comenzar con la limpieza de la estantería retirando polvo con un trapo seco. Limpiar los estantes con especial atención a esquinas o acumulación de grasa/polvo.

j) Verificar las zonas señalizadas asegurándose de que los controles estén visibles y sin desgaste. Si están borrada o confusa, reportarlo.

k) Confirmar que los materiales estén dentro de su zona asignada (zona de herramientas, zona de repuestos, etc.). En el caso de haber elementos fuera de su lugar ubicarlos en su zona asignada.

l) Barrer el área, eliminando restos de polvo, grasa o piezas rotas.

m) Recoger basura y polvo. Colocar los residuos en bolsas identificadas y desecharlas en el contenedor correspondiente.

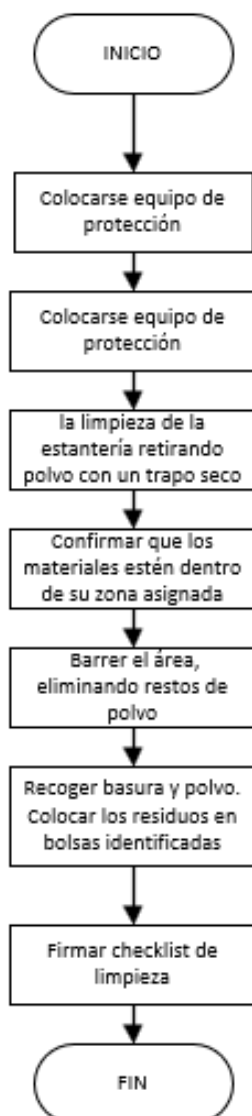
n) Firmar el checklist diario/semanal. Reportar cualquier anomalía al supervisor (falta de insumos, deterioro de estanterías, presencia de plagas, etc.).



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE BODEGA

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	3
Cristopher Javier Bonilla	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-006
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

7. Anexos





PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE TALLER

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	99
María Fernanda Obando	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-007
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

1. Objetivo:

Establecer un procedimiento claro para la limpieza continua de la zona de trabajo dentro del taller, manteniendo condiciones óptimas de seguridad, orden y eficiencia operativa, y evitando acumulación de grasa, residuos o repuestos en desuso.

2. Alcance:

Taller y alrededores.

3. Responsable:

El responsable de realizar la limpieza es la persona asignada en el cronograma de limpieza.

4. Frecuencia:

- Limpieza inmediata: Ante cualquier derrame o suceso inesperado.
- Limpieza diaria: Al inicio y al cierre de cada turno.

5. Definiciones

Área operativa: Zona donde los técnicos realizan trabajos de reparación o mantenimiento de vehículos.

Derrame: Cualquier líquido (aceite, refrigerante, gasolina) que se vierte sobre el suelo de forma accidental.



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE TALLER

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	2
María Fernanda Obando	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-007
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

6. Descripción de actividades

Al inicio del turno

- a) Revisar que el área esté limpia y despejada.
- b) Verificar que las herramientas del turno anterior estén guardadas o reportadas si están dañadas.

Durante el trabajo

- 1. Limpiar inmediatamente cualquier derrame usando paños o absorbentes.
- 2. No dejar repuestos ni materiales en el suelo; utilizar mesas o bandejas de trabajo.
- 3. Usar contenedores para basura general y otro para residuos peligrosos.

Al finalizar el trabajo

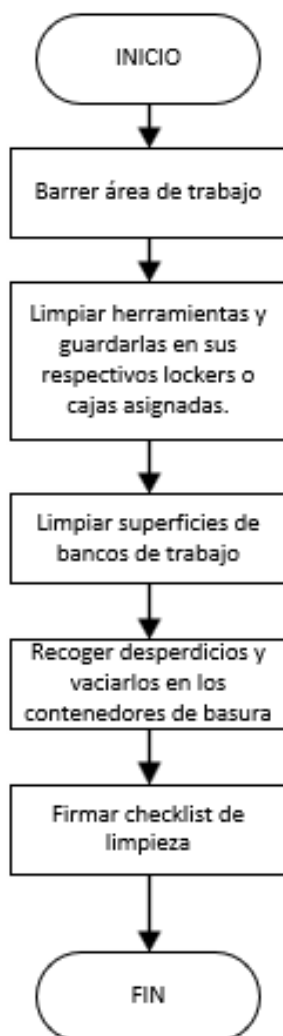
- a) Barrer el área, eliminando restos de polvo, grasa o piezas rotas.
- b) Limpiar herramientas y guardarlas en sus respectivos lockers o cajas asignadas.
- c) Limpiar superficies de bancos o mesas de trabajo. Aplicar desengrasante si es necesario.
- d) Verificar que no haya residuos sueltos bajo vehículos.
- e) Recoger la basura, repuestos en mal estado, desechos, etc. y colocarlos en los contenedores correspondientes.
- f) Firmar checklist y reportar incidentes o daños.



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE TALLER

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	3
María Fernanda Obando	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-007
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

7. Anexos





PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE OFICINA

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	102
Francisco Alexander Fariñas	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-008
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

1. Objetivo:

Establecer el procedimiento para la limpieza de la oficina con el fin de mantener un ambiente de trabajo limpio, ordenado y saludable, que favorezca la productividad y la conservación del mobiliario y equipos.

2. Alcance:

Toda el área de la oficina, incluyendo escritorios, equipos de oficina y mobiliario.

3. Responsable:

El responsable de realizar la limpieza es la persona asignada en el cronograma de limpieza.

4. Frecuencia:

Diariamente, al final de la jornada laboral.

5. Definiciones

Oficina: Espacio destinado a actividades administrativas, que incluye escritorios, sillas, computadora y demás mobiliario relacionado.

6. Descripción de actividades

- a) Utilizar el equipo de protección personal: **guantes y mascarilla**.
- b) Retirar objetos innecesarios de los escritorios y organizar documentos, útiles de oficina o equipos.
- c) Limpiar los escritorios con un paño seco o ligeramente húmedo (según el material) para eliminar polvo y suciedad.
- d) Limpiar equipos como computadoras, teclados, mouse, teléfonos y pantallas con productos adecuados (evitando el uso de líquidos en exceso).



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE OFICINA

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	2
Francisco Alexander Fariñas	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-008
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

- e) Vaciar los botes de basura y colocar bolsas nuevas. Desechar los residuos en el contenedor correspondiente.
- f) Barrer el piso, asegurándose de eliminar residuos visibles.
- g) Revisar que las áreas comunes (como estantes, archivadores o escritorios compartidos) estén ordenadas y limpias.
- h) Apagar los equipos que no se usarán hasta el día siguiente (como ventiladores, luces, pantallas, etc.).
- i) Firmar el **checklist de limpieza** diario y reportar cualquier anomalía.



PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE OFICINA

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	3
Francisco Alexander Fariñas	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLM-008
FECHA: 04 de octubre de 2025		VIGENCIA:	

7. Anexos



La limpieza no solo se realiza en los espacios físicos, los equipos también necesitan su respectivo mantenimiento y limpieza, por ello también se elaboraron procedimientos técnicos de limpieza y mantenimiento para los principales equipos utilizados en el taller, como la hidrolavadora, el taladro de banca, el soldador y el compresor de aire. Estos procedimientos incluyen tanto los pasos para una limpieza segura como las precauciones que deben seguirse para garantizar el buen funcionamiento de los equipos.

Además de contar con procedimientos definidos para la limpieza y el mantenimiento de los equipos, es fundamental mantener un control de la ejecución de dichas actividades. Para ello, se diseñó un formato de registro de limpieza y mantenimiento, el cual permite documentar de manera ordenada la fecha de realización, el equipo intervenido, las acciones ejecutadas, el responsable y cualquier observación relevante.

Tabla 8. Campos de formato de registro de limpieza.

 FORMATO DE REGISTRO DE LIMPIEZA						
Fecha	Nombre del Técnico	Nombre del equipo	Tipo de Limpieza	Categoría del equipo	Observaciones	Firma del responsable

Otra acción que se tomó fue la elaboración de formatos de auditoría 5S con el fin de evaluar de manera periódica el cumplimiento de los principios establecidos en cada una de las etapas anteriores. Estas auditorías permiten identificar fortalezas, debilidades y áreas de mejora dentro del taller, fomentando una cultura de mejora continua basada en evidencias objetivas.

Formatos OPL

Con el fin de reforzar la correcta aplicación de los procedimientos de limpieza y mantenimiento establecidos, se elaboraron formatos tipo OPL (One Point Lesson), los cuales son herramientas visuales que presentan de manera breve, clara y estandarizada las instrucciones necesarias para realizar una tarea específica.

En el caso del taller S. Samara Automotriz, los OPL fueron diseñados para equipos clave como:

- La hidrolavadora
- El compresor
- El soldador
- Taladro de Banca.

En estos se muestra el paso a paso el proceso de limpieza y las condiciones finales esperadas para cada equipo. A demás, estos documentos funcionan como guías de referencia rápida, contribuyendo a mantener la estandarización de los métodos de trabajo y asegurando que todas las herramientas conserven un estado óptimo de funcionamiento y presentación, en concordancia con los principios de la metodología 5S.

Ilustración 43. Formato OPL Soldador

LIMPIEZA DE EQUIPO 5S

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE?

La acumulacion de polvo, grasa y suciedad en los equipos puede provocar fallos electricos, sobrecalentamientos y reducir la vidá util del equipo. Un equipo limpio es mas seguro y eficiente.

MAL

➔

BIEN

MATERIALES

Paño seco de microfibra

Paño ligeramente húmedo

Pincel de cerdas suaves

Aire comprimido

Guantes de seguridad

Linterna

Destornillador

PASOS

- Apagar y desconectar el soldador.
- Colocarse guantes de seguridad.
- Usar pincel para remover polvo de ranuras y conexiones.
- Aplicar aire comprimido de forma suave.
- Limpiar carcasa con paño seco o húmedo (no aplicar líquidos directamente).
- Revisar pinzas y cables, deben estar libres de grasa y residuos.
- Verificar que esté completamente seco antes de volver a conectar.

