



**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

“DISEÑO DE HERRAMIENTAS LEAN SERVICE PARA LA  
OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS EN EL TECNICENTRO  
ROMERO, CANTÓN SANTA ELENA - ECUADOR”

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**AUTORA:**

REYES INDIO JENNY KATHERINE

**TUTOR:**

Ing. BERMEO GARCÍA MARCO VINICIO Mgtr.

**LA LIBERTAD - ECUADOR**

**2023**

---

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

**“DISEÑO DE HERRAMIENTAS LEAN SERVICE PARA LA  
OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS EN EL TECNICENTRO  
ROMERO, CANTÓN SANTA ELENA - ECUADOR”**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**AUTORA:**

**REYES INDIO JENNY KATHERINE**

**TUTOR:**

**Ing. BERMEO GARCÍA MARCO VINICIO Mgtr.**

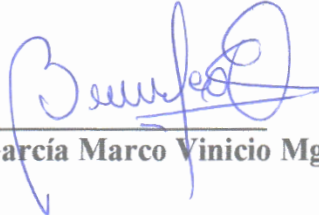
**LA LIBERTAD - ECUADOR**

**2023**

# CERTIFICACIÓN

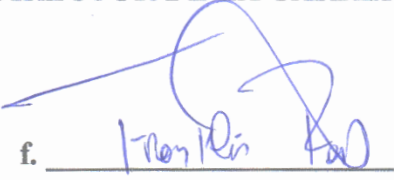
Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Reyes Indio Jenny Katherine**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniera Industrial**.

**TUTOR**

f. 

**Ing. Bermeo Garcia Marco Vinicio Mgtr.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. 

**Ing. Reyes Soriano Franklin Enrique Mgtr.**

La Libertad, a los 08 del mes de agosto del año 2023

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Ing.

Bermeo García Marco Vinicio Mgtr.

TUTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, modalidad Trabajo de Integración Curricular “DISEÑO DE HERRAMIENTAS LEAN SERVICE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS EN EL TECNICENTRO ROMERO, CANTÓN SANTA ELENA - ECUADOR”, elaborado por la Srta. REYES INDIO JENNY KATHERINE, estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial, me permito declarar que luego de haberla dirigido, estudiado y revisado, la apruebo en su totalidad.

**TUTOR**



f. \_\_\_\_\_  
**Ing. Bermeo García Marco Vinicio Mgtr.**

La Libertad, a los 08 del mes de agosto del año 2023



# **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Reyes Indio Jenny Katherine**

## **DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, “**Diseño de herramientas Lean Service para la optimización de los procesos en el Tecnicentro Romero, Cantón Santa Elena - Ecuador**” previo a la obtención del título de **Ingeniera Industrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 08 del mes de agosto del año 2023

## **LA AUTORA**

f.   
Reyes Indio Jenny Katherine

# AUTORIZACIÓN

Yo, **Reyes Indio Jenny Katherine**

Autorizo a la Universidad Península de Santa Elena la **publicación** en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación, “**Diseño de herramientas Lean Service para la optimización de los procesos en el Tecnicentro Romero, Cantón Santa Elena – Ecuador**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

La Libertad, a los 08 del mes de agosto del año 2023


**LA AUTORA:**

f.   
**Reyes Indio Jenny Katherine**

# CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

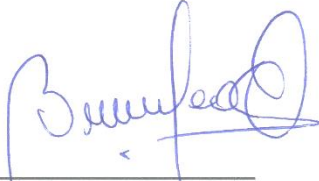
En calidad de tutor del Trabajo de Integración Curricular para titulación del tema “DISEÑO DE HERRAMIENTAS LEAN SERVICE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS EN EL TECNICENTRO ROMERO, CANTÓN SANTA ELENA - ECUADOR”, elaborado por la estudiante REYES INDIO JENNY KATHERINE, egresada de la carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del Título de Ingeniera Industrial me permito declarar que una vez analizado en el sistema antiplagio COMPILATIO, luego de haber cumplido con los requerimientos exigidos de valoración, la presente tesis, se encuentra con un 2% de la valoración permitida por consiguiente se procede a emitir el presente informe.

Adjunto reporte de similitud.

 <b>CERTIFICADO DE ANÁLISIS</b> magister	<b>REYES INDIO JENNY TT-03. Trabajo de titulación INGENIERIA INDUSTRIAL</b>	<b>2%</b> Similitudes	<b>&lt; 1%</b> Texto entre comillas < 1% similitudes entre comillas
Nombre del documento: REYES INDIO JENNY TT-03. Trabajo de titulación INGENIERIA INDUSTRIAL.docx ID del documento: cd724757fde7deb00d8c6953af1cbbfb072173aa Tamaño del documento original: 22,56 MB	Depositante: MARCO VINICIO BERMEO GARCIA Fecha de depósito: 3/8/2023 Tipo de carga: Interface fecha de fin de análisis: 3/8/2023	Número de palabras: 38.505 Número de caracteres: 259.419	<b>3%</b> Idioma no reconocido

Atentamente,

**TUTOR**

f.   
**Ing. Bermeo García Marco Vinicio Mgtr.**

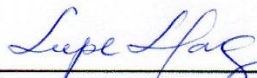
# CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA

## CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA

Mgtr. Lupe Llangarí Morocho, por medio de la presente tengo a bien **CERTIFICAR:** Que he revisado el trabajo de titulación con el tema “**DISEÑO DE HERRAMIENTAS LEAN SERVICE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS EN EL TECNICENTRO ROMERO, CANTÓN SANTA ELENA - ECUADOR**”, elaborado por la Srta. **Jenny Katherine Reyes Indio**, con cédula de identidad No. 245029755-7, previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial.

El presente trabajo investigativo de titulación ha sido escrito de acuerdo a las normas gramaticales y de sintaxis vigente de la lengua española.

Por lo expuesto y en uso de mis derechos, recomiendo la **VALIDEZ ORTOGRÁFICA** del presente trabajo de investigación.



Dra. Lupe Llangarí Morocho, Mgtr.

C.I. 0913153979

Celular: 0985667292

Registro SENESCYT No. 1050-12-86029483

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por darme salud, inteligencia y entendimiento para poder culminar mis estudios, a mis padres Alina Indio y Jesús Reyes por apoyarme económica y moralmente en el desarrollo de mi carrera universitaria, a mis hermanos Joe, George Cinthia y Ronny que me han ayudado incondicionalmente cuando lo he requerido, a mis sobrinos Ayelen, Valentina, Gadiel, Zoe y Krystell por considerarme un ejemplo a seguir y a mi novio Daniel Vélez que me ha impulsado a crecer profesionalmente y ha estado presente en cada uno de mis logros.

*Jenny Reyes Indio*

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto se lo dedico a mi hermana Cinthia Elizabeth Reyes Indio que hoy en día ya no se encuentra en este mundo terrenal, pero fue la única persona que siempre creyó en mí, impulsándome a ser mejor persona, estudiante y a lograr cada uno de mis objetivos, sin sus consejos y la confianza que depositó en mí, no hubiera llegado tan lejos. Gracias, hermana.

*Jenny Reyes Indio*

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f.   
\_\_\_\_\_

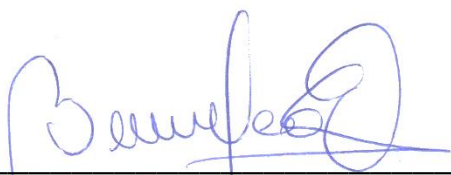
**Ing. REYES SORIANO FRANKLIN ENRIQUE Mgtr.**

**DIRECTOR DE CARRERA**

f.   
\_\_\_\_\_


**Ing. BUENAÑO BUENAÑO EDISON**

**DOCENTE ESPECIALISTA**

f.   
\_\_\_\_\_

**Ing. BERMEO GARCÍA MARCO VINICIO Mgtr.**

**DOCENTE TUTOR**

f.   
\_\_\_\_\_

**Ing. MUYULEMA ALLAICA JUAN CARLOS MEng.**

**DOCENTE GUÍA UIC**

# ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iv
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD .....	v
AUTORIZACIÓN.....	vi
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO .....	vii
CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA .....	viii
AGRADECIMIENTOS .....	ix
DEDICATORIA .....	x
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	xi
ÍNDICE GENERAL.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xix
LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS.....	xxi
RESUMEN.....	xxiii
ABSTRACT .....	xxiv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	10
MARCO TEÓRICO .....	10
1.1. Antecedentes investigativos .....	10
1.2. Estado del arte.....	13



