

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**IMPLEMENTACIÓN DE LEAN SERVICE PARA MEJORAR LA  
ATENCIÓN AL CLIENTE EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS  
TÉCNICOS**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADA POR**

**BACH. JULCA CARRILLO, JOEL ALEXANDER**

**BACH. NICACIO MENDOZA, MARILYN KAREN**

**ASESOR: MG. QUEA VÁSQUEZ, JUAN ANTONIO**

**LIMA – PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada a todos mis seres amados; quienes, en conjunto, han sido el soporte perfecto para nunca decaer y siempre mantenerme firme en cada etapa del proceso del desarrollo de esta tesis.

Joel Alexander Julca Carrillo

Dedico esta tesis a mi familia, mi mamá Carmen por todo su sacrificio, mi hermano Héctor por todos sus consejos y Ricardo por su apoyo incondicional, siempre presentes con amor impulsándome a cumplir mis metas.

Marilyn Karen Nicacio Mendoza

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro agradecimiento a Dios por su guía, a nuestra alma mater la Universidad Ricardo Palma por brindarnos excelentes profesores tanto profesionales como seres humanos.

En especial a nuestro asesor Mg. Juan Antonio Quea Vásquez, muchas gracias por su dedicación, paciencia y apoyo en todo el desarrollo de la tesis.

Y a todas las personas que de alguna manera nos brindaron su apoyo o recomendación para el término de la tesis, entre ellos docentes y familiares.

Joel Julca y Marilyn Nicacio

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Descripción y formulación del problema.....	3
1.1.1. Formulación del problema general .....	8
1.1.2. Formulación de problemas específicos .....	8
1.2. Objetivo general y específico.....	8
1.2.1. Objetivo General.....	8
1.2.2. Objetivos específicos .....	8
1.3. Delimitación de la investigación: temporal espacial y temática.....	9
1.3.1. Delimitación espacial .....	9
1.3.2. Delimitación temporal .....	9
1.3.3. Delimitación Teórica .....	9
1.4. Justificación e importancia .....	9
1.4.1. Importancia.....	9
1.4.2. Justificación del Estudio.....	11
1.4.2.1. Justificación Teórica .....	11
1.4.2.2. Justificación Metodológica .....	11
1.4.2.3. Justificación Práctica.....	11
1.4.2.4. Justificación Económica.....	12
1.4.2.5. Justificación Social.....	12
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. Marco Histórico .....	13
2.1.1. Origen de la filosofía Lean .....	13
2.1.2. Historia de Lean Manufacturing.....	14
2.1.3. Estructura del sistema Lean.....	15
2.1.4. Historia de Lean Service.....	16
2.2. Investigaciones relacionadas con el tema .....	17
2.2.1. Tesis Nacionales .....	17
2.2.2. Tesis Internacionales .....	18
2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio .....	20
2.3.1. Lean Service .....	20
2.3.2. Los 7 desperdicios (mudas) .....	24
2.3.3. Las 3”M” : Muda, Mura y Muri .....	26

2.1.1.	Herramientas de Lean Service .....	27
2.1.1.1.	Diagrama de Pareto (DP) .....	27
2.1.1.2.	Diagrama causa-efecto o Diagrama de Ishikawa .....	27
2.1.1.3.	Ciclo PDCA.....	28
2.1.1.4.	Los 5 Porqués .....	28
2.1.2.	Kaizen.....	29
2.1.3.	5S.....	30
2.1.4.	RCA.....	31
2.2.	Definición de términos básicos.....	32
2.2.1.	KPI.....	32
2.2.2.	Eficiencia .....	32
2.2.3.	Tiempo de Entrega.....	32
2.2.4.	Mantenimiento.....	33
2.2.5.	Servicio.....	34
2.2.6.	Programación.....	34
2.2.7.	Nivel de Servicio .....	34
2.3.	Fundamentos teóricos que sustenta las hipótesis .....	34
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS .....		36
3.1.	Hipótesis .....	36
3.1.1.	Hipótesis principal.....	36
3.1.2.	Hipótesis secundarias .....	36
3.2.	Variables .....	36
3.2.1.	Independiente.....	36
3.2.2.	Dependiente .....	36
3.3.	Indicadores.....	36
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		38
4.1.	Enfoque, tipo y método de la investigación.....	38
4.1.1.	Enfoque de la investigación.....	38
4.1.2.	Tipo de la investigación.....	38
4.1.3.	Método de la investigación.....	38
4.2.	Diseño de la investigación .....	39
4.3.	Población y muestra.....	39
4.3.1.	Tiempo de entrega de servicios programados de equipos - indicador: % de Eficiencia semanal del Tiempo de entrega de servicios programados.....	39
4.3.2.	Tiempo de entrega de documentos – indicador: % de Eficiencia semanal de tiempo de entrega de documentos .....	40
4.3.3.	Nivel de servicio – indicador: % de Nivel de servicio .....	40

4.4. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información .....	46
<b>CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>48</b>
5.1. Resultados .....	48
5.1.1. Generalidades .....	48
5.1.2. Implementación de Kaizen para reducir el tiempo de entrega de servicios programados de equipos en Taller. ....	50
5.1.2.1. Situación Antes (Pre Test).....	50
5.1.2.2. Aplicación de metodología Kaizen .....	53
5.1.2.3. Situación después (Post Test).....	62
5.1.3. Implementación 5S para reducir el tiempo de entrega de documentos de los equipos que ingresan a Taller. ....	63
5.1.3.1. Situación Antes (Pre Test).....	63
5.1.3.2. Aplicación de metodología 5S .....	64
5.1.3.3. Situación después (Post Test).....	90
5.1.4. Implementación RCA para mejorar el nivel de servicio en Taller. ....	91
5.1.4.1. Situación Antes (Pre-Test) .....	91
5.1.4.2. Aplicación de metodología RCA .....	92
5.1.4.3. Situación después (Post Test).....	95
5.2. Análisis de Resultados .....	96
CONCLUSIONES .....	115
RECOMENDACIONES .....	117
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	118
ANEXOS .....	122
Anexo 01: Matriz de Consistencia .....	122
Anexo 02: Matriz de Operacionalización .....	123
Anexo 03: Autorización de la empresa.....	124

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Población y Muestra .....	41
Tabla 02: Técnicas e instrumentos .....	46
Tabla 03: Matriz de Análisis de datos .....	46
Tabla 04: Lluvia de Ideas .....	55
Tabla 05: Resultados de la elección de soluciones de la Lluvia de Ideas .....	55
Tabla 06: Resumen ideas seleccionadas .....	55
Tabla 07: Actividades del Procedimiento de Atención de Servicios Programados .....	60
Tabla 08: Ubicación de elementos según frecuencia de uso .....	73
Tabla 09: Auditoría de Seguimiento 1 .....	77
Tabla 10: Auditoría de Seguimiento 2 .....	82
Tabla 11: Auditoría de Seguimiento 3 .....	85
Tabla 12: Auditoría de Seguimiento Final .....	88
Tabla 13: Causas del bajo nivel de servicio .....	93
Tabla 14: Eficiencia Semanal de Tiempo de Entrega de servicios programados de equipos - Pre test .....	97
Tabla 15: Cantidad de datos de Eficiencia Promedio de Tiempo de Entrega de servicios programados de equipos - Pre test .....	97
Tabla 16: Resultados Prueba de Normalidad – Pre Test .....	98
Tabla 17: Eficiencia del Tiempo de Entrega de servicios programados de equipos- Post test .....	99
Tabla 18: Cantidad de datos de Eficiencia Promedio de Tiempo de Entrega de servicios programados de equipos - Post test .....	99
Tabla 19: Resultados Prueba de Normalidad – Post Test .....	100
Tabla 20: Resultados de prueba de U de Mann-Whitney de tiempo de entrega de servicios programados .....	101
Tabla 21: Estadísticos descriptivos .....	102
Tabla 22: Eficiencia Promedio semanal del Tiempo de Entrega de Documentos Pre Test .....	103
Tabla 23: cantidad de datos de Eficiencia Promedio de Tiempo de Entrega de Documentos- Pre test .....	103
Tabla 24: Resultados Prueba de Normalidad – Pre Test .....	104

Tabla 25: Eficiencia Promedio semanal del Tiempo de Entrega de Documentos - Post test.....	105
Tabla 26: Cantidad de datos de Eficiencia Promedio de Tiempo de Entrega de Documentos- Post test .....	105
Tabla 27: Resultados Prueba de Normalidad – Post Test.....	106
Tabla 28: Resultados de prueba U de Mann-Whitney de tiempo de entrega de documentos.....	107
Tabla 29: Estadísticos descriptivos .....	108
Tabla 30: Promedios semanales de Nivel de Servicio- Pre test .....	109
Tabla 31: Cantidad de datos de Nivel de Servicio- Pre test .....	109
Tabla 32: Resultados Prueba de Normalidad – Pre Test .....	110
Tabla 33: Promedios semanales de Nivel de Servicio- Post test.....	110
Tabla 34: Promedio Nivel de Servicio- Post test.....	111
Tabla 35: Resultados Prueba de Normalidad – Post Test.....	111
Tabla 36: Resultados de prueba U de Mann-Whitney de nivel de servicio .....	113
Tabla 37: Estadísticos descriptivos .....	113
Tabla 38: <i>Resumen de resultados</i> .....	114
Tabla 39: Matriz de Consistencia .....	122
Tabla 40: Matriz de Operacionalización .....	123

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Equipos Gastronómicos que se atiende en la empresa Vast Técnica.....	4
Figura 02: Servicios de la empresa Vast Técnica.....	4
Figura 03: Servicios que se realizan en el Taller de la empresa Vast Técnica.....	5
Figura 05: Diagrama Pareto.....	6
Figura 04: Diagrama de Ishikawa de la mala atención al cliente en una empresa de Servicio Técnico.....	7
Figura 06: Delimitación Temporal del Estudio.....	9
Figura 07: Evolución histórica de la Filosofía Lean.....	13
Figura 08: Adaptación actualizada de la Casa Toyota.....	16
Figura 09: Fases de la implementación de la filosofía Lean Service.....	22
Figura 10: 5 Principios del pensamiento Lean.....	24
Figura 11: 7 desperdicios o mudas.....	25
Figura 12: Muda, Mura y Muri.....	26
Figura 13: Ciclo PHVA.....	28
Figura 14: Los 5 Porqués.....	29
Figura 15: Las 5S.....	31
Figura 16: Pautas para realizar un Análisis de Causa Raíz (ACR).....	32
Figura 17: Tipos de Mantenimientos.....	33
Figura 18: Ciclo de mejoramiento continuo.....	35
Figura 19: Ventas del año 2021 de la empresa Vast Técnica.....	48
Figura 20: Valores de la empresa de servicio técnico.....	49
Figura 21: Organigrama de la empresa de servicio técnico.....	49
Figura 22: Eficiencia Semanal de Tiempo de Entrega de servicios programados de equipos – Pre Test.....	50
Figura 23: Diagrama de Pareto.....	51
Figura 24: Diagrama de Ishikawa.....	52
Figura 25: Ciclo PHVA.....	53
Figura 26: Plan de Acción.....	54
Figura 27: Aplicativo Microsoft Planner.....	57
Figura 28: Capacitación vía Teams.....	58
Figura 29: Procedimiento de atención de servicios programados.....	60

Figura 30: Aprobaciones del nuevo procedimiento.....	61
Figura 31: Capacitación nuevo procedimiento.....	62
Figura 32: Difusión del Nuevo Procedimiento.....	62
Figura 33: Gráfica Pre Test - Post Test de la Eficiencia del Tiempo de Entrega de Servicios Programados de equipos .....	63
Figura 34: Eficiencia Semanal de Tiempo de Entrega de Documentos – Pre Test.....	64
Figura 35: Resultados de la Auditoría Inicial.....	67
Figura 36: Plan de Implementación.....	68
Figura 37: Comité 5S.....	69
Figura 38: Capacitación 5S .....	69
Figura 39: Clasificar los objetos necesarios e innecesarios.....	70
Figura 40: Modelo de Tarjeta Roja .....	71
Figura 41: Tarjeta Roja.....	72
Figura 42: Desechos de la selección.....	72
Figura 43: Delimitación de área de trabajo .....	73
Figura 44: Área de la Computadora ordenada.....	74
Figura 45: Área de Herramientas ordenado.....	74
Figura 46: Área de materiales y documentos ordenada.....	75
Figura 47: Limpieza de pisos y mesa de Trabajo .....	75
Figura 48: Espacio de utensilios de Limpieza .....	76
Figura 49: Ficha de Verificación de Limpieza .....	76
Figura 50: Resultados de la Auditoría de Seguimiento 1 .....	79
Figura 51: LUP – Limpieza del Taller .....	80
Figura 52: Letreros sobre la implementación 5S.....	81
Figura 53: Resultados de la Auditoría de Seguimiento 2 .....	84
Figura 54: Resultados de la Auditoría de Seguimiento 3 .....	87
Figura 55: Resultados de la Auditoría de Seguimiento Final.....	90
Figura 56: Gráfica Pre-Test - Post Test de la Eficiencia del Tiempo de Entrega de Documentos .....	91
Figura 57: Nivel de Servicio Semanal.....	92
Figura 58: 5 Porqués.....	93
Figura 59: Archivo Digital de manuales de equipos .....	95
Figura 60: Gráfica Pre Test - Post Test de del Nivel de Servicio.....	95



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como problema principal el área de Taller debido a los constantes casos de demoras en el tiempo de entrega de servicios programados de equipos y de igual manera la demora en el envío de la documentación correspondiente a los equipos que ingresan a Taller, las cuales ocasionaron reclamos y quejas de clientes por incumplimiento de la fecha acordada de entrega de los equipos. Por lo cual, se planteó como objetivo principal sí implementar la metodología Lean Service lograría mejorar la atención al cliente.

Para realizar el análisis de los problemas se utilizó la información del área de Planeamiento y Taller en el periodo de enero a junio del 2021, como los tiempos de entrega de servicios programados de equipos, los tiempos de entrega de documentación al cliente y el nivel de servicio. Utilizando las herramientas como Diagrama causa-efecto, Diagrama de Pareto. 5W y 2H y 5 porqué; se identificaron diferentes problemas, como la falta de coordinación en el área de Planeamiento, Falta de orden en el Taller y Falta de capacitación a ambas áreas.

Se desarrolló distintas propuestas de mejora como la implementación de la herramienta Microsoft Planner de Office 365 con el cual se mejora el tiempo de entrega de servicios programados de equipos en Taller; la implementación de la metodología 5S mejorando así el tiempo de entrega de documentos al cliente y la implementación del Root Cause Analysis mejorando el nivel de servicio.

Por consecuencia, por el impacto de la implementación de Lean Service, se obtuvo una reducción del tiempo de entrega de servicios programados de equipos aumentando la eficiencia en 33.17%, una reducción del tiempo de entregas de documentos aumentando la eficiencia semanal promedio en 37.25 % y un 57.56% de aumento en el nivel de servicio.

**Palabras Clave:** Lean Service, Kaizen, 5S, Root Cause Analysis, Nivel de Servicio.

## ABSTRACT

The present research work had as its main problem the Workshop area due to the constant asces of delays in the service time of the programmed equipment and in the same way the delay in sending the corresponding documentation to the equipment entering the Workshop, which caused claims and complaints from clients for breach of the agreed date of delivery of the equipment. Therefore, the main objective was raised whether implementing the Lean Service methodology would improve customer service.

To carry out the analysis of the problems, the information from the Planning and Workshop area was used in the period from January to June 2021, such as the service times per programmed equipment, the delivery times of documentation to the client and the level of service. Using tools such as Cause-Effect Diagram, Pareto Diagram. 5W and 2H and 5 why; Different problems were identified, such as the lack of coordination in the Planning area, Lack of order in the Workshop and Lack of training in both areas.

Different improvement proposals were developed such as the implementation of the Microsoft Planner tool for Office 365 with which the service time of the equipment scheduled in the Workshop is improved; the implementation of the 5S methodology, thus improving the delivery time of documents to the client, and the implementation of Root Cause Analysis, improving the level of service.

Consequently, due to the impact of the Lean Service implementation, a reduction in the service time of scheduled equipment of a% was obtained, increasing the average weekly efficiency in%, a reduction in the delivery time of scheduled equipment of a% increasing efficiency weekly average in% and a% increase in service level.

**Key Words:** Lean Service, Kaizen, 5S, Root Cause Analysis.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación describe la situación actual de la empresa de servicio técnico Vast Técnica ubicada en el distrito de Chorrillos, la cual actualmente tiene serios problemas en el área de Taller tales como la falta de un procedimiento y aplicación para coordinar las programaciones, desorden y suciedad, capacitación provocando demoras en el tiempo de servicio de los equipos programados, envío de la documentación correspondiente a los equipos y el bajo nivel de servicio en Taller.

En el capítulo I detallamos el estado de la empresa antes de la implementación, así como la definición del objetivo general y específicos, junto con la delimitación espacial, temporal y teórica de nuestra investigación; la importancia y justificación teórica, metodológica, práctica, económica y social.

En el capítulo II, desarrollamos el marco teórico de la investigación partiendo desde el origen de la filosofía Lean y su desarrollo hasta lo que ahora conocemos como Lean Service, teniendo como referencia investigaciones tanto nacionales como internacionales, teniendo como fundamento la estructura teórica y las definiciones de términos básicos.

Pasando al capítulo III, planteamos la hipótesis general y específicas los cuales serán comprobados en el capítulo V; las variables independientes y dependientes y los indicadores de la investigación.

En el capítulo IV, mencionamos el diseño metodológico utilizado para la presente investigación teniendo en cuenta el tipo, nivel, la población de estudio, diseño muestral, relación entre variables, técnicas e instrumentos de recolección, procedimientos para la recolección y técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Para el capítulo V, desarrollamos la presentación de los resultados de la investigación por objetivo específico, describiendo primero la situación Pre Test, luego la aplicación de las metodologías Kaizen con la implementación de un aplicativo y procedimiento de atención, 5S con la organización, limpieza e implementación de auditorías en Taller y RCA creando un programa de capacitaciones técnicas al personal de Taller; a continuación la situación Post Test y finalmente el análisis de los resultados verificando, mediante el programa SPSS, las hipótesis generales y específicas de la investigación.

Por último, podemos concluir que con la implementación de Lean Service en la empresa de servicio mediante las metodologías Kaizen, 5S y RCA, se logró reducir el tiempo de servicio de los equipos programados, tiempo de entrega de la documentación correspondiente a los equipos y el elevo el nivel de servicio en Taller, mejorando de esta manera la atención al cliente de la empresa de servicios técnicos.

# **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

## **1.1. Descripción y formulación del problema**

A nivel mundial, el término Lean Service fue introducido en 1998 por Bowen & Youngdahl, considerados los padres del Lean Service, fueron los primeros autores en estudiar la aplicación de Lean Production al sector de servicios. En ese contexto se muestra como la filosofía de gestión enfocada a la reducción de los ocho tipos de “desperdicios” (sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos, potencial humano subutilizado) en servicios otorgados a un cliente. Eliminando el desperdicio, la calidad del servicio, los tiempos de respuesta y la satisfacción del cliente mejoran de manera sustancial. (Arango & Rojas, 2018)

Aunque se menciona con frecuencia en la literatura los efectos positivos que Lean Service otorga a las empresas en la reducción de tiempos y aumento de la satisfacción de clientes, existen pocos estudios empíricos realizados, particularmente en países en desarrollo, como Perú, es importante mencionar que los estudios empíricos existentes, analizan los aspectos mencionados de manera separada y no de forma conjunta como sería lo óptimo para su implementación.

La empresa materia del presente trabajo de investigación es Vast Técnica, más conocida por su nombre comercial Vast Técnica, es una empresa peruana que ofrece Soluciones Integrales en Equipos y Servicios a todos los clientes de la gastronomía profesional (ver Figura 01), desde el año 2016 ofrece los servicios de mantenimiento, reparación y transporte de equipos (ver Figura 02), para ello cuenta con un amplio terreno donde se cuenta con un taller ubicado en el distrito de Chorrillos, en la ciudad de Lima, la propuesta de valor de la empresa es ofrecer un servicio de calidad, que alargue la vida de los equipos y por ende aumentar la eficiencia operativa, y una atención rápida de sus servicios.



Figura 01: Equipos Gastronómicos que se atiende en la empresa Vast Técnica  
Fuente: Empresa Vast Técnica



Figura 02: Servicios de la empresa Vast Técnica  
Fuente: Empresa Vast Técnica

La presente investigación se enfocará en los servicios que se realizan actualmente en Taller (ver Figura 03) tales como:

- **Revisión y Diagnóstico:** Realizan una revisión general donde se prueba funcionamiento de todas las piezas para localizar el(los) problema(s) que contenga el equipo.
- **Mantenimiento Integral:** Realizan una limpieza profunda del equipo, mantenimiento preventivo para evitar posibles fallas a futuro y de encontrar algún problema realizan la corrección.
- **Venta e Instalación de Repuestos**

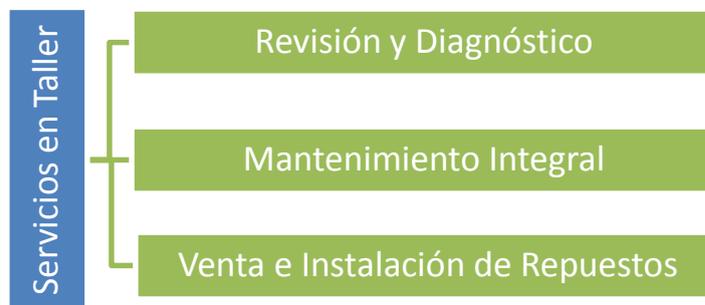


Figura 03: Servicios que se realizan en el Taller de la empresa Vast Técnica

Fuente: Elaboración Propia

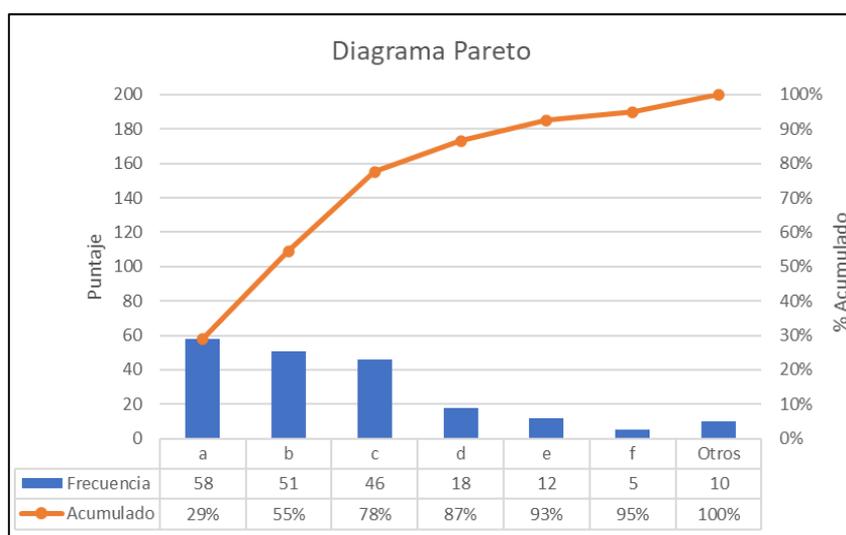
En los últimos meses, la empresa fue captando más clientes aumentando la cantidad de solicitudes de equipos para su ingreso a Taller, para lo cual la empresa no se encontraba preparada y se incrementaron diferentes problemas en los servicios de Taller (ver Figura 04 y 05), se observó que se han realizado servicios a destiempo e inclusive se reprogramaron para fechas posteriores, ocasionando reclamos y quejas de clientes; esto generaría que clientes prefieran buscar otros proveedores y dejen de solicitar servicio a la empresa.

Por lo tanto, para determinar las causas del problema en esta investigación, se elaboró el diagrama Ishikawa (ver Figura 04), se realizó una encuesta al representante de la empresa y jefes de áreas para determinar las causas de mayor importancia, mediante la asignación de un puntaje a cada causa del 1 al 21, siendo 21 el máximo puntaje, que representa un alto grado de impacto para

mejorar la atención al cliente en la empresa, las causas a calificar son las siguientes: Tiempos Alto de Servicios, Retrasos en la elaboración de documentación, Retraso en la atención de equipos, Falta de Capacitación, Falta de conocimiento en los equipos, Faltan flujos del proceso, Falta de Protocolos, Falta de Manuales actualizados, Sobrecarga de trabajo, Desorden en Almacén, Falta de Stock, Poca motivación, Alta rotación, Falta mantenimiento a herramientas, Falta de Señalización, Falta de Cultura Organizacional, Falta de Espacio, Falta de Personal y Falta de Nuevas Herramientas.

Una vez obtenido los datos de la encuesta de priorización de causas, mediante la aplicación del Diagrama Pareto (ver Figura 05), se determinó como principales causas:

- Demora en la entrega de equipos programados
- Demora en la elaboración de documentación de equipos
- Demora en el ingreso de equipos a Taller



**Leyenda:**

a	Demora en la entrega de equipos programados
b	Demora en la elaboración de documentación de equipos
c	Demora en el ingreso de equipos a Taller
d	Falta de Capacitación
e	Falta de conocimiento en los equipos
f	Desorden en Almacén
Otros	Otros

Figura 05: Diagrama Pareto

Fuente: Elaboración Propia

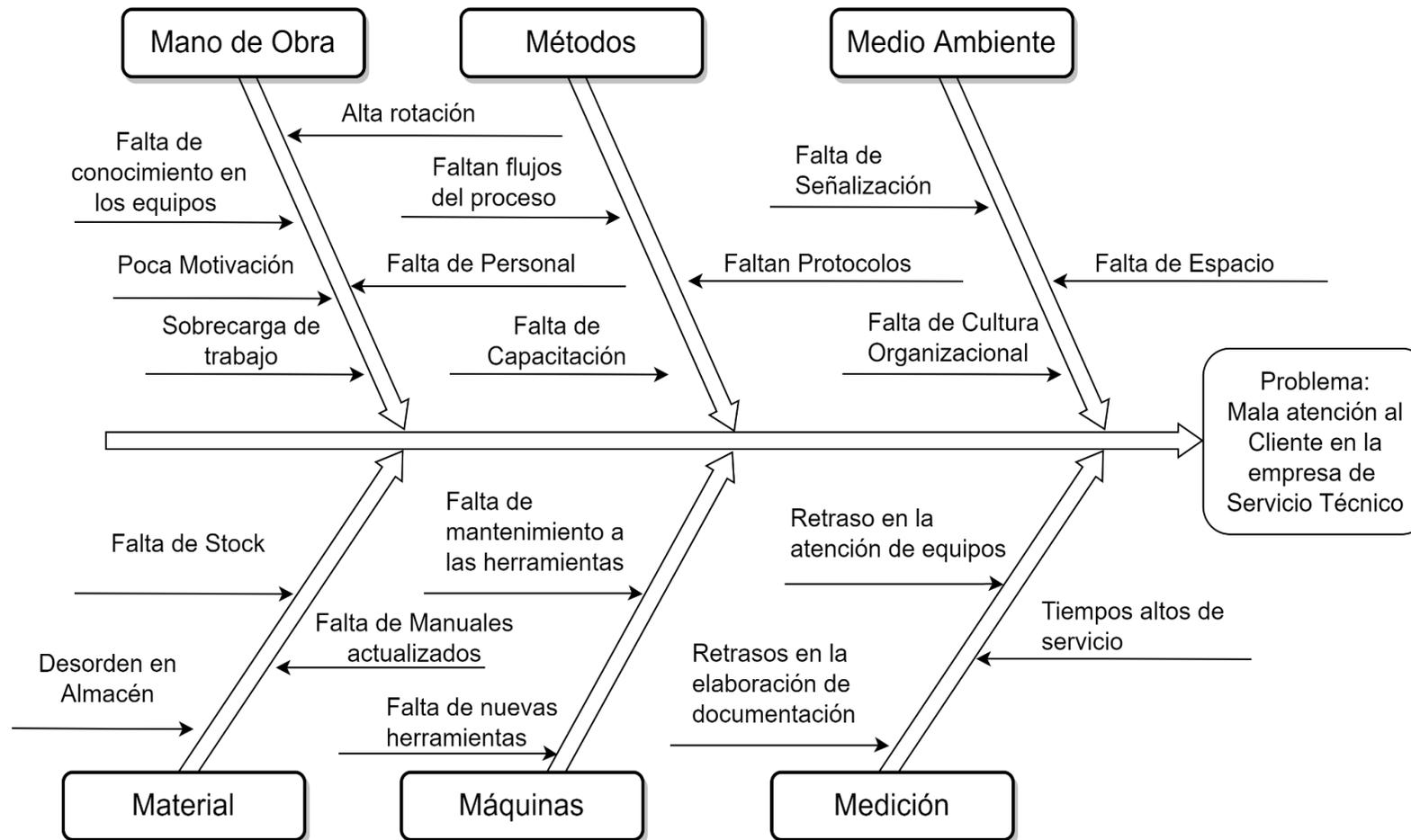


Figura 04: Diagrama de Ishikawa de la mala atención al cliente en una empresa de Servicio Técnico

Fuente: Elaboración Propia

Por ello, para resolver estos problemas se propone implementar la metodología Lean Service demostrando con ello que se puede mejorar la atención del servicio en una empresa de servicio técnico aplicando la metodología Kaizen para implementar un sistema que ordene las programaciones de servicios de equipos al Taller, 5S para determinar el proceso de entrega de documentos con las actividades precisas y la Técnica RCA (Root Cause Analysis) para determinar las causas raíces de los problemas que provocan el bajo nivel de servicio en taller, se requiere el cambio de la situación actual de la empresa para prevenir la posible pérdida de clientes siendo provocando pérdidas económicas en la empresa.

#### 1.1.1. Formulación del problema general

¿Cómo implementar Lean Service para mejorar la atención al cliente en una empresa de servicios técnicos?