FRECUENCIA DE LIMPIEZA

Cada semana

UBICACIÓN

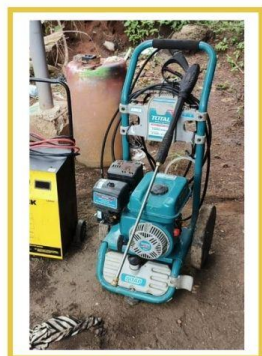
Área del taller

LIMPIEZA DE EQUIPO **5S**

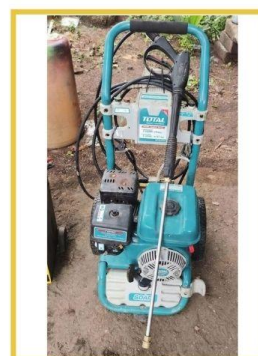
¿POR QUÉ ES IMPORTANTE?

La acumulación de polvo, grasa y suciedad en los equipos puede provocar fallos eléctricos, sobrecalentamientos y reducir la vida útil del equipo. Un equipo limpio es más seguro y eficiente.

MAL



BIEN



MATERIALES



Paño seco y paño húmedo
Brocha de cerdas suaves
Aire comprimido
Cubeta con agua limpia
Detergente suave
Guantes de seguridad
Linterna
Trapo absorbente
Cepillo pequeño

FRECUENCIA DE LIMPIEZA



Después de cada uso

UBICACIÓN



Área de Bodega

PASOS

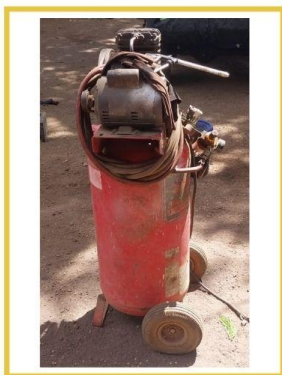
- Apagar completamente y dejar enfriar el equipo.
- Cerrar el paso de combustible si se guardará varios días.
- Limpiar carcasa con paño húmedo y detergente suave.
- Usar brocha para retirar polvo del motor, tanque y carburador.
- Revisar entrada y salida de agua para eliminar obstrucciones.
- Limpiar boquilla y manguera.
- Limpiar ruedas y bastidor si hay lodo o grasa.
- Verificar que no haya combustible derramado en el área de trabajo.

LIMPIEZA DE EQUIPO

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE?

La acumulación de polvo, grasa y suciedad en los equipos puede provocar fallos eléctricos, sobrecalentamientos y reducir la vida útil del equipo. Un equipo limpio es más seguro y eficiente.

MAL



BIEN



MATERIALES



Paño seco y paño húmedo
Brocha de cerdas medianas
Aire comprimido
Trapo absorbente
Guantes de seguridad
Llave inglesa
Recipiente para residuos

FRECUENCIA DE LIMPIEZA



Cada semana

UBICACIÓN



Área de Taller

PASOS

- Apagar y desconectar el compresor.
- Dejar enfriar si estuvo en uso.
- Eliminar polvo y grasa del motor, tanque y cabezal con brocha.
- Limpiar el tanque exterior con paño húmedo.
- Aplicar aire comprimido a aletas del pistón y partes visibles.
- Revisar y limpiar la manguera de aire.
- Secar todo con trapo limpio antes de volver a conectar.

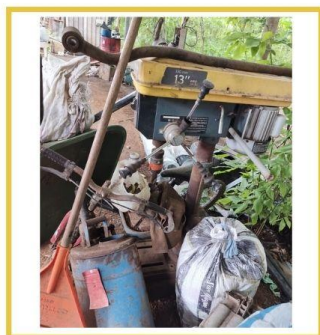
Ilustración 46. Formato OPL Taladro de Banca

LIMPIEZA DE EQUIPO

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE?

La acumulación de polvo, grasa y suciedad en los equipos puede provocar fallos eléctricos, sobrecalentamientos y reducir la vida útil del equipo. Un equipo limpio es más seguro y eficiente.

MAL



BIEN



MATERIALES



Paño seco y paño húmedo
Brocha de cerdas suaves
Aire comprimido
Trapo con lubricante
multiusos (tipo WD-40)
Cepillo de alambre suave
Guantes de seguridad
Gafas de protección

FRECUENCIA DE LIMPIEZA



Después de cada uso

UBICACIÓN



Área de Taller

PASOS

Después de cada uso:

- Apagar y desconectar el equipo.
- Retirar virutas, residuos y polvo con brocha o aire comprimido.
- Limpiar mesa de trabajo y portabrocas con trapo seco.
- Revisar acumulación de suciedad o partículas metálicas.
- Lubricar ligeramente columna o partes móviles si se usó mucho tiempo.

7.4.2. Indicadores y Gestión visual

En el marco de la cuarta S (Seiketsu), además de la elaboración de procedimientos y formatos, se incorporaron elementos de gestión visual e indicadores de gestión con el propósito de fortalecer la estandarización de las actividades dentro del taller.

7.4.2.1. Indicadores de gestión

Por la parte de los indicadores de gestión, en conjunto con el dueño del taller se definieron indicadores que se enfocan en variables relacionadas con la eficiencia operativa, la seguridad, la calidad del trabajo y la disciplina del personal, constituyendo herramientas clave la mejora continua. Los indicadores definidos son los siguientes:

Clasificación de indicadores

Tabla 9. Indicadores de gestión y metas.

Categoría	Indicador	Metas establecidas
Velocidad – Eficiencia	Tiempo promedio de estadía del vehículo	10 días
Productividad – Recursos humanos	Ausentismo del personal	5%
Seguridad	Número de accidentes	0
	Días sin accidentes	Contador no regrese a 0
Calidad	Número de reprocesos	10
	Nota auditoría 5S	90%
	Índice de reclamos	10%
Productividad – Planificación	Proyectos en proceso	5

1. Tiempo promedio de estadía del Vehículo

- **Definición operativa:** Mide la eficiencia del proceso de reparación y entrega de los vehículos. Un valor alto indica demoras en los procesos.
- **Forma de calcular:**

Ecuación 1. Cálculo de tiempo promedio de estadía de los vehículos.

$$\text{Tiempo promedio} = \frac{\sum \text{días de los vehículos en el taller}}{\text{Número de vehículos atendidos}}$$

- **Unidad:** Días.
- **Frecuencia:** Mensual.
- **Origen de datos:** Expediente de vehículos.

2. Ausentismo del Personal

- **Definición operativa:** Evalúa la constancia y responsabilidad de los colaboradores. Un valor alto puede afectar en la productividad general.
- **Forma de calcular:**

Ecuación 2. Cálculo de tasa de ausentismo.

$$\text{Tasa de ausentismo} = \frac{\text{Total de días ausentes}}{\text{Total de días laborables del período}} \times 100$$

- **Unidad:** Porcentaje (%).
- **Frecuencia:** Mensual.
- **Origen de datos:** Registro de asistencia del personal.

3. Número de accidentes y días sin accidentes

- **Definición operativa:** Mide el nivel de seguridad en el taller e identifica estaciones con mayor riesgo. Un número mayor de días consecutivos sin accidentes indica una mejora en la seguridad laboral.
- **Forma de calcular:** Se realiza llevando el conteo de cantidad de accidentes y el conteo de días consecutivos desde el último accidente.
- **Unidad:** Número de días sin accidentes

Ecuación 3. Cálculo de días sin accidentes.

$$\text{Días sin accidentes} = \text{Fecha actual} - \text{Fecha de último accidente}$$

- **Frecuencia:** Mensual.
- **Origen de datos:** Registro de seguridad laboral.

4. Número de reprocesos

- **Definición operativa:** Para evaluar problemas de calidad o capacitación suficiente. Un número alto indicaría deficiencias en los procesos o falta de control.
- **Forma de calcular:** Conteo de trabajos reprocesados en un período.
- **Unidad:** Numero de reprocesos.
- **Frecuencia:** Mensual.
- **Origen de datos:** Expediente de vehículos.

5. Nota Auditoría 5S

- **Definición operativa:** Evalúa el nivel de orden, limpieza y estandarización del taller. Para este indicador se utilizará la herramienta de evaluación 5S.
- **Forma de calcular:**

Ecuación 4. Cálculo de nota de auditoría 5s

$$Nota\ auditoría = \frac{Puntos\ obtenidos\ en\ auditoría}{Puntaje\ total\ posible} \times 100$$

- **Unidad:** Porcentaje (%).
- **Frecuencia:** Mensual.
- **Origen de datos:** Formato de evaluación 5S.

6. Índice de reclamos

- **Definición operativa:** Evalúa la calidad del trabajo realizado en las reparaciones, identificando la frecuencia con la que los vehículos regresan al taller por la misma falla que ya había sido atendida en el local.
- **Forma de calcular:**

Ecuación 5. Cálculo de índice de reclamos.

$$\text{índice} = \frac{N \text{ de vehículos que regresan por las misma falla}}{\text{Total de Vehículos reparados}} \times 100$$

- **Unidad:** Porcentaje (%).
- **Frecuencia:** Mensual.
- **Origen de datos:** Expediente de vehículos.

7. Proyectos en proceso

- **Definición operativa:** Controla la cantidad de proyectos que están activos, para evaluar la carga de trabajo y el avance general del taller.
- **Forma de calcular:** Conteo de proyectos activos en el período.
- **Unidad:** Cantidad.
- **Frecuencia:** Mensual.
- **Origen de datos:** Formatos de control de proyectos.

Los datos necesarios para la elaboración y seguimiento de los indicadores de gestión provendrán del registro constante de la información generada en las actividades operativas y administrativas del taller.

7.4.2.2. Matriz RACI

Para garantizar una adecuada gestión y un buen seguimiento de los indicadores, se elaboró esta matriz que define las responsabilidades del personal involucrado en este sistema. En ella se establece quién es responsable de recopilar la información, quién aprueba los resultados, quién aporta los datos y a quién se le debe informar sobre los resultados.

Tabla 10. Matriz RACI de indicadores de gestión

Indicador	Propietario	Administradora	Mecánicos	Soldador
Promedio de estadía de vehículos	A	I	R	A
Tasa de ausentismo	R	R	I	I
Reprocesos	A	I	R	R
Nota de auditoría 5s	A	R	R	R
Número de accidentes	A	C	R	R
Índice de reclamos	A	R	I	I
Proyectos en proceso	R	I	R	R

Funciones

- La administradora asume el rol de recopilar, registrar y actualizar los datos asociados a los indicadores.
- El propietario cumple el rol aprobador, siendo quien revisa, valida la información recopilada y toma decisiones utilizando los resultados obtenidos.
- Los mecánicos y el soldador participan como responsables de que los indicadores se cumplan y proporcionan información técnica necesaria para la correcta medición de los indicadores, como las fechas reales de trabajo y los reprocesos que se realizan.
- El propietario y los trabajadores también tienen el rol de informados, ya que reciben los reportes periódicos de resultados, esto fomenta la transparencia y participación en la mejora continua de la gestión del taller.