1.3.	Fundamentos teóricos.....	32
<b>CAPÍTULO II.....</b>		<b>36</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>		<b>36</b>
2.1.	Enfoque de investigación .....	36
2.2.	Diseño de investigación .....	37
2.3.	Procedimiento metodológico .....	38
2.4.	Población y muestra .....	40
2.4.1.	Población .....	40
2.4.2.	Muestra.....	41
2.5.	Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de los datos .....	42
2.5.1.	Métodos de recolección de los datos .....	42
2.5.2.	Técnicas de recolección de los datos.....	43
2.5.3.	Instrumentos de recolección de los datos .....	43
2.6.	Variables del estudio.....	48
2.7.	Procedimiento para la recolección de los datos .....	48
2.8.	Plan de análisis e interpretación de datos.....	50
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>52</b>
<b>MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>		<b>52</b>
3.1.	Diagnóstico de los procesos de la empresa .....	52
3.1.1.	Descripción de procesos .....	52
3.1.2.	Identificación de problema usando el Diagrama de Pareto .....	54
3.1.3.	Elaboración del diagrama de actividades de proceso .....	55
3.2.	Diagnóstico inicial .....	57
3.2.1	Práctica (I): La voz del cliente.....	57
3.2.1.1	Análisis de resultados de la encuesta .....	58
3.2.1.2	Análisis de fiabilidad Alfa de Cronbach .....	74
3.2.1.3	Verificación de hipótesis- Función de correlación de Pearson .....	77
3.2.1.4	Análisis de Satisfacción del cliente.....	79
3.2.2	Práctica (II): Mapeo de procesos-VSM actual .....	81
3.2.3	Práctica (III) Identificación de desperdicios .....	85

3.3.	Análisis y evaluación de herramientas Lean Service .....	86
3.4.	Diseño de herramientas Lean Service .....	89
3.5.	Reporte de resultados .....	93
3.6.	Guía de transición .....	95
3.7.	Presupuesto .....	120
3.8.	Marco de discusión .....	125
3.9.	Limitaciones del estudio .....	126
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	127
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	128
	<b>ANEXOS</b> .....	139

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Desperdicios en servicios.....	5
Tabla 2: Países que participan en los artículos científicos.....	17
Tabla 3: Citas promedio por país .....	17
Tabla 4: Revistas de artículos .....	18
Tabla 5: Matriz referencial de artículos .....	20
Tabla 6: Clientes internos y externos del Tecnicentro Romero .....	41
Tabla 7: Estratificación de muestra.....	42
Tabla 8: Diagrama de análisis de procesos .....	44
Tabla 9: Cuestionario SERQUAL expectativa .....	45
Tabla 10: Cuestionario SERQUAL percepción .....	46
Tabla 11: Plan de análisis e interpretación de datos. ....	51
Tabla 12: Diagrama de Pareto de problemas en el Tecnicentro Romero.....	54
Tabla 13: Tiempos estándares por actividad de mantenimiento en minutos .....	56
Tabla 14: Resumen del diagrama de operaciones del Tecnicentro Romero .....	56
Tabla 15:Factor para identificar la fidelidad de los clientes. ....	58
Tabla 16: Interpretación del coeficiente Alfa de Cronbach .....	74
Tabla 17: Procesamiento de casos.....	75
Tabla 18: Evaluación de fiabilidad mediante el Coeficiente Alfa de Cronbach .....	75
Tabla 19: Valoración de procesamiento de casos- cuestionario expectativa .....	76
Tabla 20: Valoración Alfa de Cronbach (Caso1).....	76
Tabla 21:Valoración de procesamiento de casos- cuestionario perspectiva .....	76
Tabla 22: Valoración Alfa de Cronbach (Caso 2).....	77

Tabla 23: Evaluación de correlación de Pearson .....	79
Tabla 24: Análisis de Brechas.....	80
Tabla 25: Ponderaciones de las dimensiones .....	81
Tabla 26: Análisis de brechas ponderadas .....	81
Tabla 27: Cálculo de métricas del proceso .....	82
Tabla 28: Identificación y clasificación de desperdicios .....	85
Tabla 29: Herramientas aplicadas al servicio Lean.....	86
Tabla 30: Diseño de herramientas Lean Service conforme a las necesidades .....	91
Tabla 31: Tiempo de valores agregados y no agregados. ....	93
Tabla 32: Análisis de tiempos actuales y futuros.....	95
Tabla 41. Presupuesto de herramientas Lean Service .....	120
Tabla 42: Presupuesto requerido.....	122
Tabla 43: Herramientas financieras .....	122
Tabla 44: Datos para el cálculo de herramientas financieras.....	123
Tabla 45: Cálculos de herramientas financieras.....	123
Tabla 46: Proyección de la rentabilidad en los próximos 5 años.....	124

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Diagrama de Ishikawua .....	6
Figura 2: Línea de actuación de la metodología .....	14
Figura 3: Información general de artículos revisados en Bibliometrix.....	15
Figura 4: Red de palabras en el contenido de publicaciones .....	16
Figura 5: Mapa de colaboración de países .....	16

Figura 6: Gráfico de países, más citadas .....	18
Figura 7: Gráfico de las fuentes más relevantes.....	19
Figura 8: Etapas del proceso cuantitativo .....	37
Figura 9: Diseño de investigación.....	38
Figura 10: Enfoque metodológico que incluye prácticas de servicio ajustado (LPS)	39
Figura 11: Plan para la obtención de datos. ....	43
Figura 12: Modelo de VSM .....	47
Figura 13: Modelo de actuación para el procesamiento de datos. ....	49
Figura 14: Tipos de mantenimiento. ....	52
Figura 15: Flujo integrado de los procesos de mantenimiento .....	53
Figura 16: Diagrama de Pareto, problemas detectados en el Tecnicentro Romero. ..	54
Figura 17: Percepción- expectativas y satisfacción del cliente.....	57
Figura 18: Factor para identificar la fidelidad de los clientes .....	59
Figura 19: Equipos de apariencia moderna.....	59
Figura 20: Aspecto físico de la empresa. ....	60
Figura 21: Aspecto de empleados .....	61
Figura 22: Materiales visualmente atractivos .....	61
Figura 23: Importancia del servicio individualizado. ....	62
Figura 24: Servicio Personalizado .....	63
Figura 25: Criterio de conveniencia en base al bienestar del cliente .....	63
Figura 26: Identificación de sobreprocesos.....	64
Figura 27: Horarios convenientes para el cliente-enfoque al cliente .....	65
Figura 28: Comportamiento de los empleados.....	65

Figura 29: Confianza en el desarrollo del proceso.....	66
Figura 30: Personal motivado en las actividades que realiza.....	67
Figura 31: La empresa con personal capacitado .....	67
Figura 32: Comunicación cliente-servicio. ....	68
Figura 33: Servicio rápido.....	69
Figura 34: Predisposición- enfocada al cliente .....	69
Figura 35: Disponibilidad de tiempo para atender a los clientes .....	70
Figura 36: Cumplimiento de tiempos estimados .....	71
Figura 37: Garantía por defecto de servicio.....	71
Figura 38: Servicio por primera vez.....	72
Figura 39: La empresa cuenta con servicios estandarizados.....	73
Figura 40: Defectos presentados .....	73
Figura 41: Valor del coeficiente r de Pearson´s .....	78
Figura 42: VSM actual del proceso de servicio-Tecnicentro Romero.....	83
Figura 43: Herramientas aplicadas al servicio Lean .....	86
Figura 44: Simulación modelo logico-estado actual VSM .....	88
Figura 45: VSM actual -identificación de herramientas para reducir TC.....	92
Figura 46: VSM futuro del Tecnicentro Romero.....	94

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Solicitud de autorización para obtener información del tecnicentro Romero.....	139
Anexo 2. R estudio complemento de bibliometrix .....	140
Anexo 3. Análisis del software bibliometrix.....	140
Anexo 4. Resultado general del análisis del software bibliometrix .....	141
Anexo 5. Formato de orden de trabajo .....	142
Anexo 6. Actividades de mantenimiento.....	143
Anexo 7. DAP del tecnicentro Romero.....	144
Anexo 8. Identificación de desperdicios en mantenimientos preventivos .....	144
Anexo 9. Toma de tiempos de cambio de llantas.....	145
Anexo 10. Transporte de herramientas.....	145
Anexo 11. Tiempo perdido en búsqueda de herramientas.....	146
Anexo 12. Generación de Orden de trabajo.....	146
Anexo 13. Recolección de datos.....	147
Anexo 14. Entrevista a empleados.....	147
Anexo 15. Desorganización en el área de repuestos.....	148
Anexo 16. Desorden en los puestos de trabajo .....	148
Anexo 17. El servicio no satisface la demanda del mercado.....	149
Anexo 18. Encuesta realizada en google forms.....	150
Anexo 19. Análisis de datos en IBM SPSS 25 .....	150
Anexo 20. Análisis de fiabilidad.....	151
Anexo 21. Cálculo de correlación de Pearson en SPSS 25 .....	152