#### 1.1.2. Formulación de problemas específicos

- a) ¿En qué medida se reduce el tiempo de entrega de servicios programados de equipos en Taller mediante la implementación de Kaizen?
- b) ¿En qué medida se reduce el tiempo de entrega de documentos de los equipos que ingresan a Taller mediante la implementación de 5S?
- c) ¿En qué medida mejora el nivel de servicio en Taller mediante la implementación de RCA?

### 1.2. Objetivo general y específico

#### 1.2.1. Objetivo General

Mejorar la atención al cliente en una empresa de servicios técnicos a través de la implementación de Lean Service.

#### 1.2.2. Objetivos específicos

- a) Implementar Kaizen para reducir el tiempo de entrega de servicios programados de equipos en Taller.
- b) Implementar 5S para reducir el tiempo de entrega de documentos de los equipos que ingresan a Taller.
- c) Implementar RCA para mejorar el nivel de servicio en Taller.

### 1.3. Delimitación de la investigación: temporal espacial y temática

#### 1.3.1. Delimitación espacial

La investigación se desarrollará en la empresa Vast Técnica, ubicada, en el distrito de Chorrillos, departamento de Lima, la cual cuenta con las Áreas de Gerencia, Planeamiento, Repuesto, Compras, Operaciones, Taller, Tesorería, Facturación, Servicio de Atención al Cliente y Recursos Humanos, en la presente investigación nos enfocaremos en el Área de Taller.

#### 1.3.2. Delimitación temporal

La investigación utiliza información y datos de enero del 2021 a mayo del 2021. (ver Figura 06)



Figura 06: Delimitación Temporal del Estudio

Fuente: Elaboración Propia

#### 1.3.3. Delimitación Teórica

La investigación está enfocada en el estudio de la metodología Lean Service dentro de una empresa de servicio técnico, de la cual se encontró abundante material teórico para la investigación.

### 1.4. Justificación e importancia

#### 1.4.1. Importancia

En la actualidad, tanto por el contexto sanitario que está ocurriendo a nivel mundial por el Covid-19, muchas empresas se ven afectadas por la disminución de ingresos por falta de solicitud de productos y/o servicios de clientes, por ello resulta de suma importancia fidelizar los clientes que

actualmente se cuentan y en la medida de lo posible tratar de captar nuevos clientes ofreciendo un servicio de calidad, que alargue la vida de los equipos y por ende aumentar la eficiencia operativa, y una atención rápida y oportuna. Por ello la importancia de la presente investigación la cual nos permite conocer los puntos críticos para realizar las mejoras, para poder impactar aumentando el nivel de servicio ofrecido.

La presente investigación será de beneficio principalmente para los clientes de Vast Técnica, debido a que se podrá obtener un servicio de calidad, debido a que se desea trabajar en los problemas principales en el área de taller, tales como Tiempos altos de servicios, Retrasos en la elaboración de documentación y Retrasos en la atención de equipos, produciendo un bajo nivel de servicio que se refleja en la mala atención a los clientes.

En los últimos meses, se han observado un aumento en el tiempo de servicio debido al aumento de clientes y por ende el aumento de servicios que ingresan a taller, sin tener procedimientos establecidos y con un taller desordenado, falta de priorización de los equipos, provocando quejas y reclamos de los clientes por incumplimiento de fecha de entrega.

Los documentos se llenan luego de la revisión de los equipos, por ende, al demorar el tiempo de revisión del equipo, la entrega de los documentos también se produce una demora. Adicional, si el equipo requiere nuevas piezas también se debe especificar, pero como los manuales de las piezas para solicitar repuestos se encuentran desactualizados, también contribuyen con la demora en la elaboración de Reportes de servicios en Taller que se envían al cliente para que tenga la información completa del trabajo realizado en el servicio técnico.

Al no cumplir con los Tiempos pactados de entrega de documentos y equipos con el cliente, el nivel de servicio descendió considerablemente, fuera de la meta establecida de mínimo 80% mensual.

La realización de esta investigación aplicando la metodología Lean Service significa una ventaja competitiva ya que permitirá optimizar los procesos y eliminar las principales causas de los problemas en el Taller. Por lo tanto, permitirá que las organizaciones participen en la competencia del mercado proporcionando entrega a tiempo, calidad y costos bajos.

## 1.4.2. Justificación del Estudio

### 1.4.2.1. Justificación Teórica

“En investigación hay una justificación teórica cuando el propósito de estudio es generar reflexión debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente.” (Bernal C., 2010).

La presente investigación se justifica teóricamente, en razón a que se efectuará la búsqueda de teorías e investigaciones relacionadas al tema, lo cual permitirá ampliar las bases de conocimiento científico sobre la aplicación de la herramienta Lean Service, de esta manera se facilitará un mejor panorama en temas asociados con los problemas descritos y servirá como medio de consulta para futuras investigaciones.

### 1.4.2.2. Justificación Metodológica

“En investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable.” (Bernal C., 2010).

La presente investigación se justifica metodológicamente, debido a que se rige al método científico, y la metodología de implementación de la herramienta Lean Service.

### 1.4.2.3. Justificación Práctica

“Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo.” (Bernal C., 2010, p.106).

La presente investigación se justifica desde el punto de vista práctico, por cuanto pretende solucionar los problemas identificados mediante la propuesta de aplicación de la herramienta Lean Service, como alternativa estratégica ayudando a mejorar la atención del cliente de una empresa de servicio técnico.

#### 1.4.2.4. Justificación Económica

Según Alfaro, Gonzales y Piña (2013) es primordial que la empresa determine y explique las metas y objetivos planteados a lograr, para ello hace referencia a la mejora continua en beneficio de la posición competitiva o valor de las acciones de la empresa. (p. 121)

La investigación se justificará económicamente, debido a que la implementación de Lean Service permitirá mejorar la atención al cliente de una empresa de servicio técnico ocasionando un impacto positivo en los clientes y la propia empresa, asegurando el posicionamiento y produciendo rentabilidad para la empresa.

#### 1.4.2.5. Justificación Social

“La relevancia social debe responder a una serie de preguntas que en resumen determinen el alcance o proyección social que tiene la investigación.” (Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M., 2014, p. 40).

La investigación se justifica de manera social, debido al incremento del bono a los colaboradores por cumplimiento de las metas de servicios realizados a tiempo, al cliente debido a que recibirán sus equipos en la fecha pactada y a los proveedores debido a que por el aumento de clientes se solicitará la compra de más pieza

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Marco Histórico

#### 2.1.1. Origen de la filosofía Lean

La filosofía Lean surgió a partir de las mejoras progresivas que marcaron hitos en la historia como la creación del sistema de piezas intercambiables por parte de Eli Whitney, la determinación de Los Principios de la Administración Científica del Trabajo por Frederick Winslow Taylor, la producción en cadena y serie por Henry Ford, Sistema de Producción Toyota (TPS) por Toyoda & Ohno, y muchos más adelantos en el entorno de la organización laboral. En el transcurso de los diferentes modelos de producción, desde su inicio de manera artesanal seguido de la producción masiva en línea, presentaron los fundamentos necesarios para el surgimiento de un nuevo modelo acorde a las necesidades por la creciente demanda a costos competitivos en el mercado. (Arango & Rojas, 2017, p.1).

En Figura 7, observamos la evolución de la filosofía Lean a lo largo de los años gracias al aporte de diferentes autores a lo largo de la historia.

Teorías	Inventón del concepto partes intercambiables		Estudio de tiempos y métodos de trabajo	Estudio de Movimientos	Sistema de producción en Masa. Introducción del concepto de partes intercambiables al sistema de Producción. Cadena de montaje móvil	Estructura Multidivisional	Se estructura el sistema de producción Toyota (TPS)	Aparece el Término "Lean Production"	Se extiende el concepto a todas las industrias bajo el nombre "Lean thinking"	Aparece el Término "Lean Service"	Se difunde el concepto Lean en todas las industrias. Se establecen algunos estudios de caso pero aún se encuentra en desarrollo.	
Autor	Emperador Quin Shi Huangdi	Arsenal de Venecia	Eli Whitney	Frederick Winslow Taylor	Frank Gilbreth Lilian Gilbreth	Henry Ford	Alfred Sloan	Eiji Toyoda Taiichi Ohno	Wornack, J.P., Jones, D.T. y Roos	Wornack, J.P. y Jones, D.T.	David E. Bowen William E. Youngdahl	Autores, Líderes y empresas
Año	+ 221 AC	+ 1450	+ 1799	+ 1850 (Culminó con su obra Administración Científica en 1911)	+ 1850	+ 1908 -1928	+ 1930	+ 1948 - 1975	1990	1996	1998	1998 - Actualidad

Figura 07: Evolución histórica de la Filosofía Lean

Fuente: Arango, 2017, Competitividad en procesos de servicio: Lean Service caso de estudio.

Liker (2003) nos comenta que era inviable el adoptar las prácticas que se utilizaban en el sistema de producción en masa debido a la falta de recursos económicos para adquirir maquinarias grandes y costosas, falta de capital para

mantener el gran inventario, incluyendo que el mercado local era diferente, por lo cual Japón inició el desarrollo de la filosofía Lean Production.

### 2.1.2. Historia de Lean Manufacturing

Según Arango (2017) Lean Manufacturing o también conocido como Lean Production remonta sus inicios al siglo XIX en Nagoya – Japón, donde en 1867 nace Sakichi Toyoda, quien luego se consideraría precursor del modelo Lean Manufacturing, gran inventor hijo de un carpintero y una tejedora, registró su cómo patente, principios del siglo XX, el Telar Mecánico Toyoda que se empezó a producir en masa con la compañía Toyoda Automatic Loom Works, gracias al sistema que detectaba cuando un hilo se rompía este alcanzó fama mundial, convirtiéndose en la base para la metodología Jidoka (Automatización con un toque humano). Ante la creciente demanda de automóviles en Japón, Sakichi y su hijo Kiichiro deciden diversificar su negocio e invertir en la fabricación de automóviles, para ello en 1929 vende la patente del telar automático, de esta venta recibió 100.000 libras que utilizó para lanzarse a desarrollar vehículos en la nueva división. (Arango, 2017, p.25). En 1935, se independiza la compañía Toyota Motor Company a cargo de Kiichiro Toyoda, dedicada a la fabricación de automóviles y con el inicio de la segunda guerra se dedicaría a la fabricación de camiones para el ejército de Japón con una estructura simple. Y en 1949, se produce un colapso en las ventas, que forzó a la compañía a despedir una cantidad considerable de personal, que desencadenó huelgas. En esas circunstancias, Eiji Toyoda (sobrino de Kiichiro) y Taiicho Ohno viajan a Estados Unidos para visitar empresas automovilísticas, donde se patrocina la reducción de costos mediante la fabricación masiva. Por sus observaciones concluyeron que este modelo no aplicaría en Japón y solo lograrían reduciendo Stock y eliminando desperdicios. (Hernández & Vizán, 2013, p.13).

De estas observaciones, Taiicho Ohno, surgieron las bases para la nueva filosofía JIT/Just in Time (Justo a tiempo), también nombrado TPS (Toyota Manufacturing System). En pocas palabras, esta filosofía describe un principio simple: “producir solo lo que se demanda y cuando el cliente lo solicita”. (Hernández & Vizán, 2013, p.13).

A pesar de los precedentes y buenos resultados expuestos en diferentes estudios y artículos, recién a principios de la década de los 90 la filosofía japonesa se hace conocida en occidente, mediante la publicación de “La máquina que cambió el mundo” de Womack, Jones y Roos. Este libro integra el “Programa de Vehículos a Motor” que se llevó a cabo en el MIT (Massachusetts Institute of Technology) y compara sistemáticamente los sistemas de producción de Japón, Europa y Estados Unidos. Esta publicación presenta las particularidades de un nuevo sistema de producción "que puede combinar eficiencia, flexibilidad y calidad" que se puede utilizar en cualquier parte del mundo. (Hernández & Vizán, 2013, p.13-14).

Hernández & Vizán (2013), se refiere a Lean Production o también llamado Lean Manufacturing en simples palabras como un pensamiento, este cambio de pensamiento involucra a toda la organización, impulsa a cada uno de los colaboradores a proponer mejoras tanto en su puesto de trabajo como en la organización, incluyendo los principios de calidad total y mejoras continuas logrando involucrar a toda la organización. Tiempo después esta cultura sería comprendida en su totalidad y conquistando diversas e importantes industrias alrededor del mundo, e incluso organizaciones gubernamentales.

### 2.1.3. Estructura del sistema Lean

Tradicionalmente, la solución "Toyota Production System House" (ver Figura 08) se ha utilizado para visualizar rápidamente las ideas detrás de Lean y las tecnologías que se pueden utilizar para su aplicación. Se emplea la forma de la casa para explicarlo porque implica un sistema estructural, siempre que la base y columnas sean fuertes, las partes que se encuentren en mal estado enloquecería todo el sistema. (Hernández & Vizán, 2013, p.17).

La cima de la estructura (techo de la casa) está conformada por los objetivos, los beneficios que incurre la empresa al implementar la metodología se sostienen sobre dos columnas que son las herramientas JIT y Jidoka. La herramienta JIT trata de contar con la producción necesaria, en el momento y lugar preciso. Jidoka se refiere a dotar a los equipos y colaboradores la habilidad de detener el proceso cuando se produce una condición anormal, evitando que posibles errores pasen a las siguientes estaciones. Por último, la base consiste en la estandarización y estabilidad de los procesos y el factor

humano, debido a que es clave el cambio de mentalidad para la correcta aplicación de la metodología Lean. (Hernández & Vizán, 2013).

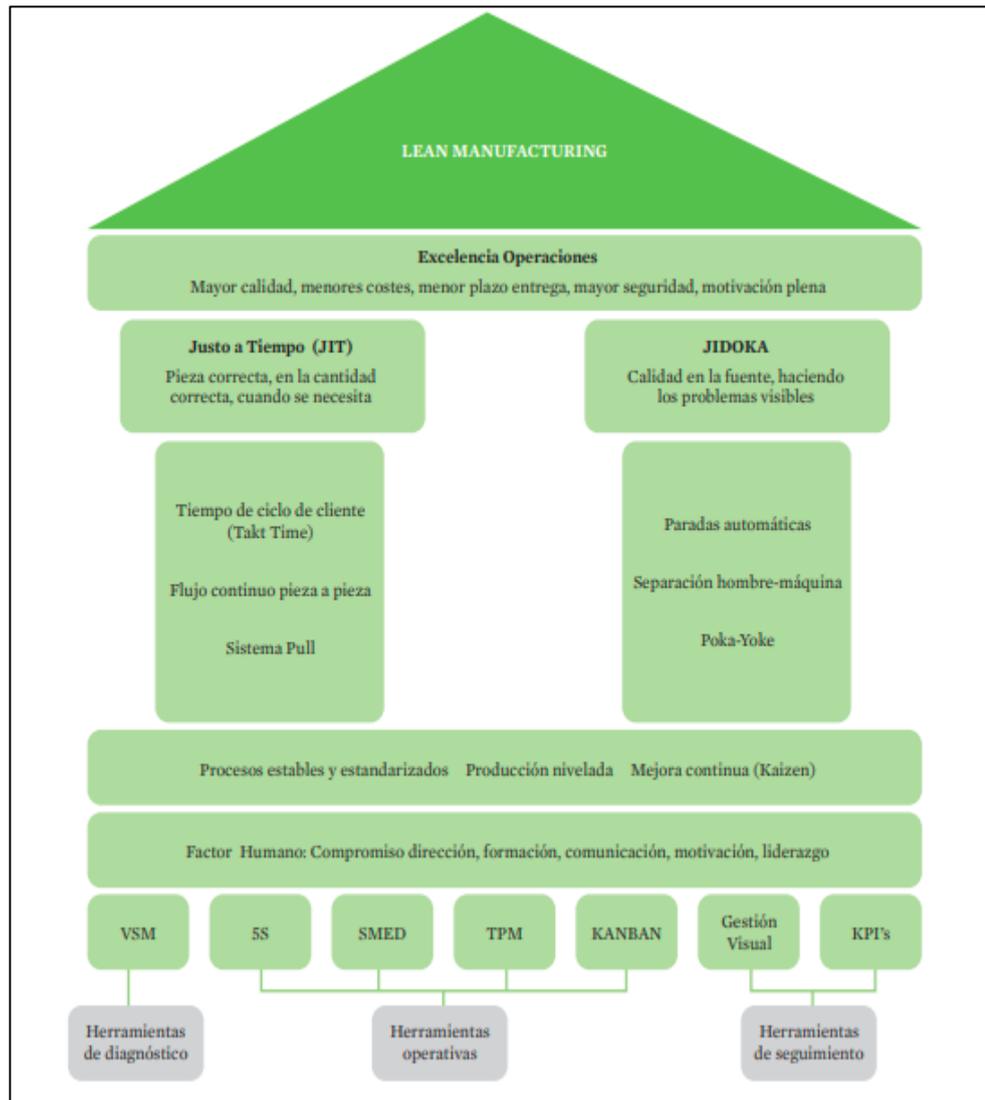


Figura 08: Adaptación actualizada de la Casa Toyota

Fuente: Hernández & Vizán, 2013, Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación

#### 2.1.4. Historia de Lean Service

El autor Levitt fue el primero en plantear los fundamentos del Lean Manufacturing o también conocido como Lean Production. Posteriormente, el autor Chase en 1978 presentó una propuesta de separar las actividades de front office y back-office. Esencialmente, este argumento se basa en el hecho de que las operaciones de back-office que no están conectadas a los consumidores tienen un mayor potencial para operar con la máxima eficiencia. Porque el

sistema de servicio de alto contacto con el cliente es difícil de controlar y simplificar.

Tras la publicación del autor Womack, Jones & Roos en 1990 y su libro de seguimiento "La máquina que cambió el mundo", el libro "Lean Thinking" de Womack & Jones en 1996 implementó una lectura filosófica para el sector industrial. Fuera del departamento, apareció el primer artículo en el lugar donde se mencionó la palabra servicio Lean.

A nivel mundial, el término Lean Service fue introducido en 1998 por Bowen & Youngdahl, considerados los padres del Lean Service, fueron los primeros autores en estudiar la aplicación de Lean Production al sector de servicios. En ese contexto se muestra como la filosofía de gestión enfocada a la reducción de los ocho tipos de "desperdicios" (sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos, potencial humano subutilizado) en servicios otorgados a un cliente. Eliminando el desperdicio, la calidad del servicio, los tiempos de respuesta y la satisfacción del cliente mejoran de manera sustancial. (Arango & Rojas, 2018).

Aunque se menciona con frecuencia en la literatura los efectos positivos que Lean Service otorga a las empresas en la reducción de tiempos y aumento de la satisfacción de clientes, existen pocos estudios empíricos realizados, particularmente en países en desarrollo, como Perú, es importante mencionar que los estudios empíricos existentes, analizan los aspectos mencionados de manera separada y no de forma conjunta como sería lo óptimo para su implementación.

## 2.2. Investigaciones relacionadas con el tema

### 2.2.1. Tesis Nacionales

Alzamora, D. & Vilca, J. (2019), en su tesis, concluye:

En la investigación los autores tienen como objetivo mejorar en la calidad del servicio de post venta del taller automotriz de la empresa Divemotor utilizando la metodología Lean Service, así como utilizan las herramientas DAP y SIPOC para establecer el procedimiento actual (AS IS) y finalizar con la herramienta AMEF para el análisis de las mejoras a implementar, que tendrá como resultado

optimizar el proceso de servicio postventa de la empresa (TO BE). La metodología Lean según indican los autores les permitió mejorar la calidad del servicio de post venta y mejorar los indicadores de satisfacción al cliente aumentando 12% y 33% luego de la implementación. Asimismo, lograron reducir el tiempo de servicio post venta de 187 minutos a 135 minutos una disminución del 28%, de esta manera se mejoró el tiempo de entrega ofrecido a los clientes.

Julca, Y. (2017), en su tesis, concluye:

En la presente investigación la autora propone aplicar herramientas de Lean Service para mejorar la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Mediante la aplicación de Lean Service la autora logra diseñar actividades que no agregan valor al servicio permitiendo un aumento de productividad del 23%, aumento de eficiencia del 10% y aumento de eficacia del 21%. De esta manera se logra agilizar el proceso de servicio de mantenimiento que brinda la empresa.

Chumacero, J. (2019), en su tesis, concluye:

En la presente investigación la autora propone aplicar herramientas de Lean Service para mejorar el proceso de compras de la empresa Telefónica Ingeniería de Seguridad para mejorar la cadena de suministro para el año 2018, el cual permitirá asegurar la calidad, nivel de atención y generar ahorros que repercutirán a la postre en los márgenes de utilidad de la empresa. Mediante la aplicación de Lean Service la autora logra diseñar actividades que no agregan valor al servicio permitiendo reducir el tiempo de atención de solicitudes en un 83%, aumento de eficiencia del 10% y mediante el uso de la herramienta 5's permitió reducir el número de solicitudes con retraso de atención de 19% a 4%.

#### 2.2.2. Tesis Internacionales

Angarita, A. (2018), en su tesis, concluye:

En la presente investigación, se propone la implementación de la herramienta Lean Service para mejorar el proceso de gestión de vacaciones de los trabajadores en la empresa Avianca SA. En la presente investigación, se redujo el tiempo de conocer el estado de su solicitud de vacaciones en 38,4%, de las

herramientas aplicadas en la investigación, la herramienta 5s fue la que causó mayores cambios identificables a simple vista. Se desarrolló en Excel una herramienta para consulta En la presente investigación, la principal motivación de la autora es recopilar la mayor cantidad de información sobre Lean para que sirva como fuente de consulta y referencia acerca de la importancia y beneficios de la filosofía en los procesos, al igual que la aplicación de la herramienta PHVA, la es una de las herramientas más utilizadas.

Rodríguez, Y. (2017), en su tesis, concluye:

En la presente investigación, la principal motivación de la autora es recopilar la mayor cantidad de información sobre Lean para que sirva como fuente de consulta y referencia acerca de la importancia y beneficios de la filosofía en los procesos, al igual que la aplicación de la herramienta PHVA, la es una de las herramientas más utilizadas para la implementación Lean en los procesos de una organización del sector de servicios. En el estudio, nos presentan los beneficios de la implementación, así como también los retos por asumir por parte de la empresa, es la adaptación a la cultura Lean y tener en claro los beneficios que otorga el cumplimiento de los objetivos para llevar a cabo la implementación. Lean es una herramienta muy flexible y actualmente existen muchas herramientas a utilizar para su aplicación según sea necesario por cada caso o proceso, por ello no existe una guía, plan o procedimiento en concreto.

Arango, F. (2017), en su tesis, concluye:

En la presente investigación, la principal motivación del autor es realizar una revisión de la literatura actual referente a la aplicación de la metodología Lean Service y realizar un análisis sobre el poco conocimiento e implementación en el sector servicios de esta metodología que ha demostrado en varios casos incremento de eficiencia en las empresas implementadas. En el estudio, nos presenta la investigación en la literatura disponible de Lean Service y modelos que se lograron implementar con éxito en diferentes empresas de servicios. Finalmente nos proporciona un modelo propuesto para un proceso de soporte comercial y concluye con la implementación de este modelo, demostrando que es posible llevarlo a cabo en un proceso de soporte comercial y consigo trae mejoras en los indicadores.

## 2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

### 2.3.1. Lean Service

Hoy en día el sector servicios está creciendo rápidamente, sin embargo, la productividad de este importante sector no se encuentra a la par en comparación con el sector manufacturero, muchas de las técnicas y herramientas Lean aplicadas aquí son aplicadas también en el sector servicios, ello con el propósito de revertir la baja eficiencia y eficacia en temas relacionados con la reducción de costos, incremento de la flexibilidad, mejora de la calidad etc. (Cabrera, 2016, p.22)

Lean Service es una filosofía para suprimir los desperdicios y la variación en los servicios, permitiendo mejorar lo experimentado por el cliente y por los colaboradores. De la misma forma, es una metodología para identificar todas las limitantes de la productividad en las etapas clave de los servicios (sobrecarga, variación y desperdicios). (Chumacero, 2019, p.34)

Para entender cómo nace el sistema, Bowen y Youngdahl relatan el contexto en el que la literatura se extiende de la manufactura a los servicios e indica que al inicio de 1970 todas las investigaciones en gestión estaban orientadas a los procesos productivos por ser estos quienes tenían mayor representatividad en la época. Sin embargo, los servicios generaron frustración por las ineficiencias, calidad pobre y baja productividad por lo que surgió la necesidad de introducir un modelo de gestión de servicios el cual fue desarrollado lentamente en el tiempo (Bowen y Youngdahl, 1998).

En este sentido, Levitt orienta la aplicación de la filosofía de producción en masa en las operaciones de servicios pues esta permitiría al sector alcanzar la eficiencia y bajos costos incurridos en la satisfacción del cliente (Levitt, 1972), siguiendo principios basados en la limitada participación del personal, división de labores en grupos determinados, sustitución de personal por tecnología y estandarización del servicio (Bowel y Youngdahl, 1998).

Posteriormente, la carencia de flexibilidad en la oferta ofrecida por el sector determinaría una fuerte limitación que se convertiría en el mayor problema a solucionar pues su eficiencia se vería afectada por no alcanzar a satisfacer a sus consumidores. Bajo este concepto, la filosofía Lean es adaptada a la necesidad de las empresas proveedoras de servicios de abastecer los requerimientos cada

vez más exigentes de sus clientes, impulsando de esta manera sus ingresos e intentando reducir sus gastos a la vez (Dos Reis y Ernani, 2013). Según Max Allway y Stephen Corbett, esta necesidad se ve reflejada en cinco retos que atraviesa el sector económico de servicios (Allway y Corbett, 2002):

- Expectativas incrementales del consumidor como nuevos niveles de perfección, respuesta inmediata a sus requerimientos y conveniencia.
- Presión por incrementar los ingresos manteniendo o reduciendo los costos.
- Presión de competitividad para lo cual los servicios con mayor especialización consiguen mayor ventaja competitiva relacionada a costos.
- Gastos incrementales por la personalización de los servicios.
- Presión por la exigencia regulatoria en sus procesos por parte del gobierno.

Además, ambos autores definieron las fases que una empresa debía atravesar para poder implementar los principios de lean Service en sus procesos (ver Figura 9). Estas fases se detallan a continuación (Allway y Corbett, 2002):

- Fase 1: Evaluación del estado inicial  
Empieza con la elaboración del diagnóstico de la organización, determinando el nivel operacional y reconociendo los desperdicios y oportunidades. Para ello, será necesario realizar un mapeo del flujo del proceso definiendo los recursos y costos directos para cada una de las etapas; así como recolectar datos de tiempo y evaluar la efectividad del proceso.
- Fase 2: Determinar el estado objetivo  
Luego de definir el punto de partida, es necesario decidir el estado deseado, lo que correspondería a la visión de la empresa ligada a su estrategia de negocios y objetivos específicos. Para ello, los autores hacen referencia a los indicadores de rendimientos de cada área que concrete la meta medible a alcanzar.
- Fase 3: Estabilización de operaciones  
Para ello se debe primero evaluar la dirección que siguen las operaciones y rectificar el rumbo para estabilizarlas y poder recién implementar

mejoras. Esto abarca encontrar las causas raíz de los problemas las cuales pueden implicar inclusive un cambio en la medida del rendimiento.

- Fase 4: Optimizar oportunidades

El enfoque de esta fase va dirigido a la mejora del diseño físico y el flujo. Este concepto abarca desde el rediseño del layout en la oficina hasta la reestructuración del organigrama lo que permitirá que esta fase asegure un flujo continuo de materiales, personas e información. Se utilizarán herramientas que involucren la demanda con las operaciones.

- Fase 5: Institucionalización de la filosofía lean

Esta fase indica la necesidad de convertir “Lean” como la esencia de la organización para lo cual debe ser institucionalizada a través de la mejora continua estando cada vez más cerca a los objetivos, reduciendo costos y proporcionando mayor calidad. Se evaluará la brecha en la capacidad, recolectando y sintetizando aprendizajes relevantes, así como monitoreando la conducta en marcha y promoviendo la comunicación del rendimiento en todos los sentidos de la organización.

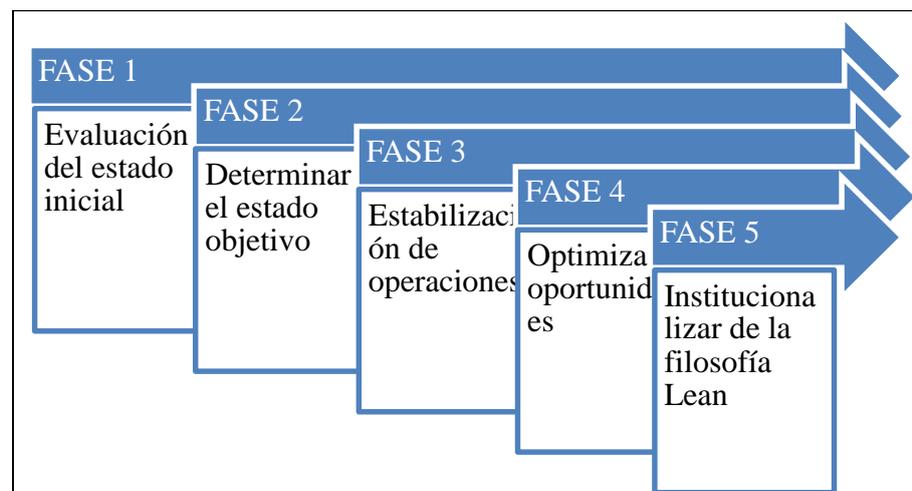


Figura 09: Fases de la implementación de la filosofía Lean Service

Fuente: Allway y Corbett (2002)

### Principios del Lean Service

En el libro de Womack & Jones titulado “Lean Thinking” establecen los principios básicos de Lean Service en 5 categorías (ver Figura 10):

- Especificar el valor

El primer principio de la filosofía Lean es el valor, el cual debe ser definido por el consumidor y cobra importancia cuando se expresa en términos de un bien o servicio. (Engelund, Breum, & Friis, 2009; Womack & Jones, 1996).