7.4.2.3. Dashboard de seguimiento

Como parte complementaria de los indicadores se desarrolló un archivo en Excel para la administración de la información, el cual permite registrar, procesar y analizar los datos recolectados de manera organizada.

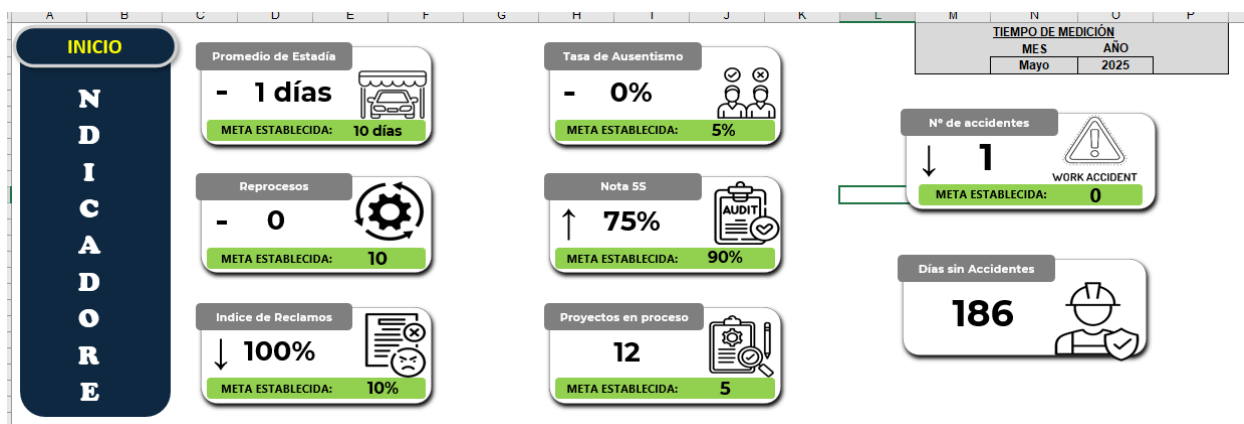
Este archivo se compone de dos secciones principales: la primera, destinada al registro de datos base, funciona como una hoja matriz donde se documentan los resultados periódicos de cada indicador, tales como la estadía promedio de los vehículos, los accidentes laborales, el ausentismo, los reprocesos, entre otros, tal como se muestra en la imagen.

Ilustración 47. Índice de Dashboard de seguimiento.



La segunda sección corresponde a un dashboard de seguimiento, que presenta de forma visual la evolución de los indicadores mediante gráficos dinámicos como se muestra a continuación:

Ilustración 48. Indicadores en Dashboard de seguimiento.



De esta manera se proporciona al taller una herramienta que les permita monitorear el desempeño operativo del mismo.

7.4.2.4. Gestión visual

Para facilitar el control y la interpretación de los indicadores de gestión, se implementará el uso de pizarras de seguimiento operativo como herramienta de gestión visual.

1. Pizarra Trabajos pendientes:

Esta herramienta visual fue diseñada para llevar el control y seguimiento de los vehículos que se encuentran en proceso dentro del taller. La función de esta es brindar visibilidad del estado actual de los trabajos, permitiendo una gestión más eficiente de las tareas, los responsables y los tiempos de entrega.

Diseño de la pizarra:

- N° de expediente: Código que identifica cada vehículo o trabajo ingresado.
- Vehículo: descripción del vehículo (marca o modelo) o número de placa.
- Fecha de ingreso: día en que el vehículo fue recibido en el taller.

- Diagnóstico: breve descripción del problema o servicio solicitado.
- Responsable: nombre del técnico o mecánico encargado de realizar el trabajo.
- Estado: indica el progreso del trabajo.
- Fecha propuesta: fecha estimada de entrega.
- Observaciones: espacio para anotar información adicional relevante, como piezas pendientes, retrasos o comentarios del cliente.

En la parte inferior de la pizarra se incluye un espacio para visualizar los resultados de los indicadores de gestión, dichos indicadores deben de seguir la siguiente colorimetría:

- Rojo, cuando el indicador esté por debajo de la meta
- Verde, cuando el indicador esté por encima o sea igual que la meta.

Ilustración 49. Diseño de Pizarrón de trabajos pendientes.

El pizarrón tiene una dimensión total de 185.00 cm de ancho y 120.00 cm de alto. La sección superior, titulada "Trabajos pendientes", incluye un campo para "FECHA:" y una tabla con 8 columnas: N° de Exp., Vehículo, Fecha de Ingreso, Diagnostico, Responsable, Estado, Fecha Propuesta y Observaciones. La sección inferior, titulada "INDICADORES", contiene una tabla con 8 columnas: Estadía de vehículo prom, % Ausentismo, N° de reprocesos, Nota Auditoría 5s, N° de accidentes y % cumplimiento proyectos. La primera columna de esta sección está dividida en "Días sin accidentes" y un espacio vacío.

Trabajos pendientes								FECHA:
N° de Exp.	Vehículo	Fecha de Ingreso	Diagnostico	Responsable	Estado	Fecha Propuesta	Observaciones	

INDICADORES		Estadía de vehículo prom	% Ausentismo	N° de reprocesos	Nota Auditoría 5s	N° de accidentes	% cumplimiento proyectos
Días sin accidentes							

2. Pizarra Actividades del Taller:

Esta herramienta visual permite planificar y supervisar las actividades diarias que se realizan en ambas estaciones de trabajo del taller. Esta implementación busca optimizar la asignación de tareas, mejorar la coordinación del personal y asegurar el cumplimiento de los tiempos establecidos para cada servicio.

Diseño de la pizarra:

- Columna de hora: indica los intervalos de trabajo del día, en este caso divididos en dos turnos:
 - 8:00 a.m. – 12:00 p.m.
 - 1:00 p.m. – 5:00 p.m.
- Estaciones de trabajo: se representan como columnas independientes (por ejemplo, Estación de Trabajo #1 y Estación de Trabajo #2, lo que permite visualizar simultáneamente las actividades asignadas a cada área.
- Campos de información:
 - Vehículo: identifica el vehículo en reparación o mantenimiento.
 - Expediente: corresponde al código que identifica cada vehículo o trabajo ingresado.
 - Responsable: indica el nombre del técnico o colaborador asignado a la tarea durante ese turno.
 - Un espacio en el cual se pueden detallar las actividades a realizar.

Ilustración 50. Diseño de Pizarrón de plan del día.

		185.00 cm							
120.00 cm		PLAN DEL DÍA		FECHA:					
		HORA		ESTACIÓN DE TRABAJO #1		ESTACIÓN DE TRABAJO #2			
8:00 am - 12:00 pm		VEHÍCULO:		EXPTE:		VEHÍCULO:		EXPTE:	
		RESPONSABLE:				RESPONSABLE:			
1:00 pm - 5:00 pm		VEHÍCULO:		EXPTE:		VEHÍCULO:		EXPTE:	
		RESPONSABLE:				RESPONSABLE:			

Para complementar la gestión visual, también se elaboraron elementos que permitan llevar el control del tiempo que los vehículos pasan en el taller.

Los pizarrones tanto de trabajos pendientes como la del plan del día ya se armaron preliminarmente antes de utilizar las pegatinas mostradas en los diseños anteriores. Además, en el anexo e se encuentran los procedimientos para su llenado.

Ilustración 51. Pizarrón trabajos pendientes.

Trabajos Pendientes					Fecha =		
N° de Exp.	Vehículo	Fecha de Ingreso	Diagnóstico	Responsable	Estado	Fecha Propuesta	Observaciones
INDICADORES		Estadía promedio de vehículos	/ Asentismo	N° de Reprocesos	Nota Auditoría SS	Proyectos Activos	N° de Accidentes

Ilustración 52. Pizarrón Plan del día.

Plan del día		Fecha =	
Hora	Estación de trabajo #1	Estación de trabajo #2	
	Vehículo: Responsable: <u>Actividades</u>	Vehículo: Responsable: <u>Actividades</u>	
	Vehículo: Responsable: <u>Actividades</u>	Vehículo: Responsable: <u>Actividades</u>	

Procedimiento de pizarras

 PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE PIZARRA DE PLAN DEL DÍA			
ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	1
Cristopher Javier Bonilla	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLP-001
FECHA: 08 de noviembre de 2025		VIGENCIA:	

1. Objetivo:

Establecer la metodología para el correcto llenado del tablero de seguimiento de trabajos pendientes en el taller, asegurando un plan de trabajo diario, seguimiento en tiempo real y evaluación del desempeño al cierre del turno.

2. Alcance:

Comprende el llenado del tablero del plan del día desde la programación de trabajos a realizar por cada estación de trabajo, actividades por hora, vehículos a trabajar y fecha del día.

3. Definiciones

Tablero de gestión: Herramienta visual utilizada para planificar y registrar el avance operativo durante el turno.

Trabajos pendientes: vehículos a los que se les tiene pendiente realizar un trabajo.

Diagnóstico: Evaluación previa de los vehículos para conocer el estado y el porqué de la reparación.

Estadía: Tiempo que transcurre desde que el vehículo ingresa al taller hasta que es retirado por el cliente.



PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE PIZARRA DE PLAN DEL DÍA

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	2
Cristopher Javier Bonilla	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLP-001
FECHA: 08 de noviembre de 2025		VIGENCIA:	

4. Descripción de actividades

Sección A: Plan del día.

1. Confirmación de trabajo:

Al inicio del día, el dueño del taller asigna a cada estación de trabajo las actividades a realizar durante el día, dividiendo los trabajos en dos partes, trabajos matutinos y vespertinos.

2. Llenado de la pizarra:

Con base de la información anterior, el dueño del taller al inicio del día debe llenar la pizarra en los siguientes apartados:

- Número de expediente.
- Placa del vehículo.
- Fecha del día
- Actividades a realizar.
- Mecánico responsable del trabajo.