Anexo 22.	Identificación de colas en software ARENA .....	152
Anexo 23.	Añadir identidad en software Arena .....	153
Anexo 24.	Procesos con sus respectivos tiempos- Software Arena .....	153



# LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS

OEE: Overall Eficacia del equipo

LS: Lean Service

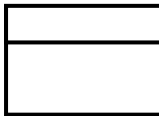
DAP: Diagrama de actividades de proceso

VSM: Value Stream Mapping

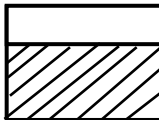
PSS: Sistema de producción/ servicio



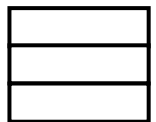
Cliente/ Proveedor



Flujo de proceso específico



Proceso compartido



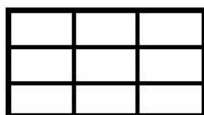
Caja de datos



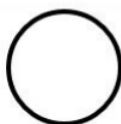
Flujo de información manual



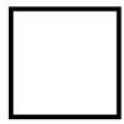
Operación de control



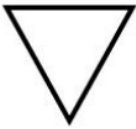
Caja de nivelado



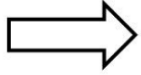
Operaciones



Inspección



Almacenamiento



Transporte



Espera/Demora

# “DISEÑO DE HERRAMIENTAS LEAN SERVICE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS EN EL TECNICENTRO ROMERO, CANTÓN SANTA ELENA - ECUADOR”

**Autor:** Reyes Indio Jenny Katherine

**Tutor:** Ing. Bermeo García Marco Vinicio Mgtr.

## RESUMEN

El modelo Lean Service ofrece una técnica dinámica que permite involucrar directamente al cliente con los trabajadores a través de la relación entre la calidad y la atención, dando origen a una mejora continua en el centro de trabajo y a la vez aumentando la competitividad dentro del mercado local. En este estudio el principal objetivo es diseñar herramientas Lean Service, para optimizar los procesos en el Tecnicentro Romero, ubicado en el Cantón Santa Elena - Ecuador. En tal sentido se emplea una investigación con enfoque cuantitativo de tipo no experimental, de alcance descriptivo-correlacional mediante el cual se utiliza como instrumento el cuestionario SERQUAL para la recolección de datos. Como principal hallazgo se obtiene la insatisfacción de los clientes por ende se procede a realizar un análisis en la cadena de valor interna, la cual permite encontrar los tiempos muertos mediante el uso del VSM y conforme a los problemas encontrados se corrigen con las herramientas Lean Service adecuadas, logrando que los procesos sean más eficientes. Se concluye que la organización será capaz de responder a las expectativas del cliente y a su vez reducir el Lead time en un 35% (actual 2264,2 vs futuro 1460,8) y el tiempo de mantenimiento correctivo en un 30% pasando de 1901,1 a 1330,1 minutos generando procesos óptimos en la empresa. Finalmente se recomienda que los directivos de las empresas del cantón de Santa Elena deben preocuparse por mejorar de forma continua sus servicios y comprender que para lograr esto es necesario someterse a cambios e innovaciones.

**Palabras Claves:** *Lean, Lean Service, Optimización de procesos, Filosofía Lean, mejora continua de procesos, servicios empresariales.*

# “DESIGN OF LEAN SERVICE TOOLS FOR PROCESS OPTIMIZATION AT THE ROMERO TECHNICAL CENTER, CANTON SANTA ELENA - ECUADOR”

**Author:** Reyes Indio Jenny Katherine

**Tutor:** Ing. Bermeo García Marcos Vinicio Mgtr.

## ABSTRACT

The Lean Service model offers a dynamic technique that allows to directly involve the customer with the employees through the relationship between quality and service, leading to continuous improvement in the workplace and at the same time increasing competitiveness in the local market. The main objective of this study is to design Lean Service tools to optimize the processes in the Romero Technical Center, located in Santa Elena, Ecuador. A quantitative, non-experimental, descriptive-correlational research approach is used, using the SERQUAL questionnaire as an instrument for data collection. The main finding is the dissatisfaction of the customers; therefore, an analysis of the internal value chain is carried out, which allows finding the dead times through the use of the VSM and, according to the problems found, they are corrected with the appropriate Lean Service tools, making the processes more efficient. It is concluded that the organization will be able to respond to customer expectations and in turn reduce lead time by 35% (current 2264.2 vs. future 1460.8) and corrective maintenance time by 30% from 1901.1 to 1330.1 minutes, generating optimal processes in the company. Finally, it is recommended that the managers of the companies in the canton of Santa Elena should be concerned about continuously improving their services and understand that to achieve this it is necessary to undergo changes and innovations.

**Keywords:** *Lean, Lean Service, Process Optimization, Lean philosophy, continuous process improvement, business services.*

# INTRODUCCIÓN

En el transcurso del tiempo, las empresas han buscado implementar nuevas metodologías con la finalidad de reducir desperdicios, disminuir costos y optimizar procesos, para dar solución a estos requerimientos la filosofía Lean “Pensamiento esbelto, Lean Manufacturing o Toyota Production System”, fue desarrollada a finales del siglo XIX por los japoneses e implementada por primera vez en el sistema de producción de la compañía Toyota, obteniendo un rotundo éxito y llegando a ser reconocida a nivel mundial. La metodología Lean se puede aplicar a diversas empresas, logrando mejoras significativas en los distintos procesos (Arlinghaus & Knizkov, 2020).

Se conoce que inicialmente se aplicaba de manera exclusiva en la industria manufacturera o de producción, siendo reconocida como “Lean Production” (Producción esbelta) o “Lean Manufacturing” (Manufactura esbelta), sin embargo, a través del tiempo, se han realizado adaptaciones que han sido relevantes para el crecimiento de diversas compañías. Pese a que existe una gran diferencia entre las empresas que fabrican un producto y aquellas que brindan servicios, estas últimas también se pueden beneficiar de las prácticas de LM. El pensamiento “Lean Service” (Servicio esbelto), busca la mejora continua en los procesos de servicios, así como reducir desperdicios, desarrollar sistemas con más eficiencia y un mayor nivel de perfección en sus salidas (Perdomo V et al., 2022).

Leite & Vieira (2015), indican que la metodología Lean es tendencia a nivel mundial para el desarrollo de las empresas, ofrece diversas herramientas aplicables para mejorar la calidad de los servicios y obtener múltiples beneficios de estas. El servicio esbelto es utilizado con un enfoque que hace que un sistema de servicios sea óptimo y eficaz, basándose en la satisfacción de los clientes para mejorar la calidad de los servicios, se trata de cubrir las necesidades y expectativas de un público en particular y entregar el servicio en el tiempo estipulado, evitando así el incumplimiento del cronograma de entrega (Maret, 2022)

En Latinoamérica el enfoque de servicios ajustado se utilizó para diseñar procesos que eviten y eliminen despilfarros en las actividades que no añaden valor. El concepto Lean, la estandarización de los procedimientos y la mejora ininterrumpida, son conceptos fundamentales para la continuidad de los procesos, ya que permiten

mejorar la calidad del servicio y el rendimiento de una organización (Arlinghaus & Knizkov, 2020).

Además, como afirman Morell S et al., (2021) el uso de herramientas de LS, tuvo un impacto trascendental en el desempeño de la empresa y logró las mejoras que se esperaban, tanto en la rentabilidad como en la eficiencia, productividad y competitividad, se recurrió al uso e implementación de herramientas que permitieron cambios y resultados eficientes, entre ellos encontramos: Value Stream Mapping (VSM), análisis de valor del cliente, flujo continuo, análisis de Pareto, tablas de polivalencia, Poka Yoke, panel de marcha y la teoría de colas. Una vez aplicadas dichas herramientas, se realizó una evaluación de los resultados obtenidos y se continuó con los procesos de mejora continua en la organización.

Según el World Economic Forum et al., (2020), Ecuador en el año 2020, disminuyó sus puntos en el ICG (índice de competitividad global), ubicándose en el puesto 97 de 137 países evaluados a nivel mundial, dando como resultado un índice de ICG de 3.91%, indicador que debe considerarse para mejorar la economía del país.

El modelo Lean Service ofrece una técnica dinámica que permite involucrar directamente al cliente con los trabajadores a través de la relación entre la calidad y la atención, dando origen a una mejora continua en el Tecnicentro Romero del cantón Santa Elena, siendo este el primero en aplicar dichas herramientas ya que al realizar la revisión sistemática en el capítulo I no se evidencia estudios que certifiquen la existencia de otros ejemplares dentro del sector.