- Identificar el Flujo de valor

El flujo de valor es el conjunto de todas las acciones específicas requeridas para pasar un producto manufacturado/Servicio por las tres tareas de gestión críticas de cualquier empresa: la tarea de solución de problemas que se inicia con la concepción, a continuación el diseño y el consiguiente lanzamiento hacia producción, la tarea de gestión de la información que abarca desde la recepción del pedido y la programación detallada para su entrega, y la tarea de transformación física que consta de los pasos necesarios para transformar la materia prima en un bien que finalmente termina en manos del consumidor (Womack & Jones, 1996).

- Garantizar el Flujo

El análisis del flujo del valor permitirá mostrar las actividades que generan valor y son vitales para el proceso, las que no generan valor, pero son necesarios dada la tecnología actual, como es el caso de las inspecciones (muda tipo I) y las actividades que no agregan valor y pueden ser eliminadas (muda tipo II) (Womack & Jones, 1996).

- Pull

Después de haber definido el valor y graficado el flujo de valor (eliminando el Muda tipo II) se reorganizan todas las etapas del proceso en la secuencia óptima y se garantiza el flujo ininterrumpido eliminando cuellos de botella y líneas de espera. Este flujo debe ser continuo, acercándose al procesamiento por unidad. Se debe dejar que el cliente sea quien atraiga el producto de acuerdo con sus necesidades en lugar de empujar los productos hacia él (Womack & Jones, 1996).

- Perfección

Por último, a medida que los cuatro principios anteriores empiezan a ser aplicados, los miembros de la organización se dan cuenta de que no hay límite para la reducción de esfuerzos, tiempo, espacio,

costo y defectos mientras se ofrece al consumidor un producto terminado de mayor calidad. Al hacer que el valor fluya rápidamente se dejará al descubierto la Muda y mientras se haga el Pull se podrán observar los obstáculos del flujo, que luego deberán ser eliminados (Engelund et al., 2009; Womack Jones, 1996).

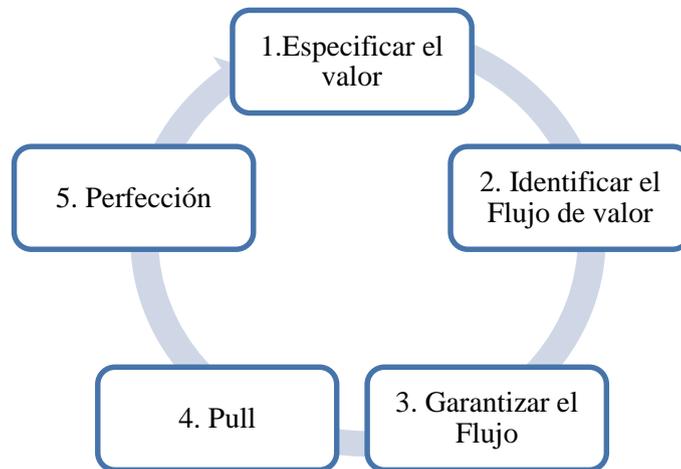


Figura 10: 5 Principios del pensamiento Lean

Fuente: Arango, 2017, Competitividad en procesos de servicios: Lean Service caso de estudio.

### 2.3.2. Los 7 desperdicios (mudas)

Según Taichi Onho, desperdicio o muda es una actividad que utiliza recursos, pero no genera valor dentro del proceso convirtiéndose en el principal objetivo a ser eliminado por el enfoque Lean. Se definieron las siguientes 7 categorías (ver Figura 11).

- Sobreproducción  
Producir más de lo necesario antes de que sea requerido.
- Esperas  
Tiempo que no añade valor, también llamados cuellos de botella.
- Transporte  
Cualquier movimiento innecesario de la materia prima o productos que no aportan valor y puede producir daños en el movimiento.
- Procesamiento  
Procesamiento excesivo o deficiente. Ejemplo, limpiar dos veces la misma superficie.

- **Inventario**  
El inventario que sobrepasa lo necesario para cubrir las necesidades del cliente tiene un impacto negativo en la economía de la empresa y emplea espacio valioso.
- **Movimiento**  
Hace referencia a pasos adicionales realizados por los empleados y el equipo para adecuarse a un layout ineficiente, defectos, reprocesos, sobre producción o exceso de inventario (Handbook, 2016).
- **Defectos**  
Reparación de un producto cuando no satisface las especificaciones del cliente. En esta categoría se encuentran los defectos de producción que deben reprocesarse o eliminarse (Andrea & Botero, 2010).

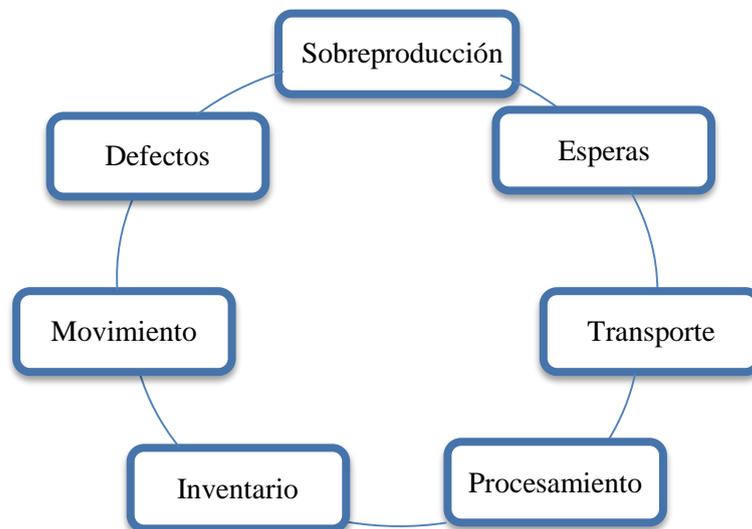


Figura 11: 7 desperdicios o mudas

Fuente: Arango, 2017, Competitividad en procesos de servicios: Lean Service caso de estudio.

Liker (2003) nos propone en su libro “Las claves del éxito de Toyota” un octavo desperdicio:

- **Creatividad o potencial de los empleados no utilizada**  
Lean busca involucrar a todos los empleados desde la base de la pirámide hasta la cúspide. Por lo anterior se considera un desperdicio no aprovechar el talento y las ideas del personal de la compañía (Andrea & Botero, 2010)

### 2.3.3. Las 3”M” : Muda, Mura y Muri

Anteriormente mencionamos los 7 desperdicios o Mudas que perjudican el funcionamiento óptimo de los servicios; sin embargo, existen dos variables adicionales (ver Figura 12) relacionadas a Muda:

- Muda (Desperdicio)

Según Hernández, J. & Vizán, A.(2013), proviene de una palabra japonesa que significa “Desperdicio”, en pocas palabras es una actividad que gasta recursos y no genera valor en el proceso (pág. 164).

- Mura (Irregularidad)

Es una actividad que genera interrupciones o incumplimientos por falta de estandarización (Lean Manufacturing tools, 2016).

- Muri (Sobrecarga)

Hace referencia a las actividades que se realizan por encima de la capacidad instalada provocando cuellos de botella, cansancio de los trabajadores y deterioro de las máquinas (Lean Manufacturing tools, 2016).

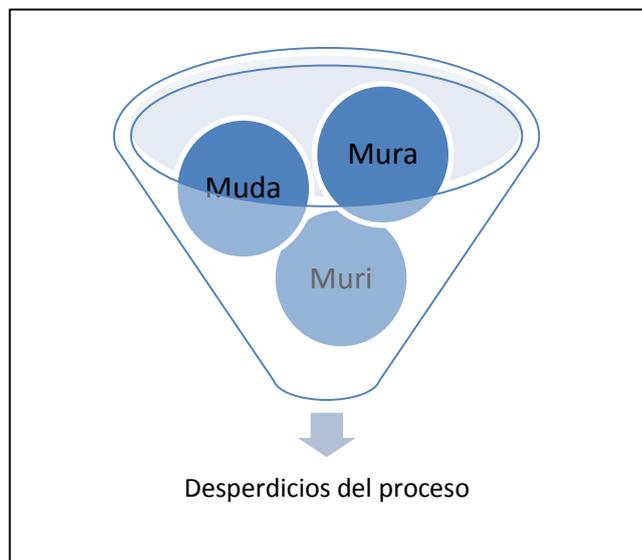


Figura 12: Muda, Mura y Muri

Fuente: Arango, 2017, Competitividad en procesos de servicios: Lean Service caso de estudio.

## 2.1.1. Herramientas de Lean Service

### 2.1.1.1. Diagrama de Pareto (DP)

Gutiérrez, H. (2010) define el Diagrama Pareto como: El diagrama de Pareto (DP) es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos cuyo objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes. La idea es escoger un proyecto que pueda alcanzar la mejora más grande con el menor esfuerzo. El diagrama se sustenta en el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, el cual reconoce que sólo unos pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%); el resto genera muy poco del efecto total. De la totalidad de problemas de una organización, sólo unos cuantos son realmente importantes. (pág. 179)

### 2.1.1.2. Diagrama causa-efecto o Diagrama de Ishikawa

Una vez que queda bien definido, delimitado y localizado dónde se presenta un problema importante, es momento de investigar sus causas. Una herramienta de especial utilidad para esta búsqueda es el diagrama de causa-efecto o diagrama de Ishikawa: 1 un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas. Existen tres tipos básicos de diagramas de Ishikawa, los cuales dependen de cómo se buscan y se organizan las causas en la gráfica. Método de las 6M El método de construcción de las 6M es el más común y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (6M): métodos de trabajo, mano o mente de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. Como se ve en el capítulo 8, estos seis elementos definen, de manera global, todo proceso, y cada uno aporta parte de la variabilidad del producto final, por lo que es natural esperar que las causas de un problema son relacionadas con alguna de las 6M. (Luyo & Ortiz, 2019, p.27).

### 2.1.1.3. Ciclo PDCA

El Ciclo PDCA o PHVA, conocido como círculo de Deming (ver Figura 13), es una de las técnicas fundamentales a la hora de identificar y corregir los defectos. El ciclo planificar-ejecutar-verificar-actuar debe guiar todo el proceso de mejora continua, tanto en las mejoras drásticas o radicales como en las pequeñas mejoras: P (plan), diagnosticar los problemas, definir los objetivos y la estrategia para abordarlos; D (do), llevar a cabo el plan, C (control), analizar los resultados; y A (act), ajustar, aprender de la experiencia, sacar conclusiones y realizar una nueva P o pasar a la S, al estándar, si se han cubierto los objetivos. (Hernández & Vizán, 2013, p.61).

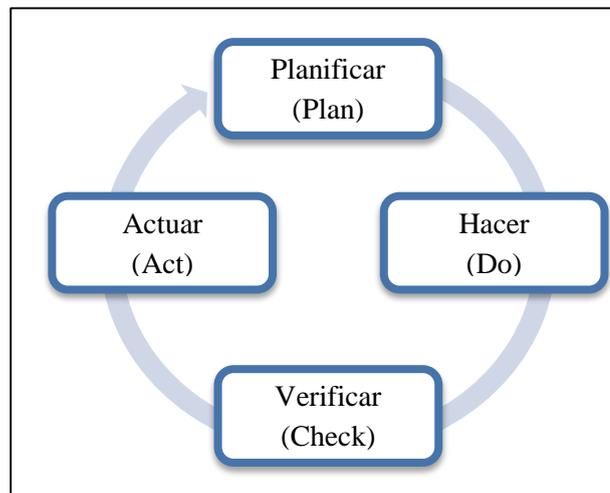


Figura 13: Ciclo PHVA

Fuente: Arango, 2017, Competitividad en procesos de servicios: Lean Service caso de estudio.

### 2.1.1.4. Los 5 Porqués

La técnica de los 5 Porqués es una técnica japonesa desarrollada en Toyota durante la evolución de las metodologías en Lean, cuyo objetivo es descubrir la causa raíz a través de preguntar de forma continua 5 veces ¿Por qué? (ver Figura 14), su popularidad se debe a lo sencilla de su aplicación y la eficacia para descubrir la raíz del problema.

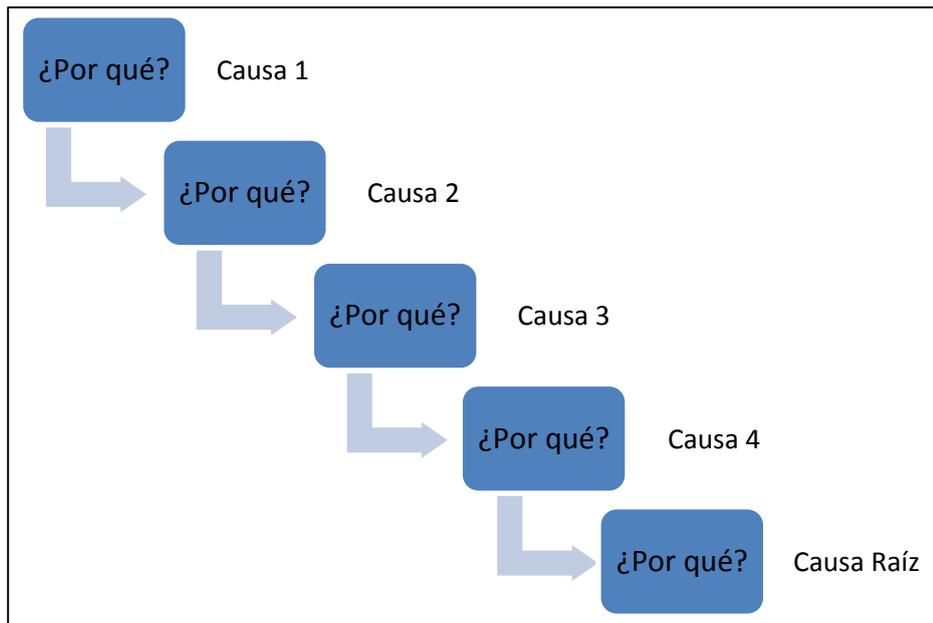


Figura 14: Los 5 Porqués

Fuente: Elaboración Propia

### 2.1.2. Kaizen

Es un método que conceptualiza la gestión de la calidad a nivel mundial, el término Kaizen procede de dos palabras “KAI” que significa cambio y “ZEN” significa mejor. Kaizen tiene como finalidad cumplir las metas y objetivos trazados de forma continuada enfocados en maximizar la producción por la aplicación constante de mejora continua, reduciendo la ineficacia en los departamentos de la organización. La implementación de esta filosofía implica un cambio radical para la evolución del pensamiento en todos los colaboradores y de toda la organización que perdure por lo largo del tiempo. Lógicamente, este espíritu implica una forma de gestionar una empresa, lo que significa una cultura de cambio constante para evolucionar hacia las mejores prácticas, lo que se denomina "mejora continua". La implementación de la filosofía. Las ventajas de su implementación, basados en diferentes estudios de empresas que aplican esta filosofía, demuestra que apuntan a mantener una mejora continua, consiguiendo crecimientos consecutivos superiores al 10% anual. (Hernández & Vizán, 2013, p.27)

### 2.1.3. 5S

Es una disciplina de cinco pasos que incluye métodos para crear y mantener un lugar de trabajo organizado, limpio y de alto rendimiento (Handbook, 2016).

Las 5S corresponden a la técnica que mejora las condiciones de trabajo de las empresas a través de la aplicación de los principios de organización, orden y limpieza de cada puesto de trabajo (ver Figura 15).

Cada “S” es la inicial en japonés de los 5 principios de la herramienta: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, que significan, respectivamente: eliminar lo innecesario, ordenar, limpiar e inspeccionar, estandarizar y crear hábitos. Es una forma indirecta de que el personal perciba la importancia de las cosas pequeñas, de que su entorno depende de él mismo, que la calidad empieza por cosas muy inmediatas, de manera que se logra una actitud positiva ante el puesto de trabajo. Los principios 5S son fáciles de entender y su puesta en marcha no requiere ni un conocimiento particular ni grandes inversiones financieras. Sin embargo, detrás de esta aparente simplicidad, se esconde una herramienta potente y multifuncional a la que pocas empresas le han conseguido sacar todo el beneficio posible. (Hernández, J. & Vizán, A., 2013, pág. 36-37).

- Seiri: En esta etapa se separa los elementos necesarios (se dejan en el lugar de trabajo) de los que no son necesarios, luego se procede a eliminar los elementos no necesarios.
- Seiton: Con los elementos seleccionados en la anterior etapa, se procede a asignar un lugar específico y óptimo según la frecuencia de uso y dificultad de manejo, delimitado un lugar marcado para cada elemento en el área de trabajo.
- Seiso: Esta etapa implica la limpieza profunda del área identificando defectos en la inspección, incluyendo la limpieza preventiva de máquinas para evitar fallas o defectos.
- Seiketsu: De acuerdo con lo conseguido en las etapas anteriores, se procede a estandarizar lo conseguido para que la mejora perdure a lo largo del tiempo. De esta etapa se desprenden actividades que se deben incluir al proceso y realizar seguimiento continuo.

- Shitsuke: Finalmente, en esta etapa se debe conseguir con disciplina interiorizar el cambio a todos los colaboradores, implementando un sistema de auditoría permanente.

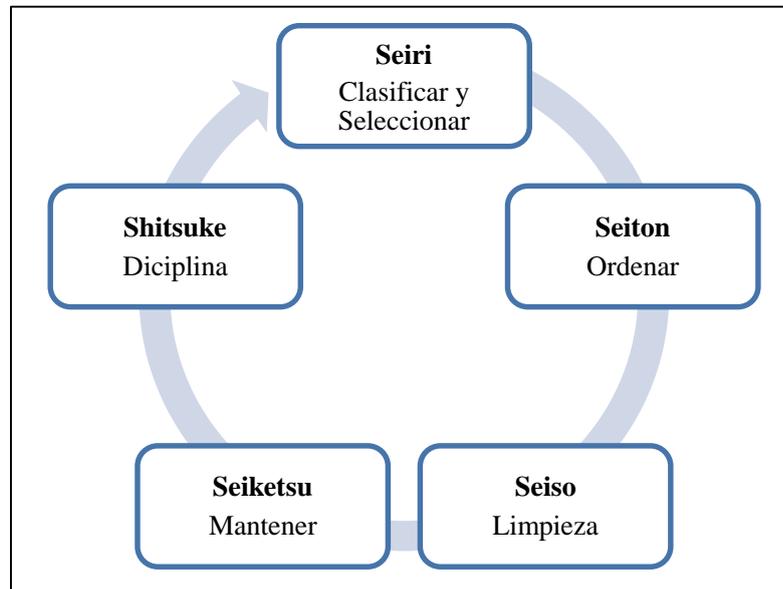


Figura 15: Las 5S

Fuente: Hernández & Vizán, 2013, Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación.

#### 2.1.4. RCA

El análisis de causa raíz (RCA, por sus siglas en inglés) es el proceso de descubrir las causas raíz de los problemas para identificar soluciones adecuadas. El RCA asume que es mucho más efectivo prevenir y resolver sistemáticamente los problemas subyacentes en lugar de sólo tratar los síntomas ad hoc y apagar incendios. Al ver más allá de la causa y el efecto superficial, el RCA puede mostrar en qué punto los procesos o sistemas fallaron o causaron un problema en primer lugar.

Existen pautas para realizar un análisis de causa raíz (ver Figura 16), las cuales tienen el propósito de identificar la causa o las causas que inicia la generación de los eventos no conformes que atacan al proceso. (Ovalles Acosta, J.C, Gisbert Soler, V. y Pérez Molina, A.I., 2017, pág. 4)

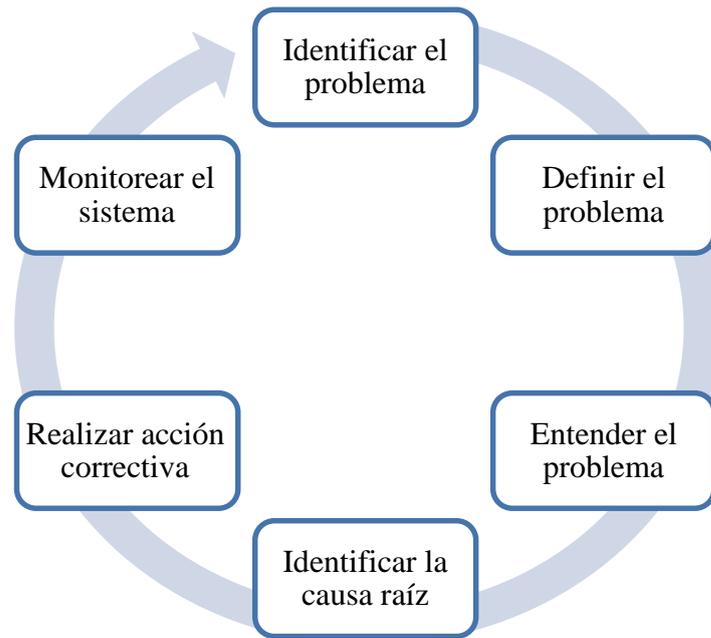


Figura 16: Pautas para realizar un Análisis de Causa Raíz (ACR)

Fuente: Ovalles Acosta, J.C, Gisbert Soler, V. y Pérez Molina, A.I. (2017).  
Herramientas para el análisis de causa raíz (ACR).

## 2.2. Definición de términos básicos

### 2.2.1. KPI

“Key Performance Indicator” (Indicador Clave de Comportamiento). Métricas que permiten el seguimiento de los progresos de la mejora continua en las empresas” (Hernández, J. & Vizán, A., 2013, pág. 162).

### 2.2.2. Eficiencia

Según López (2012), es un factor de medición de gran importancia en la productividad, este factor se mide la capacidad o desechos en energía, en pocas palabras la relación entre recursos utilizados y metas alcanzadas se cumple cuando se utiliza menos recursos para alcanzar una o varias metas. Su objetivo principal es minimizar los desperdicios en recursos materiales e inmateriales, como tiempo, recursos y espacio.

### 2.2.3. Tiempo de Entrega

Según Vermorel (2020) el tiempo que transcurre para la entrega o Lead Time es la demora desde el inicio hasta el fin del proceso. Es de vital importancia el control y medición del tiempo de entrega debido a que puede ser un indicador crítico para mantener o mejorar la eficiencia en los procesos de la organización.

#### 2.2.4. Mantenimiento

Es la actividad que asegura la permanencia operativa de un servicio dentro de una calidad esperada. Cualquier clase de trabajo hecho en sistemas, subsistemas, equipos máquinas, etc., para que estos continúen o regresen a proporcionar el servicio con calidad esperada, son trabajos de mantenimiento, pues están ejecutados con este fin. (Newbrough, E., 2007, pág. 21)

En la figura 17, podemos observar los tipos de mantenimiento que se realizan a las máquinas de manera preventiva, predictiva y correctiva.

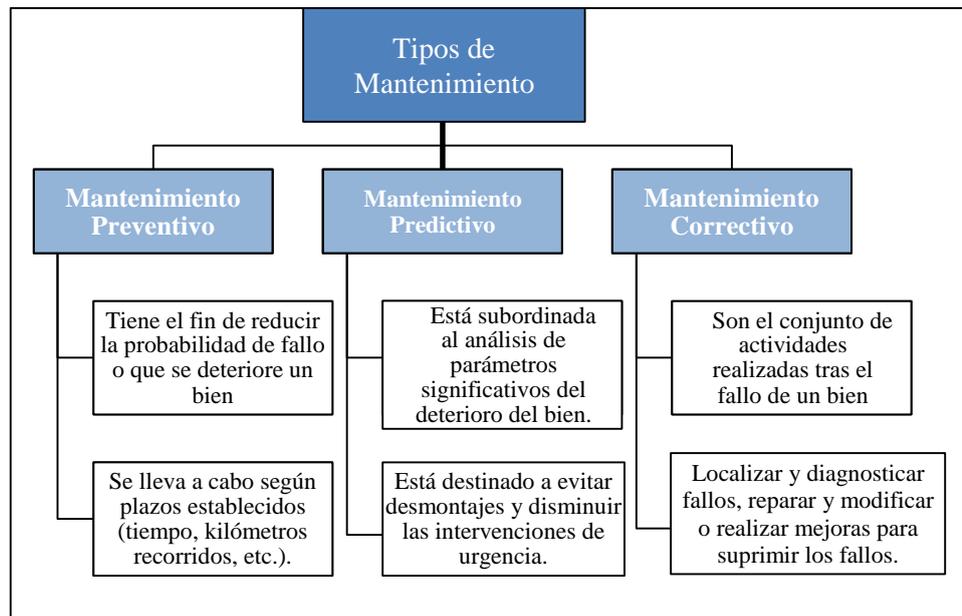


Figura 17: Tipos de Mantenimientos

Fuente: Allali, H., 2016, Propuesta de un plan de mantenimiento para la flota vehicular Megalog

#### - Mantenimiento Preventivo

“El mantenimiento preventivo es la reducción del número de paradas como consecuencia de averías imprevistas. En su planteamiento tradicional, el mantenimiento preventivo se basa en paradas programadas para realizar una inspección detallada que evite fallos posteriores.” (Hernández, J. & Vizán, A., 2013, pág. 163).

#### - Mantenimiento Predictivo

Mantenimiento que tiene como fin determinar posibles fallas antes de que sucedan, para evitar posibles paradas en la maquinaria; para ello se lleva un

control de cada maquinaria utilizando diferentes instrumentos de diagnóstico y medición.

- Mantenimiento Correctivo

Mantenimiento que se realiza luego de que se produjo el fallo en la maquinaria.

#### 2.2.5. Servicio

Es un conjunto de actividades diseñadas para elaborar procesos que conduzcan a aumentar el bienestar de los clientes, atendiendo sus necesidades y expectativas. El servicio es producido por personas para personas y crea valor en un marco axiológico, de modo que se derive el desarrollo bilateral y cambios duraderos (Aldana de Vega, L., 2011)

#### 2.2.6. Programación

Servicio aceptado por el cliente, se procede con el ingreso del equipo en Taller para iniciar el tipo de servicio solicitado.

#### 2.2.7. Nivel de Servicio

“Podríamos definir el nivel de servicio como el porcentaje de clientes que acuden a nuestro establecimiento y encuentran en él el producto que habían venido a buscar” (Sánchez. 2018)

### 2.3. Fundamentos teóricos que sustenta las hipótesis

A continuación, en la Figura 18 resumimos los puntos principales de los fundamentos teóricos utilizados en la presente investigación.

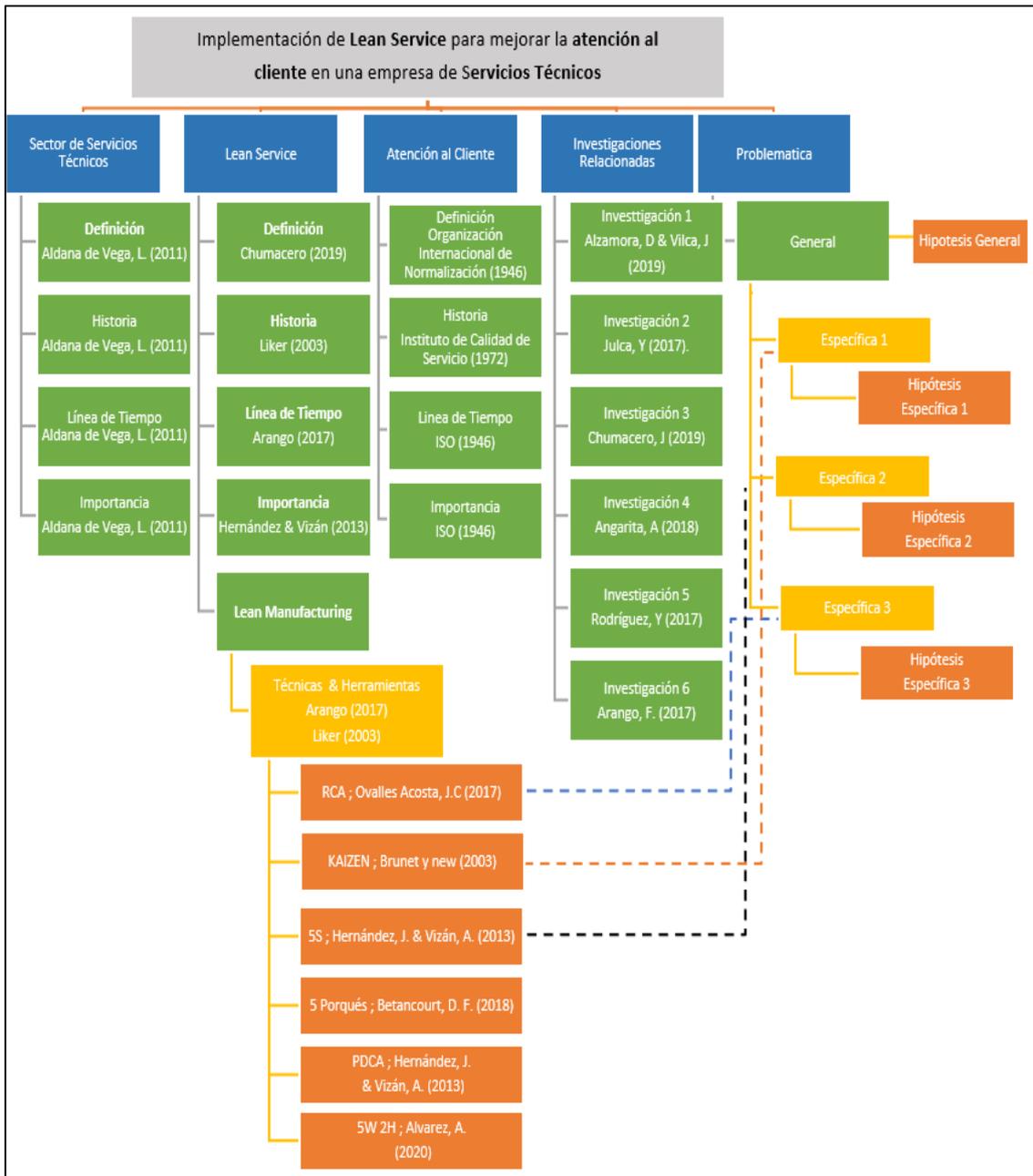


Figura 18: Ciclo de mejoramiento continuo

Fuente: Allali, H., 2016, Propuesta de un plan de mantenimiento para la flota vehicular Megalog

## CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

### 3.1. Hipótesis

En el presente capítulo se declaran las hipótesis relacionadas a los objetivos del presente estudio el cual es aplicar una metodología capaz de mejorar la atención al cliente de una empresa de servicio técnico.