3. Cierre del día

Al final del día, el mecánico responsable debe realizar el seguimiento según los avances realizados, en la pizarra deben registrar con check las actividades que logró realizar:

- El estado en el que está el trabajo (En proceso, en pausa, sin iniciar, finalizado)
- Las observaciones del trabajo realizado.



PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE PIZARRA DE PLAN DEL DÍA

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	3
Cristopher Javier Bonilla	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLP-001
FECHA: 08 de noviembre de 2025		VIGENCIA:	

4. Registro en archivo de seguimiento

Terminado el día, la administradora llena el archivo de seguimiento con las tareas realizadas, tiempo de estadía del vehículo, observaciones de accidentes y el registro de trabajos pendientes para el siguiente día.

5. ANEXOS:

El diseño del tablero de trabajos pendientes es el siguiente.

PLAN DEL DÍA		FECHA:		
HORA	ESTACIÓN DE TRABAJO #1		ESTACIÓN DE TRABAJO #2	
8:00 am - 12:00 pm	VEHÍCULO:	EXPTE:	VEHÍCULO:	EXPTE:
	RESPONSABLE:		RESPONSABLE:	
1:00 pm - 5:00 pm	VEHÍCULO:	EXPTE:	VEHÍCULO:	EXPTE:
	RESPONSABLE:		RESPONSABLE:	



PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE PIZARRA DE TRABAJOS PENDIENTES

ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	1
María Fernanda Obando	Sadam Samara	CÓDIGO:	PLP-002
FECHA: 08 de noviembre de 2025		VIGENCIA:	

1. Objetivo:

Establecer la metodología para el correcto llenado del tablero de seguimiento de trabajos pendientes en el taller, asegurando un plan de trabajo diario, seguimiento en tiempo real y evaluación del desempeño diario.

2. Alcance:

Comprende el llenado del tablero de trabajos pendientes desde la programación de trabajos a realizar, registro de fechas de ingreso, trabajos a realizar y cálculo de indicadores.

3. Definiciones

Tablero de gestión: Herramienta visual utilizada para planificar y registrar el avance operativo durante el turno.

Trabajos pendientes: vehículos a los que se les tiene pendiente realizar un trabajo.

Diagnóstico: Evaluación previa de los vehículos para conocer el estado y el porqué de la reparación.

Estadía: Tiempo que transcurre desde que el vehículo ingresa al taller hasta que es retirado por el cliente.

4. Descripción de actividades

Sección A: Trabajos a realizar.

1. Confirmación de trabajo:

Al inicio del día, el dueño del taller confirma haciendo uso de la ficha de cada vehículo, la cantidad de trabajos pendientes a realizar. Esta incluye:

- Placa del vehículo.
- Fecha de ingreso.
- Motivo de ingreso.

2. Llenado de la pizarra:

Con base de la información anterior, el dueño del taller al inicio del día debe llenar la pizarra en los siguientes apartados:

- Número de expediente.
- Placa del vehículo.
- Fecha de ingreso.
- Diagnóstico.
- Mecánico responsable del trabajo.

3. Cierre del día

Al final del día, el mecánico responsable debe realizar el seguimiento según los avances realizados, en la pizarra deben registrar lo siguiente:

- El estado en el que está el trabajo (En proceso, en pausa, sin iniciar, finalizado)
- Las observaciones del porqué el estado del trabajo

Sección B: Llenado de indicadores.

Para el apartado de los indicadores, el dueño del taller utilizando la información generada en el Dashboard de seguimiento y las metas definidas, debe llenar al inicio del día los apartados de cada indicador según las frecuencias definidas en la siguiente tabla:

Indicador	Meta establecida	Frecuencia
Estadía promedio	10 días	Mensual
Ausentismo del personal	5%	Mensual
Número de reprocesos	10	Mensual
Nota de Auditoría	90%	Mensual
Índice de Reclamo	10%	Mensual
Proyectos en Proceso	5	Mensual

4. ANEXOS:

El diseño del tablero de trabajos pendientes es el siguiente.

185.00 cm

Trabajos pendientes

FECHA:

N° de Exp.	Vehículo	Fecha de Ingreso	Diagnostico	Responsable	Estado	Fecha Propuesta	Observaciones

INDICADORES

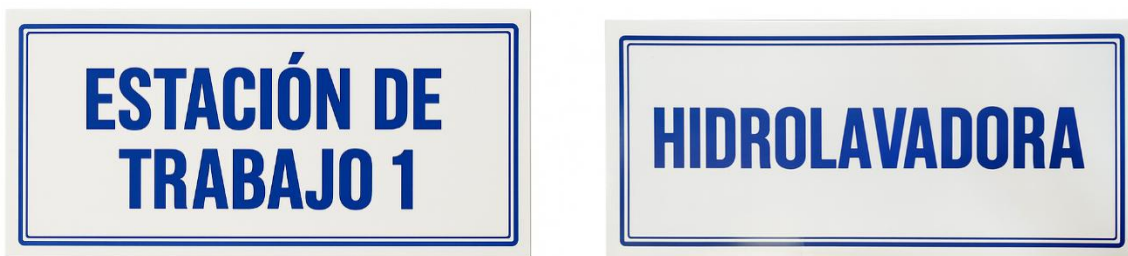
Estadía de vehículo prom	% Ausentismo	Nº de reprocesos	Nota Auditoría 5s	Nº de accidentes	% cumplimiento proyectos
Días sin accidentes					

120.00 cm

Letreros informativos

Como parte de la gestión visual se propone colocar para las diferentes zonas, ubicaciones de equipos, estaciones de trabajo, estantería y elementos de seguridad letreros o rótulos con el fin de facilitar la identificación de áreas, herramientas, flujos de trabajo y elementos de seguridad. Además de dejar en físicos los formatos OPL desarrollados.

Ilustración 53. Letreros informativos.



Lamina visual de ingreso

Esta lámina visual se ha diseñado como una herramienta para mejorar la gestión de los vehículos que ingresan al taller. El diseño consta de tres elementos principales:

Ventosa con gancho: Esta ventosa permite adherirse a la pizarra de actividades del día en la oficina o colocarse directamente en el vehículo al que pertenece la ficha. Esto facilita la ubicación visible de la información. El gancho en la ventosa cumple la función de soporte, permitiendo colgar las llaves del vehículo y el letrero informativo.



Letrero informativo: Este elemento es una pizarra pequeña que contiene los campos necesarios para registrar los datos básicos de los vehículos que ingresan al taller:

- **Placa del vehículo:** Para identificar de manera rápida y precisa el vehículo.
- **Fecha de ingreso:** Para establecer el momento exacto en que el vehículo fue recibido.

- Motivo de ingreso: Facilita conocer el tipo de servicio o reparación que se va a realizar.
- Fecha estimada de salida: Ayuda a llevar un control sobre los tiempos de permanencia del vehículo en el taller.

Ilustración 54. Letrero informativo para ingresos al taller.



Sistema de organización de llaves: Esto asegura que el juego de llaves quede identificado con su respectivo vehículo, evitando confusiones y pérdidas. Esta integración contribuye a una gestión más eficiente y ordenada.

Ilustración 55. Diseño de sistema informativo de llaves.



Sistema visual de semáforo

Con el objetivo de reforzar la gestión del tiempo de permanencia de los vehículos en el taller, se propone la implementación de un sistema visual tipo semáforo. Este visual permitirá identificar de manera rápida el estado del vehículo en relación con su plazo de entrega, utilizando el siguiente sistema:

- **Visual verde (En tiempo):** Este indicador se coloca al momento de la recepción del vehículo y permanece durante los primeros días de llegada del vehículo. Este color indica que el trabajo se encuentra dentro del plazo de entrega estimado acordado con el cliente.
- **Visual amarilla (Semana de entrega):** Cuando el vehículo permanece en las instalaciones durante la semana en que debe realizarse la entrega, el visual verde se sustituye por uno amarillo. Este color indica que el plazo de entrega acordado con el cliente está por finalizar, por lo que es necesario brindarle mayor atención.
- **Visual roja (Plazo vencido):** Si el vehículo sobrepasa la fecha estimada de entrega al cliente, se colocará un visual rojo. Este color alerta que el plazo comprometido ya se ha vencido y que el vehículo debe ser la mayor prioridad para no evitar insatisfacción del cliente y acumulación de retrasos.

7.4.3. Control de cambio

La quinta y última etapa de la metodología 5S corresponde a Shitsuke (Disciplina), cuyo propósito es fomentar la adopción constante de hábitos positivos y el compromiso del personal con el cumplimiento de los estándares establecidos.

Como parte de esta etapa, y con el objetivo de dar seguimiento y control continuo a las actividades implementadas, se desarrollaron formatos específicos que permiten registrar, verificar y evaluar el cumplimiento de las rutinas establecidas. Estos documentos ayudan a reforzar la disciplina mediante la evidencia del trabajo realizado, facilitando también la retroalimentación entre responsables y encargados del área.

Como parte del fortalecimiento del control y la disciplina en el mantenimiento del orden, también se elaboró un registro específico para la implementación del método de tarjetas rojas, utilizado durante la primera fase de la metodología 5S (clasificación).

Tabla 11. Campos de formato de clasificación 5s

 CLASIFICACIÓN 5S							
ARTÍCULO	UBICACIÓN	CATEGORÍA	RAZÓN DE LA TARJETA	ACCIÓN A TOMAR	FECHA DE ACCIÓN	REALIZADO?	
						SI	NO

Este formato permite documentar cada objeto identificado como innecesario, indicando su ubicación, descripción, responsable, fecha de marcación y decisión final (reubicación, reparación, donación o eliminación). El objetivo de este registro es asegurar que el uso de las tarjetas rojas no se limite a una acción puntual, sino que se convierta en una práctica sistemática que se pueda repetir cada vez que se identifiquen elementos fuera de lugar o en desuso.

Además, se diseñó un formato de checklist diario para verificar el orden y la limpieza en las distintas áreas del taller.

Tabla 12. Formato de Check list de orden y limpieza.