Por lo antes mencionado, Smith & Bayliss, (2022) en su estudio acerca de las herramientas Lean hacen hincapié a la importancia de realizar una investigación enfocada en la mejora de procesos, a través de la disminución de desperdicios y aprovechamiento de los recursos, usando como principal herramienta la metodología Lean Service, misma que aumenta la competitividad entre las empresas existentes contribuyendo a la mejora de la economía del país.

El objetivo principal de este trabajo de investigación se fundamentó en diseñar herramientas Lean Service, para optimizar los procesos en la empresa Romero, ubicada en el cantón Santa Elena - Ecuador.

Para lo cual, se deberá cumplir con los siguientes objetivos específicos: desarrollar un estado de arte, a través de una revisión bibliográfica, con la finalidad de ofrecer información actual de las herramientas Lean Service, así como también definir las fases del procedimiento metodológico a través del uso de técnicas de recolección de datos para el diseño de herramientas Lean Service, que permitan la optimización de los procesos en la empresa, para posteriormente describir los resultados de la investigación y a su vez proponer una guía de transición mediante el uso de las herramientas Lean Service que permita la mejora continua en los procesos de la organización.

### **Planteamiento del Problema:**

En las últimas décadas se ha extendido el interés por el uso de los modelos Lean: El crecimiento continuo de la población a nivel mundial, correlacionado con la creación de nuevas empresas dedicadas a la prestación de servicios ha provocado un aumento en las exigencias y grandes expectativas en términos de atención al cliente, gestión de procesos y calidad de servicio (Apostu et al., 2021).

Por lo tanto, González C et al., (2019) resalta que el enfoque de servicio esbelto posee un gran abanico de herramientas (Value Stream Mapping (VSM), análisis de valor del cliente, flujo continuo, análisis de Pareto, tablas de polivalencia, Poka Yoke, panel de marcha, la teoría de colas, entre otras) y prácticas que, al aplicarse de forma correcta, se logra la mejora de los estados de resultados financiero y económicos, garantizando la calidad actual de los procesos de servicio u operaciones y mejorando el comportamiento de los clientes internos para obtener un servicio de calidad y así poder satisfacer las necesidades de los clientes. En consecuencia, las prácticas Lean adquieren un valor significativo en el mundo moderno, el cual se encuentra en una fase de competencia en las distintas industrias que se dedican a brindar el mismo servicio, es decir, las prácticas Lean ayudan a las empresas a ser más competitivas dentro de un mercado.

En Latinoamérica las pequeñas y medianas empresas representan el 95% del total de empresas existentes las cuales constantemente buscan un equilibrio flexible entre la calidad, reducción del tiempo de respuesta, optimización de procesos y minimización de costo de servicios. Se sabe que el modelo de servicio ajustado se puede adaptar a diferentes empresas de acuerdo con sus necesidades, especificaciones

y cultura organizacional, la cual deberá tener un enfoque único, conforme a lo antes mencionado. El modelo Lean es reconocido por la capacidad que posee para gestionar residuos y optimizar procesos a través de sus diversas herramientas, que le permiten un mayor alcance de los problemas, logrando soluciones efectivas, las empresas obtienen una mejor rentabilidad y calidad de sus servicios (Vadivel et al., 2022).

En Ecuador las Pymes generan alrededor del 99% de los servicios y representan el 90% de unidades productivas generando el 60% de empleos, ocupando gran parte del entorno empresarial, aunque es evidente la existencia de estas empresas, no logran contribuir significativamente al PIB del país debido al desconocimiento en innovación empresarial que conlleva a un déficit tecnológico impidiendo el crecimiento laboral y la mejora continua de las mismas (Rodríguez-Mendoza & Avilés-Sotomayor, 2020).

Mediante el amplio abanico de herramientas que posee el servicio ajustado se podrá llevar a cabo un análisis de cada una de las actividades y procesos que se realizan dentro de la empresa Romero, ubicada en el cantón Santa Elena, se pretende realizar una estratificación mediante la herramienta del análisis VSM (Value Stream Mapping) para realizar una evaluación del estado actual de la empresa, a su vez utilizar el análisis del valor al cliente, teoría de colas y los diversos diagramas aplicables al caso, para identificar problemas en las actividades y optimizar procesos. Además, se desarrollará un análisis de los clientes internos para elaborar tablas de polivalencia, de acuerdo con cada una de sus funciones.

Pearce & Pons, (2019) establece que el servicio ajustado no tiene un modelo único de prácticas o estándares, al contrario, esta filosofía puede utilizar herramientas y prácticas acorde a sus requerimientos, es decir, se maneja conforme a lo que se quiere mejorar en la empresa, estableciendo la ideología de la mejora continua. A partir de los desperdicios se realiza un emparejamiento con las herramientas Lean y procesos de la compañía para identificar cómo el modelo ayuda a mejorar la eficiencia. A pesar de la falta de estándares y modelos para el uso en el sector de los servicios, Lean Service aplica las herramientas provenientes de la manufactura esbelta en el sector de los servicios, dando como resultado beneficios económicos, mejora de la eficiencia en el flujo del proceso y la calidad del servicio.

Bajo los argumentos antes expuestos se pretende que el objeto de investigación da respuesta a la problemática antes detectada.



**Tabla 1:** *Desperdicios en servicios*

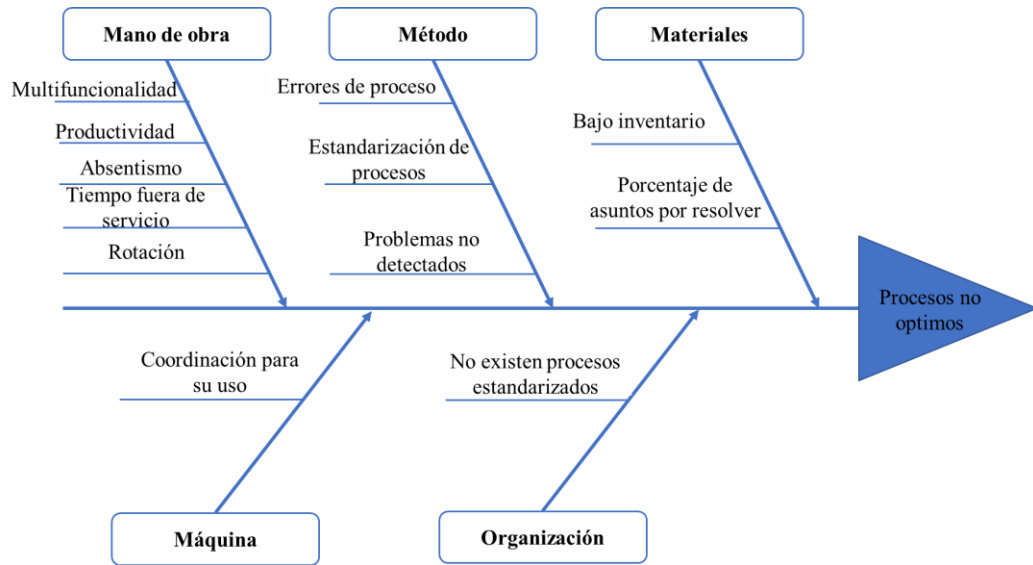
<b>Desperdicio</b>	<b>Identificación</b>
<b>Sobre-Calidad Duplicación</b>	- Actividad excesiva, no agrega valor. Significa agregar tiempo de actividad y no agrega valor a los servicios.
<b>Sobreproducción</b>	Trabajo que se ha completado, se realizó más de lo que el cliente ha solicitado.
<b>Falta de enfoque al cliente</b>	Existe una brecha entre las expectativas del cliente y el servicio brindado.
<b>Recursos infrautilizados</b>	Empleados potenciales, que no están de acuerdo con los conocimientos, la capacidad, la creatividad y las habilidades.
<b>Temor al cambio</b>	La cultura de gestión tiene miedo al cambio, no anima a los empleados a involucrarse en el proceso de mejora continua.
<b>Demora</b>	Actividad pendiente; de empleados, o clientes en espera de información, y de proveedores de servicios.
<b>Ausencia de normalización, variación excesiva</b>	No hay normalización en cuanto a procedimientos, procesos, formatos, gestión de productos/servicios que caducan.
<b>Movimientos innecesarios y/o transporte</b>	Recursos (personas o bienes), no necesarios; traslado físico (de oficina a oficina) o virtual (enfoque, método, camino o herramienta para hacer el trabajo).