#### 3.1.1. Hipótesis principal

Si se Implementa Lean Service, entonces incrementará la atención al cliente en una empresa de servicios técnicos.

#### 3.1.2. Hipótesis secundarias

- a) Si se Implementa Kaizen, entonces se reducirá el tiempo de entrega de servicios programados de equipos en Taller.
- b) Si se implementa 5S entonces el tiempo de entrega de documentos de los equipos que ingresan a Taller.
- c) Si se implementa RCA entonces se aumentará el nivel de servicio en Taller.

### 3.2. Variables

La presente tesis expone la relación de variables junto con sus indicadores correspondientes.

#### 3.2.1. Independiente

- Kaizen
- 5S
- RCA (Root Cause Analysis)

#### 3.2.2. Dependiente

- Tiempo de entrega de servicios programados de equipos.
- Tiempo de entrega de documentos.
- Nivel de servicio.

### 3.3. Indicadores

- % de Eficiencia semanal del tiempo de entrega de servicios programados de equipos.

T.E.P = Tiempo de entrega de servicios programados de equipos

$$\% \text{ Eficiencia T.E.P} = \frac{\text{Tiempo de entrega de programado real}}{\text{Tiempo de entrega de programado estándar}} \times 100\%$$

- % de Eficiencia semanal de tiempo de entrega de documentos.

T.E.D = tiempo de entrega de documentos

$$\% \text{ Eficiencia T.E.P} = \frac{\text{Tiempo de entrega de documentos real}}{\text{Tiempo de entrega de documentos estándar}} \times 100\%$$

- % de Nivel de Servicio.

$$\% \text{ Nivel de servicio} = \frac{\text{Cantidad de equipos programados entregados a tiempo}}{\text{Cantidad de equipos programados}}$$

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 4.1. Enfoque, tipo y método de la investigación

#### 4.1.1. Enfoque de la investigación

El enfoque de nuestra investigación es cuantitativo ya que de acuerdo con lo mencionado por el autor Hernández, Fernández y Baptista (2014) afirma que el enfoque cuantitativo:

Parte de una idea que va agotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de las hipótesis. (p.4)

#### 4.1.2. Tipo de la investigación

La presente investigación es de tipo aplicada ya que se “formulan problemas e hipótesis de trabajo para resolver los problemas” (Ñaupas, H. et al., 2018, p.136), en nuestra investigación encontramos el problema de la atención al cliente, por lo cual planteamos la hipótesis de la implementación de la metodología Lean Service para mejorar la atención al cliente de una empresa de servicios técnicos.

#### 4.1.3. Método de la investigación

Según el autor Hernández, Fernández y Baptista (2014) sobre la investigación explicativo menciona lo siguiente:

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables.

. (p.95).

El método de la investigación planteada para la realización de esta tesis es mediante la investigación explicativa ya que se busca determinar si la implementación de Lean Service provocaría la mejora en la atención al cliente en una empresa de servicios técnicos.

#### 4.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es cuasiexperimental ya que él autor Campbell (1988), menciona lo siguiente:

"Podemos distinguir los cuasiexperimentos de los experimentos verdaderos por la ausencia de asignación aleatoria de las unidades a los tratamientos" (p. 191)

La investigación tuvo un diseño experimental en su variante cuasi experimental, dado que los datos utilizados son cuantitativos, explicativos de causalidad y no seleccionamos de manera aleatoria, las tres hipótesis son consideradas cuasi experimentales.

#### 4.3. Población y muestra

La población puede ser definida como el total de las unidades de estudio, que contienen las características requeridas, para ser consideradas como tales. Estas unidades pueden ser personas, objetos, conglomerados, hechos o fenómenos, que presentan las características requeridas para la investigación. (Ñaupas, H. et al., 2018, p.334)

Podemos entender el concepto de muestra como el “subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población” (Hernández, R. et al., 2014, p.175).

Para nuestra investigación se tiene las siguientes poblaciones pre y post y muestras pre y post por cada variable dependiente la cual se puede observar en nuestra matriz de consistencia y operacional (Ver Anexo 1 y 2).

##### 4.3.1. Tiempo de entrega de servicios programados de equipos - indicador: % de Eficiencia semanal del Tiempo de entrega de servicios programados

###### Población

- Población pre:

Eficiencia semanal del Tiempo de entrega de servicios programados de equipos entre febrero a mayo del 2021 cuya cantidad son 12 datos.

- Población post:

Eficiencia semanal del Tiempo de entrega de servicios programados de equipos entre los meses de julio y septiembre del 2021 cuya cantidad son 12 datos.

Muestra

- Muestra pre:

Eficiencia semanal del Tiempo de entrega de servicios programados de equipos entre los meses de febrero a mayo del 2021 cuya cantidad son 12 datos.

- Muestra post:

Eficiencia semanal del Tiempo de entrega de servicios programados de equipos entre los meses de julio y septiembre del 2021 cuya cantidad son 12 datos.

4.3.2. Tiempo de entrega de documentos – indicador: % de Eficiencia semanal de tiempo de entrega de documentos

Población

- Población pre:

Eficiencia semanal del tiempo de entrega de documentos entre febrero y mayo del 2021 cuya cantidad son 12 datos.

- Población post:

Eficiencia semanal del tiempo de entrega de documentos entre los meses de julio y septiembre del 2021 cuya cantidad son 12 datos.

Muestra

- Muestra pre:

Eficiencia de tiempo de entrega de documentos entre los meses de febrero y mayo del 2021 cuya cantidad son 12 datos.

- Muestra post:

Eficiencia de tiempo de entrega de documentos entre los meses de julio y septiembre del 2021 cuya cantidad son 12 datos.

4.3.3. Nivel de servicio – indicador: % de Nivel de servicio

Población

- Población pre:

Nivel de servicio de entre febrero y mayo del 2021 cuya cantidad son 12 datos.

- Población post:  
Nivel de servicio entre los meses de julio y septiembre del 2021 cuya cantidad son 12 datos.

Muestra

- Muestra pre:  
Nivel de servicio de entre febrero y mayo del 2021 cuya cantidad son 12 datos.
- Muestra post:  
Nivel de servicio entre los meses de julio y septiembre del 2021 cuya cantidad son 12 datos.

En la Tabla 01, observamos el resumen de la población y muestra (Pre y Post) por indicador:

Tabla 01: Población y Muestra

	<b>Variable Dependiente</b>	<b>Indicador</b>	<b>Población Pre</b>	<b>Muestra Pre</b>	<b>Población Post</b>	<b>Muestra Post</b>
1	Tiempo de entrega de servicios programados de equipos	Eficiencia promedio semanal de tiempo de entrega de servicios programados de equipos	12 Eficiencias semanales del Tiempo de entrega de servicios programados de equipos entre febrero a mayo del 2021	12 Eficiencia semanales del Tiempo de entrega de servicios programados de equipos entre febrero a mayo del 2021	12 Eficiencias semanales del Tiempo de entrega de servicios programados de equipos entre julio y setiembre del 2021	12 Eficiencias semanales del Tiempo de entrega de servicios programados de equipos entre julio y setiembre del 2021
2	Tiempo de entrega de documentos	Eficiencia promedio semanal de tiempo de entrega de documentos	12 Eficiencias semanales del Tiempo de entrega de documentos entre febrero a mayo del 2021	12 Eficiencias semanales del Tiempo de entrega de documentos entre febrero a mayo del 2021	12 Eficiencias semanales del Tiempo de entrega de documentos entre julio y setiembre del 2021	12 Eficiencias semanales del Tiempo de entrega de documentos entre julio y setiembre del 2021
3	Nivel de servicio	% de nivel de servicio	12 Niveles semanales de servicio entre febrero a mayo del 2021	12 Niveles semanales de servicio entre febrero a mayo del 2021	12 Niveles semanales de servicio de entre julio y setiembre del 2021	12 Niveles semanales de servicio de entre julio y setiembre del 2021

Fuente: Elaboración Propia

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

Hurtado, J. (2000) define técnicas e instrumentos de recolección de datos como:

Agrupación de procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener la información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación, mientras que los instrumentos constituyen la vía mediante la cual es posible aplicar una determinada técnica de recolección de información (p.124).

Para nuestra investigación se han tomado técnicas e instrumentos para recolección de datos para cada variable dependiente de nuestra investigación.

a) Tiempo de servicios programados de equipos – indicador: eficiencia promedio semanal de tiempo de entrega de servicios programados de equipos

i. Técnicas e instrumentos

- **Análisis documental**

Según el autor Dulzaides y Molina (2004) define el análisis documental como: Una forma de investigación técnica, un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada sistemática para facilitar su recuperación. Comprende el procesamiento analítico- sintético que, a su vez, incluye la descripción bibliográfica y general de la fuente, la clasificación, indización, anotación, extracción, traducción y la confección de reseñas (p.2).

En nuestra investigación se obtuvieron los datos del archivo Excel de programación de taller que permitió analizar las eficiencias de tiempos de entrega de programas para finalmente obtener una eficiencia promedio mensual.

- **Instrumento de registro de contenido: Registro de eficiencia de tiempo de entrega de servicios programados de equipos en taller**

Definición de registros para Theodore Schellenberg: “Son todos los libros, artículos, mapas, fotografías u otros materiales documentales, sin importar la forma física o características, hechos o recibidos por alguna institución pública o privada, de acuerdo con sus obligaciones legales o en conexión con las transacciones de sus propios asuntos y conservados o apropiados para la preservación, por la institución o los sucesores legítimos, como evidencia de sus funciones, sus políticas, sus decisiones, sus procedimientos, sus operaciones u otras actividades o por el valor informativo de los datos contenidos en ellos”.

## ii. Criterio de validez del instrumento

El criterio de la validez es constructo debido a lo mencionado por Hernández, “El proceso de validación de un constructo está vinculado con la teoría. No es conveniente llevar a cabo tal validación, a menos que exista un marco teórico que soporte la variable en relación con otras variables.” (Hernández, R. et al., 2013, p. 200).

En nuestra investigación el criterio de validez de instrumento que se utilizara será la validez de la misma empresa debido a que se utilizará el indicador de eficiencia promedio semanal de tiempo de servicios programados de equipos.

## iii. Criterio de confiabilidad de instrumento

“La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (Hernández, R. et al., 2013, p. 200).

Para nuestra investigación se tiene un criterio de confiabilidad de la propia empresa debido a que en el análisis documental se analizará las eficiencias de tiempos de entrega de programados de equipos para finalmente obtener una eficiencia promedio mensual.

## b) Tiempo de entrega de documentos – indicador: eficiencia promedio semanal de tiempo de entrega de documentos

### i. Técnicas e instrumentos

#### ● Análisis documental

Según el autor Dulzaides y Molina (2004) define el análisis documental como: Una forma de investigación técnica, un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada sistemática para facilitar su recuperación. Comprende el procesamiento analítico- sintético que, a su vez, incluye la descripción bibliográfica y general de la fuente, la clasificación, indización, anotación, extracción, traducción y la confección de reseñas (p.2).

En nuestra investigación se obtuvieron los datos del archivo Excel de programación de taller que permitió analizar las eficiencias de tiempos de entrega de documentos de programación de equipos para finalmente obtener una eficiencia promedio mensual.

#### ● Instrumento de registro de contenido: Registro de eficiencia de tiempo de entrega de documentos al cliente

Definición de registros para Theodore Schellenberg: “Son todos los libros, artículos, mapas, fotografías u otros materiales documentales, sin importar la forma física o características, hechos o recibidos por alguna institución pública o privada, de acuerdo con sus obligaciones legales o en conexión con las transacciones de sus propios asuntos y conservados o apropiados para la preservación, por la institución o los sucesores legítimos, como evidencia de sus funciones, sus políticas, sus decisiones, sus procedimientos, sus operaciones u otras actividades o por el valor informativo de los datos contenidos en ellos”.

ii. Criterio de validez del instrumento

El criterio de la validez es constructo debido a lo mencionado por Hernández, “El proceso de validación de un constructo está vinculado con la teoría. No es conveniente llevar a cabo tal validación, a menos que exista un marco teórico que soporte la variable en relación con otras variables.” (Hernández, R. et al., 2013, p. 200).

En nuestra investigación el criterio de validez de instrumento que se utilizara será la validez de la misma empresa debido a que se utilizará el indicador de eficiencia de tiempo de entrega de documentos al cliente.

iii. Criterio de confiabilidad de instrumento

“La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (Hernández, R. et al., 2013, p. 200).

Para nuestra investigación se tiene un criterio de confiabilidad de la propia empresa debido a que en el análisis documental se analizará las eficiencias de tiempos de entrega de documentos de programación de equipos para finalmente obtener una eficiencia promedio mensual.

c) Nivel de servicio – indicador: % de Nivel de servicio

i. Técnicas e instrumentos

● Análisis documental

Según el autor Dulzaides y Molina (2004) define el análisis documental como: Una forma de investigación técnica, un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada sistemática para facilitar su recuperación. Comprende el procesamiento analítico- sintético que, a su vez, incluye la descripción bibliográfica y general

de la fuente, la clasificación, indización, anotación, extracción, traducción y la confección de reseñas (p.2).

En nuestra investigación se obtuvieron los datos del archivo Excel de programación de taller que permitió analizar la cantidad de programados de equipos entregados a tiempo frente a la cantidad de programados totales en el mes para finalmente obtener el nivel de servicio mensual del taller.

- Instrumento de registro de contenido: Registro del indicador de nivel de servicio  
Definición de registros para Theodore Schellenberg: “Son todos los libros, artículos, mapas, fotografías u otros materiales documentales, sin importar la forma física o características, hechos o recibidos por alguna institución pública o privada, de acuerdo con sus obligaciones legales o en conexión con las transacciones de sus propios asuntos y conservados o apropiados para la preservación, por la institución o los sucesores legítimos, como evidencia de sus funciones, sus políticas, sus decisiones, sus procedimientos, sus operaciones u otras actividades o por el valor informativo de los datos contenidos en ellos”.

#### ii. Criterio de validez del instrumento

El criterio de la validez es constructo debido a lo mencionado por Hernández, “El proceso de validación de un constructo está vinculado con la teoría. No es conveniente llevar a cabo tal validación, a menos que exista un marco teórico que soporte la variable en relación con otras variables.” (Hernández, R. et al., 2013, p. 200).

En nuestra investigación el criterio de validez de instrumento que se utilizara será la validez de la misma empresa debido a que se utilizará el indicador de cantidad de programados de equipos entregados a tiempo frente a la cantidad de programados totales en el mes para finalmente obtener el nivel de servicio mensual del taller.

#### iii. Criterio de confiabilidad de instrumento

“La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (Hernández, R. et al., 2014, p. 200).

Para nuestra investigación se tiene un criterio de confiabilidad de la propia empresa debido a que en el análisis documental se analizara las Para nuestra investigación se tiene un criterio de confiabilidad de la propia empresa debido a que en el análisis documental se analiza las eficiencias de tiempos de entrega de

documentos de programados de equipos para finalmente obtener una eficiencia promedio mensual.

En la Tabla 02 se muestran las técnicas a emplear en el presente estudio; así como, los instrumentos a utilizar para cada una de ellas.

Tabla 02: Técnicas e instrumentos

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Tiempo de entrega de servicios programados de equipos	% Eficiencia semanal de tiempo de entrega de servicios programados de equipos	Análisis documental	Registro de Eficiencia semanal del tiempo de entrega de servicios programados de los equipos en Taller
Tiempo de entrega de documentos	% Eficiencia semanal del tiempo de entrega de documentos	Análisis documental	Registro de eficiencia de tiempo de entrega de documentos al cliente
Nivel de servicio	% de Nivel de servicio	Análisis documental	Registro del indicador de nivel de servicio

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Con las variables y sus indicadores ya establecidos anteriormente, permite medir, analizar y verificar los datos, y así obtener la información suficiente y necesaria para el análisis de los resultados de la investigación con la ayuda de herramientas como el Microsoft Excel y el SPSS. Para ello se desarrolló la Tabla 03: Matriz de análisis de datos que se muestra a continuación.

Tabla 03: Matriz de Análisis de datos

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Estadísticos descriptivos</b>	<b>Análisis inferencial</b>
Tiempo de entrega de servicios programados de equipos	% Eficiencia semanal de tiempo de entrega de servicios programados de equipos	Escala de razón	Tendencia central (media, mediana), varianza, desviación estándar,	U de Mann-Whitney
Tiempo de entrega de documentos	% Eficiencia semanal de tiempo de entrega de documentos	Escala de razón	Tendencia central (media, mediana), varianza, desviación estándar,	U de Mann-Whitney
Nivel de servicio	% de Nivel de servicio	Escala de razón	Tendencia central (media, mediana), varianza, desviación estándar,	U de Mann-Whitney

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1. Resultados

#### 5.1.1. Generalidades

##### a) Descripción de la empresa

El presente trabajo de investigación está basado en los datos de la empresa Vast Técnica, una empresa peruana que ofrece Soluciones Integrales en Equipos y Servicios a todos los clientes de la gastronomía profesional actualmente cuenta con 214 colaboradores desde el año 2016 ofrecen los servicios de mantenimiento, reparación y transporte de equipos, cuenta con un amplio terreno donde se cuenta con las Áreas Administrativas, un Taller y Almacén ubicado en el distrito de Chorrillos.

En la Figura 19, observamos el detalle de las ventas reales y proyectadas para el año 2021 de la empresa Vast Técnica.

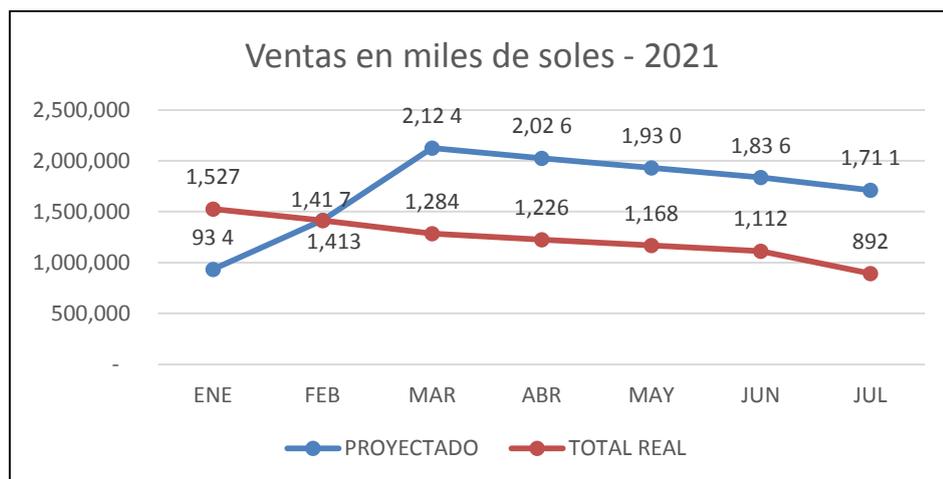


Figura 19: Ventas del año 2021 de la empresa Vast Técnica

Fuente: Elaboración propia

##### b) Misión

¡¡Hacer del Perú un país con futuro!!

##### c) Visión

Queremos ser la empresa líder en Perú en brindar servicios logísticos integrales con foco en servicio técnico a los sectores gastronómicos y Facility Management para el 2022, nuestra Solución Integral abarca

mantenimiento técnico correctivo, preventivo, overhaul, diagnósticos, almacenaje, transporte, instalaciones, centro de atención telefónica, venta de repuestos y otros (ver Figura 20).



Figura 20: Valores de la empresa de servicio técnico

Fuente: Elaboración propia

d) Organigrama

A continuación, se presenta el organigrama general de la empresa:

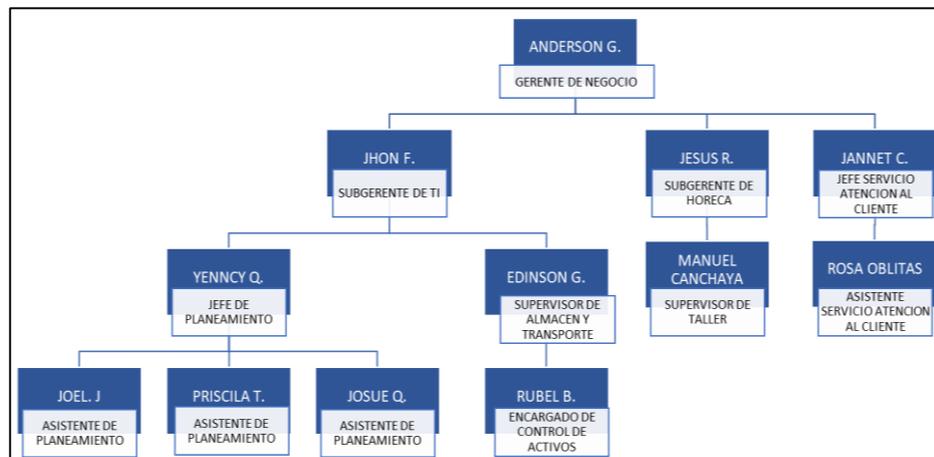


Figura 21: Organigrama de la empresa de servicio técnico

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 21, podemos observar el área de Taller y Planeamiento, áreas a las cuales se encuentra dirigida la presente investigación.

## 5.1.2. Implementación de Kaizen para reducir el tiempo de entrega de servicios programados de equipos en Taller.

### 5.1.2.1. Situación Antes (Pre Test)

Durante la programación de los servicios en Taller, se identificó que el área de Planeamiento programaba servicios sin tener en cuenta la carga operativa que tenía para esas fechas el área de Taller debido a que no tenían visibilidad de que equipos se encontraban atendiendo, luego al ingresar equipos solicitaban se prioricen otros equipos sin respetar el orden de ingreso, lo que generaba desorden y tiempo en espera largos para realizar el servicio, entre otros problemas identificados por los jefes de cada área. Como resultado se midió el indicador de eficiencia obteniendo un 65.67% en la entrega de equipos programados.

En la Figura 22, observamos que el problema de entregar los servicios fuera del tiempo establecido con el cliente es muy recurrente, lo que genera disconformidad y falta de retención de clientes.

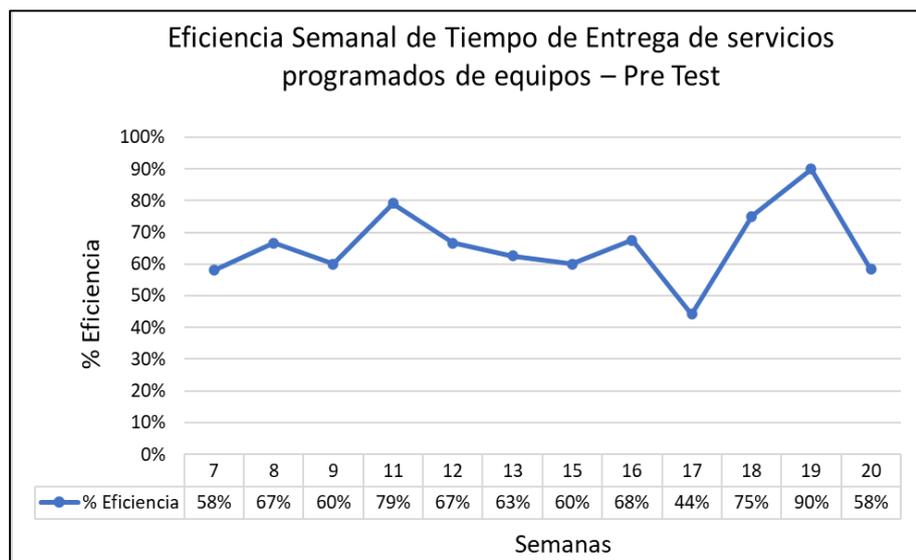


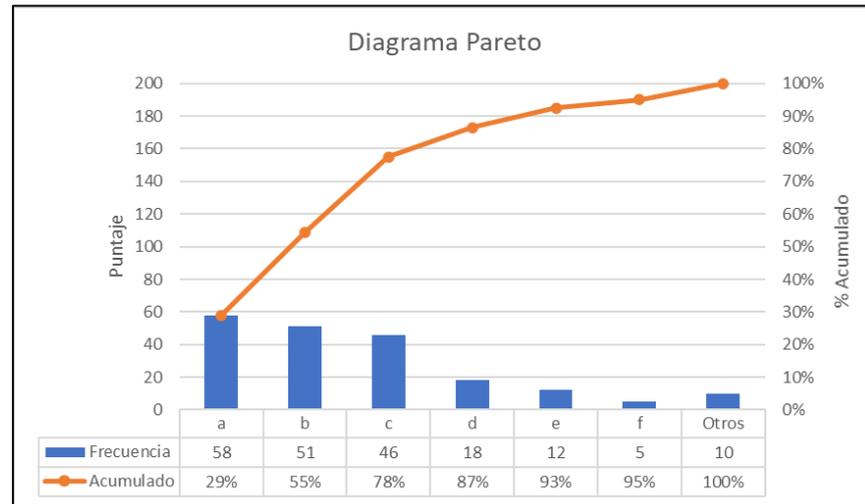
Figura 22: Eficiencia Semanal de Tiempo de Entrega de servicios programados de equipos – Pre Test

Fuente: Elaboración Propia

#### a) Definir las causas principales

Inicialmente para identificar las causas raíz que generan la demora en el Tiempo de Servicio de los programados en Taller se elaboró una reunión con las áreas involucradas en la programación y realización de los

servicios programados, quienes asistieron fueron Gerente, Jefe de Planeamiento y Supervisor del Taller, mediante un análisis de los problemas más frecuentes en cada área realizamos un Diagrama Ishikawa (ver Figura 24). Luego mediante una priorización interna por impacto y frecuencia, asignan puntuaciones a cada causa, para visualizar los resultados realizamos un Diagrama Pareto (ver Figura 23)



**Leyenda:**

<i>a</i>	Falta de Orden en la Atención de Equipos
<i>b</i>	Falta de Comunicación en el Área de Planeamiento
<i>c</i>	Faltan flujos del proceso
<i>d</i>	Falta de Seguimiento a los programados en Taller
<i>e</i>	Falta de Capacitación al personal
<i>f</i>	Falta de conocimiento en los equipos
<i>Otros</i>	Otros

Figura 23: Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración Propia

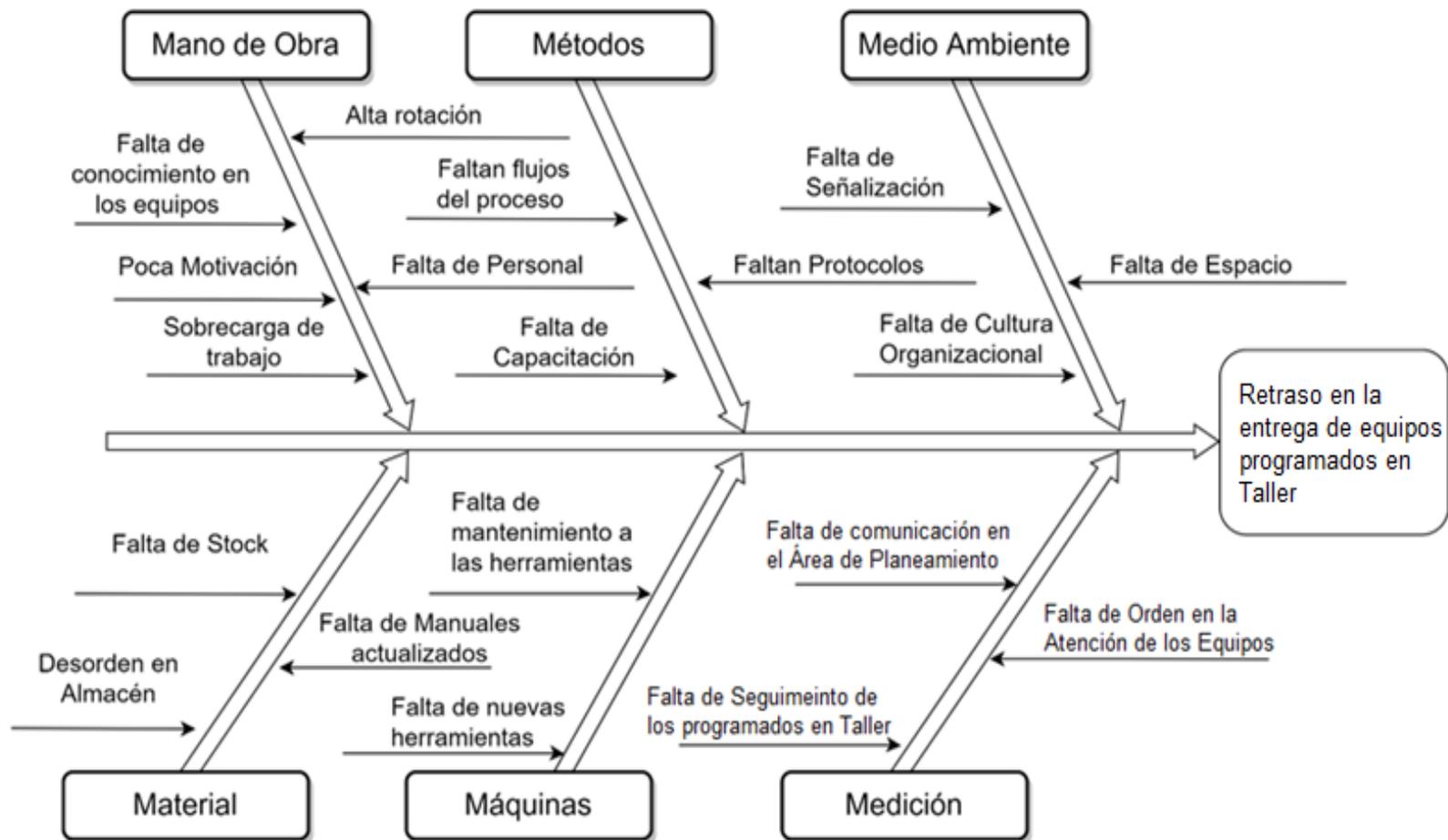


Figura 24: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración Propia

Una vez obtenido y analizado los datos, resaltamos las causas principales mediante la aplicación de la herramienta de Diagrama Pareto (ver Figura 23), las cuales son:

- Falta de Planificación en la Atención de Equipos
- Falta de Comunicación en el Área de Planeamiento
- Falta de Procedimiento

#### 5.1.2.2. Aplicación de metodología Kaizen

La metodología Kaizen tiene como objetivo principal aplicar la mejora continua y eliminar los desperdicios, para otorgar al cliente siempre un valor agregado.