 CHECK LIST ORDEN Y LIMPIEZA				
FECHA		RESPONSABLE		
ZONA	ITEM A VERIFICAR	CUMPLIÓ?		OBSERVACIONES
		SI	NO	
BODEGA	Estanterías organizadas según categorías (repuestos, herramientas, lubricantes)			
	Herramientas devueltas a su lugar después de uso			
	Elementos de seguridad personal colgados en su zona designada			
	Pisos libres de herramientas, residuos y sin derrames			
OFICINA	Papelería y documentos archivados correctamente			
	Superficies limpias y sin acumulación de polvo			
TALLER	Caja de herramientas en su ubicación designada			
	Áreas de trabajo libres residuos y de piezas innecesarias			
	Extensiones eléctricas recogidas y organizadas			
	Equipos apagados y puestos en su lugar de resguardo			
GENERAL	No hay elementos fuera de lugar o innecesarios en pasillos			

El formato incluye columnas para anotar la fecha, el nombre del responsable de la revisión, la zona evaluada, los ítems específicos a verificar, así como un espacio para marcar si cada criterio fue cumplido o no, y otro para observaciones adicionales.

Los ítems de control están distribuidos por zonas: bodega, oficina, taller y área general, abarcando aspectos clave como el estado de las estanterías, el retorno correcto de herramientas, el uso adecuado de equipos de protección, la limpieza de pisos y superficies y la disposición correcta de documentos.

Auditorías 5s

También, se estableció un formato de aplicación de auditorías 5S, las cuales permiten evaluar el cumplimiento y la efectividad de las prácticas implementadas en cada una de las etapas. Estas auditorías son esenciales para mantener la disciplina, detectar desviaciones y promover la mejora continua. Para facilitar su ejecución, se diseñó un formato tipo Checklist de auditoría 5S que contempla criterios específicos para cada “S” evaluando el cumplimiento de las mismas.

El formato de auditoría 5S utilizado en el taller establece una calificación máxima de 20 puntos, distribuidos entre los criterios correspondientes a cada una de las cinco “S”. Cada criterio asigna puntaje según el nivel de cumplimiento observado durante la inspección; por ello, la nota final se obtiene sumando los puntos alcanzados en cada apartado. Para considerar que un área ha aprobado la auditoría, se definió una nota mínima de 15 puntos, equivalente a un cumplimiento del 75 %.

Respecto a la periodicidad, las auditorías 5S deben realizarse con frecuencia mensual, tal como se recomienda en la literatura y en la práctica general de sistemas de mejora continua. El responsable de realizar las auditorías será el propio dueño del taller y en el caso de poder realizarlas su backup es el administrador.

Acompañando al formato de auditoría 5S, se diseñó un plan de acción que se activa en función de los resultados obtenidos en cada evaluación, con el objetivo de responder oportunamente a las desviaciones detectadas.

Tabla 13. Formato de auditoría 5s

 Herramienta de Evaluación 5S					
Nivel	Clasificar	Ordenar	Limpiar	Estandarizar	Sostener
Principiante Puntaje = 0	Los elementos necesarios y no necesarios están mezclados en toda el área de trabajo. ☐	Los artículos están colocados aleatoriamente en el lugar de trabajo. ☐	El área de trabajo y las máquinas no se limpian regularmente. ☐	Los métodos de trabajo no se siguen de forma constante ni están documentados. ☐	No se realizan revisiones del área de trabajo. No hay una medida visual de las 5S. ☐
Básico Puntaje = 1	Se han etiquetado los elementos necesarios y no necesarios. Se han eliminado los innecesarios. ☐	Los elementos necesarios están almacenados de manera organizada. ☐	El área se limpia y revisa regularmente. ☐	Los elementos necesarios están acordados y documentados. ☐	El desempeño de las 5S está documentado y publicado en el área de trabajo. ☐
Visual Puntaje = 2	Se ha completado una limpieza inicial y se ha desarrollado una lista de elementos necesarios. ☐	Los elementos necesarios tienen posiciones dedicadas. Hay controles visuales. ☐	Existen procedimientos de limpieza y auditoría. Se asignan responsabilidades. ☐	Acuerdos listados sobre controles visuales, etiquetado de elementos y artículos necesarios. ☐	Los equipos de trabajo revisan regularmente el área para mantener las 5S. ☐
Confiable Puntaje = 3	Se han establecido hábitos de limpieza y una lista de elementos necesarios. ☐	Se han minimizado los elementos necesarios y están adecuadamente organizados. ☐	Se realizan inspecciones diarias del área y de la planta. ☐	Todos los miembros siguen los métodos de trabajo, la limpieza diaria y el orden. ☐	Se identifican problemas y se implementan planes de acción correctivos. ☐
Preventivo Puntaje = 4	Se identifican los problemas de limpieza y se aplican medidas para prevenir el desorden. ☐	Los elementos necesarios pueden ser recuperados en 30 segundos y en pocos pasos. ☐	Se identifican problemas potenciales. Se han eliminado las fuentes de suciedad, grasa y residuos. ☐	Los métodos están establecidos y se están implementando en otras áreas de trabajo. ☐	Se han eliminado las causas raíz y el enfoque de mejora está en la prevención. ☐
Puntaje	0	0	0	0	0

Puntaje Máximo	20	Puntaje Actual	0
-----------------------	-----------	-----------------------	----------

Área del sitio: _____
 Lo realiza: _____
 Fecha: _____

Tabla 14. Campos de formato de plan de acción.

 PLAN DE ACCIÓN						
ASPECTOS EVALUADOS	OBSERVACIÓN	ACCIÓN CORRECTIVA	RESPONSABLE	FECHA COMPROMISO	FECHA REAL	PROGRESO (%)

El formato de plan de acción es ideal para llevar el control de las incidencias, en este se pretende definir las acciones a realizar para corregir dichas incidencias, poner nombre y apellido a la persona encargada de enmendar las desviaciones, así como la fecha en que se deben hacer las correcciones.

7.5. Etapa 5: Estimación de costos de la implementación.

La última etapa corresponde a la estimación del costo de implementación de la metodología 5S en el taller, cuyo propósito es determinar los recursos económicos necesarios para ejecutar las acciones propuestas en cada una de las fases del proyecto.

La estimación del costo total de implementación de la metodología 5S en el taller asciende a C\$ 54,092.24, monto que representa la inversión necesaria para dotar al área de trabajo de los recursos materiales, señalizaciones, equipos de seguridad y herramientas de gestión que respaldan la mejora continua y la sostenibilidad del orden y la limpieza.

Tabla 15. Estimación de costos.

5S	Artículo	Cantidad	costo unitario	Costo Total
Primera S	Tarjetas rojas	50	C\$ 6.00	C\$ 300.00
Segunda S	Rotulo de extintor	2	C\$ 130.00	C\$ 260.00
	Rotulo de salida de emergencia	2	C\$ 130.00	C\$ 260.00
	Rotulo zona de seguridad	1	C\$ 130.00	C\$ 130.00
	Rotulo panel electrico	1	C\$ 130.00	C\$ 130.00
	Estanteria de 4 niveles de acero	3	C\$ 7,250.00	C\$21,750.00
	Cajas de almacenamiento profesional	4	C\$ 690.00	C\$ 2,760.00
Tercera S	Paños Ace	4	C\$ 159.00	C\$ 636.00
	Paños de microfibra E-Cloth	2	C\$ 343.85	C\$ 687.70
	Brocha de cerdas suaves.	2	C\$ 250.00	C\$ 500.00
	Aire comprimido 590ML SABO	2	C\$ 439.00	C\$ 878.00
	Guantes de seguridad.	2	C\$ 230.00	C\$ 460.00
	Cepillo pequeño o de dientes (para zonas estrechas).	2	C\$ 80.00	C\$ 160.00
	Lubricante multiusos (VD-40 o equivalente).	2	C\$ 469.00	C\$ 938.00
	Grasa multiusos (para guías).	2	C\$ 579.00	C\$ 1,158.00
	Cepillo de alambre suave (para residuos metálicos).	2	C\$ 62.00	C\$ 124.00
	Aceite para compresores.	1	C\$ 630.00	C\$ 630.00
	Extintores de polvo quimico seco 10 lbs	2	C\$ 1,680.00	C\$ 3,360.00
	Cubeta pintura de tráfico amarilla	1	C\$ 10,260.00	C\$10,260.00
Cuarta S	Pizarras acrilicas 48" x 72"	2	C\$ 3,010.27	C\$ 6,020.54
	Letrero de zona de equipos	1	C\$ 150.00	C\$ 150.00
	Letrero estaciones de trabajo	2	C\$ 150.00	C\$ 300.00
	Letrero ruta de evacuación	2	C\$ 150.00	C\$ 300.00
	Letrero formatos OPL	4	C\$ 150.00	C\$ 600.00
	Señalización para estanterías	12	C\$ 100.00	C\$ 1,200.00
	Marcadores para pizarras	4	C\$ 35.00	C\$ 140.00
				C\$ -
			TOTAL	C\$54,092.24

En la primera S (Clasificar), el costo se asocia principalmente a la aplicación del sistema de tarjetas rojas, utilizado para identificar y retirar elementos innecesarios del área de trabajo. La inversión en este punto, aunque mínima en comparación con las etapas posteriores tiene un alto impacto, ya que permite liberar espacio, reducir desperdicios y mejorar la visibilidad de los materiales útiles.

En la segunda S (Ordenar) y la tercera S (Limpiar) se concentra la mayor parte de los costos, debido a la adquisición de utensilios de limpieza, equipos de seguridad y materiales de almacenamiento. Estos incluyen paños, brochas, aire comprimido, guantes, lubricantes, estanterías metálicas y cajas de almacenamiento profesional. La implementación de estos elementos permitió mantener los espacios organizados, reducir tiempos de búsqueda, eliminar condiciones inseguras y facilitar la limpieza rutinaria.

Por su parte, la cuarta S (Estandarizar) implicó la elaboración de procedimientos, formatos y controles visuales, generando costos asociados al desarrollo y reproducción de materiales de apoyo, rotulación de zonas, señalización de seguridad y adquisición de extintores. Estas acciones favorecieron a la rápida identificación de zonas y equipos, reduciendo errores operativos.