Nota: Adaptado de Supriyanto & Saputra, (2019)

## Diagrama de Ishikawa

Por medio del diagrama de Ishikawa, se pueden apreciar los distintos problemas que se presentan en el área de servicios, considerando principalmente aquellas actividades que intervienen en el desarrollo de un servicio óptimo.

*Figura 1: Diagrama de Ishikawa*



## Formulación del problema de investigación

¿Cómo incide el diseño de herramientas Lean Service en la optimización de procesos en el Tecnicentro Romero, cantón Santa Elena-Ecuador?

### Alcance de la Investigación:

La investigación será desarrollada en el área de mantenimiento y servicio al cliente de la empresa Romero, ubicada en el cantón Santa Elena, teniendo en cuenta que dentro de estas áreas se encuentran el departamento de ventas, servicio mecánico, caja y departamento de cobranzas.

Después de realizar la respectiva evaluación de la empresa se deberá implementar la metodología en las áreas mencionadas anteriormente con la finalidad de mejorar el servicio que brinda esta organización, conservando así a los clientes previamente existentes y aumentando las ventas debido a las buenas referencias de dicho lugar.

Dentro del desarrollo de la metodología Lean Service, se estudiarán las siguientes herramientas: Diagrama de Pareto, Diagrama de flujo, Ishikawa, análisis de

valor del cliente, Estandarización, Flujo continuo, Tablas de polivalencia (intervienen los trabajadores en el desarrollo de multitareas), Equilibrado en puestos de trabajo, Poka Yoke y Teoría de colas, todo esto con la finalidad de optimizar la calidad, eficiencia y nivel del servicio, mejorar la productividad de la organización y la reducción del tiempo de ciclo del servicio y el tiempo de respuesta, y disminuir la cantidad de recursos utilizados para optimizar los procesos.

La finalidad de la presente investigación consiste en exponer nuevos métodos que permitan la mejora de los procesos y rendimiento dentro de su organización, teniendo en consideración que, para aplicar estas metodologías, los ejecutivos que se encuentran a cargo deben cambiar su perspectiva de ver los negocios y centrarse en el estudio de las herramientas que se puedan aplicar a su empresa.

Finalmente, como futura profesional, en la carrera de Ingeniería Industrial, pretendo emplear los conocimientos actualizados adquiridos en la institución y durante el desarrollo del presente proyecto de investigación, con la finalidad de contribuir en el desarrollo de las empresas y por ende mejorar la economía del cantón Santa Elena.

#### **Justificación de la investigación:**

El presente estudio, es importante porque contribuye a la mejora de la empresa, mediante la identificación de los elementos que causan molestias en el proceso de atención al cliente, ya sean retrasos o tiempos de espera. Mediante esta investigación se tomará en cuenta las necesidades y requerimiento actuales de los clientes, a fin de crear lazos permanentes y/o duraderos con los mismos, simplificando los procesos de atención al cliente para alcanzar la máxima calidad del servicio, logrando así la satisfacción de los usuarios y optimizando los procesos dentro de la organización.

La importancia de la presente investigación se ve reflejada en la disminución de tiempos muertos, lo cual será posible con la aplicación de los principios y herramientas Lean Service, analizando las necesidades y/o requerimientos de los clientes, organizando al personal de forma óptima y mejorando la calidad del servicio.

La investigación muestra su originalidad ya que no se ha realizado un estudio con las mismas características dentro del Cantón Santa Elena y con la premisa de buscar soluciones de optimización de los procesos mediante herramientas que ayudan a la toma de decisiones.

Es viable porque la empresa ha autorizado su implementación al estar ubicado en un entorno tan competitivo dentro del Cantón, la aplicabilidad de la metodología le permite mejorar continuamente el servicio que brinda esta organización conservando así a los clientes previamente existentes, trascendiendo y aumentando las ventas debido a las buenas referencias de dicho lugar.

La factibilidad de esta investigación es notoria al aplicar modelos de mejoramiento continuo en la calidad de los servicios, a través del modelo Lean Service, que según Asenta, (2019), permitirá estandarizar y reducir las actividades, aumentar la velocidad y la reducción de los tiempos de suministro y entrega, mejorar la productividad y la calidad del proceso, así como también crear un compromiso en el área de trabajo generando satisfacción y finalmente ayudará a desarrollar las competencias y la polivalencia del personal en las áreas dedicadas a aumentar la satisfacción del cliente.

Los beneficiarios directos de este estudio son: el área gerencial, departamento de administración, área de ventas - servicio, principales socios, los beneficiarios externos son los clientes.

En cuanto al impacto social, disminuirá la sobrecarga de actividades de cada uno de los empleados, ya que logrará el equilibrio de las responsabilidades alcanzando eficiencia y eficacia, los miembros de esta sociedad mejorarán sus expectativas con respecto a la organización, al brindar un servicio de calidad se incrementarán las ventas (Fu et al., 2021).

### **Preguntas Directrices:**

¿Cómo un estado de arte adecuado puede influir en el desarrollo de esta investigación?

¿Cuáles son las fases que se deben seguir para realizar un correcto diseño de herramientas Lean Service en la empresa?

¿Cuáles son los resultados obtenidos del diseño de herramientas Lean Service para el Tecnicentro Romero?

## **Objetivos**

### *Objetivos General*

Diseñar herramientas Lean Service para la optimización de los procesos en el Tecnicentro Romero, Cantón Santa Elena – Ecuador.

### *Objetivos Específicos*

- Desarrollar un estado de arte, a través del análisis bibliométrico para ofrecer información actual de las herramientas Lean Service.
- Definir las fases del procedimiento metodológico a través del uso de técnicas de recolección de datos para el diseño de herramientas Lean Service, que permitan la optimización de los procesos en la empresa.
- Describir los resultados de la investigación y a su vez proponer una guía de transición mediante el uso de las herramientas Lean Service que permita la mejora continua en los procesos de la empresa.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes investigativos

Ortega & Vaca, (2018), ofrece una visión panorámica del manejo de los procesos en las empresas desde la perspectiva de las prácticas Lean, mediante el cual se determinan los aspectos claves de este sistema de trabajo con énfasis en las actividades que no aportan valor al servicio. El método utilizado se basa en un estudio macro del sector industrial y de servicio, llevado a cabo en el año 2016. La información recolectada se obtuvo mediante el estudio de campo con entrevistas previamente estructuradas realizadas a los gerentes de las empresas específicamente en el sector de los servicios, los cuales responden positivamente al 54%, mientras que el porcentaje restante lo hace negativamente, Los resultados de esta investigación reflejan la cultura en el campo de la optimización de recursos, así como también indican el nivel de entendimiento en términos de desperdicio, sobreproducción, distribución de espacios, calidad y mejora continua.

Por su parte, Kurganov et al., (2021), muestra hallazgos de que el status-quo de la implementación Lean, en los servicios de transporte la cual se encuentra en una fase poco reconocida e incipiente. La metodología de Deming (PHVA) influyó en este estudio para que el proceso sea más óptimo y así poder aplicar las herramientas VSM y 5S. Además, en su estudio manifiesta como resultado el reconocimiento del impacto de los residuos en los indicadores de rendimiento, el tiempo que lleva cada proceso y la especificación del tiempo de recorrido conforme a horarios y tiempos establecidos, aunque es de relevancia indicar que varían las herramientas utilizadas con este estudio, al ser un servicio ajeno a las organizaciones de fabricación. Sin embargo, el pensamiento ajustado tiene múltiples oportunidades de sobresalir en el ámbito del servicio debido a que el uso adecuado de sus herramientas permite mejorar el rendimiento operativo de los servicios, contexto que se deduce a partir de los estudios previamente existentes.

Por otra parte, Arlinghaus & Knizkov, (2020), en su investigación demuestra la Implementación de Lean en servicios de mantenimiento y reparación, estudio que usa el modelo SLR (revisión sistemática de la literatura) para ofrecer una visión inicial del status-quo de los servicios lean y en segundo lugar se compara empíricamente el

status-quo de siete proveedores de servicios automotrices basándose en la categorización general de las siete mudas (desperdicios). Como resultado de la investigación destaca que la mayoría de los estudios realizados a nivel de artículos científicos, con respecto a la implementación de la filosofía Lean, se direcciona en mayor proporción a las actividades de los servicios bancarios, con 10 de los 17 artículos que estudian los servicios masivos de la industria financiera. En segundo lugar, se encuentran las fábricas de servicios y las tiendas de servicio y solo el 5% corresponde a estudios de casos sobre servicios profesionales y escasos son los estudios existentes en el ámbito de mantenimiento y reparación de automóviles. Es de resaltar que los principios y las herramientas de servicios ajustados son instrumentos fundamentales para garantizar la excelencia operativa.