Para implementar la metodología, utilizamos como apoyo la herramienta Ciclo Deming o PHVA definido por sus siglas (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) .

A continuación, luego de definir y ordenar las actividades en el ciclo PHVA (ver Figura 25), procedemos a ejecutar cada etapa teniendo en cuenta que la aplicación de esta investigación se centrará en los servicios programados que ingresan al Taller de la empresa de servicio técnico.

<b><i>Etapas</i></b>	<b><i>Definición</i></b>	<b><i>Actividades</i></b>
<b><i>Planificar</i></b>	Definir metas y métodos para lograr los objetivos	1. Analizar la situación Pre-Test 2. Definir las causas principales 3. Elaborar Plan de acción
<b><i>Hacer</i></b>	Ejecutar las actividades planificadas	1. Implementar las mejoras definidas en el Plan de acción
<b><i>Verificar</i></b>	Verificar los resultados	1. Analizar la situación Post Test
<b><i>Actuar</i></b>	Tomar acciones para mejorar continuamente	1. Implementar acciones de mejora continua

Figura 25: Ciclo PHVA

Fuente: Elaboración propia

## Planificar

En esta etapa definimos las metas a mejorar en la organización, mediante el análisis de la situación Pre-Test para buscar de las causas del problema, priorizar la que tienen mayor impacto y en base a ellas realizar el Plan de acción.

### a) Elaborar Plan de Acción

Teniendo en cuenta las principales causas de la demora en la entrega de los servicios programados, procedimos a realizar un plan de acción, que detalle las actividades a realizar para resolver la demora existente (ver Figura 26).

Actividades	Mayo											Junio													
	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi
1. Análisis de Soluciones																									
1.1. Realizar lluvia de Ideas	■																								
1.2. Seleccionar ideas principales de solución		■																							
1.3. Aprobación de la propuesta por Gerencia General			■	■	■																				
2. Desarrollo de la idea N° 1- Aplicativo																									
2.1. Crear del sitio de trabajo en la Aplicación					■	■																			
2.2. Realizar pruebas de uso en la Aplicación							■																		
2.3. Capacitación al área de Planeamiento								■																	
2.4. Capacitación al área de Taller									■																
2.5. Marcha blanca con los usuarios										■	■	■	■	■											
2.6. Levantamiento de Observaciones												■	■	■											
2.7. Implementación de la Aplicación																■									
3. Desarrollo de la idea N° 2 Procedimiento																									
3.1. Definir objetivo																	■								
3.2. Definir alcance																		■							
3.3. Desarrollo de actividades																			■						
3.4. Indicadores																				■					
3.5. Aprobación																					■				
3.6. Capacitación al área de Planeamiento																						■			
3.7. Capacitación al área de Taller																							■		
3.8. Difusión del documento																								■	
3.9. Publicación del documento																									■

Figura 26: Plan de Acción

Fuente: Elaboración Propia

### b) Descripción de Actividades

#### 1. Análisis de Soluciones

Iniciamos el plan de acción con la primera etapa de encontrar las soluciones a las causas principales de la demora en la entrega de los servicios programados, para ello utilizaremos la técnica Lluvia de ideas junto al equipo de trabajo podremos aportar posibles soluciones.

##### 1.1. Realizar Lluvia de Ideas

El objetivo de esta técnica es generar la mayor cantidad de ideas para encontrar una o más soluciones.

Tabla 04: Lluvia de Ideas

Propuestas de Solución	
S1	Creación de un Procedimiento de atención en Taller
S2	Mecanismo de alerta de atención para Taller
S3	Creación de un Aplicativo que entrelaza a Planificación con Taller
S4	Crear un programa de inducción para los nuevos colaboradores
S5	Creación de un área de seguimiento de programaciones
S6	Crear un programa para que el cliente observe el estado de su equipo
S7	Aumentar el número de técnicos es Taller

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 04, podemos observar las ideas que proporcionaron los equipos de Planeamiento, Taller y participantes de la reunión.

### 1.2. Seleccionar ideas principales de solución

Luego de tener las ideas propuestas de solución a los problemas de las demoras en el tiempo de entrega de servicios programados, pasamos a la selección mediante votación de cada integrante del equipo de trabajo para poder determinar qué idea se desarrollará, según impacto inversión y facilidad de implementación. Cada integrante de la reunión podía votar por tres ideas como máximo, teniendo el siguiente resultado que muestra la Tabla 05.

Tabla 05: Resultados de la elección de soluciones de la Lluvia de Ideas

Lluvia de Ideas	Joel	Marilyn	Yenncy	Manuel	Jesús	Total
S1	X	X		X	X	4
S2	X			X		2
S3	X	X	X		X	4
S4		X	X			2
S5			X			1
S6					X	1
S7				X		1

Fuente: Elaboración Propia

Según la Tabla 06, podemos observar que las ideas seleccionadas por el equipo, ideas que se desarrollarán en la siguiente etapa de Hacer, permitiendo solucionar los principales problemas de Taller.

Tabla 06: Resumen ideas seleccionadas

Ideas Seleccionadas	
S1	Creación de un Procedimiento de atención en Taller
S3	Creación de un Aplicativo que entrelaza a Planificación con Taller

Fuente: Elaboración Propia

### 1.3. Aprobación de la propuesta por Gerencia General

Para este punto, preparamos un documento con el detalle de la propuesta a implementar y la evaluación realizada para llegar a la conclusión de implementar estos desarrollos. Después de evaluar la propuesta, resolvió darnos su aprobación para implementar las mejoras en la empresa de servicio técnico.

#### Hacer

##### c) Desarrollo del Aplicativo

Para el desarrollo de la primera idea, decidimos utilizar la herramienta “Planner” debido a que su costo es cero porque viene con el paquete de office y es una de las herramientas más relevantes para llevar a cabo la planificación de servicios programados, que ayude como medio oficial de comunicaciones entre las áreas de Taller y Planeamiento, para evitar sobrecargar de servicios el área de Taller, dar visibilidad a Taller para que tenga conocimiento de los equipos programados para el día y visibilidad a Planeamiento de cómo va el avance del equipo en servicio.

##### i. Creación del sitio de trabajo en el Aplicativo

Se propone la implementación del Aplicativo Microsoft Planner (ver Figura 27), dentro del proceso de trabajo, está basado en la metodología Kanban y sirve para organizar y gestionar tareas a través de tarjetas en espacios de trabajo denominados tableros, en el cual se puedan ingresar las programaciones por fecha y con límite de 4 programaciones diarias para no saturar el área de Taller. También se decide utilizar este aplicativo debido a los reportes, gráficas e indicadores que deja visualizar.

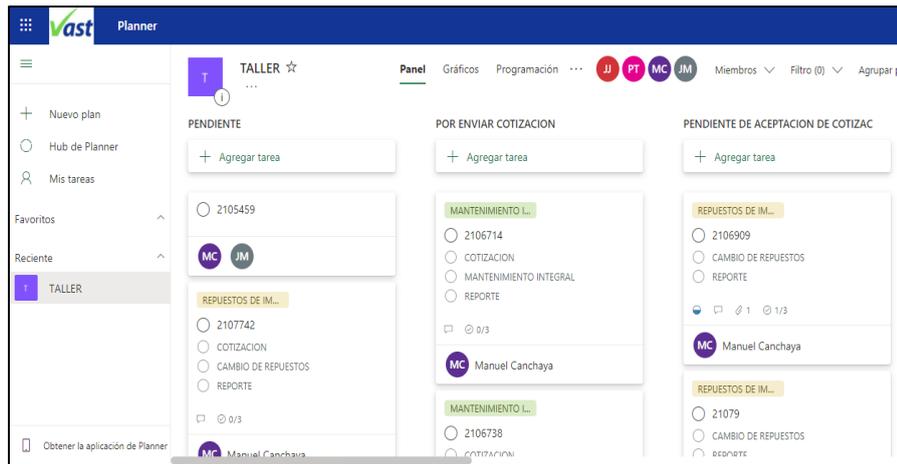


Figura 27: Aplicativo Microsoft Planner

Elaboración: Propia

De esta manera se ingresarán de manera organizada la programación desde el área de Planeamiento al área de Taller, realizando de manera organizada los programados y dando visibilidad a Planeamiento quienes dan información a los clientes asignados el avance de los equipos y dando fechas reales para la realización de los equipos.

Las programaciones las ingresará el encargado del área de planeamiento, ingresando la información mínima requerida por equipo programado y el detalle del servicio a realizar y el área de Taller moverá las tarjetas según realice su avance.

ii. Realizar pruebas de uso en la Aplicación

Se realizó una primera reunión para la presentación del Aplicativo al equipo de trabajo realizar pruebas y definir los lineamiento y roles que cumplirá cada área, en esta reunión se acordaron los siguientes aspectos:

- Las áreas que tendrán acceso al Aplicativo serán las áreas de Taller y Planeamiento.
- El ingreso de los programado al Aplicativo será tarea del encargado de Planeamiento
- El encargado de planeamiento ingresará cada servicio programado con la fecha de término estimada, según los días de trabajo establecidos en la Tabla de Planeamiento, según tipo de servicio y equipo. Cada tarjeta se ingresará con el siguiente nombre: “Nombre del Equipo – Serie – Marca – Tipo de Servicio”

- Los servicios una vez programados no podrán ser editados, de necesitar una priorización especial deberá pedir la conformidad del Jefe de Planeamiento y Supervisor del Taller.
  - La modificación de los estados de los equipos y fecha de término real estará a cargo del encargado de Taller.
  - Según lo definido la capacidad máxima del Taller es de 4 equipos diarios.
- b. Capacitación al Área de Planeamiento y Taller

Teniendo los parámetros definidos en la primera reunión de definición se coordinó la reunión para la capacitación al personal de Planeamiento y Taller.

#### Capacitación Virtual al área de Planeamiento y Taller

Debido a la coyuntura actual del Covid-19, la gran mayoría de trabajadores está laborando de manera virtual, las reuniones presenciales en la empresa están limitadas a solo exclusivamente las que Gerencia General determine como necesarias, en nuestro caso, Gerencia determinó que nuestra capacitación se podría realizar sin problemas mediante Microsoft Teams (ver Figura 28).

Según la agenda definida se inició con la explicación del que era el aplicativo Microsoft Planner, cómo iban a ingresar, cuáles eran las funciones definidas a realizar por área, el procedimiento de como ingresar las tarjetas en el tablero, como cambiar de estado a través de las estaciones definidas.

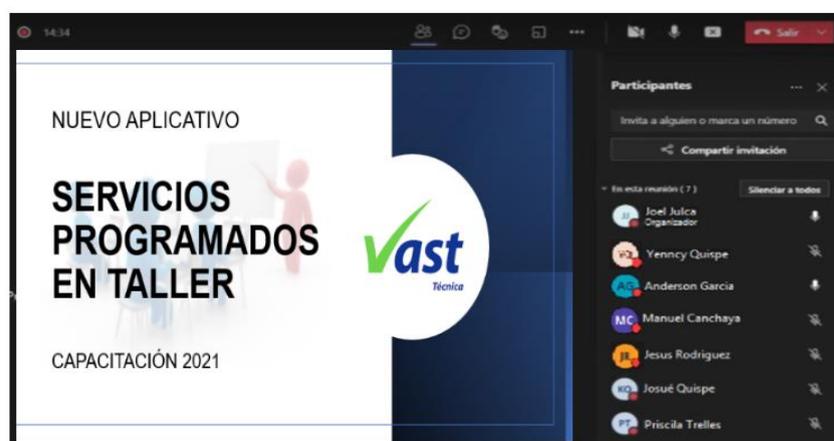


Figura 28: Capacitación vía Teams

Fuente: Elaboración Propia

c. Marcha blanca con los usuarios

Se estableció el inicio de una semana de pruebas en producción con la información real, iniciando la primera semana de Junio con una duración de una semana, para poder medir si cumplía con las expectativas y abarcaba todos los campos necesarios para poder realizar todas las comunicaciones y realizar el seguimiento del estatus de las programaciones desde el Aplicativo, o si tenían algún inconveniente en algún punto.

d. Levantamiento de Observaciones

Durante la marcha blanca surgió la idea de agregar al equipo de Servicio al cliente. Esto debido a que, si el cliente se contacta con esta área, los mismos asesores pueden responder el estatus de cada equipo ingresando al Aplicativo. Como se trataba de una implementación sencilla, se dio el ingreso de lectura al área de Servicio al cliente para que solo pueda visualizar y no editar las programaciones ingresadas.

e. Implementación de la Aplicación

Luego de capacitar a las áreas involucradas en el proyecto se procedió a lanzar la aplicación de manera oficial el 14 de junio de 2021.

b) Desarrollo del Nuevo Procedimiento de Atención de Servicios programados

Para el desarrollo de la segunda idea, decidimos crear un nuevo procedimiento para que los colaboradores de las áreas de Planeamiento y Taller tengan claro el procedimiento que se realizará con la implementación del Aplicativo en Planner.

i. Definir objetivo

Establecer las actividades para la atención de los servicios programados en Taller.

ii. Definir alcance

Aplica a la información documentada de origen interno y externo que la Gerencia determina como necesaria para la atención de los servicios programados en Taller.

iii. Desarrollo de actividades

A continuación, en la Figura 29 podemos visualizar el flujo del nuevo procedimiento de atención de servicios programados en Taller.

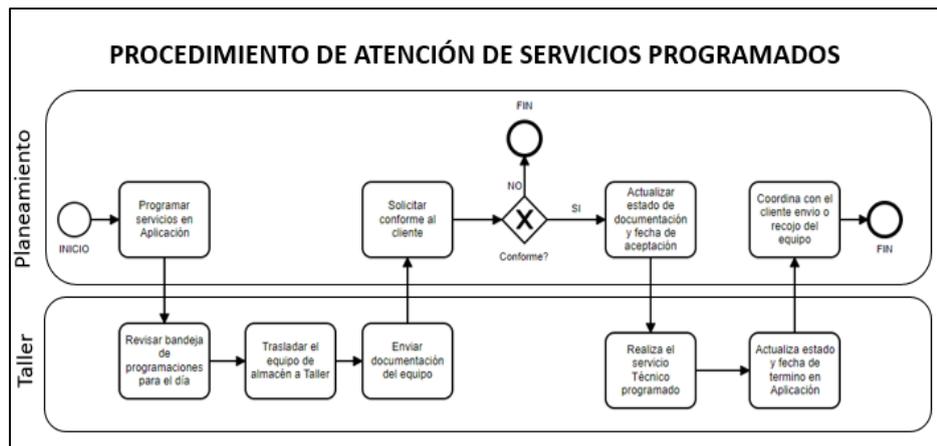


Figura 29: Procedimiento de atención de servicios programados

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 07, nos muestra la descripción por actividad del nuevo procedimiento de atención de servicios programados.

Tabla 07: Actividades del Procedimiento de Atención de Servicios Programados

N	Responsable	Actividad	Descripción
1	Planeamiento	Programar servicios en Aplicación	El Asistente de Planeamiento realiza la programación del servicio mediante el Aplicativo
2	Taller	Revisar bandeja de programaciones para el día	El Mecánico del Taller revisa diariamente los equipos que deberá realizar por día
3	Taller	Trasladar el equipo de almacén a Taller	El Técnico de Taller traslada del almacén al Taller los equipos que revisarán
4	Taller	Enviar documentación del equipo	El Mecánico del Taller envía la documentación de los equipos programados
5	Planeamiento	Solicitar conforme al cliente	El Asistente de Planeamiento solicita el VB del cliente sobre la cotización para iniciar el servicio. - Si, sigue con la actividad 6 - No, se rechaza el servicio
6	Planeamiento	Actualizar estado de documentación y fecha de aceptación	El Asistente de Planeamiento actualiza el estado de documentación y fecha de aceptación en Aplicación
7	Taller	Realiza el servicio Técnico programado	El Mecánico del Taller realiza el servicio técnico programado al equipo

8	Taller	Actualiza estado y fecha de término en Aplicación	El Técnico de Taller actualiza el estado del servicio a finalizado y la fecha de término en Aplicación
9	Planeamiento	Coordina con el cliente envío o recojo del equipo	El Asistente de Planeamiento coordina con el cliente el envío o recojo del equipo

Fuente: Elaboración Propia

iv. Indicadores

- % de Eficiencia semanal del tiempo de entrega de servicios programados de equipos.

T.E.P = Tiempo de entrega de servicios programados de equipos

$$\% \text{ Eficiencia T.E.P} = \frac{\text{Tiempo de entrega de programado real}}{\text{Tiempo de entrega de programado estándar}} \times 100\%$$

v. Aprobación

Para este punto, preparamos la documentación final del nuevo procedimiento, después de revisar la documentación, la gerencia y la jefatura de planeamiento aprobaron el nuevo procedimiento (ver Figura 30).

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Asistente de Planeamiento	Jefe de Planeamiento	Gerente de Negocio
Fecha: 16/06/2021	Fecha: 16/06/2021	Fecha: 16/06/2021

Figura 30: Aprobaciones del nuevo procedimiento

Fuente: Elaboración Propia

vi. Capacitación al área de Planeamiento y Taller

Se realizó la capacitación a ambas áreas por Temas debido a que se encuentran prohibidas las reuniones por Covid-19 (ver Figura 31).

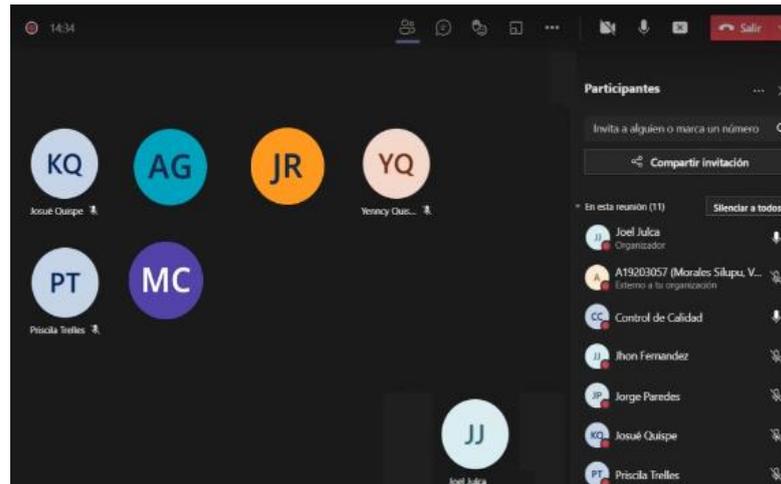


Figura 31: Capacitación nuevo procedimiento

Fuente: Elaboración Propia

vii. **Publicación del documento**

Para la siguiente actividad se procedió a enviar el documento final en físico al área de Procesos para que almacene e incluya el nuevo procedimiento al repositorio digital de documentos de la empresa.

viii. **Difusión del documento**

Para esta etapa se procedió a crear un comunicado para que toda la organización tome en cuenta que se realizó el lanzamiento del nuevo procedimiento de atención en Taller (ver Figura 32).

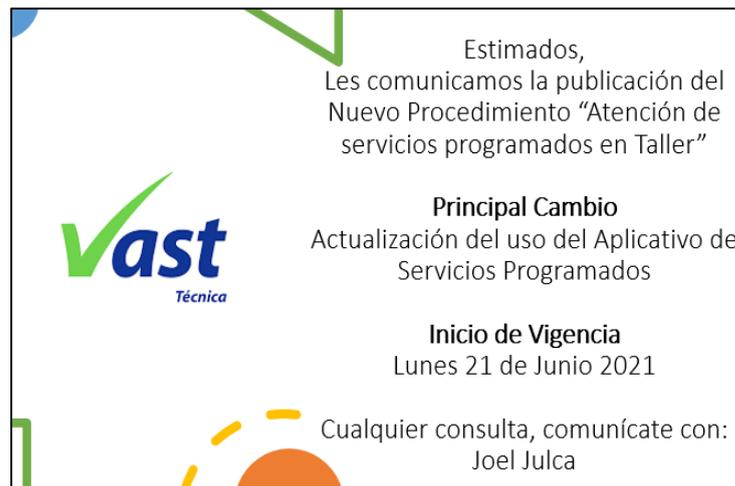


Figura 32: Difusión del Nuevo Procedimiento

Fuente: Elaboración Propia

5.1.2.3. Situación después (Post Test)

Verificar

Luego de tres meses de la implementación del Aplicativo en el área de planeamiento y taller, se volvió a analizar la información de la eficiencia por semana, comprobando la mejora en tiempo de entrega de los equipos programados de un 33.17% (ver Figura 33). Actualmente el indicador se encuentra en promedio de un 98.83 % superando el tiempo establecido para los servicios de mantenimiento integral, debido a que se realizan de manera organizada.

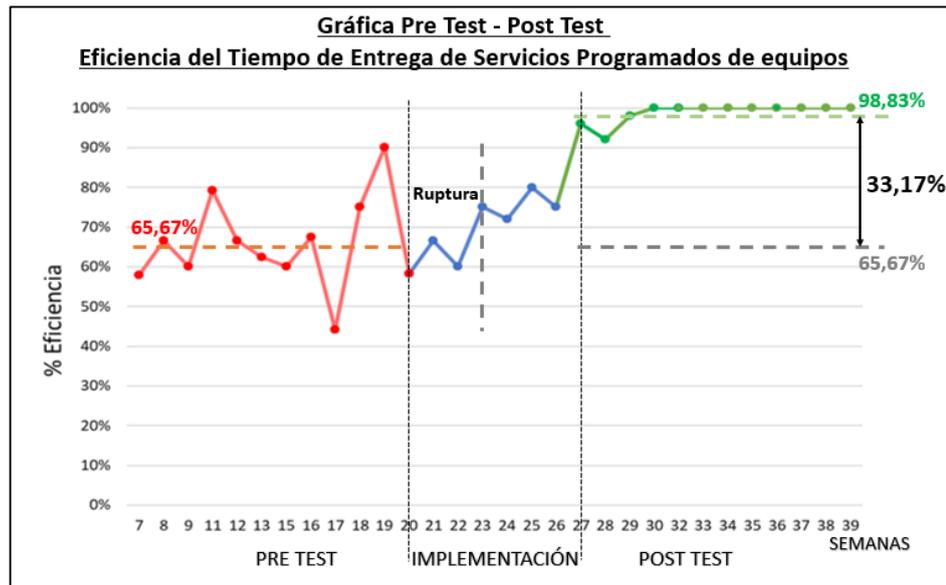


Figura 33: Gráfica Pre Test - Post Test de la Eficiencia del Tiempo de Entrega de Servicios Programados de equipos

Fuente: Elaboración Propia

Actuar

Luego de comprobarse el cumplimiento de las metas esperadas, Gerencia solicitó a cada jefe se revise internamente cada fin de mes iniciativas de mejoras en cada área, proponiendo la participación de cualquier trabajador de la empresa y la entrega de un presente a la idea más innovadora y factible de cada mes.

5.1.3. Implementación 5S para reducir el tiempo de entrega de documentos de los equipos que ingresan a Taller.

5.1.3.1. Situación Antes (Pre Test)

Durante la realización de los servicios en Taller, para lograr emitir los documentos de los servicios a realizar el equipo el primer paso es revisar los equipos para determinar el servicio que se realizará y cuánto se cobrará,

al realizar la revisión inicial se identificó que no podían realizar rápidamente debido a que los técnicos se demoran tratando de buscar las herramientas y equipos por el desorden, la mesa de trabajo siempre estaba ocupada por otras herramientas o equipos pendientes y la suciedad de grasa y aceites en la mesa y piso de trabajo, lo que generó una eficiencia promedio de 61.67% en la entrega de documentos (ver Figura 34).

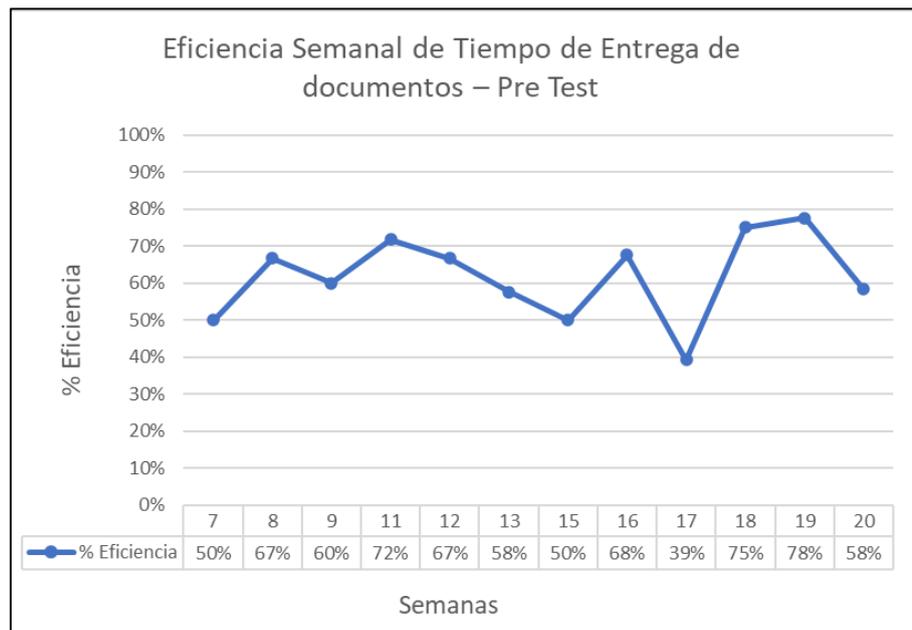


Figura 34: Eficiencia Semanal de Tiempo de Entrega de Documentos – Pre Test

Fuente: Elaboración Propia

### 5.1.3.2. Aplicación de metodología 5S

#### a) Planificación Preliminar

Debido a la falta de limpieza y desorden del área de Taller, se tomó la decisión de implementar las 5S para poder eliminar los principales problemas en Taller que causan los retrasos de tiempo de entrega de documentos.

#### i. Diagnóstico Inicial

Por ello, primero realizamos una auditoría inicial (ver Tabla 04) para conocer su actual estado de la empresa de servicio técnico y revisamos el resultado final (Ver Figura 35).

Tabla 04: Auditoría de diagnóstico inicial

<b>Auditoría 5S</b>			
<b>Empresa</b>	Vast Técnica	<b>Área</b>	Taller
<b>Auditor</b>	Joel Julca / Marilyn Nicacio	<b>Responsable</b>	Anderson G.
<b>Fecha</b>	18/05/2021	<b>Cargo</b>	Gerente

0	1	2	3	4
<b>Muy Malo</b>	<b>Malo</b>	<b>Falta</b>	<b>Bien</b>	<b>Muy Bien</b>

<b>Artículos de Evaluación</b>		<b>Evaluación</b>
<b>1. Clasificar</b>		
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios	0
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios	2
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario	1
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ej.: tarjetas rojas)	0
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios	0
	<b>SUBTOTAL</b>	3
<b>2. Ordenar</b>		
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ej.: siluetas)	0
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ej.: rótulos)	0
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.	0
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc.)	1
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)	0
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ej.: uso de materiales transparentes)	0
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado	5
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado	3
	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común	0
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales	5
<b>SUBTOTAL</b>	14	
<b>3. Limpiar</b>		
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	0
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc.	0
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ej.: pegamento, pintura)	0
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la	3

	identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	3
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	0
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	1
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	0
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	1
	(10) Los baños se mantienen limpios	2
	<b><i>SUBTOTAL</i></b>	10
<b>4. Mantener</b>		
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	0
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	0
	<b><i>SUBTOTAL</i></b>	0
<b>4. Disciplinar</b>		
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	0
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	0
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	0
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	0
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejem: Reunión por la mañana)	0
	<b><i>SUBTOTAL</i></b>	0
<b>PROBLEMAS IDENTIFICADOS</b>		
El Taller de la empresa de servicio Técnico Vast Técnica tiene serios problemas de orden debido a que las herramientas y máquinas no tienen un lugar específico para su almacenamiento y los técnicos no mantienen su área de trabajo limpia, ni tienen conocimiento de quien se encarga de ella.		

Fuente: AIINTEC Perú

<b>Empresa</b>	Vast Técnica	<b>Área</b>	Taller
<b>Auditor</b>	JJ/MN	<b>Responsable</b>	Anderson G.
<b>Fecha</b>	18/05/2021	<b>Cargo</b>	Gerente

<b>Puntaje máximo</b>	128
-----------------------	-----

N°	Evaluación	N° Preguntas	Subtotal
1	CLASIFICAR (Seiri)	5	3
2	ORDENAR (Seiton)	10	14
3	LIMPIAR (Seiso)	10	10
4	MANTENER (Seiketsu)	2	0
5	DICCIPLINAR (Shitsuke)	5	0
<b>Total</b>		<b>32</b>	<b>27</b>

Evaluación	A	B	C	D	E
<b>Total</b>	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%

<b>Nota</b>	<b>Evaluación</b>
<b>21.1%</b>	<b>E</b>

<b>EVALUACIÓN</b>	A: Hay que mantener el nivel
	B: Se necesita subir al siguiente nivel
	C: Mejoramiento Continuo
	D: Mejoramiento Continuo
	E: Se necesita introducir 5S inmediatamente

Figura 35: Resultados de la Auditoría Inicial

Fuente: AIINTEC Perú

## ii. Plan de Implementación

Teniendo en cuenta los principales problemas, procedemos a realizar un plan de implementación de las 5S (ver Figura 36), que detalle las actividades a realizar para resolver la demora existente.