Finalmente, como parte de la propia cuarta S (Estandarizar) y que funciona de apoyo para la quinta S (Disciplina) los esfuerzos se enfocaron en el seguimiento y control, materializados en la adquisición de pizarras acrílicas destinadas al registro de indicadores e información operativa diaria. Estas herramientas fortalecen la gestión visual, permitiendo el monitoreo constante del desempeño del personal. El costo de esta etapa representa una inversión en sostenibilidad, ya que las pizarras sirven como medio permanente de comunicación y control, fomentando la participación de los colaboradores en la mejora continua del taller.

En conjunto, la inversión realizada en cada etapa generó beneficios desde la eliminación del desorden y la optimización del espacio, hasta la consolidación de una cultura organizacional basada en la disciplina, la estandarización y la seguridad. Estos resultados demuestran que la aplicación gradual y planificada de la metodología 5S no solo mejora las condiciones físicas del entorno laboral, sino que aumenta la eficiencia, reduce riesgos y contribuye al fortalecimiento del desempeño global del taller.

8. Conclusiones

La implementación de la metodología 5S en el taller S. Samara Automotriz permitió establecer una base sólida para la mejora continua, fortaleciendo la organización, limpieza y estandarización de las actividades operativas. A través del desarrollo de cada una de las etapas del proyecto, se logró cumplir satisfactoriamente con los objetivos propuestos, generando resultados tangibles en el orden, la seguridad y el control de las operaciones del taller.

En primer lugar, mediante la realización de Gemba Walks y entrevistas al personal y al propietario, se obtuvo una comprensión profunda del funcionamiento interno del taller, identificando las principales oportunidades de mejora relacionadas con la distribución del espacio, el uso de herramientas y la gestión del orden. Este diagnóstico inicial fue facilitado con el uso de la herramienta del Business Model Canvas lo cual sirvió como punto de partida para estructurar un plan de acción realista y alineado a las necesidades específicas del entorno de trabajo.

Posteriormente, con el inicio de la aplicación de la metodología 5s como es la aplicación del método de las tarjetas rojas, logrando colocar 45 tarjetas en los distintos espacios del taller y clasificar los activos necesarios e innecesarios, permitiendo liberar espacio útil, mejorar la visibilidad de los materiales y eliminar objetos que no aportaban valor al proceso productivo. Esta primera etapa contribuyó a establecer un antes y después de los recursos existentes y facilitó el ordenamiento posterior de las áreas.

A partir de las S de ordenar y limpiar se logró establecer una distribución más funcional de las áreas del taller otorgando un mayor sentido a las ideas de mejoras ya mostradas por el dueño y que a su vez permitió establecer el orden del que carecía el taller logrando incrementar en un 30% el espacio de la bodega y equilibrar el uso del espacio entre esta y la oficina. Además, se reorganizó el entorno del taller, se delimitaron zonas de seguridad, se señalizaron rutas de evacuación y se establecieron lugares específicos para herramientas, repuestos y equipos.

En la cuarta etapa se culminó el objetivo de establecer y crear procedimientos, planes de control e indicadores de gestión, los cuales sentaron las bases para una gestión visual

eficiente y un control operativo constante. Se diseñaron 11 procedimientos estandarizados para las actividades clave del taller, se definieron 6 indicadores de gestión y se propusieron 2 pizarras operativas para el seguimiento visual del desempeño. Además, se desarrolló un archivo digital en Excel que funciona como herramienta de seguimiento, integrando bases de datos y dashboards que permiten el control mensual de los indicadores definidos. A esto se sumó la capacitación del personal en el uso de los nuevos formatos y herramientas con el objetivo de promover la sostenibilidad de las acciones realizadas.

Por último, se realizó la estimación de los costos de implementación, determinando la inversión requerida para la ejecución de cada etapa. Por lo cual podemos concluir logró cumplir con todos los objetivos planteados para la aplicación de la metodología 5S en S. Samara Automotriz demostrando que las 5s es una herramienta práctica y adaptable a la gestión operativa de un taller automotriz.

9. Recomendaciones

A partir de la implementación de la metodología **5S–Kaizen** en el taller S. Samara automotriz, se lograron identificar diversas oportunidades de mejora orientadas al fortalecimiento de la eficiencia operativa, la seguridad y la innovación en los procesos. En función de los resultados obtenidos, se plantean las siguientes recomendaciones:

En primer lugar, Revisión y mejora del sistema eléctrico del taller. Se recomienda realizar una evaluación técnica integral del sistema eléctrico del taller, con el fin de verificar su estado actual, capacidad de carga y cumplimiento de las normativas de seguridad vigentes. En caso de identificarse deficiencias, se sugiere la modernización o sustitución del sistema eléctrico para prevenir riesgos laborales, evitar fallas operativas y garantizar el correcto funcionamiento de equipos y herramientas eléctricas.

Por otro lado, se recomienda incorporar la digitalización de ingreso y diagnóstico de los vehículos. Considerando la iniciativa del propietario del taller, se recomienda implementar un programa visual o software especializado que permita digitalizar el registro de ingreso de los vehículos, así como los diagnósticos técnicos realizados. Esta herramienta facilitará el orden de la información, reducirá errores manuales, optimizará el tiempo de atención y mejorará la trazabilidad del historial de cada vehículo.

De igual manera, se propone incorporar un sistema de facturación digital, donde se aplique la adopción de un sistema de facturación electrónica que permita llevar un control adecuado de los servicios prestados, repuestos utilizados e ingresos económicos del taller. Esto contribuirá a una mejor gestión administrativa, mayor transparencia financiera y cumplimiento de las obligaciones tributarias.

Además, se recomienda incorporar herramientas de comunicación digital, como notificaciones vía WhatsApp o correo electrónico, para informar al cliente sobre el estado del vehículo, avances en la reparación y entrega del servicio. Esto incrementará la confianza y fidelización del cliente

Por otro lado, se sugiere innovar mediante prácticas ecoeficientes, como la correcta gestión de residuos automotrices, uso eficiente de energía y promoción de un taller limpio y ordenado, alineado con los principios de la metodología 5S.

Finalmente, se recomienda culminar la construcción pendiente, asegurando que los elementos de gestión visual definidos durante el proyecto se integren adecuadamente en las nuevas áreas.

10. ANEXOS

a. Preguntas de Entrevista a gerente del taller:

1. ¿Qué beneficio específico ofrece tu servicio?
2. ¿Qué te hace diferente a los demás?
3. ¿Qué tan seguido recibes feedback de tus clientes?
4. ¿Quiénes son tus clientes principales?
5. ¿Si tienes segmentaciones diferentes de clientes, qué necesidades específicas tiene cada uno?
6. ¿Cómo se comportan tus clientes en términos de compra y uso de tus servicios?
7. ¿A través de que medios llegas a tus clientes?
8. ¿Qué canales prefieren tus clientes para recibir información y comprar tu servicio?
9. ¿Cuál dirías que es tu estrategia clave para retener a tus clientes?
10. ¿Cómo generas ingresos a partir de tu propuesta de valor?
11. ¿Qué método de pago prefieren tus clientes?
12. ¿Existen otras fuentes de ingresos potenciales qué puedes explotar?
13. ¿Cuáles son esos recursos claves para entregar tu propuesta de valor?
14. ¿Qué activos físicos, intelectuales, humanos y financieros necesitas?
15. ¿Cómo obtienes y gestionas estos recursos?
16. ¿Qué recurso es difícil de obtener?
17. ¿Cómo puedes proteger esos recursos?
18. ¿Qué actividades son claves para conseguir tu propuesta de valor?
19. ¿Qué procesos, operaciones o áreas necesitas implementar?
20. ¿Cómo aseguras la calidad y eficiencia de tus actividades?
21. ¿Hay alguna actividad que puedas externalizar o tercerizar para mejorar la calidad?
Explícanos
22. ¿Quiénes son tus socios y proveedores principales?
23. ¿Qué recursos y actividades obtienes de estos socios?
24. ¿Cómo gestionas las relaciones con ellos?
25. ¿Qué riesgos enfrentas al depender de estos socios?
26. ¿Cómo puedes fortalecer tus alianzas estratégicas?
27. ¿Cuáles son los costos más importantes en tu modelo de negocio?

28. ¿Qué recursos y actividades son los más costosos?
29. ¿Cómo puedes optimizar tus costos sin perder la calidad?
30. ¿Cómo puedes reducir costos o cuáles puedes reducir mediante la tercerización?
31. ¿Cómo previenes y gestionas los cambios de los costos?

b. Diseño de tarjetas rojas

TARJETA ROJA	
Información General	
No. _____	Fecha de tarjeta: _____
Etiquetado por: _____	
Artículo: _____	
Ubicación: _____	
Categoría	
☐ Máquina/Equipo	☐ Partes Mecánicas
☐ Herramienta	☐ Material Gastable
☐ Instrumento	☐ Trabajo en proceso
☐ Partes Eléctricas	☐ Producto terminado
☐ Materia prima	☐ Otro: _____
Otro/Comentario: _____	
Razón de Tarjeta Roja	
☐ Innecesario	☐ Sobre Inventario
☐ Defectuoso	☐ Desperdicio
☐ Fuera de lugar	☐ Problema de seguridad
☐ Otro	
Otro/Comentario: _____	
Acción a tomar	
☐ Desechar	☐ Reubicar
☐ Reciclar	☐ Reparar
☐ Otro	
Otro/Comentario: _____	
Fecha acción: _____	