Fu et al., (2021), en su investigación que tuvo por objetivo explorar el efecto de la gestión ajustada en la mejora de la calidad de servicios ambulatorios utilizó como método la selección de una muestra de 146907 pacientes cuya sangre fue extraída por los servicios ambulatorios entre abril y septiembre del 2020. Se analizó la influencia de diversos factores en el tiempo de espera para la extracción de sangre y se eliminaron los factores de confusión en relación con los resultados del análisis. Como consecuencia de este estudio la mediana del tiempo de espera de los pacientes ambulatorios disminuyó de 22 min a 13 min tras la implantación de la gestión ajustada, mientras que el nivel de satisfacción de los pacientes ambulatorios aumentó del 95,37% al 98,33%. Se demostró que Lean Service es un método de gestión que interviene en la eliminación de dificultades prácticas en el sistema, los procesos se vuelven más ágiles y eficaces, mejorando la calidad y optimizando el servicio. Los servicios ajustados pueden utilizarse para reducir tiempos de espera, aumentar la satisfacción y fidelidad de los clientes y mejorar la calidad del servicio.

Los autores Jácquez et al., (2020) demuestran que la mejora continua es un elemento clave para la competitividad de las empresas que buscan incrementar la calidad de un proceso, producto o servicio. Su objetivo de estudio se centró en aplicar la mejora continua en un proceso de servicio y mantenimiento de locomotoras, que trabaja para la industria ferroviaria. Primero identificaron la baja eficiencia y productividad en la remanufactura de ejes y ruedas en el área de Combos, donde se llevó a cabo el proyecto de mejora. Se utilizó la metodología Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (DMAIC) mediante la aplicación de herramientas Lean para eliminar o reducir actividades que no agregan valor. Como resultado de este estudio,

se logró la reducción de los tiempos de transporte, la estandarización de las operaciones y la mejora de la seguridad del personal. Lo anterior en conjunto impactó significativamente el ciclo de tiempo de los procesos, logrando incrementar la eficiencia en un 7.52%.

Por su parte Malpartida & Tarmeño, (2020) manifiestan que en Latinoamérica esta metodología se ha aplicado en diferentes sectores, como el de servicios de traslado de dinero, la consultoría ambiental, la salubridad y la industria de seguros, entre otros, con el fin de mejorar la productividad y la satisfacción del cliente.

En las empresas de servicios pertenecientes a la Provincia de Santa Elena, no se reflejan estudios de las prácticas Lean Service, al ser una provincia perteneciente a Ecuador en el estudio de “Manufactura Esbelta para la eliminación de desperdicios en la Pymes: Una revisión sistemática a la literatura”, se enfatiza que el país cuenta con empresas que buscan la mejora continua, con ayuda de LM se analizan nuevas estructuras en la forma organizacional empresarial y generan ideas para mejorar los procesos productivos y de servicio. Sin embargo, la mayoría de Pymes se resisten a ser sometidas a un cambio, ya que prefieren seguir operando con las actividades que iniciaron, omiten el desarrollo tecnológico y estructural, sus decisiones son tomadas en base a conocimientos empíricos (Muñoz A et al., 2022).

Finalmente, basado en los antecedentes antes expuesto se plantea que las herramientas Lean Service se pueden aplicar basándose inicialmente en un diagnóstico con el uso de la herramienta VSM (Value Stream Mapping), Gemba Walk o Visual Management, luego de la evaluación se debe mejorar y optimizar los procesos mediante las herramientas 5S, estandarización o JIT teniendo en cuenta el análisis de valor del cliente y representándolo en un diagrama de Pareto de acuerdo a sus requerimientos, los principales resultados se verán reflejados en la optimización de procesos, mejora de productividad, satisfacción de los clientes y eliminación de desperdicios en el Tecnico Centro Romero.



## **1.2. Estado del arte**

El estado de arte es una técnica de modalidad documental que permite al investigador tener al alcance información veraz para realizar un estudio con el conocimiento adecuado de un tema en particular, dentro de este segmento se identifican los diferentes autores que participan en un artículo, el alcance, las tendencias de desarrollo y los respectivos resultados (Gelves et al., 2022).

El modelo a seguir para realizar el estado de arte de la presente investigación es un análisis bibliométrico que incluye una revisión sistemática de la literatura (RSL) adaptado por Reyes et al., (2022), dado que permite identificar las orientaciones de los artículos a estudiar y el respectivo contenido de información, así mismo el enfoque bibliométrico posee características amplias para delinear los elementos de un artículo, el alcance de las publicaciones y la relación existente entre una gran cantidad de datos de investigación.

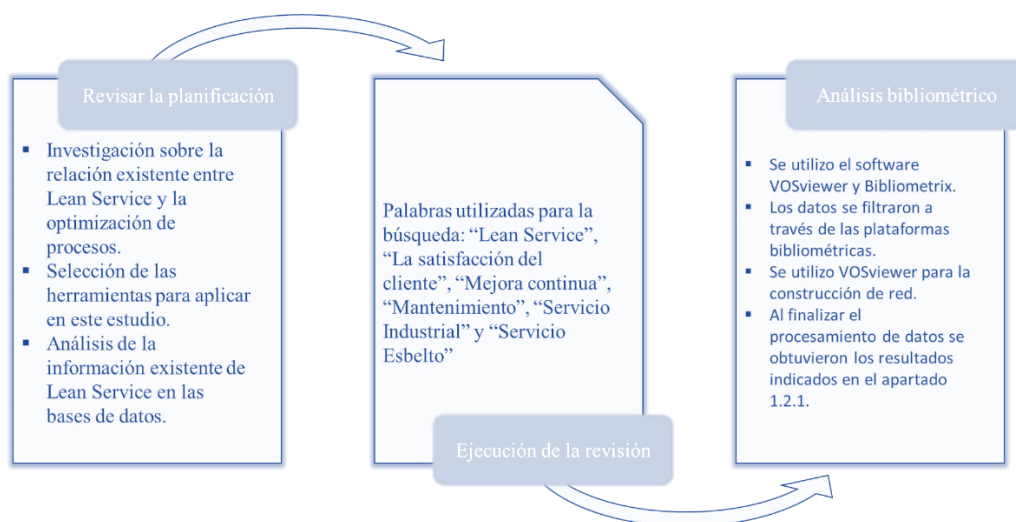
En este estado de arte se revisó la literatura existente sobre la aplicación del servicio esbelto en la optimización de procesos para lo cual se realizó una búsqueda con un intervalo entre los años 2019 y 2023 en la base de datos científicos scopus, scienceDirect y dimensions debido a que estas plataformas son gratuitas y permiten a los usuarios acceder a una extensa gama de revistas. Para buscar la información en las tres plataformas de base de datos se utilizaron los términos: "Lean review", "Lean Service", "optimización de procesos en servicios", "mejora continua de procesos", "servicios empresariales" y para la conexión de palabras se emplearon los operadores and y or.

Posteriormente para una búsqueda más detallada se ejecutaron los siguientes filtros: primero se filtró a través de los tipos de documentos escogiendo como única opción a los artículos, en el segundo filtro se seleccionaron los títulos y resúmenes que contenían las palabras claves, seguido del filtro de acceso abierto (material científico con acceso abierto al público, sin utilizar ningún recurso monetario); el estudio se limitó a utilizar los últimos 5 años de trascendencia y finalmente el último filtro se enfocó en el área temática de Ingeniería.

Metodológicamente se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los estudios más relevantes los cuales se basaron en las siguientes fases: (I) planificación de la revisión, la cual involucró la revisión de temas relacionados con la metodología Lean y los servicios, estudio y selección de las herramientas que

se utilizarán en el trabajo de investigación y temas relacionados con la metodología Lean Service, con la finalidad de organizar y guiar el presente estudio; (II) la revisión mediante las plataformas de búsqueda de datos científicos utilizando las palabras claves: “Lean service”, “satisfacción del cliente”, “mejora continua”, “mantenimiento”, “servicio industrial” y “servicio esbelto”; y (III) análisis bibliométrico, el cual se llevó a cabo a través de una selección de datos compatible con el formato del software Bibliometrix. La calidad metodológica de los estudios seleccionados se evaluó utilizando la escala de calidad propuesta en Bibliometrix conjunto con Rstudios.

**Figura 2:** Línea de actuación de la metodología



*Nota: Adaptado de Reyes et al., (2022)*

Como resultado de la búsqueda se obtuvo 508 visitas. Después de eliminar 16 duplicados, se revisaron los títulos y resúmenes de los 492 artículos restantes para garantizar un fuerte enfoque en los principios, herramientas y métodos Lean, así como una gran relevancia para los servicios o la aplicación en un contexto de servicio. Además, en esta etapa, se eliminaron 467 documentos debido a que no cumplían con los requisitos establecidos y no tenían acceso abierto. Los 28 artículos seleccionados se incluyeron en la revisión final.