#### iv. Reunión de estructuración de comité de las 5S

Para la implementación de las 5S se necesita estructurar un comité de aplicación, quienes son los encargados de capacitar al personal en la metodología y realizar las auditorías y convocar las reuniones para verificar el cumplimiento de las 5S.

Este comité está conformado por representantes de gerencia, Planeamiento, Taller y Recursos Humanos

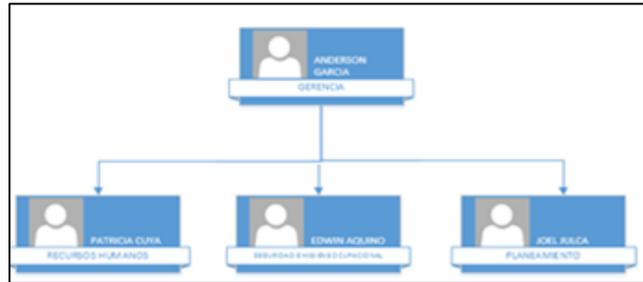


Figura 37: Comité 5S

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 37, se puede observar al comité de las 5S, los cuales serán capacitados previamente para que puedan apoyar al cambio que se encuentra planificado.

#### v. Capacitación personal involucrado

Se entrena al personal del área de taller con la finalidad de que conozca la metodología y pueda ver las ventajas o beneficios que esta traería a su área para el desarrollo de sus actividades.

En la Figura 38, observamos la presentación que se dirigió a los trabajadores de la empresa de servicio técnico.



Figura 38: Capacitación 5S

Fuente: Elaboración Propia

b) Aplicación de Seiri (Clasificar)

i. Clasificar los objetos

Junto con el encargado de Taller se procedió a empezar a clasificar las herramientas, equipos de diagnóstico y piezas que se podían utilizar de las que se procedería a descartar por estar malogrado o en desuso (ver Figura 39).



Figura 39: Clasificar los objetos necesarios e innecesarios

Fuente: Elaboración Propia

ii. Elaborar Tarjetas rojas

Es una herramienta que se usa para descartar lo clasificado como innecesario, para lo cual se diseña una tarjeta roja (ver Figura 40), ésta sugiere una acción a tomar. El color rojo es una identificación rápida.

<b>TARJETA ROJA</b>			
Tarjeta N°			
Nombre del artículo			
Responsable de Área			
Área			
<b>Categoría</b>			
equipo		Limpieza	
herramienta		desperdicio o basura	
maquina		utiles de oficina	
objeto personal		residuo solido	
parte electrica		Otros	
parte mecanica			
insumo			
<b>Razon de tarjeta</b>			
innecesario		Uso Desconocido	
Defectuoso		Contaminante	
No se necesita pronto		Otros	
<b>Accion Requerida</b>			
Retirar como desperdicio / basura		Otros	
Vender			
Reubicar en otra área			
Fecha de Identificación			
fecha de accion			
Observaciones de accion			

Figura 40: Modelo de Tarjeta Roja

Fuente: Elaboración Propia

iii. Aplicación de Tarjetas Rojas

Se utilizó un modelo de tarjeta roja para clasificar artículos, herramientas, equipos y otros que se tienen en taller estableciendo primeramente una categoría, luego una razón de tarjeta y por último una acción requerida donde se toma la acción de clasificarlo como basura, venderlo o reubicarlo en otra área (ver Figura 41).



Figura 41: Tarjeta Roja

Fuente: Elaboración Propia

- iv. Eliminar los elementos innecesarios  
A continuación, conforme a los criterios establecidos se procedió a eliminar los artículos innecesarios (ver Figura 42).

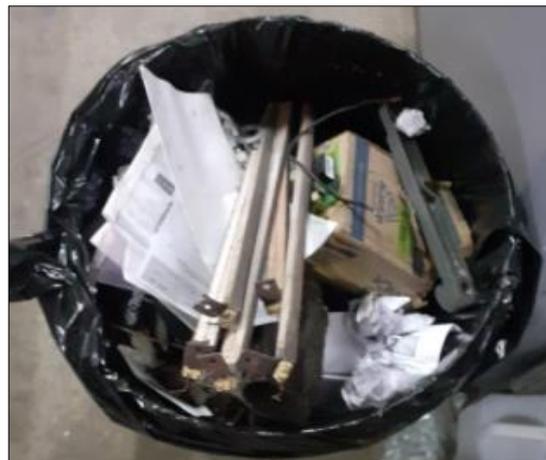


Figura 42: Desechos de la selección

Fuente: Elaboración Propia

- c) Aplicación de Seiton (Ordenar)
  - i. Delimitar el área de trabajo

Mantener el orden en el área de trabajo es de suma importancia al momento de realizar los servicios, por ello se realizó la delimito el área de trabajo y esquinas de mesas y anaqueles (ver Figura 43).



Figura 43: Delimitación de área de trabajo

Fuente: Elaboración Propia

ii. Asignar lugar a cada objeto

Luego de definir los documentos, equipos, herramientas, objetos y materiales necesarios que quedarían en Taller, se procedió a organizarlas según la frecuencia y secuencia de uso. Según la Tabla 08.

Tabla 08: Ubicación de elementos según frecuencia de uso

Frecuencia de uso	Colocar
Muchas veces al día	Colocar tan cerca como sea posible
Varias veces al día	Colocar cerca del usuario
Varias veces por semana	Colocar cerca del área de trabajo
Algunas veces al mes	Colocar en áreas comunes
Algunas veces al año	Colocar en almacén
No usa, pero podría usarse	Guardar etiquetado en archivo muerto o área para tales fines

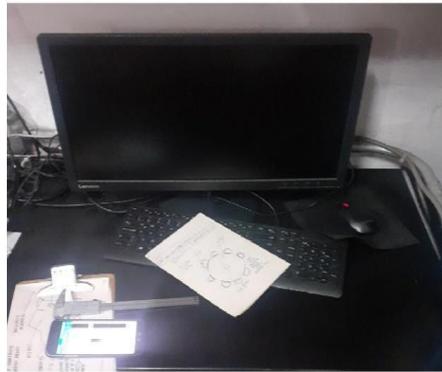
Elaboración: Propia

También se consideró como criterio de apoyo el “**Principio de las 3 F**”

- Fácil de ver
- Fácil accesibilidad
- Fácil de retomar a la ubicación original

Se ubican las herramientas en un panel en la pared, señalando cada herramienta para que sea fácil su ubicación y de igual manera fácil de

determinar si no estaba en su sitio una de ellas, se ubicó el panel frente a la mesa de trabajo para que el técnico de taller no demore en ir a seleccionar las herramientas a utilizar (ver Figura 44, 45 y 46).



**ANTES**



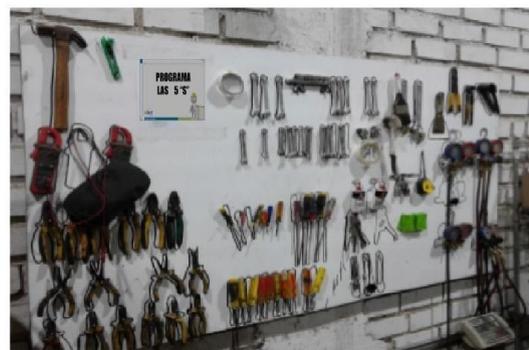
**DESPUES**

Figura 44: Área de la Computadora ordenada

Fuente: Elaboración Propia



**ANTES**



**DESPUES**

Figura 45: Área de Herramientas ordenado

Fuente: Elaboración Propia



Figura 46: Área de materiales y documentos ordenada

Fuente: Elaboración Propia

d) Aplicación de Seiso (Limpiar)

i. Limpieza General

Junto con el comité 5S y los técnicos de Taller, se realizó la limpieza general del Taller, la limpieza abarcó: limpiar los pisos, estanterías, mesas de trabajo y otros dentro del taller teniendo un listado de las actividades de limpieza con sus respectivos responsables por día (ver Figura 47).



Figura 47: Limpieza de pisos y mesa de Trabajo

Fuente: Elaboración Propia

Se creó un espacio para guardar los utensilios principales de limpieza como escoba, recogedor y tacho de desechos para realizar la limpieza de las áreas de trabajo (ver Figura 48).



Figura 48: Espacio de utensilios de Limpieza

Fuente: Elaboración Propia

ii. Verificación de Limpieza

Por último, se definió que la ejecución de esta labor de limpieza se realiza 5 a 10 minutos diarios después de finalizado cada día laboral, por el técnico que se encuentre de turno, el supervisor de taller realizará la inspección todos los días, utilizando la Ficha de Verificación de Limpieza (Ver Figura 49) para verificar si se realizó la tarea de limpieza y si cumplió con todas las actividades detalladas en la ficha.

N°	ACTIVIDAD	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
1	COMPUTADORA APAGADA						
2	ESCRITORIO ORDENADO						
3	SILLA ORDENADA						
4	MESAS DE TRABAJO LIMPIAS						
5	PISO LIMPIO						
6	PIZARRA COLGADA						
7	ESTANTERIAS ORDENADAS Y ROTULADAS						
8	HERRAMIENTAS ORDENADAS						
9	RESIDUOS SOLIDOS EN SU DEPOSITO						
10	LUCES APAGADAS						

DIA	RESPONSABLE
LUNES	
MARTES	
MIÉRCOLES	
JUEVES	
VIERNES	
SÁBADO	

FECHA DE ACTUALIZACION: / /

TODO ES MAS FACIL...


Figura 49: Ficha de Verificación de Limpieza

Fuente: Elaboración Propia

e) Aplicación de Seiketsu (Mantener)

i. Auditoría de Seguimiento 1

Luego de implementar las primeras 3S, realizamos una auditoría de seguimiento (ver Tabla 09) para verificar la correcta aplicación de las primeras 3S y revisamos los resultados para verificar que punto mejorar.

Tabla 09: Auditoría de Seguimiento 1

<b>Auditoria 5S</b>			
<b>Empresa</b>	Vast Técnica	<b>Área</b>	Taller
<b>Auditor</b>	Joel Julca / Marilyn Nicacio	<b>Responsable</b>	Anderson G.
<b>Fecha</b>	04/06/2021	<b>Cargo</b>	Gerente

0	1	2	3	4
<b>Muy Malo</b>	<b>Malo</b>	<b>Falta</b>	<b>Bien</b>	<b>Muy Bien</b>

<b>Artículos de Evaluación</b>		<b>Evaluación</b>
<b>1. Clasificar</b>		
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios	1
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios	2
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario	1
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ej.: tarjetas rojas)	2
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios	2
	<b>SUBTOTAL</b>	8
<b>2. Ordenar</b>		
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ej.: siluetas)	2
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ej.: rótulos)	0
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.	2
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc.)	2
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)	2
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ej.: uso de materiales transparentes)	3
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado	5
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado	3

	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común	0
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales	5
	<b><i>SUBTOTAL</i></b>	24
<b>3. Limpiar</b>		
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	1
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc.	0
	3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ej.: pegamento, pintura)	0
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	3
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	3
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	0
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	2
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	0
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	2
	(10) Los baños se mantienen limpios	1
	<b><i>SUBTOTAL</i></b>	12
<b>4. Mantener</b>		
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	1
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	1
	<b><i>SUBTOTAL</i></b>	2
<b>4. Disciplinar</b>		
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	2
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	1
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	0
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	1
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejem: Reunión por la mañana)	2
	<b><i>SUBTOTAL</i></b>	6
<b>PROBLEMAS IDENTIFICADOS</b>		
<p>El Taller de la empresa de servicio Técnico Vast Técnica tiene serios problemas de orden debido a que las herramientas y máquinas no tienen un lugar específico para su almacenamiento y los técnicos no mantienen su área de trabajo limpia, ni tienen conocimiento de quien se encarga de ella.</p>		

Fuente: AIINTEC Perú

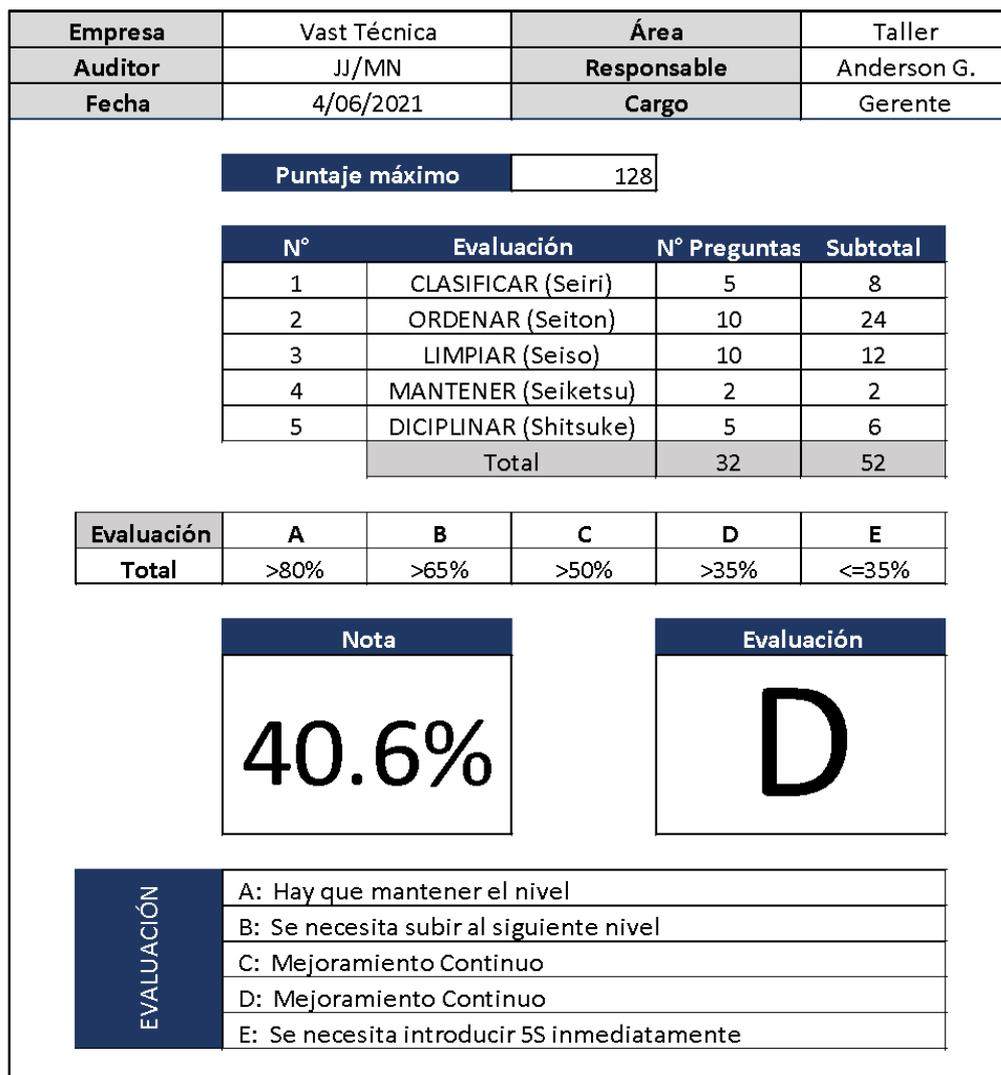


Figura 50: Resultados de la Auditoría de Seguimiento 1

Fuente: AIINTEC Perú

En la Figura 50, podemos observar que el personal se encuentra comprometido con utilizar las 5S mejorando de un 21.1% a 40.6% de nota en la evaluación de criterios de la Auditoría 5S.

Se reforzaron nuevamente los conceptos abarcados en las primeras 3S Clasificar, Ordenar y Limpiar, para reforzar el conocimiento.

ii. Estandarizar las primeras 3S

En esta etapa se tomó en consideración acciones de estandarización de las tres (3) primeras S, con el fin de mantener y mejorar los resultados obtenidos los cuales fueron los siguientes:

- Se prohíbe mantener herramientas o equipos de diagnóstico fuera de su lugar si no se está utilizando, en la mesa de trabajo solo se debe tener los equipos necesarios para realizar el servicio programado a atender.
- Se establece que se traslade a almacén para envío al cliente el equipo en cuanto se termine el servicio en Taller, no esperar a que finalice el día o que no haya espacio en Taller.

iii. LUP - Procedimiento de Limpieza

Con ayuda de la herramienta LUP (Lección de Punto) ver Figura 51, se crea el procedimiento de limpieza para que de manera visual los técnicos recuerden los espacios que deben limpiar y no tener observaciones cuando se realice las observaciones de limpieza.

LUP - 001	<b>Lección de Punto (LUP)</b>		
	<b>Tema: Limpieza del Taller</b>		
Fecha:	19/07/2021	Elaborado por:	Marilyn Nicacio
Objetivo:	Asegurar la correcta limpieza del área de Taller		
Reponsable:	Técnico de Turno en Taller	Tipo:	Conocimiento
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpiar los pisos y pasillos.</li> <li>2. Botar los residuos solidos en el Tacho de Residuos Generales.</li> <li>3. Mantener el espacio para los equipos libre.</li> <li>4. Estantes deben estar siempre ordenados y rotulados.</li> <li>5. Desconectar los equipos que no se esten utilizando.</li> <li>6. Tablero ordenado y con todas la herramientas en su lugar.</li> <li>7. Mesa de trabajo limpia.</li> <li>8. Luces apagadas al finalizar al momento de retirarse.</li> </ol>	

Figura 51: LUP – Limpieza del Taller

Fuente: Elaboración Propia

iv. Programa de Auditorias 5 S

Para realizar el seguimiento de las implementaciones se programaron 4 Auditorías de seguimiento de manera semanal para seguir impulsando la aplicación de las 5S en el Taller. Para acciones luego de la implementación y seguimiento se acordó con el Gerente:

- Auditoría 5 S por parte del equipo encargado de verificar el cumplimiento de esta.
- Reuniones periódicas para discutir aspectos relacionados con el proceso y ver los avances logrados hasta el momento.

f) Aplicación de Shitsuke (Disciplina)

En esta etapa se tomó en cuenta priorizar el cambio de pensamiento en todos los colaboradores para que interioricen el cambio y la implementación de las 5S, para lograr este objetivo se estableció lo siguiente:

i. Cronograma de Talleres 5S

Implementar un cronograma de Talleres, cada dos meses, para reforzar los lineamiento y beneficios de la implementación 5S

ii. Publicaciones 5S

Incluir letreros, comunicaciones internas como boletines, exhibiciones del antes y después de la implementación en las áreas, manuales de bolsillo inculcando la continuidad de 5S (ver Figura 52).



Figura 52: Letreros sobre la implementación 5S

Fuente: Elaboración Propia

Con estas medidas se espera que las buenas prácticas de 5 S se conviertan en rutinas o actos reflejos en toda la organización, y a la vez se extienda a toda el área y no solo se quede en Taller.

iii. Auditoría de Seguimiento 2

Luego de implementar las 5S, realizamos una auditoría de seguimiento (ver Tabla 10) para verificar la correcta aplicación de las primeras 3S y revisamos los resultados para verificar que punto mejorar.

Tabla 10: Auditoría de Seguimiento 2

Auditoria 5S			
<b>Empresa</b>	Vast Técnica	<b>Área</b>	Taller
<b>Auditor</b>	Joel Julca / Marilyn Nicacio	<b>Responsable</b>	Anderson G.
<b>Fecha</b>	11/06/2021	<b>Cargo</b>	Gerente

0	1	2	3	4
Muy Malo	Malo	Falta	Bien	Muy Bien

Artículos de Evaluación		Evaluación
<b>1. Clasificar</b>		
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios	1
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios	2
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario	1
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas)	2
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios	2
	<b>SUBTOTAL</b>	8
<b>2. Ordenar</b>		
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas)	2
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos)	2
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.	2
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc.)	2
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)	2
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes)	3
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado	5
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado	3

	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común	3
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales	5
	<b><i>SUBTOTAL</i></b>	29
<b>3. Limpiar</b>		
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	3
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc.	3
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)	2
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	3
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	3
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	0
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	2
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	1
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	1
	(10) Los baños se mantienen limpios	2
	<b><i>SUBTOTAL</i></b>	20
<b>4. Mantener</b>		
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	1
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	1
	<b><i>SUBTOTAL</i></b>	2
<b>4. Disciplinar</b>		
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	2
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	1
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	2
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	1
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejem: Reunión por la mañana)	2
	<b><i>SUBTOTAL</i></b>	8
<b>PROBLEMAS IDENTIFICADOS</b>		
<p>El Taller de la empresa de servicio Técnico Vast Técnica tiene serios problemas de orden debido a que las herramientas y máquinas no tienen un lugar específico para su almacenamiento y los técnicos no mantienen su área de trabajo limpia, ni tienen conocimiento de quien se encarga de ella.</p>		

Fuente: AIINTEC Perú

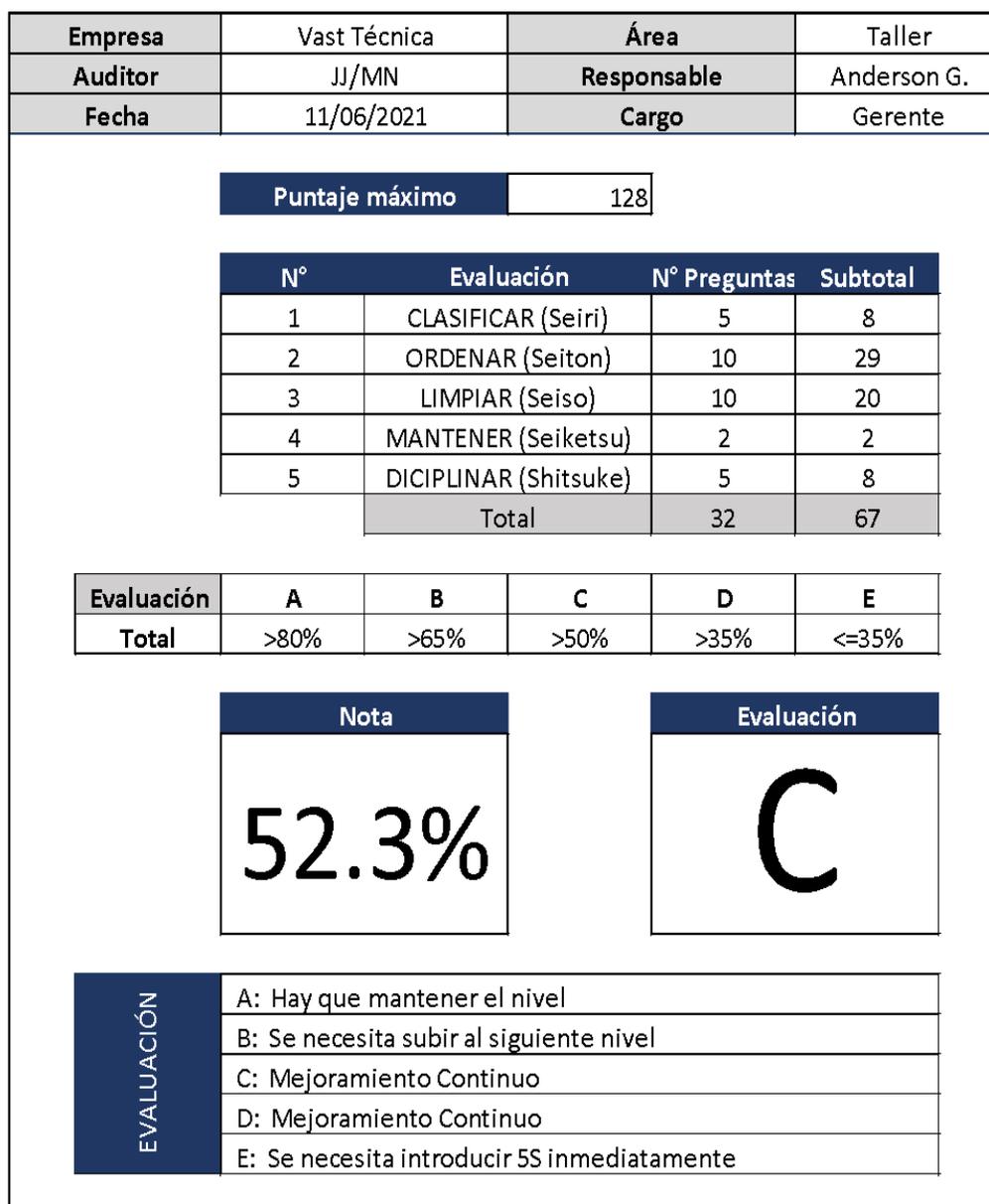


Figura 53: Resultados de la Auditoría de Seguimiento 2

Fuente: AIINTEC Perú

En la Figura 53, nos encontramos en la segunda semana de seguimiento a la implementación de las 5S, podemos observar que el personal se encuentra comprometido con utilizar las 5S mejorando de un 40.6% a 52.3% de nota en la evaluación de criterios de la Auditoría 5S.

Se reforzaron nuevamente los conceptos abarcados en las primeras 3S Clasificar, Ordenar y Limpiar, para reforzar el conocimiento.

iv. Auditoría de Seguimiento 3

Realizamos la cuarta auditoría de seguimiento (ver Tabla 11) para verificar la correcta aplicación de las 5S y revisamos los resultados para verificar que punto mejorar.

Tabla 11: Auditoría de Seguimiento 3

Auditoria 5S			
<b>Empresa</b>	Vast Técnica	<b>Área</b>	Taller
<b>Auditor</b>	Joel Julca / Marilyn Nicacio	<b>Responsable</b>	Anderson G.
<b>Fecha</b>	18/06/2021	<b>Cargo</b>	Gerente

0	1	2	3	4
<b>Muy Malo</b>	<b>Malo</b>	<b>Falta</b>	<b>Bien</b>	<b>Muy Bien</b>

Artículos de Evaluación		Evaluación
<b>1. Clasificar</b>		
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios	1
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios	2
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario	1
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas)	2
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios	2
	<b>SUBTOTAL</b>	8
<b>2. Ordenar</b>		
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas)	2
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos)	2
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.	2
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc.)	2
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)	2
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes)	3
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado	5
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado	3
	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común	2

	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales	5
	<b><i>SUBTOTAL</i></b>	28
<b>3. Limpiar</b>		
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	3
	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc.	3
	(3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)	2
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	3
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	3
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	2
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	2
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	2
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	3
	(10) Los baños se mantienen limpios	2
	<b><i>SUBTOTAL</i></b>	25
<b>4. Mantener</b>		
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	3
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	2
	<b><i>SUBTOTAL</i></b>	5
<b>4. Disciplinar</b>		
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	3
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	1
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	2
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	1
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejem: Reunión por la mañana)	3
	<b><i>SUBTOTAL</i></b>	10
<b>PROBLEMAS IDENTIFICADOS</b>		
El Taller de la empresa de servicio Técnico Vast Técnica tiene serios problemas de orden debido a que las herramientas y máquinas no tienen un lugar específico para su		

almacenamiento y los técnicos no mantienen su área de trabajo limpia, ni tienen conocimiento de quien se encarga de ella.

Fuente: AIINTEC Perú

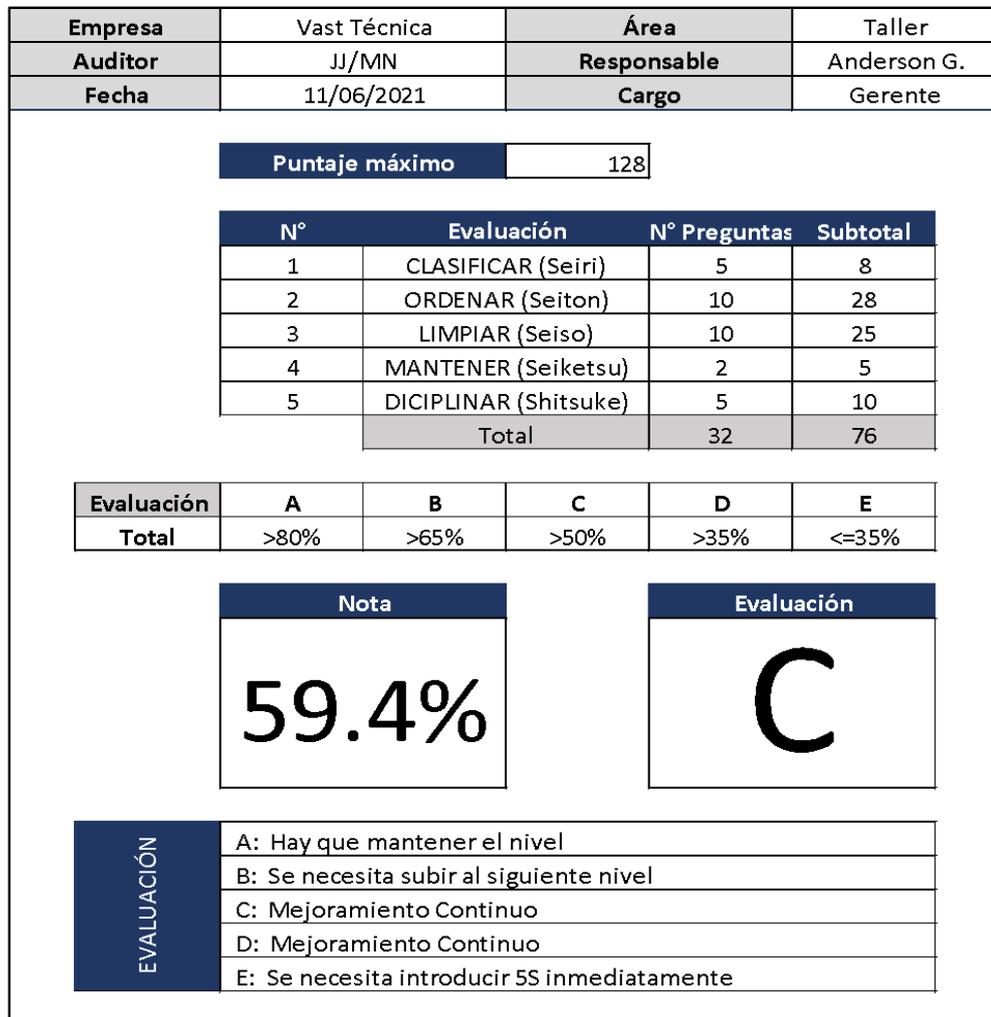


Figura 54: Resultados de la Auditoría de Seguimiento 3

Fuente: AIINTEC Perú

En la Figura 54, podemos observar que el personal se encuentra comprometido con utilizar las 5S mejorando de un 52.3% a 59.4% de nota en la evaluación de criterios de la Auditoría 5S.