TARJETA ROJA	
Información General	
No. _____	Fecha de tarjeta: _____
Etiquetado por: _____	
Artículo: _____	
Ubicación: _____	
Categoría	
☐ Máquina/Equipo	☐ Partes Mecánicas
☐ Herramienta	☐ Material Gastable
☐ Instrumento	☐ Trabajo en proceso
☐ Partes Eléctricas	☐ Producto terminado
☐ Materia prima	☐ Otro: _____
Otro/Comentario: _____	
Razón de Tarjeta Roja	
☐ Innecesario	☐ Sobre Inventario
☐ Defectuoso	☐ Desperdicio
☐ Fuera de lugar	☐ Problema de seguridad
☐ Otro	
Otro/Comentario: _____	
Acción a tomar	
☐ Desechar	☐ Reubicar
☐ Reciclar	☐ Reparar
☐ Otro	
Otro/Comentario: _____	
Fecha acción: _____	

c. Aplicación de tarjetas rojas



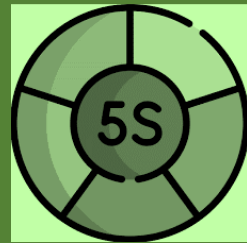
d. Registro de tarjetas Roja

Fecha de tarjeta	No.	Etiquetado por	Artículo	Ubicación	Categoría	Otro/comentario Cat	Razón de tarjeta	Acción a tomar	Fecha de acción
14 de marzo 2025	1	Equipo	Carrocería	Estacionamiento 2	Trabajo en proceso		Desperdicio	Desechar	0
14 de marzo 2025	2	Equipo	Piezas mecánicas	Estacionamiento 2	Partes Mecánicas		Desperdicio	Desechar	15/3/2025
14 de marzo 2025	3	Equipo	Piezas metálicas	Zona 1	Partes Mecánicas		Desperdicio	Desechar	15/3/2025
14 de marzo 2025	4	Equipo	Piezas plásticas	Zona 1	Otro	Parte Vehicular	Desperdicio	Desechar	15/3/2025
14 de marzo 2025	5	Equipo	Llantas	Oficina	Otro	Parte Vehicular	Fuera de lugar	Reubicar	23/3/2025
14 de marzo 2025	6	Equipo	Oasis	Oficina	Otro	Suministro	Defectuoso	Reparar	0
14 de marzo 2025	7	Equipo	Tuercas y pernos	Oficina	Trabajo en proceso		Fuera de lugar	Reubicar	23/3/2025
14 de marzo 2025	8	Equipo	Partes mecánicas	Oficina	Partes Mecánicas		Desperdicio	Desechar	23/3/2025
14 de marzo 2025	9	Equipo	Asientos de vehículos	Oficina	Otro	Parte Vehicular	Fuera de lugar	Reubicar	23/3/2025
14 de marzo 2025	10	Equipo	Asiento	Oficina	Otro	Parte Vehicular	Fuera de lugar	Reubicar	23/3/2025
14 de marzo 2025	11	Equipo	Cadenas y rodamientos	Oficina	Partes Mecánicas		Innecesario	Reubicar	23/3/2025
14 de marzo 2025	12	Equipo	Switch eléctrico	Oficina	Partes Eléctricas		Problema de seguridad	Reubicar	0
14 de marzo 2025	13	Equipo	Mueble	Oficina	Otro	Artículo de oficina	Fuera de lugar	Reubicar	23/3/2025
14 de marzo 2025	14	Equipo	volate, partes vehiculares	oficina	Otro	Parte Vehicular	Desperdicio	Desechar	23/3/2025
14 de marzo 2025	15	Equipo	Baldes llenados de piezas	Oficina	Partes Mecánicas		Fuera de lugar	Reubicar	0
14 de marzo 2025	16	Equipo	Techo	Oficina	Otro	Infraestructura	Reparar	Reparar	0
14 de marzo 2025	17	Equipo	Techo	Bodega	Otro	Infraestructura	Reparar	Reparar	0
14 de marzo 2025	18	Equipo	Gata Hidráulico	Oficina	Herramienta		Fuera de lugar	Reubicar	23/3/2025
14 de marzo 2025	19	Equipo	Bidones de Gasolina	Bodega	Material Gastable		Fuera de lugar	Reubicar	16/3/2025
14 de marzo 2025	20	Equipo	Bicicleta	Bodega	Otro	Artículo personal	Innecesario	Desechar	16/3/2025
14 de marzo 2025	21	Equipo	Caja de herramientas	Bodega	Herramienta		Fuera de lugar	Reubicar	16/3/2025
14 de marzo 2025	22	Equipo	lubricantes	Bodega	Material Gastable		Fuera de lugar	Reubicar	16/3/2025
14 de marzo 2025	23	Equipo	Equipos de protección	Bodega	Otro	Equipo protección	Fuera de lugar	Reubicar	16/3/2025
14 de marzo 2025	24	Equipo	Piezas mecánicas	Bodega	Partes Mecánicas		Fuera de lugar	Reubicar	16/3/2025
14 de marzo 2025	25	Equipo	Caja de herramientas	Bodega	Herramienta		Fuera de lugar	Reubicar	16/3/2025
14 de marzo 2025	26	Equipo	Aceitadora	Oficina	Máquina/Equipo		Fuera de lugar	Reparar	0
14 de marzo 2025	27	Equipo	Foco	Bodega	Partes Eléctricas		Desperdicio	Desechar	16/3/2025
14 de marzo 2025	28	Equipo	Baranda de madera	Bodega	Otro	Mobiliario	Innecesario	Desechar	16/3/2025
14 de marzo 2025	29	Equipo	Caja de electrodos	Bodega	Materia prima		Fuera de lugar	Reubicar	16/3/2025
14 de marzo 2025	30	Equipo	Partes Vehiculares	Taller	Otro	Parte Vehicular	Innecesario	Reubicar	23/3/2025
14 de marzo 2025	31	Equipo	Panel eléctrico	Taller	Partes Eléctricas		Problema de seguridad	Reparar	0
14 de marzo 2025	32	Equipo	Pernos y tuercas	Taller	Trabajo en proceso		Defectuoso	Desechar	23/3/2025
14 de marzo 2025	33	Equipo	Equipos de protección	Taller	Máquina/Equipo		Fuera de lugar	Reubicar	23/3/2025
14 de marzo 2025	34	Equipo	Maquinas amarillas	Zona 1	Máquina/Equipo		Fuera de lugar	Reubicar	0
14 de marzo 2025	35	Equipo	Cañería y escape	Taller	Otro	Parte vehicular	Desperdicio	Desechar	23/3/2025
14 de marzo 2025	36	Equipo	Pistola de impacto de sire	Taller	Máquina/Equipo		Sobre inventario	Desechar	23/3/2025
14 de marzo 2025	37	Equipo	Partes plásticas	Zona 2	Otro	Partes plásticas	Desperdicio	Desechar	15/3/2025
14 de marzo 2025	38	Equipo	Llantas	zona 2	Otro	Parte Vehicular	Fuera de lugar		0
14 de marzo 2025	39	Equipo	Lavadero	Zona 2	Otro	Mobiliario	Defectuoso	Desechar	0
14 de marzo 2025	40	Equipo	Baril metálico	Zona 2	Otro	Material de almacenamiento y tran	Desperdicio	Desechar	0
14 de marzo 2025	41	Equipo	Tarimas	Zona 2	Otro	Material de almacenamiento y tran	Desperdicio	Desechar	0
14 de marzo 2025	42	Equipo	Hamaca	Taller	Otro	Artículo personal	Innecesario	Reubicar	0
14 de marzo 2025	43	Equipo	Partes metálicas	Zona 2	Otro	Parte Vehicular	Desperdicio	Desechar	15/3/2024
14 de marzo 2025	44	Equipo	Carcasa de motor	zona 2	Partes Mecánicas		Desperdicio	Desechar	15/3/2024
14 de marzo 2025	45	Equipo	Extensiones y cables electricos	Taller	Partes Eléctricas		Problema de seguridad	Reubicar	0

f. Manual 5S para capacitación

Capacitación de 5s

Una base para la mejora



¿Qué buscamos lograr?



Que usen la herramienta en el taller



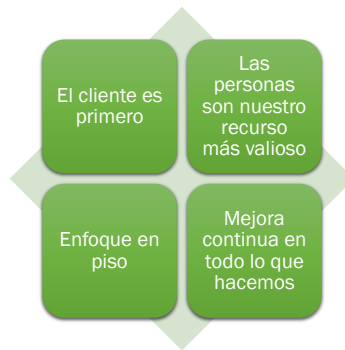
Que se transmita lo aprendido



Que continuemos aprendiendo

Fundamentos básicos de Kaizen

Filosofía Fundamental



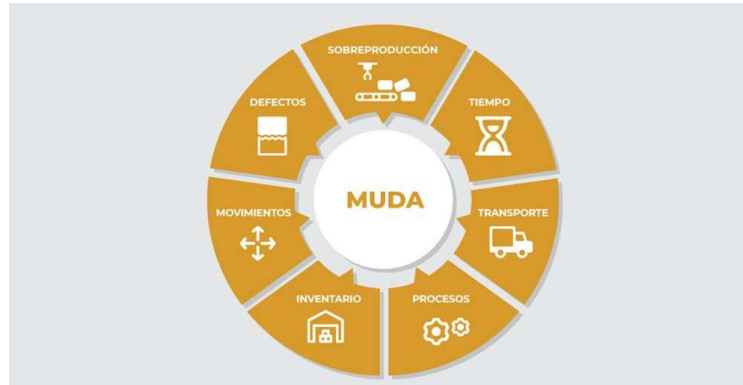


¿A qué nos ayuda Kaizen?

A través de la eliminación de desperdicio nos ayuda a incrementar la proporción de valor agregado al trabajo para cada proceso para satisfacer las necesidades y requerimientos de los clientes.



7 formas de desperdicios



5s

5s Explicado

- Es un método para crear y mantener un lugar de trabajo organizado, limpio y de alto rendimiento.
- Permite a todos distinguir entre condiciones normales y anormales de un vistazo.
- Es la base de la mejora continua, cero defectos, reducción de costos y un área de trabajo más segura.
- Se aplica a todos los puestos de trabajo, tanto en los talleres como oficinas.



Antes y Después

Antes de aplicar 5S



Después de aplicar 5S



Traducción de 5s

1. **SEIRI:** Clasificar, distinguir claramente los artículos necesarios de los innecesarios para eliminarlos.
2. **SEITON:** Ordenar, arreglar los artículos necesarios de manera que puedan ser encontrados rápidamente por cualquiera.
3. **SEISO:** Limpiar, crear un lugar de trabajo sin manchas.
4. **SEIKETSU:** Estandarizar, estandarizar actividades de limpieza de manera que esas acciones sea específicas y fáciles de realizar.
5. **SHITSUKE:** Promover adherencia de lo antes realizado.

Primera S: Clasificar

- Eliminar del lugar de trabajo todos los artículos que no son necesarios para las operaciones.
- No significa que solo puede eliminarse los artículos que sabe que nunca va a necesitar.
- Si clasifica solo debe dejar lo esencial, "Si está en duda, tírelo".



Implementación Tarjetas rojas

1. Separar lo necesario de lo innecesario a través de una tarjeta roja.
2. Identificar y etiquetar los artículos.
3. Documentar los resultados de las tarjetas rojas.
4. Eliminación de artículos con tarjeta roja. Se determinar si hay que venderlos, repararlos, reubicarlos o tirarlos.