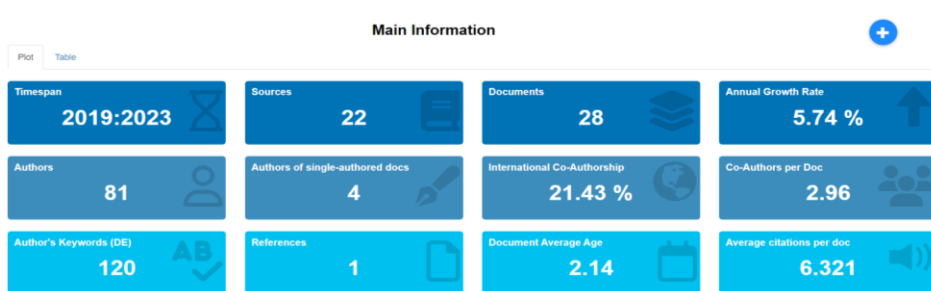
### 1.2.1 Análisis bibliométrico sobre la metodología Lean Service.

Los conceptos y palabras más relevantes en el campo de estudio serán analizados a través del análisis bibliométrico, la información de los artículos científicos que utilizan herramientas y métodos Lean se obtuvieron de las bases de datos Dimensions y Scopus.

Primero, exploramos el contenido de todos (508) artículos de investigación relacionados con el método Lean en Scopus, Dimensions y Sciece direct para resaltar la estructura del campo científico mediante el análisis de contenido, que inspecciona las palabras más comunes y la relación entre las palabras.

Para analizar las palabras más semejantes relacionadas con los métodos Lean Service, se utilizó un análisis bibliométrico. Apostu et al., (2021) enfatiza que el análisis bibliométrico investiga la literatura es un proceso sistémico y sistemático, estructurando y ordenando los resultados obtenidos convirtiendo los datos cuantitativos a cualitativos. El análisis bibliométrico se considera una metodología de vanguardia, que incluye componentes de todos los dominios científicos (Glänzel & Leuven, 2020). Se identificó el tema principal de la investigación, utilizando la red de palabras, considerando las palabras con mayor frecuencia. Las relaciones entre palabras se pueden determinar investigando qué palabras tienden a seguir inmediatamente a otras o qué tienden a coexistir dentro de los mismos documentos. Ambos tipos de análisis son complementarios. Si la red de palabras revela que pares de palabras coinciden con más frecuencia, la red de correlación revela qué palabras aparecen con mayor frecuencia.

*Figura 3: Información general de artículos revisados en Bibliometrix*

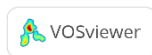
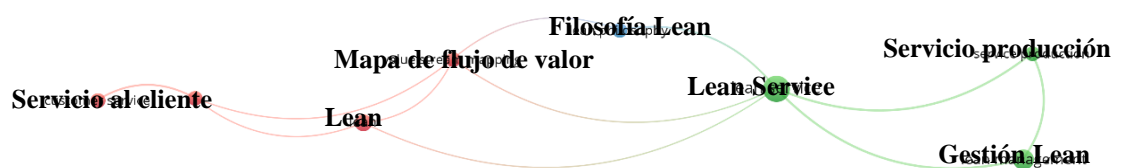


*Nota: Elaboración propia*

Mediante la exploración de la información que brindan las nubes de palabras, se intentó contestar la siguiente interrogante de investigación: ¿Cuáles son las palabras más comunes que se encuentran en los artículos científicos?

El análisis bibliométrico a través del software VOSviewer demostró las palabras que tenían más relevancia en los artículos seleccionados, adicionalmente las palabras claves son: “Lean Service”, “filosofía Lean”, “Value Stream Mapping (VSM)”, “Lean”, “Atención al cliente”, “servicio producción” “Gestión Lean” y “Servicio esbelto”.

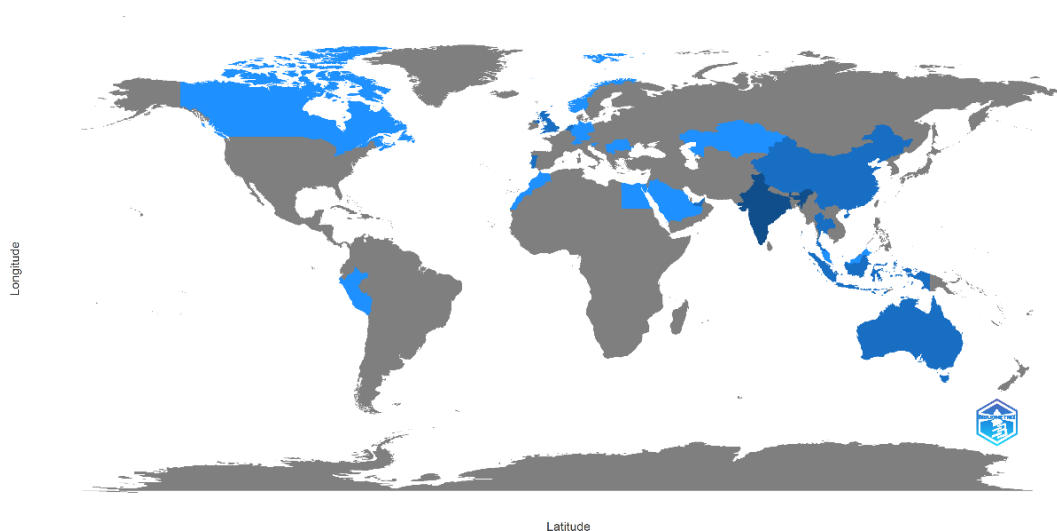
**Figura 4:** Red de palabras en el contenido de publicaciones



*Nota: Elaboración propia*

### Países y su número de publicaciones relacionadas con LS

**Figura 5:** Mapa de colaboración de países



**Tabla 2:** Países que participan en los artículos científicos

<b>País</b>	<b>Frecuencia</b>
Australia	1
China	1
Alemania	1
Alemania	1
Kazajstán	1
Marruecos	1
Países Bajos	1
Serbia	1

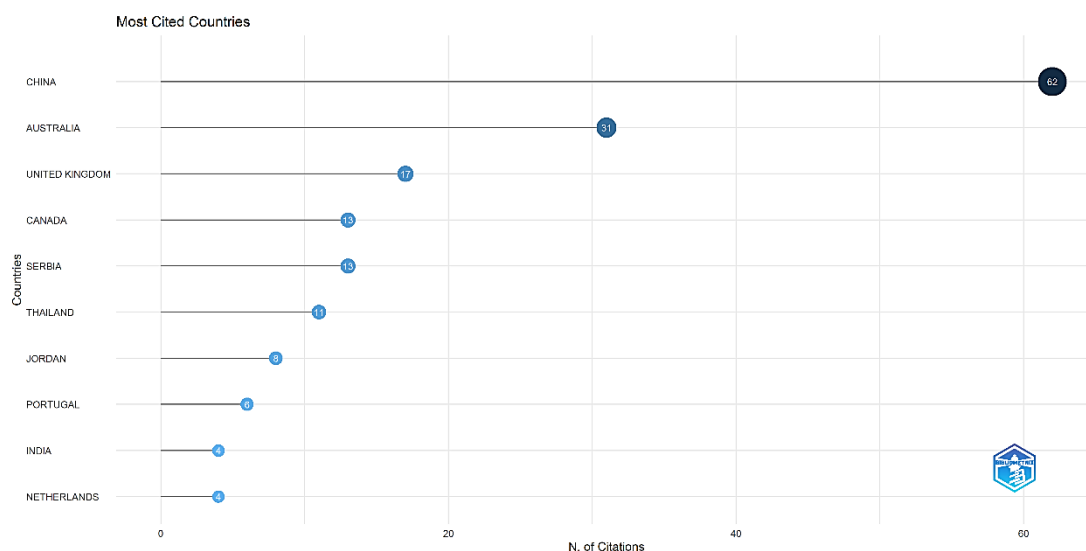
Los países de Australia, China, Alemania, Kazajstán, Marruecos, Serbia y Países Bajos son los países que más contribuyeron con artículos científicos en los últimos 5 años con respecto al tema de Lean Service.