Se reforzaron nuevamente los conceptos abarcados en las primeras 3S Clasificar, Ordenar y Limpiar, para reforzar el conocimiento.

g) Resultados Finales

i. Auditoría de Seguimiento Final

Realizamos la auditoría de seguimiento final (ver Tabla 12) para verificar la correcta aplicación de las 5S implementadas en el Taller

de la empresa de servicio técnico y revisamos los resultados finales del seguimiento.

Tabla 12: Auditoría de Seguimiento Final

Auditoría 5S			
<b>Empresa</b>	Vast Técnica	<b>Área</b>	Taller
<b>Auditor</b>	Joel Julca / Marilyn Nicacio	<b>Responsable</b>	Anderson G.
<b>Fecha</b>	11/06/2021	<b>Cargo</b>	Gerente

0	1	2	3	4
<b>Muy Malo</b>	<b>Malo</b>	<b>Falta</b>	<b>Bien</b>	<b>Muy Bien</b>

Artículos de Evaluación		Evaluación
<b>1. Clasificar</b>		
<b>CLASIFICAR</b>	(1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios	1
	(2) Existen máquinas o equipos innecesarios	2
	(3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario	1
	(4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas)	2
	(5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios	2
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>8</b>
<b>2. Ordenar</b>		
<b>ORDENAR</b>	(1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas)	2
	(2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos)	2
	(3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.	2
	(4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc.)	2
	(5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones)	2
	(6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes)	3
	(7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado	5
	(8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado	3
	(9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común	3
	(10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales	5
<b>SUBTOTAL</b>	<b>29</b>	
<b>3. Limpiar</b>		
<b>LIMPIAR</b>	(1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo	3

	(2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc.	3
	3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura)	2
	(4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros)	3
	(5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil	3
	(6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios	2
	(7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc.	2
	(8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.	3
	(9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	3
	(10) Los baños se mantienen limpios	2
	<b>SUBTOTAL</b>	26
<b>4. Mantener</b>		
<b>MANTENER</b>	(1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas	3
	(2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes	3
	<b>SUBTOTAL</b>	6
<b>4. Disciplinar</b>		
<b>DISCIPLINAR</b>	(1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos	3
	(2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	1
	(3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo	3
	(4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	1
	(5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejem: Reunión por la mañana)	3
	<b>SUBTOTAL</b>	11
<b>PROBLEMAS IDENTIFICADOS</b>		
<p>El Taller de la empresa de servicio Técnico Vast Técnica tiene serios problemas de orden debido a que las herramientas y máquinas no tienen un lugar específico para su almacenamiento y los técnicos no mantienen su área de trabajo limpia, ni tienen conocimiento de quien se encarga de ella.</p>		

Fuente: AIINTEC Perú

<b>Empresa</b>	Vast Técnica	<b>Área</b>	Taller
<b>Auditor</b>	JJ/MN	<b>Responsable</b>	Anderson G.
<b>Fecha</b>	11/06/2021	<b>Cargo</b>	Gerente

<b>Puntaje máximo</b>	128
-----------------------	-----

N°	Evaluación	N° Preguntas	Subtotal
1	CLASIFICAR (Seiri)	5	8
2	ORDENAR (Seiton)	10	29
3	LIMPIAR (Seiso)	10	26
4	MANTENER (Seiketsu)	2	6
5	DICIPLINAR (Shitsuke)	5	11
<b>Total</b>		<b>32</b>	<b>80</b>

Evaluación	A	B	C	D	E
<b>Total</b>	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%

<b>Nota</b>	<b>Evaluación</b>
62.5%	C

<b>EVALUACIÓN</b>	A: Hay que mantener el nivel
	B: Se necesita subir al siguiente nivel
	C: Mejoramiento Continuo
	D: Mejoramiento Continuo
	E: Se necesita introducir 5S inmediatamente

Figura 55: Resultados de la Auditoría de Seguimiento Final

Fuente: AIINTEC Perú

En la Figura 55, podemos observar que el personal se encuentra comprometido con utilizar las 5S mejorando de un 21.1% de nota desde la auditoría inicial hasta 62.5% de nota en la auditoría final bajo los criterios de la Auditoría 5S. Esto representa un aumento de nota de un 41.4% de nota en las evaluaciones.

#### 5.1.3.3. Situación después (Post Test)

Luego de implementar las mejoras tanto en limpieza como orden en el área de Taller, recopilamos nuevamente el indicador de eficiencia por semana, comprobando la mejora en tiempo de entrega de los equipos programados de un

61.67% (Ver Figura 56). Actualmente el indicador se encuentra en promedio de un 98.92%, debido a que se realizan de manera limpia y organizada.

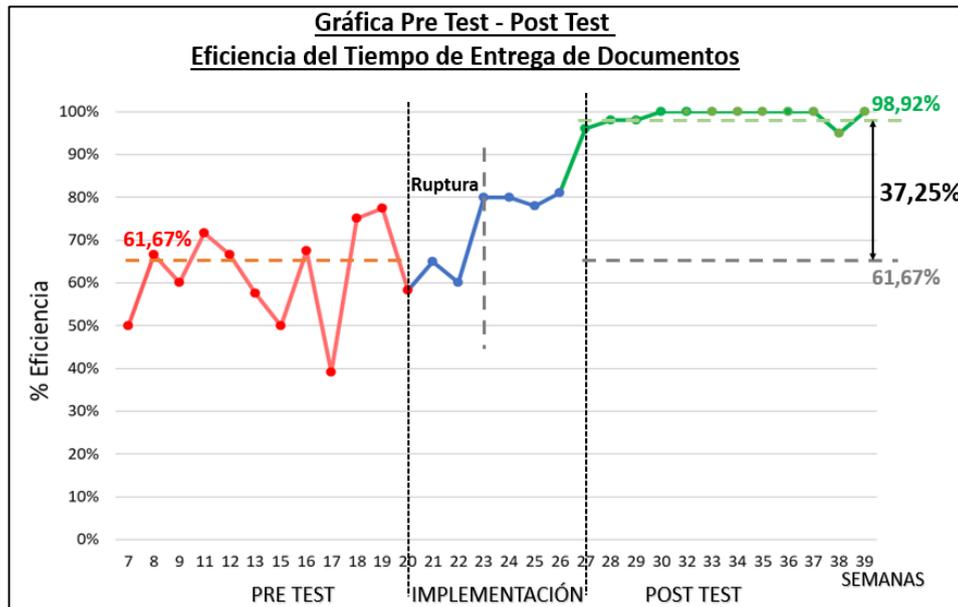


Figura 56: Gráfica Pre-Test - Post Test de la Eficiencia del Tiempo de Entrega de Documentos

Fuente: Elaboración Propia

#### 5.1.4. Implementación RCA para mejorar el nivel de servicio en Taller.

##### 5.1.4.1. Situación Antes (Pre-Test)

Durante la revisión de los indicadores de Taller, se identificó que debido a la demora en la entrega de los equipos programados en Taller y la demora en la entrega de los documentos de cotización y constancia de entrega al cliente han generado que el nivel de servicio baje significativamente, según la revisión por tipo de programado se aprecia un promedio del 36.84% en el Nivel de Servicio (ver Figura 57). El problema de entregar los servicios fuera del tiempo establecido con el cliente es muy recurrente, lo que genera disconformidad y pérdida de clientes.

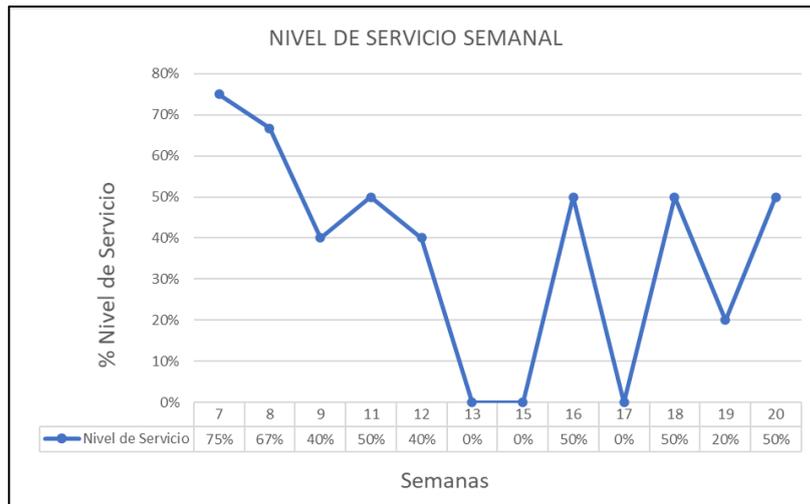


Figura 57: Nivel de Servicio Semanal

Fuente: Elaboración Propia

#### 5.1.4.2. Aplicación de metodología RCA

Para la implementación de la metodología RCA en primer lugar se procedió con el análisis de las posibles causas que generan el bajo nivel de servicio con el apoyo de la herramienta 5 Porqués (ver Figura 58).

Teniendo en cuenta que el indicador del Nivel de Servicio se calcula de manera semanal en Taller y se mide según la fórmula:

$$\% \text{ Nivel de servicio} = \frac{\text{Cantidad de equipos programados entregados a tiempo}}{\text{Cantidad de equipos programados}} \times 100$$

Problema	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5
Bajo Nivel de Servicio	Demora en el tiempo de entrega de servicios programados	Falta de Orden en la Atención de Equipos programados en Taller	Falta estandarizar el trabajo entre Planeamiento y Taller	Desorden en la comunicación entre el área de Planeamiento y Taller	Falta un aplicativo para ingresar y visualizar las programaciones al área de Taller
		Sobrecarga de trabajo al Taller			
		Demora en el inicio de la atención al equipo	Falta de motivación al personal		
	Demora en el tiempo de entrega de documentos	Falta de Manuales de parte y funcionamiento de equipos	Los manuales llegan al área Comercial y solo cuando lo solicitan les entregan	Falta de comunicación con el área Comercial	Falta un repositorio digital para tener todos los manuales almacenados
		Desorden en el área de Taller	Las herramientas, documentos y equipos de diagnóstico no cuentan con un sitio establecido	Falta un sistema de orden y limpieza en Taller	Falta capacitación en un sistema de orden y limpieza en Taller

Figura 58: 5 Porqués

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 58, observamos los resultados finales de los 5 porqués, siendo los siguientes:

Tabla 13: Causas del bajo nivel de servicio

Causas	Detalle
CR1	Falta un aplicativo para ingresar y visualizar las programaciones al área de Taller
CR2	Falta de capacitación en equipos
CR3	Falta un repositorio digital para tener todos los manuales almacenados
CR4	Falta capacitación en un sistema de orden y limpieza en Taller

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 13 muestra el detalle de las causas del bajo nivel de servicio, teniendo en cuenta que las causas CR1 y CR4, fueron ya previamente implementadas con los objetivos anteriores, procedemos a centrarnos en las causas pendientes CR2 y CR3.

Identificados las causas principales del bajo nivel de servicio procedimos a implementar la propuesta en Taller junto con el apoyo del equipo de Planeamiento:

i. Falta de capacitación en equipos

Este era una causa alarmante en las demoras de los equipos, debido a que por el bajo presupuesto que maneja el área de Recursos Humanos para la contratación de personal, contratamos practicantes que cuentan con poca o nulo conocimiento en la reparación de los equipos y aprenden de forma empírica observando al maestro (único técnico experimentado que cuenta la empresa para el manejo de los demás practicantes).

Capacitación de los Técnicos

Creamos el programa de capacitación en el uso de los equipos más frecuentes denominado “Aprende con Vast Técnica”, que comprende de una serie de sesiones que se realizan todos los viernes 1 hora antes de la salida del personal, la capacitación la realiza el técnico de mayor experiencia en el área de Taller junto con el apoyo del área de Planeamiento. Estas capacitaciones se volvieron de carácter obligatorio para todos los practicantes técnicos en Taller.

ii. Falta un repositorio digital para tener todos los documentos almacenados

El problema se origina debido a que Comercial entregaba los manuales actualizados o nuevos a el área de Taller, estos en su desorden perdían los manuales realizando una nueva solicitud a Comercial para que les comparta los manuales impresos para realizar el llenado de los documentos del cliente, sobre todo en casos de solicitud de repuestos nacionales o importados.

Repositorio Digital de manuales

Para el tema de los manuales se creó de manera permanente un archivo digital en la computadora de Taller (Ver Figura 59) con todos los manuales de los equipos más comunes que ingresan, esta carpeta se encuentra compartida con el equipo Comercial, para que ingrese o actualice manuales que envían los proveedores. De esta manera, el equipo de Taller siempre tendrá los manuales completos y actualizados para generar rápidamente los documentos de revisión y diagnóstico de los equipos.

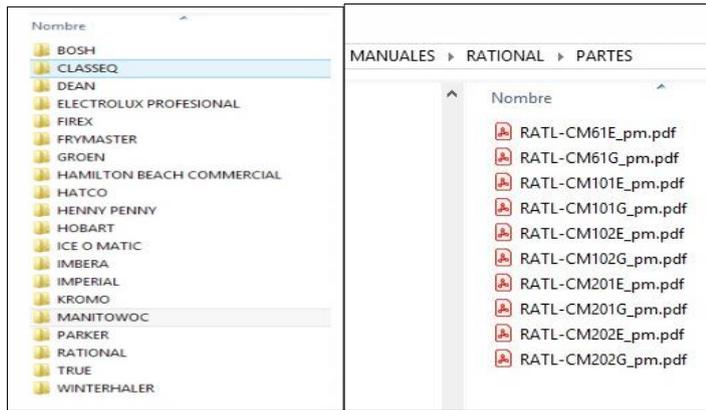


Figura 59: Archivo Digital de manuales de equipos

Fuente: Elaboración Propia

#### 5.1.4.3. Situación después (Post Test)

Luego de implementar las mejoras tanto en limpieza como orden en el área de Taller, recopilamos nuevamente el indicador de eficiencia por semana, comprobando la mejora en tiempo de entrega de los equipos programados de un 36.81%. Actualmente el indicador se encuentra en promedio de un 94.36%, debido a que se realizan de manera organizada (ver Figura 60).

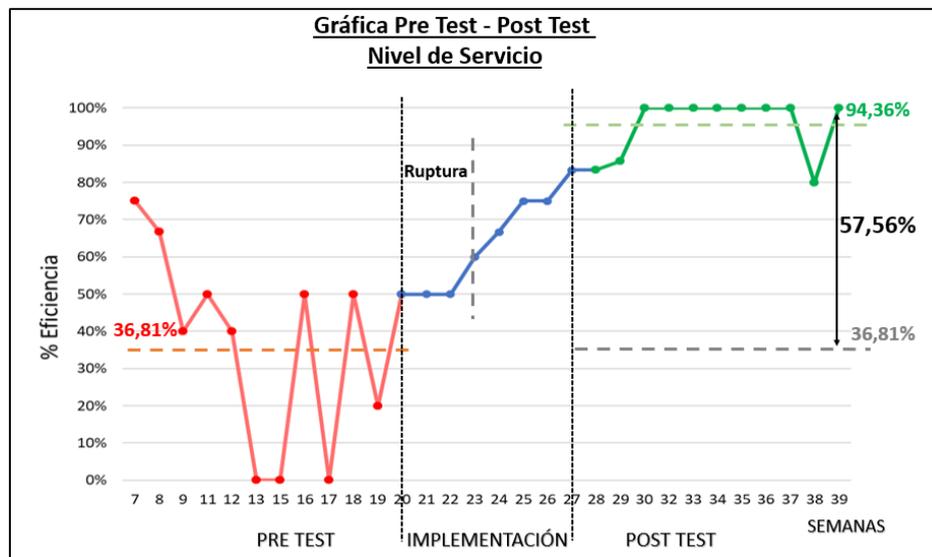


Figura 60: Gráfica Pre Test - Post Test de del Nivel de Servicio

Fuente: Elaboración Propia

## 5.2. Análisis de Resultados

En esta parte de la investigación se muestran los planteamientos y los resultados de las pruebas de normalidad y de las pruebas de hipótesis de esta investigación, en la cual se muestra la información obtenida de las muestras pre test y post test, de manera que se pueda comprobar y verificar el contraste de las muestras, a través del análisis de la estadística inferencial planteadas en la investigación para cada una de las hipótesis específicas.

Se ha utilizado el software estadístico SPSS, versión 22 para la obtención de los resultados de las pruebas.

**Hipótesis 1: Si se Implementa Kaizen, entonces se disminuirá el tiempo de entrega de servicios programados de equipos**

### **Pruebas de normalidad**

Para realizar la prueba de normalidad para muestra de pre test y post se plantea las siguientes hipótesis:

**H<sub>0</sub>:** Hipótesis Nula: Los datos de la muestra siguen una distribución normal

**H<sub>1</sub>:** Hipótesis Alternativa: Los datos de la muestra no siguen una distribución normal

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

**Para tomar la decisión se toma la siguiente regla:**

- Si el nivel de significancia es un valor mayor a 5,00% (Sig. > 0,05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H<sub>0</sub>). En consecuencia, los datos de la muestra siguen una distribución normal.
  - Si el nivel de significancia es un valor menor o igual al 5,00% (Sig. =< 0,05), entonces, se acepta la hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>). En consecuencia, los datos de la muestra no siguen una distribución normal.
- 
- **Pre Test: Muestra de Tiempo de entrega de servicios programados de equipos**

En la Tabla 14 se muestran las eficiencias promedio de tiempo de entrega de servicios programados de equipos de cada semana del presente estudio en la situación pre test.

Tabla 14: Eficiencia Semanal de Tiempo de Entrega de servicios programados de equipos - Pre test

SEMANAS	Eficiencia del Tiempo de entrega de servicios programados
Semana 7	58.00%
Semana 8	66.67%
Semana 9	60.00%
Semana 11	79.17%
Semana 12	66.67%
Semana 13	62.50%
Semana 15	60.00%
Semana 16	67.50%
Semana 17	44.17%
Semana 18	75.00%
Semana 19	90.00%
Semana 20	58.33%
Promedio	65.67%

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo los datos de las eficiencias promedio de cada semana durante la situación pre test se procedió a utilizar el software SPSS versión 22 para poder obtener los datos el nivel de significancia y el número de datos totales que tiene la muestra.

Tabla 15: Cantidad de datos de Eficiencia Promedio de Tiempo de Entrega de servicios programados de equipos - Pre test

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficiencia de Tiempo de Entrega de Programado	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 15 se muestran el total de datos de las eficiencias promedio de tiempo de entrega de servicios programados presentes en el estudio en la situación pre test.

Como resultado de realizar el análisis de los datos de la muestra pre test de las eficiencia promedios semanales del tiempo de entrega de servicios programados de equipos se obtuvo como resultado que se tienen 12 datos los cuales nos sirven para poder tomar la decisión de qué prueba de normalidad utilizar ya que cuando

la muestra (N) es menor o igual a 50 datos tomaremos como nivel de significación la prueba de Shapiro-Wilk en caso contrario si la muestra (N) es mayor a 50 datos se utilizara el nivel de significancia de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Por lo tanto, verificando la tabla se observa que el nivel de significancia a utilizar es la de Shapiro-Wilk ya que tenemos 12 datos y los resultados de la prueba de normalidad se ven reflejados en la siguiente Tabla 16.

Tabla 16: Resultados Prueba de Normalidad – Pre Test

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia de Tiempo de Entrega de Programado	,187	12	,200	,951	12	,651

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 16 se muestran los resultados de la prueba de normalidad de las eficiencias promedio de tiempo de entrega de servicios programados de equipos de cada semana del presente estudio en la situación pre test.

Como ya se había definido anteriormente la utilización del nivel de significancia de Shapiro-Wilk la cual es 0.651 obtenida al analizar los datos de la muestra pre test de las eficiencias semanales de tiempo de entrega de servicios programados de equipos. Se procedió a analizar si los datos de muestra siguen una distribución normal o no.

Por lo cual, al ser mayor a 0.05 el nivel de significación obtenida (0.651) se concluye tomando la regla de decisión definida anteriormente que se acepta la hipótesis nula en consecuencia, los datos de la muestra siguen una distribución normal.

- **Post Test: Muestra de Tiempo de entrega de servicios programados de equipos**

En la Tabla 17 se muestran las eficiencias promedio de cada semana de tiempo de entrega de servicios programados de equipos del presente estudio en la situación post test.

Tabla 17: Eficiencia del Tiempo de Entrega de servicios programados de equipos- Post test

Semanas	Eficiencia del Tiempo de entrega de servicios programados
Semana 27	96.00%
Semana 28	92.00%
Semana 29	98.00%
Semana 30	100.00%
Semana 32	100.00%
Semana 33	100.00%
Semana 34	100.00%
Semana 35	100.00%
Semana 36	100.00%
Semana 37	100.00%
Semana 38	100.00%
Semana 39	100.00%
Promedio	98.83%

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo los datos de las eficiencias promedio de cada semana durante la situación post test se procedió a utilizar el software SPSS versión 22 para poder obtener los datos el nivel de significancia y el número de datos totales que tiene la muestra.

En la Tabla 18 se muestran el total de datos de las eficiencias promedio de cada semana del presente estudio en la situación post test.

Tabla 18: Cantidad de datos de Eficiencia Promedio de Tiempo de Entrega de servicios programados de equipos - Post test

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficiencia De Tiempo De Entrega De Programado	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado de realizar el análisis de los datos de la muestra post test de las eficiencia promedios semanales del tiempo de entrega de servicios programados de equipos se obtuvo como resultado que se tienen 12 datos los cuales nos sirven para poder tomar la decisión de qué prueba de normalidad utilizar ya que cuando la muestra (N) es menor o igual a 50 datos tomaremos como nivel de significación la prueba de Shapiro-Wilk en caso contrario si la muestra (N) es mayor a 50 datos se utilizara el nivel de significancia de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Por lo

tanto, verificando la tabla se observa que el nivel de significancia a utilizar es la de Shapiro-Wilk ya que tenemos 12 datos.

Tabla 19: Resultados Prueba de Normalidad – Post Test

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia De Tiempo De Entrega De Programado	,431	12	,000	,564	12	,000

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 19 se muestran los resultados de la prueba de normalidad de las eficiencias promedio de tiempo de entrega de servicios programados de cada semana del presente estudio en la situación post test.

Como ya se había definido anteriormente la utilización del nivel de significancia de Shapiro-Wilk la cual es 0.000 obtenida al analizar los datos de la muestra post test de las eficiencias promedios semanales de tiempo de entrega de servicios programados de equipos.

Se procedió a analizar si los datos de muestra siguen una distribución normal o no. Por lo cual, al ser menor a 0.05 el nivel de significación obtenida (0.000) se concluye tomando la regla de decisión definida anteriormente que se acepta la hipótesis alterna en consecuencia, los datos de la muestra no siguen una distribución normal.

### **Contrastación de hipótesis**

Para la contrastación de hipótesis en situación pre test y post test se plantea la siguiente validez de la hipótesis:

**H<sub>0</sub>:** Hipótesis Nula: no hay diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test de eficiencia de tiempo de entrega de servicios programados.

**H<sub>1</sub>:** Hipótesis Alterna: hay diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test de eficiencia de tiempo de entrega de servicios programados.

Se define el nivel de significancia: Sig. = 0.05

**Para tomar la decisión se toma la siguiente regla:**

- Si el nivel de significancia es un valor mayor a 5,00% (Sig. > 0,05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H<sub>0</sub>), como consecuencia, se rechaza la hipótesis planteada.

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor o igual al 5,00% (Sig.  $\leq 0,05$ ), entonces, se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ), como consecuencia, se acepta la hipótesis planteada.

Para poder tomar la decisión de qué prueba de correlación utilizar se debe tener en cuenta que para datos que sigan una distribución normal y en consecuencia es el análisis inferencial es paramétrica se toma como prueba t -student en caso contrario si los datos no siguen una distribución normal y en consecuencia el análisis inferencial es no paramétrico se toma como prueba la de U de Mann-Whitney.

En la investigación se llegó a la conclusión que la muestra pre test de eficiencia de tiempo de entrega de servicios programados de equipos tenía una distribución normal, sin embargo, cuando se analizó la muestra post test de eficiencia de tiempo de entrega de servicios programados de equipos se obtuvo que no seguía una distribución normal.

Por lo tanto, se hizo uso de la prueba U de Mann-Whitney ya que una de las muestras no tenía distribución normal. Además, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney porque nuestras muestras son independientes debido a que las muestras tomadas en el Pre Test son diferentes a las Post Test en cantidad por tipo de servicio y clientes.

Tomando los datos de las tablas 14 y 17 de las eficiencias promedio semanales de tiempo de entrega de servicios programados de equipos se procedió a realizar la prueba de U de Mann-Whitney en el programa SPSS versión 22.

Tabla 20: Resultados de prueba de U de Mann-Whitney de tiempo de entrega de servicios programados

<b>Resumen de prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes</b>	
N total	24
U de Mann-Whitney	144,000
W de Wilcoxon	222,000
Estadístico de prueba	144,000
Error estándar	16,855
Estadístico de prueba estandarizado	4,272
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000
Sig. exacta (prueba bilateral)	,000

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 20 se muestran los resultados de correlación de U de Mann-Whitney de las eficiencias promedio de cada semana del presente estudio en la situación post test y post test.

Se observa que en la tabla a se tiene un nivel de significancia de 0.000 que es menor a 0.05, con lo que podemos señalar que se acepta la hipótesis alterna y, en consecuencia, hay diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test de eficiencia de tiempo de entrega de servicios programados por lo cual se acepta la hipótesis planteada (ver Tabla 21).

Tabla 21: Estadísticos descriptivos

		Estadístico	Error estándar
Eficiencia de Tiempo de Entrega de Servicios Programado	Media	65,6258	3,38795
	Mediana	64,3350	
	Varianza	137,739	
	Desviación estándar	11,73621	
Eficiencia de Tiempo de Entrega de Servicios Programado	Media	98,8333	,71598
	Mediana	100,0000	
	Varianza	6,152	
	Desviación estándar	2,48022	

Fuente: Elaboración Propia

## **Hipótesis 2: Si se implementa 5S entonces se reducirá el tiempo de entrega de documentos**

### **Pruebas de normalidad**

Para realizar la prueba de normalidad para muestra de pre test y post se plantea las siguientes hipótesis:

**H<sub>0</sub>:** Hipótesis Nula: Los datos de la muestra siguen una distribución normal

**H<sub>1</sub>:** Hipótesis Alterna: Los datos de la muestra no siguen una distribución normal

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

### **Para tomar la decisión se toma la siguiente regla:**

- Si el nivel de significancia es un valor mayor a 5,00% (Sig. > 0,05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H<sub>0</sub>).  
En consecuencia, los datos de la muestra siguen una distribución normal.
- Si el nivel de significancia es un valor menor o igual al 5,00% (Sig. =< 0,05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H<sub>1</sub>)

En consecuencia, los datos de la muestra no siguen una distribución normal.

- **Pre Test: Muestra de Tiempo de entrega de documentos**

En la Tabla 22 se muestran las eficiencias promedio de tiempo de entrega de documentos de cada semana del presente estudio en la situación pre test.

Tabla 22: Eficiencia Promedio Tiempo de Entrega de Documentos Pre Test

Semanas	Eficiencia del Tiempo de entrega de Documentos
Semana 7	50.00%
Semana 8	66.67%
Semana 9	60.00%
Semana 11	71.67%
Semana 12	66.67%
Semana 13	57.50%
Semana 15	50.00%
Semana 16	67.50%
Semana 17	39.17%
Semana 18	75.00%
Semana 19	77.50%
Semana 20	58.33%
Promedio	61.67%

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo los datos de las eficiencias promedio de cada semana durante la situación pre test se procedió a utilizar el software SPSS versión 22 para poder obtener los datos el nivel de significancia y el número de datos totales que tiene la muestra.

Tabla 23: cantidad de datos de Eficiencia Promedio de Tiempo de Entrega de Documentos- Pre test

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficiencia De Tiempo De Entrega De Documentos	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 23 se muestran el total de datos de las eficiencias promedio de tiempo de entrega de documentos de cada semana del presente estudio en la situación pre test.

Como resultado de realizar el análisis de los datos de la muestra pre test de las eficiencia promedios semanales del tiempo de entrega de documentos se obtuvo como resultado que se tienen 12 datos los cuales nos sirven para poder tomar la

decisión de qué prueba de normalidad utilizar ya que cuando la muestra (N) es menor o igual a 50 datos tomaremos como nivel de significación la prueba de Shapiro-Wilk en caso contrario si la muestra (N) es mayor a 50 datos se utilizara el nivel de significancia de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Por lo tanto, verificando la tabla se observa que el nivel de significancia a utilizar es la de Shapiro-Wilk ya que tenemos 12 datos.

En la Tabla 24 se muestran los resultados de la prueba de normalidad de las eficiencias promedio de tiempo de entrega de documentos de cada semana del presente estudio en la situación pre test.

Tabla 24: Resultados Prueba de Normalidad – Pre Test

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia De Tiempo De Entrega De Documentos	,170	12	,200*	,960	12	,777

Fuente: Elaboración Propia

Como ya se había definido anteriormente la utilización del nivel de significancia de Shapiro-Wilk la cual es 0.777 obtenida al analizar los datos de la muestra pre test de las eficiencias promedios semanales de tiempo de entrega de documentos.

Se procedió a analizar si los datos de muestra siguen una distribución normal o no.

Por lo cual, al ser mayor a 0.05 el nivel de significación obtenida (0.777) se concluye tomando la regla de decisión definida anteriormente que se acepta la hipótesis nula en consecuencia, los datos de la muestra siguen una distribución normal.

- **Post-test: Muestra de Tiempo de entrega de documentos**

En la Tabla 25 se muestran las eficiencias promedio de tiempo de entrega de documentos de cada semana del presente estudio en la situación post test.