TARJETA ROJA	
Información General	
No. _____	Fecha de tarjeta: _____
Etiquetado por: _____	
Artículo: _____	
Ubicación: _____	
Categoría	
☐ Máquina/Equipo	☐ Partes Mecánicas
☐ Herramienta	☐ Material Gastable
☐ Instrumento	☐ Trabajo en proceso
☐ Partes Eléctricas	☐ Producto terminado
☐ Materia prima	☐ Otro: _____
Otro/Comentario: _____	
Razón de Tarjeta Roja	
☐ Innecesario	☐ Sobre inventario
☐ Defectuoso	☐ Desperdicio
☐ Fuera de lugar	☐ Problema de seguridad
☐ Otro	
Otro/Comentario: _____	
Acción a tomar	
☐ Desechar	☐ Reubicar
☐ Reciclar	☐ Reparar
☐ Otro	
Otro/Comentario: _____	
Fecha acción: _____	

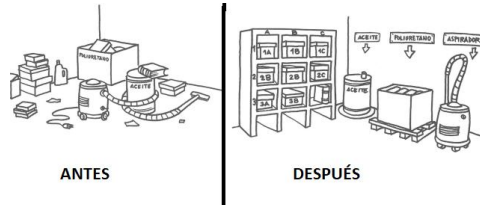
Beneficios de clasificar

- Se reduce el tráfico en el lugar de trabajo y éste se vuelve un lugar más fácil donde de trabajar.
- Menos tiempo buscando repuestos y herramientas.
- La maquinaria innecesaria es eliminada quitando costos de mantenimientos.
- Mejor flujo de procesos



Segunda S: Ordenar

- Poner en orden significa arreglar los artículos que son necesarios en el área e identificarlos de manera que cualquiera pueda encontrarlos o retirarlos.
- La palabra clave es “CUALQUIERA”.



Principios de economía de movimientos

1. Mantenga los movimientos a un mínimo.
2. Use la gravedad en lugar de músculo siempre que sea posible.
3. Evite movimientos en zigzag
4. Movimientos con ritmos estables.
5. Mantenga los materiales cerca y al frente.
6. Ponga el material y herramientas en orden de uso.
7. Ubique los materiales de manera que sea fácil recuperarlos.

Procedimiento para ordenar

1. Defina la localización del artículo por la frecuencia de uso.
2. Decida como almacenarán los artículos (contenedor, repisa, cajas, etc).
3. Determine la localización para el contenedor y el artículo.
4. Etiquete el contenedor e indique visualmente cuanto debe ser almacenado.
5. Haga del buen acomodo un hábito.

Tercera S: Limpiar

- Limpiar enfatiza eliminar la suciedad y polvo del área de trabajo.
- Este es un programa para mantener el área de trabajo libre de suciedad y desperdicios.
- Al limpiar se revisa de forma activa las condiciones del lugar de trabajo.
- El lugar más limpio no es el que más se limpia sino el que menos se ensucia.



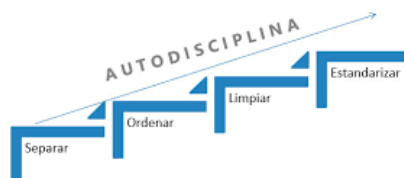
Programa de limpieza

- Permite asignar entre los usuarios la lista de trabajos de limpieza.

ROL DE LIMPIEZA						
PERIODO						
SEMANA	DÍA	SECTOR	RESPONSABLE	FRECUENCIA	CUMPLIDO?	
SEMANA 1	LUNES				SI	NO
	MARTES					
	MIERCOLES					
	JUEVES					
SEMANA 2	VIERNES					
	LUNES					
	MARTES					
	MIERCOLES					
SEMANA 3	JUEVES					
	VIERNES					
	LUNES					
	MARTES					
SEMANA 4	MIERCOLES					
	JUEVES					
	VIERNES					
	LUNES					

Cuarta S: Estandarizar

- Estandarizar significa crear una forma constante de implementar las tareas para tener una base diario, incluyendo clasificar, ordenar y limpiar.
- “ Hacer las cosas correctas en la forma correcta, siempre”.



Ejemplos de estandarizar

- Procedimientos de 5s
- Estándares de marcado en áreas.
- Ubicaciones fijas.
- Sistemas de mínimos-máximos.
- Letreros estandarizados

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y MTTO DE COMPRESOR			
ELABORADO POR	APROBADO POR	PÁGINA:	1
		CÓDIGO:	
FECHA:		VIGENCIA:	

COMPRESOR DE AIRE TIPO PISTÓN VERTICAL

a. **Objetivo:**

Asegurar el buen funcionamiento y prolongar la vida útil del compresor de aire mediante un programa de limpieza y mantenimiento preventivo, evitando fugas, sobrecalentamientos o fallas mecánicas.

b. **Ubicación:**

Área de Taller.

c. **Responsable:**

Operario asignado al uso del equipo o personal técnico según cronograma de mantenimiento.

Quinta 5: Mantener

- Sostener significa que el programa de las 5s tenga una disciplina que asegure su éxito continuo.
- Sostener significa que la mentalidad de 5s es inherente a la vida y procedimientos laborales.
- No lo deje convertirse en otro "Sabor del mes".



Auditorías 5s

 CHECK LIST DE AUDITORÍA 5S			
FECHA	RESPONSABLE	CUMPLE?	
S	ASPECTO A EVALUAR	SI	NO
SEIRI	¿Todos las herramientas y objetos en el área son útiles?		
	¿Todos los materiales, materia prima.. son útiles o utilizados?		
	¿Se han eliminado materiales obsoletos, dañados o innecesarios?		
SEITON	¿Cada herramienta o equipo tiene un lugar designado y etiquetado?		
	¿Las herramientas están ordenadas por tipo y frecuencia de uso?		
	¿Hay señalización visual clara (etiquetas, colores, contornos)?		
	¿Las señalizaciones están en buen estado (legibles) y actualizadas?		
	¿Hay inventarios provisionales o temporales en el piso?		
SEISO	¿Los pasillos y zonas de trabajo están libres de obstrucciones?		
	¿El área de trabajo se encuentra limpia (sin polvo, grasa ni residuos)?		
	¿Se siguen los roles de limpieza definidos?		
	¿Se utiliza y llena correctamente el checklist de limpieza?		
SEIKETSU	¿Se mantienen los útiles de limpieza en buen estado y en un lugar accesible?		
	¿Se identifica y reportan las fuentes de contaminación?		
	¿Existen procedimientos escritos y visibles para las 3S anteriores?		
	¿Todos los colaboradores conocen y aplican los estándares?		
	¿Se mantienen actualizados los formatos (checklists, mapas, etiquetas)?		
SHITSUKE	¿Se emplean listas de verificación para asegurar el cumplimiento de las rutinas de orden y limpieza?		
	¿Se da seguimiento continuo a las acciones correctivas?		
	¿Se realizan auditorías regulares para verificar el cumplimiento de las 5s?		
	¿El equipo recibe capacitación continua en las prácticas de las 5s?		
	¿Se fomenta una cultura de mejora continua y responsabilidad en el mantenimiento de las 5s?		
	¿Se le da seguimiento a los hallazgos de auditorías anteriores (80% del plan de acción)?		

Beneficios de 5s

- Un proceso 5s tendrá mayor productividad.
- Un proceso 5s producirá menos defectos y pérdidas de material.
- Un proceso 5s alcanzará los tiempos de mejor manera.
- Un proceso 5s será un lugar más seguro para trabajar,
- Un proceso 5s puede ser una herramienta útil en cualquiera de las fases de Kaizen-lean.

Pizarra de plan del día

185.00 cm

120.00 cm

PLAN DEL DÍA				FECHA:
HORA	ESTACIÓN DE TRABAJO #1		ESTACIÓN DE TRABAJO #2	
8:00 am - 12:00 pm	VEHÍCULO:	EXPTE:	VEHÍCULO:	EXPTE:
	RESPONSABLE:		RESPONSABLE:	
1:00 pm - 5:00 pm	VEHÍCULO:	EXPTE:	VEHÍCULO:	EXPTE:
	RESPONSABLE:		RESPONSABLE:	

11. BIBLIOGRAFÍA

- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Barrera López, E., & Estrada Baquedano, Z. J. (2017). *Propuesta de mantenimiento preventivo para flotas de camiones Modelo*. Managua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Chapman, S. (2006). *PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN*. México: Pearson Educación .
- Cruz, J. (16 de Septiembre de 2010). *Manual para la implementación sostenible de las 5s*. Santo Domingo: INFOTEP.
- Dominguez, V. (21 de Octubre de 2019). Instructivo de Trabajo para Elaborar Procedimientos.
- Gutiérrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2009). *CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA*. México: McGraw-Hill.
- Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI.
- Imai, M. (2001). *KAIZEN: La Clave de la Ventaja Competitiva*. México: COMPAÑÍA EDITORIAL CONTINENTAL, S.A.DE C.V.
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.
- Kaplan, R., & Norton, D. (2002). *El Cuadro de Mando de Control*. Barcelona: Ediciones Gestion 2000 S.A.
- Madariaga Neto, F. (2019). *LEAN MANUFACTURING EXPOSICIÓN ADAPTADA A LA FABRICACIÓN*. Creative Commons.
- Medina, J. (2 de Mayo de 2023). *Toyota Material Handling*. Obtenido de <https://blog.toyota-forklifts.es/origenes-just-in-time>

Muther, R. (s.f.). *DISTRIBUCION EN PLANTA*. Barcelona: EDITORIAL HISPANO EUROPEA.

Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. L. (2010). *LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Salesforce LATAM. (18 de Octubre de 2021). *Salesforce LATAM Blog*. Obtenido de <https://www.salesforce.com/mx/blog/modelo-canvas/>

Socconini, L. (2019). *LEAN MANUFACTURING Paso a Paso*. Barcelona: ICG Marge, SL.

Vanegas Bustos, Z., & Gomez, C. A. (2018). *ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO Y MANUAL DEL PLAN DE*. Managua: Universidad Nacional de Ingeniería.

W. Peach, R. (1999). *Manual ISO 9000*. México: McGRAW-HILL.