Tabla 25: Eficiencia Promedio Tiempo de Entrega de Documentos - Post test

Semanas	Eficiencia del Tiempo de entrega de Documentos
Semana 27	96.00%
Semana 28	98.00%
Semana 29	98.00%
Semana 30	100.00%
Semana 32	100.00%
Semana 33	100.00%
Semana 34	100.00%
Semana 35	100.00%
Semana 36	100.00%
Semana 37	100.00%
Semana 38	95.00%
Semana 39	100.00%
Promedio	98.92%

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo los datos de las eficiencias promedio de cada semana durante la situación post test se procedió a utilizar el software SPSS versión 22 para poder obtener los datos el nivel de significancia y el número de datos totales que tiene la muestra.

En la Tabla 26 se muestran el total de datos de las eficiencias promedio de tiempo de entrega de documentos de cada semana del presente estudio en la situación post test.

Tabla 26: Cantidad de datos de Eficiencia Promedio de Tiempo de Entrega de Documentos- Post test

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficiencia de Tiempo de Entrega de Documentos	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Fuente: Elaboración: Propia

Como resultado de realizar el análisis de los datos de la muestra post test de las eficiencia promedios semanales del tiempo de entrega de documentos se obtuvo como resultado que se tienen 12 datos los cuales nos sirven para poder tomar la decisión de qué prueba de normalidad utilizar ya que cuando la muestra (N) es menor o igual a 50 datos tomaremos como nivel de significación la prueba de Shapiro-Wilk en caso contrario si la muestra (N) es mayor a 50 datos se utilizara el nivel de significancia de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Por lo tanto,

verificando la tabla se observa que el nivel de significancia a utilizar es la de Shapiro-Wilk ya que tenemos 12 datos.

En la Tabla 27 se muestran los resultados de la prueba de normalidad de las eficiencias promedio de tiempo de entrega de documentos de cada semana del presente estudio en la situación post test.

Tabla 27: Resultados Prueba de Normalidad – Post Test

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia de Tiempo de Entrega de Documentos	,395	12	,000	,675	12	,000

Fuente: Elaboración Propia

Como ya se había definido anteriormente la utilización del nivel de significancia de Shapiro-Wilk la cual es 0.000 obtenida al analizar los datos de la muestra post test de las eficiencias promedios semanales de tiempo de entrega de documentos.

Se procedió a analizar si los datos de muestra siguen una distribución normal o no. Por lo cual, al ser menor a 0.05 el nivel de significación obtenida (0.000) se concluye tomando la regla de decisión definida anteriormente que se acepta la hipótesis alterna en consecuencia, los datos de la muestra no siguen una distribución normal.

### **Contrastación de hipótesis**

Para la contrastación de hipótesis en situación pre test y post test se plantea la siguiente validez de la hipótesis:

**H<sub>0</sub>:** Hipótesis Nula: no hay diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test de eficiencia de tiempo de entrega de documentos.

**H<sub>1</sub>:** Hipótesis Alterna: hay diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test de eficiencia de tiempo de entrega de documentos.

Se define el nivel de significancia: Sig. = 0.05

### **Para tomar la decisión se toma la siguiente regla:**

- Si el nivel de significancia es un valor mayor a 5,00% (Sig. > 0,05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H<sub>0</sub>), como consecuencia, se rechaza la hipótesis planteada.

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor o igual al 5,00% (Sig.  $\leq 0,05$ ), entonces, se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ), como consecuencia, se acepta la hipótesis planteada.

Para poder tomar la decisión de qué prueba de correlación utilizar se debe tener en cuenta que para datos que sigan una distribución normal y en consecuencia es el análisis inferencial es paramétrica se toma como prueba t -student en caso contrario si los datos no siguen una distribución normal y en consecuencia el análisis inferencial es no paramétrico se toma como prueba la de U de Mann-Whitney.

En la investigación se llegó a la conclusión que la muestra pre test de eficiencia de tiempo de entrega de documentos tenía una distribución normal, sin embargo, cuando se analizó la muestra post test de eficiencia de tiempo de entrega de documentos se obtuvo que no seguía una distribución normal. Por lo tanto, se hizo uso de la prueba U de Mann-Whitney ya que una de las muestras no tenía distribución normal. Además, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney porque nuestras muestras son independientes debido a que las muestras tomadas en el Pre Test son diferentes a las Post Test en cantidad por tipo de servicio y clientes.

Tomando los datos de las tablas 22 y 25 de las eficiencias promedio semanales de tiempo de entrega de documentos se procedió a realizar la prueba de U de Mann-Whitney en el programa SPSS versión 22 y se obtuvo los siguientes datos de la Tabla 28.

Tabla 28: Resultados de prueba U de Mann-Whitney de tiempo de entrega de documentos

<b>Resumen de prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes</b>	
N total	24
U de Mann-Whitney	144,000
W de Wilcoxon	222,000
Estadístico de prueba	144,000
Error estándar	16,990
Estadístico de prueba estandarizado	4,238
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000
Sig. exacta (prueba bilateral)	,000

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que en la tabla a se tiene un nivel de significancia de 0.000 que es menor a 0.05, con lo que podemos señalar que se acepta la hipótesis alterna y, en

consecuencia, hay diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test de eficiencia de tiempo de entrega de documentos por lo cual se acepta la hipótesis planteada (ver Tabla 29).

Tabla 29: Estadísticos descriptivos

		Estadístico	Error estándar
Eficiencia de Tiempo de entrega de Documentos Pre test	Media	61,6675	3,28245
	Mediana	63,3350	
	Varianza	129,293	
	Desviación estándar	11,37073	
Eficiencia de Tiempo de entrega de Documentos Post test	Media	98,9167	,51432
	Mediana	100,0000	
	Varianza	3,174	
	Desviación estándar	1,78164	

Fuente: Elaboración Propia

### **Hipótesis 3: Si se implementa RCA entonces se mejorará el nivel de servicio**

#### **Pruebas de normalidad**

Para realizar la prueba de normalidad para muestra de pre test y post se plantea las siguientes hipótesis:

**H<sub>0</sub>:** Hipótesis Nula: Los datos de la muestra siguen una distribución normal

**H<sub>1</sub>:** Hipótesis Alternativa: Los datos de la muestra no siguen una distribución normal

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

#### **Para tomar la decisión se toma la siguiente regla:**

Si el nivel de significancia es un valor mayor a 5,00% (Sig. > 0,05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H<sub>0</sub>)

En consecuencia, los datos de la muestra siguen una distribución normal.

Si el nivel de significancia es un valor menor o igual al 5,00% (Sig. =< 0,05), entonces, se acepta la hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>)

En consecuencia, los datos de la muestra no siguen una distribución normal.

- **Pretest: Muestra de porcentaje de nivel de servicio**

En la Tabla 30 se muestran los porcentajes de nivel de servicio de cada semana del presente estudio en la situación pre test.

Tabla 30: Promedios semanales de Nivel de Servicio- Pre test

Semanas	Nivel de Servicio
Semana 7	75%
Semana 8	67%
Semana 9	40%
Semana 11	50%
Semana 12	40%
Semana 13	0%
Semana 15	0%
Semana 16	50%
Semana 17	0%
Semana 18	50%
Semana 19	20%
Semana 20	50%
Promedio	36.81%

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo los datos de los porcentajes promedio de cada semana durante la situación pretest se procedió a utilizar el software SPSS versión 22 para poder obtener los datos el nivel de significancia y el número de datos totales que tiene la muestra.

En la Tabla 31 se muestran el total de datos de porcentaje de nivel de servicio promedio de cada semana del presente estudio en la situación pre test.

Tabla 31: Cantidad de datos de Nivel de Servicio- Pre test

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Nivel De Servicio	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado de realizar el análisis de los datos de la muestra pretest de los porcentajes de nivel de servicio se obtuvo como resultado que se tienen 12 datos los cuales nos sirven para poder tomar la decisión de qué prueba de normalidad utilizar ya que cuando la muestra (N) es menor o igual a 50 datos tomaremos como nivel de significación la prueba de Shapiro-Wilk en caso contrario si la muestra (N) es mayor a 50 datos se utilizara el nivel de significancia de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Por lo tanto, verificando la tabla se observa que el nivel de significancia a utilizar es la de Shapiro-Wilk ya que tenemos 12 datos.

En la Tabla 32 se muestran los resultados de la prueba de normalidad de porcentaje de nivel de servicio promedio de cada semana del presente estudio en la situación pre test.

Tabla 32: Resultados Prueba de Normalidad – Pre Test

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Nivel De Servicio	,216	12	,129	,884	12	,098

Fuente: Elaboración Propia

Como ya se había definido anteriormente la utilización del nivel de significancia de Shapiro-Wilk la cual es 0.098 obtenida al analizar los datos de la muestra pre test de los porcentajes de niveles de servicios promedios.

Se procedió a analizar si los datos de muestra siguen una distribución normal o no. Por lo cual, al ser menor a 0.05 el nivel de significación obtenida (0.098) se concluye tomando la regla de decisión definida anteriormente que se acepta la hipótesis nula en consecuencia, los datos de la muestra siguen una distribución normal.

- **Post-test: Muestra de porcentaje de nivel de servicio**

En la Tabla 33 se muestran los porcentajes de nivel de servicio promedio de cada semana del presente estudio en la situación pre test.

Tabla 33: Promedios semanales de Nivel de Servicio- Post test

SEMANAS	Nivel de Servicio
Semana 27	83.33%
Semana 28	83.33%
Semana 29	85.71%
Semana 30	100.00%
Semana 32	100.00%
Semana 33	100.00%
Semana 34	100.00%
Semana 35	100.00%
Semana 36	100.00%
Semana 37	100.00%
Semana 38	80.00%
Semana 39	100.00%
Promedio	94.36%

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo los datos de los porcentajes de nivel de servicio promedio de cada semana durante la situación post test se procedió a utilizar el software SPSS versión 22 para poder obtener los datos el nivel de significancia y el número de datos totales que tiene la muestra.

En la Tabla 34 se muestran el total de datos del porcentaje de nivel de servicio promedio de cada semana del presente estudio en la situación post test.

Tabla 34: Promedio Nivel de Servicio- Post test

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Nivel De Servicio	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado de realizar el análisis de los datos de la muestra post test de los porcentajes de nivel de servicio promedios semanales se obtuvo como resultado que se tienen 12 datos los cuales nos sirven para poder tomar la decisión de qué prueba de normalidad utilizar ya que cuando la muestra (N) es menor o igual a 50 datos tomaremos como nivel de significación la prueba de Shapiro-Wilk en caso contrario si la muestra (N) es mayor a 50 datos se utilizara el nivel de significancia de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Por lo tanto, verificando la tabla se observa que el nivel de significancia a utilizar es la de Shapiro-Wilk ya que tenemos 12 datos y los resultados de la prueba de normalidad se ven reflejados en la siguiente tabla.

En la Tabla 35 se muestran los resultados de la prueba de normalidad de los porcentajes de nivel de servicio promedio de cada semana del presente estudio en la situación post test.

Tabla 35: Resultados Prueba de Normalidad – Post Test

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Nivel De Servicio	,415	12	,000	,660	12	,000

Fuente: Elaboración Propia

Como ya se había definido anteriormente la utilización del nivel de significancia de Shapiro-Wilk la cual es 0.000 obtenida al analizar los datos de la muestra post test de los porcentajes de nivel de servicio.

Se procedió a analizar si los datos de muestra siguen una distribución normal o no. Por lo cual, al ser mayor a 0.05 el nivel de significación obtenida (0.000) se concluye tomando la regla de decisión definida anteriormente que se acepta la

hipótesis alterna en consecuencia, los datos de la muestra no siguen una distribución normal.

### **Contrastación de hipótesis**

Para la contrastación de hipótesis en situación pre test y post test se plantea la siguiente validez de la hipótesis:

**H<sub>0</sub>:** Hipótesis Nula: no hay diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test de porcentaje de nivel de servicio.

**H<sub>1</sub>:** Hipótesis Alterna: hay diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test de porcentaje de nivel de servicio.

Se define el nivel de significancia: Sig. = 0.05

#### **Para tomar la decisión se toma la siguiente regla:**

- Si el nivel de significancia es un valor mayor a 5,00% (Sig. > 0,05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H<sub>0</sub>), como consecuencia, se rechaza la hipótesis planteada.
- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor o igual al 5,00% (Sig. =< 0,05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H<sub>1</sub>), como consecuencia, se acepta la hipótesis planteada.

Para poder tomar la decisión de qué prueba de correlación utilizar se debe tener en cuenta que para datos que sigan una distribución normal y en consecuencia es el análisis inferencial es paramétrica se toma como prueba t -student en caso contrario si los datos no siguen una distribución normal y en consecuencia el análisis inferencial es no paramétrico se toma como prueba la de U de Mann-Whitney.

En la investigación se llegó a la conclusión que la muestra pre test de porcentaje de nivel de servicio tenía una distribución normal y la muestra post test de porcentaje de nivel de servicio se obtuvo que no seguía una distribución normal.

Por lo tanto, se hizo uso de la prueba U de Mann-Whitney ya que al menos una de las muestras no tenía distribución normal. Además, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney porque nuestras muestras son independientes debido a que las muestras tomadas en el Pre Test son diferentes a las Post Test en cantidad por tipo de servicio y clientes.

Tomando los datos de las tablas 30 y 33 de niveles de servicios semanales se procedió a realizar la prueba de U de Mann-Whitney en el programa SPSS versión 22 y se obtuvo los siguientes datos de la tabla 36.

Tabla 36: Resultados de prueba U de Mann-Whitney de nivel de servicio

<b>Resumen de prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes</b>	
N total	24
U de Mann-Whitney	144,000
W de Wilcoxon	222,000
Estadístico de prueba	144,000
Error estándar	16,940
Estadístico de prueba estandarizado	4,250
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000
Sig. exacta (prueba bilateral)	,000

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que en la tabla a se tiene un nivel de significancia de 0.000 que es menor a 0.05, con lo que podemos señalar que se acepta la hipótesis alterna y, en consecuencia, hay diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test de porcentaje de nivel de servicio lo cual se acepta la hipótesis planteada (ver Tabla 37).

Tabla 37: Estadísticos descriptivos

		Estadístico	Error Estándar
Nivel De Servicio Pre Test	Media	36,8058	7,49437
	Mediana	45,0000	
	Varianza	673,987	
	Desviación Estándar	25,96126	
Nivel De Servicio Post Test	Media	94,3642	2,42904
	Mediana	100,0000	
	Varianza	70,803	
	Desviación Estándar	8,41444	

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en la Tabla 38 resumimos los resultados trabajados en el siguiente capítulo V.

Tabla 38: *Resumen de resultados*

Hipótesis Específica	Variables Independiente	Variables Dependiente	Indicador	Pre-Test	Post-Test	Diferencia
Si se Implementa Kaizen, entonces se disminuirá el tiempo de servicios de equipos en Taller.	Kaizen	Tiempo de entrega de equipos programados	Eficiencia promedio semanal de tiempo de servicios programados de equipos	66.12%	91.83%	25.71%
Si se implementa 5S entonces se reducirá el tiempo de entrega de documentos en Taller.	5S	Tiempo de entrega de documentos	Eficiencia promedio semanal de tiempo de entrega de documentos	60.08%	90.37%	30.29%
Si se implementa RCA entonces se mejorará el nivel de servicio en Taller.	RCA	Nivel servicio	% de Nivel de Servicio	33.33%	91.39%	58.06%

Elaboración: Propia

## CONCLUSIONES

1. Se concluye que al implementar la metodología Lean Service en una empresa de servicios se podrán optimizar los tiempos de equipos programados, cumpliendo con la entrega al cliente del equipo en la fecha acordada, beneficio que fideliza clientes con la empresa y atrae a una mayor cartera de clientes interesados en la efectividad de los servicios a precios competentes.
2. Con las mejoras implementadas en la empresa de servicio técnico Vast Técnica se logró mejorar la atención al cliente, esto se ve reflejado en el nivel de servicio que se tomó tanto al inicio de la investigación como posterior a ésta, en donde inicialmente se tenía 36.81% pasando a 94.36%, logrando un crecimiento de 57.56% de nivel de servicio.
3. Con la implementación de la metodología Kaizen se logró incrementó la eficiencia del tiempo de entrega de los equipos programados en un 33.17%, logrando a su vez cumplir con la meta del indicador planteado inicialmente por la empresa.
4. El aplicativo de Microsoft Planner logró integrar todas las programaciones del área de planeamiento incluyendo otros servicios externos que se coordinaban vía llamadas telefónicas, de esta manera se integró el total de la empresa en el uso del aplicativo, incluido el área de tesorería que sin realizar consultas ahora tenía conocimiento de los servicios realizados.
5. Luego del trabajo en equipo conjunto con las áreas de Planeamiento y Taller se logró la implementación de la metodología 5S en taller, pasando de tener un ambiente sucio y desordenado a un ambiente eficiente. Esto ayudó al cumplimiento de entrega de documentación mejorando en un 37.25 %.
6. Con la implementación de las 5S los técnicos no solo contaron con un ambiente más eficiente, adicional se volvió un área más segura evitando accidentes laborales debido a que el área se encuentra libre y ordenada.

7. Con la implementación del plan de capacitaciones a los practicantes del área de Taller, se logró un mejor ambiente laboral, con personal comprometido a superar las metas indicadas por la empresa.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda considerar una nueva medición del tiempo establecido de servicio por equipos, debido a la mejora implementada los tiempos se redujeron considerablemente.
2. Se recomienda realizar un estudio sobre los servicios que se realizan fuera de Taller a pedido del cliente en sus instalaciones, debido a que por parte de esos servicios también se han recibido quejas, en menor cantidad que las realizadas en Taller, pero de consideración.
3. Mantener un seguimiento continuo de cada mejora implementada, en la medida que continúe el crecimiento de la eficiencia del proceso de atención por taller.
4. Mantener las capacitaciones para seguir inculcando la metodología 5S a toda la empresa y no solo quede la implementación en el área de Taller y todo nuevo personal debe de pasar por una inducción en donde se le capacite en el proceso que realizará el taller y que es lo que se quiere lograr el cumplimiento del indicador.
5. Realizar una capacitación global a todos los trabajadores de la empresa para comunicar los cambios realizados y extender su conocimiento que actualmente se encuentra limitado solo a sus actividades en su puesto.
6. Comunicar al cliente de las mejoras implementadas en las áreas críticas de atención para mejorar su percepción de la empresa y recomendar la empresa a otros clientes.
7. Realizar encuestas de satisfacción al cliente después de cada servicio atendido para medir su percepción del servicio y las mejoras implementadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alzamora, D & Vilca, J (2019). *Propuesta para mejorar la calidad de servicio post venta automotriz usando la metodología Lean Service en una sucursal de la empresa Divemotor*. (Tesis de Pregrado) Universidad Ricardo Palma. Lima-Perú.
- Allali, H. (2016) *Propuesta de un plan de mantenimiento para la flota vehicular Megalog*. Trabajo Final de Máster, Máster en Ingeniería del Mantenimiento, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia – España
- Álvarez, L. (2020). *Lean Service para mejorar la productividad en el servicio postventa de una empresa automotriz, Lima, 2020*. (Tesis de Pregrado) Universidad Norbert Wiener. Lima-Perú.
- Angarita, A (2018). *Implementación Del Lean Service en el Proceso De Gestión De Las Vacaciones De Los Trabajadores De Avianca Sa Colombia, Zona Oriente*. (Tesis de Pregrado). Universidad Pontificia Bolivariana. Bucaramanga - Colombia.
- Arango, F. Rojas, M. (2008). *Una revisión crítica a Lean Service*.
- Arango, F. (2017). *Competitividad en procesos de servicios: Lean Service caso de estudio*. Tesis para optar al título de Magíster en Ingeniería Industrial. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Minas, Departamento de Ingeniería de la Organización. Medellín, Colombia
- Arfmann, D., & Barbe, G. T. (2014). *The Value of Lean in the Service Sector: A Critique of Theory & Practice*. International Journal of Business and Social Science
- Atkinson, P. (2004). *Creating and Implementing Lean Strategies. Management Services*, (Vol. 48).
- BERNAL, C. (2010) *Metodología de la investigación*. Tercera edición PEARSON EDUCACIÓN, Colombia.

- Cachicatari, M. (2019). *Propuesta de mejora basada en lean service para incrementar el nivel de eficiencia del uso de presupuesto de adjudicación de servicios de tercerización en una empresa del sector minero*. (Tesis de Pregrado) Universidad Católica de Santa María. Arequipa - Perú.
- Chumacero, J (2019). *Aplicación De Herramientas De Lean Service Para Optimizar El Proceso De Compras En Tis Perú, Año 2018-2019* (Tesis de Pregrado). Universidad San Ignacio de Loyola. Lima-Perú.
- Cifuentes, L. (2015). *Propuesta de una metodología de Lean Service a través de las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar el proceso de servicio al cliente en una empresa de servicios de traslado de dinero*. Tesis en Maestría en Diseño y Gestión de Procesos, Universidad de La Sabana. Bogotá – Colombia
- Cuatrecasas, L. (2016) *Claves del lean management en tiempos de máxima competitividad: Cómo gestionar en la práctica una empresa altamente competitiva*. Profit editorial; 1er edición.
- Cuatrecasas, L. (2015) *Lean management: La gestión competitiva por excelencia*.
- Dahlgaard, J. J., & Mi Dahlgaard-Park, S. (2006). *Lean production, six sigma quality, TQM and company culture*. The TQM Magazine (Vol. 18).
- Farrález, A. (2013). *Lean Service: Un Sistema de Gestión*
- Feld, W. M. (2000). *Lean Manufacturing: tools, techniques, and how to use them*. CRC Press.
- Gavilán, J. y Gallego, A. (2016). *Implementación del modelo Lean Service en el proceso de recaudo de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Fin comercio Ltda*. Revista Redes de Ingeniería. 7(2), 138-147. Doi: 10.14483/udistrital.jour.redes.2016.2.a03

- Harvey, S. (2021). *Kaizen: El método japonés para transformar tus hábitos*. PLANETA-BARCELONA
- Hernández, J., & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing*. Madrid: Fundación EOI
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (12 de 09 de 2014). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). (M. G. S.A., Ed.) México, México: McGraw Hill.
- Iuga, M. V., & Kifor, C. V. (2013). *Lean Manufacturing: The When, the Where, the Who*. Academiei Fortelor Terestre
- Julca, Y (2017). *Aplicación del Lean Service para mejorar la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz s.a.c.* (Tesis de Pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima-Perú.
- Liker, J. (2010). *Las claves del éxito de Toyota. Catorce principios de gestión del fabricante más grande del mundo*. Barcelona: McGraw-Hill.
- Llocclla, D (2018). *Aplicación de lean service para mejorar la productividad en el área de plataforma de la empresa Mok Perú S.A.C., San Isidro, 2018.* (Tesis de Pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima-Perú.
- Masaaki, I. (1970). *Kaizen: la clave de la ventaja competitiva japonesa*
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Ediciones de la U.
- Ovalles Acosta, J.C, Gisbert Soler, V. y Pérez Molina, A.I. (2017). *Herramientas para el análisis de causa raíz (ACR). 3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, Edición Especial, 1-9*. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.1-9>.

- Rodríguez, Y (2017). *Lean Service como filosofía para la mejora de los procesos*. (Tesis de Pregrado). UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. Bogotá-Colombia.
- Roos, D., Jones, D. & Womack, J. (1992). *La máquina que cambió el mundo: La historia de la Producción Lean, el arma secreta de Toyota que revolucionó la industria mundial del automóvil*.
- Rother, M. (2009). *Toyota Kata: El método que ayudó a miles de empresas a optimizar la gestión de sus negocios*
- Sánchez, D. (2014). *Diseño de un modelo de gestión de servicio End to End, en base a la filosofía Lean Service, con el fin de optimizar los proyectos de implementación de una nueva tarjeta de crédito, en una entidad procesadora de tarjetas de crédito del Ecuador, mediante la reducción de tiempos de gestión*. Tesis, Maestría en Dirección de Operaciones y Seguridad Industrial. Universidad de las Américas. Quito, Ecuador
- Socconini, L. (2008). *Lean Manufacturing. Paso a Paso*
- Swank, C. (2003). *The Lean Service Machine*. Harvard Business Review
- Womack, J., Jones, D. & Roos, D. (1992). *La máquina que cambió el mundo: La historia de la Producción Lean, el arma secreta de Toyota que revolucionó la industria mundial del automóvil*. Profit Editorial.

## ANEXOS

### Anexo 01: Matriz de Consistencia

Tabla 39: Matriz de Consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables Independientes	Indicador VI	Variables Dependientes	Indicador VD
¿En qué medida la implementación de Lean Service mejorará la Atención al cliente en una empresa de servicios técnicos?	Implementar Lean Service, para mejorar <b>la atención al cliente</b> en una empresa de servicios técnicos	Si se Implementa Lean Service, entonces incrementará <b>la atención del cliente</b> en una empresa de servicios técnicos	Lean Service	-	Atención al cliente	-

Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variables Independientes	Indicador VI	Variables Dependientes	Indicador VD
PE01. ¿Cómo disminuir el tiempo de entrega de servicios programados de equipos en una empresa de servicio técnico?	Implementar Kaizen para disminuir el tiempo de entrega de servicios programados de equipos	Si se Implementa Kaizen, entonces se disminuirá el tiempo de entrega de servicios programados de equipos	Kaizen	SI/NO	Tiempo de entrega de servicios programados de equipos	Eficiencia promedio semanal de tiempo de entrega de servicios programados de equipos
PE02. ¿Cómo disminuir el tiempo de entrega de documentos en una empresa de servicio técnico?	Implementar 5S para reducir el tiempo de entrega de documentos	Si se implementa 5S entonces se reducirá el tiempo de entrega de documentos	5S	SI/NO	Tiempo de entrega de documentos	Eficiencia promedio semanal de tiempo de entrega de documentos
PE03. ¿Cómo mejorar el nivel de servicio en una empresa de servicio técnico?	Implementar RCA para mejorar el nivel de servicio	Si se implementa RCA entonces se mejorará el nivel de servicio	RCA (Root Cause Analysis)	SI/NO	Nivel de servicio	% de Nivel de Servicio

Elaboración propia

## Anexo 02: Matriz de Operacionalización

Tabla 40: Matriz de Operacionalización

Variables Independientes	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Kaizen	SI/NO	Kaizen es un proceso planeado, sistemático y organizado de toda la organización que busca un cambio incremental de las prácticas existentes que redunde en el rendimiento de la compañía. (Bessant y Caffyn,2007)	Metodología para reducir el tiempo de servicios programados de equipos
5S	SI/NO	La implementación planeada y asertiva del flujo continuo permite elevar la seguridad, incrementar la productividad, equilibrar el costo y mejorar el nivel de servicio planeado para proveedores y clientes. También logra beneficios sostenibles mediante la implementación de un tablero de gestión llamado pilar de mejora y de una hoja de ruta con indicadores dinámicos para una evaluación transparente de las mejoras. (Maradiegue,2020)	Gestión para controlar los documentos de los equipos para reducir su plazo de entrega al cliente.
RCA (Root Cause Analysis)	SI/NO	Root Cause Analysis (RCA) es una técnica popular y de uso frecuente que ayuda a las personas a responder a la pregunta de por qué apareció determinado problema. Busca identificar el origen del problema utilizando un conjunto específico de pasos, con herramientas asociadas, para encontrar la causa principal del problema. (Suárez, 2017)	Técnica para aumentar el nivel de servicio, respecto al servicio técnico brindado por la empresa.
Variables Dependientes	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Tiempo de entrega de servicios programados de equipos	Eficiencia de promedio semanal de tiempo de servicios programados de equipos	La simple idea de realizar un proceso surge de métodos, reducción de tiempos, espacio y otras herramientas que por inercia o necesidades básicas son necesarias en el momento de llevar a cabo alguna actividad, sin embargo, los procesos críticos suelen depender de recursos limitados específicos y ello da por resultado los cuellos de botella. (Administración de Operaciones, producción y cadena de suministros, Richard B. Chase, F. Robert Jacobs, Nicholas J. Aquilano, 2009)	En el taller se trabaja de manera desorganizada debido a la falta de procedimientos establecidos, desorden en el taller y la contratación de personal con poca experiencia en equipo gastronómico.
Tiempo de entrega de documentos	Eficiencia promedio semanal de tiempo de entrega de documentos	El tiempo de entrega (o lead time) es el retraso entre el inicio y la finalización de un proceso. En las cadenas de suministro, cada vez que se compra, se transforma o se arregla un producto, los tiempos de entrega se suelen medir en los días que se emplean para completar este proceso. (Vermorel J. 2020)	Los documentos se llenan luego de la revisión de los equipos, por ende, al demorar el tiempo de revisión del equipo, la entrega de los documentos también se produce una demora. Adicionalmente, si el equipo requiere nuevas piezas también se debe especificar, pero como los manuales de las piezas para solicitar repuestos se encuentran desactualizados, también contribuyen con la demora en la elaboración de estos.
Nivel de Servicio	% de Nivel de Servicio	Podríamos definir el nivel de servicio como el porcentaje de clientes que acuden a nuestro establecimiento y encuentran en él el producto que habían venido a buscar. (Sánchez, 2018)	Al no cumplir con los tiempos pactados con el cliente, aumenta la recepción de reclamos por incumplimiento de plazo de entrega.

Fuente: Elaboración propia

### **Anexo 03: Autorización de la empresa**



Lima, 21 de Setiembre de 2021

### **AUTORIZACIÓN**

Por la presente, autorizamos a los Bachilleres Joel Alexander Julca Carrillo identificado con DNI 70313135 y Marilyn Karen Nicacio Mendoza identificada con DNI 70500715 a fin de que pueda utilizar los datos, figuras, o fotografías de la empresa para la elaboración de su tesis.

Sin otro particular, me despido

Atentamente,

Nombre y Apellidos: Yency Quispe Herrera

DNI: 439993444

Cargo: Jefe de Planeamiento y Distribución