### **Países más citados**

**Tabla 3:** Citas promedio por país

<b>País</b>	<b>TC</b>	<b>Citas promedio de artículos</b>
China	62	31,00
Reino Unido	17	17,00
Australia	31	15,50
Canadá	13	13,00
Serbia	13	13,00
Jordania	8	8,00
Tailandia	11	5,50
Portugal	6	3,00
Indonesia	3	3,00
Países Bajos	4	2,00
Arabia Saudí	2	2,00
India	4	1,30
Malasia	1	1,00
Egipto	0	0,00
Perú	0	0,00
Rumanía	0	0,00
Suiza	0	0,00
Emiratos Árabes		
Unidos	0	0,00

**Figura 6:** Gráfico de países, más citadas



Es importante conocer de dónde provienen las citas de los artículos revisados ya que dependiendo de esto se conoce la clase de información que contiene cada artículo revisado, para este caso se obtiene como resultado que los países que más han sido citados en los artículos revisados son China, Reino Unido y Australia

### Fuentes relevantes

En la tabla 4 y figura 7 se observan las revistas de artículos (fuentes) que son más relevantes en esta investigación.

**Tabla 4:** Revistas de artículos

Fuentes	Artículos
INTERNATIONAL JOURNAL OF LEAN SIX SIGMA	5
INTERNATIONAL JOURNAL OF INTEGRATED ENGINEERING SUSTAINABILITY (SWITZERLAND)	2
ELECTRONICS (SWITZERLAND)	2
IEEE ENGINEERING MANAGEMENT REVIEW	1
IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT	1
INDUSTRIAL MANAGEMENT AND DATA SYSTEMS	1
INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED SCIENCE AND TECHNOLOGY	1
INTERNATIONAL JOURNAL OF CONSTRUCTION MANAGEMENT	1
INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING TRENDS AND TECHNOLOGY	1
INTERNATIONAL JOURNAL OF MANAGEMENT	1
INTERNATIONAL JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING AND TECHNOLOGY	1
INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS	1

INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH	1
JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION	1
JOURNAL OF HEALTHCARE ENGINEERING	1
JOURNAL OF QUALITY	1
JOURNAL OF QUALITY IN MAINTENANCE ENGINEERING	1
OPERATIONS MANAGEMENT RESEARCH	1
PRODUCTION PLANNING AND CONTROL	1
STROJNISKI VESTNIK/JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING	1
TECHNOVATION	1

**Figura 7:** Gráfico de las fuentes más relevantes



De acuerdo con la figura 7, la revista que tuvo mayor relevancia en la presente investigación fue International Journal Of Lean Six Sigma, contribuyendo con un total de 5 artículos que responden a problemáticas, metodologías y herramientas aplicables a una empresa de servicios.

Para una mejor comprensión de los artículos seleccionados en el estado de arte se muestra la matriz referencial de artículos en la tabla 5.

**Tabla 5: Matriz referencial de artículos**

<b>No.</b>	<b>Autor(s) y año</b>	<b>Objeto de estudio</b>	<b>Objetivo</b>	<b>LS herramientas</b>	<b>Industria</b>	<b>Observaciones</b>
1	Arlinghaus, C. (2020)	Lean maintenance and repair implementation - A cross-case study of seven automotive service suppliers. Lean en mantenimiento y reparación, implementación - Un estudio cruzado de siete proveedores de servicios de automoción	Comprender el statu quo de la implementación de la gestión ajustada en los talleres de mantenimiento y reparación en la industria automotriz.	Categorización general de siete Mudras (residuos)	Automotriz	El principio de cero defectos y Poka Yoke no requieren de modificaciones para la reelaboración y extensión del trabajo.
2	Leite H, Vieira G (2019)	Lean philosophy and its applications in the service industry: A review of the current knowledge. La filosofía Lean y sus aplicaciones en la industria de servicios: Una revisión de los conocimientos actuales	Realizar un estudio bibliográfico en profundidad sobre la creación, principios, evolución y prácticas de la filosofía lean orientada al sector servicios.	Mapeo de flujo de valor (VSM), balanceo de producción, justo a tiempo (JIT) y estandarización 5S	Servicios Varios	Muestra que el servicio lean no tiene un modelo único o específico de herramientas, prácticas o estándares.
3	Murugesan, V et al., (2022)	Applying simulation in lean service to enhance the operational system in Indian postal service industry Aplicación de la simulación en el servicio ajustado para mejorar el sistema operativo en la industria india de servicios postales	Presentar un enfoque innovador para diseñar un sistema de servicio Lean en la industria de servicios de la India utilizando el método de simulación para reducir la complejidad del sistema.	Value Stream Mapping (VSM)	Servicio postal	Se analizó un caso práctico y se ha propuesto una metodología adecuada al estado actual y futuro de los modelos de simulación VSM.,
4	Kurganov, V (2021)	Emergence and Development of Lean Thinking in Transport Services-Surgimiento y desarrollo del pensamiento ajustado en los servicios de transporte	Estudiar la evolución del pensamiento lean y optimizar el flujo de valor en la provisión de transporte de las empresas.	Flujo de valor	Servicio de transporte	La optimización se logra eligiendo una opción en la que las solicitudes del consumidor son siempre con costos generales mínimos para el fabricante.



**Tabla 5:** Matriz referencial de artículos. Continua

5	Tortorella et al., (2019)	Analysis of the Implementation of a Lean Service in a Shared Service Center: A Study of Stability and Capacity- Análisis de la Implantación de un Servicio Lean en un Centro de Servicios Compartidos: Un Estudio de Estabilidad y Capacidad.	Desarrollar un análisis detallado de los indicadores para el proceso de implementación lean en un centro de servicios compartidos (SSC)	Diagrama de Ishikawa, VSM Estabilidad y capacidad	Metalurgia (Dedicada a mantenimientos)	La Empresa mostró que menos de la mitad de sus indicadores se consideraban capaces y un gran volumen de los indicadores mostraban inestabilidad, siendo el área 1 la de peor desempeño, con un 50% de indicadores inestables y un 80% los incapaces.
6	Valdiviel S., et al (2022)	Impact of lean service, workplace environment, and social practices on the operational performance of India post service industr- Impacto del servicio ajustado, el entorno laboral y las prácticas sociales en el rendimiento operativo de la industria postal india	Optimizar procesos con foco en la mejora de la calidad y reducción de la complejidad.	VSM y 5S	Servicio de correo	El tiempo de ciclo se redujo en un 15,13% de 371 s; la velocidad de flujo había aumentado un 11,36 %
7	Fu S (2021)	Service Quality Improvement of Outpatient Blood Collection by Lean Management- Mejora de la calidad del servicio de extracción de sangre ambulatoria mediante Lean Management	Explorar el efecto de la aplicación de la gestión ajustada en la mejora de la calidad de los servicios de extracción de sangre para pacientes ambulatorios.	Análisis de valor del cliente y diagrama de Pareto	Servicio ambulatorio	La mediana del tiempo de espera de los pacientes ambulatorios disminuyó de 22 min a 13 min después de la implementación de la gestión ajustada, mientras que el nivel de satisfacción de los pacientes ambulatorios aumentó del 95,37 % al 98,33 %.
8	Apostus S., et al (2021)	Externalities of Lean Implementation in Medical Laboratories Process Optimization vs. Adaptation and Flexibility for the Future- Externalidades de la implantación de Lean en laboratorios médicos Optimización de procesos frente a adaptación y flexibilidad para el futuro.	Identificar las preocupaciones de los especialistas y las iniciativas del sector de servicios médicos de laboratorio en la optimización de los servicios médicos mediante la implementación del método Lean	Tabla de polivalencia y mejora continua	Laboratorios	El método Lean favorece la reducción de casos de errores de diagnóstico y ahorra tiempo, pero también enfrenta desafíos y resistencias de los empleados en la implementación.

**Tabla 5:** Matriz referencial de artículos. Continúa

9	Rudnick M., et al (2020)	Effective after-sales services through the lean servitization canvas- Servicios posventa eficaces mediante el lienzo de servitización ajustada	Desarrollar un lienzo de servitización lean para abrir posibilidades de flujos de ingresos adicionales para las organizaciones en el mercado de posventa.	Flujo de valor, valor del cliente y BMC	Ferroviaria	El desglose en las cinco capas muestra qué elementos son cruciales para el éxito en el mercado de repuestos para brindar un servicio superior: producto, tecnología, back-end y front-end de flujos digitales y, lo que es más importante, la conexión entre los flujos físicos y digitales.
10	Kankaanhuhta V., et al (2021)	Digital Transformation of Forest Services in Finland—A Case Study for Improving Business Processes. Transformación digital de los servicios forestales en Finlandia: un estudio de caso para mejorar los procesos empresariales	Modelar conceptualmente los procesos de servicios forestales proporcionando nuevas herramientas y oportunidades para las mejoras de productividad y optimización de procesos.	Software	Forestal	El modelado de procesos comerciales conceptuales y el pensamiento LEAN funcionaron bien como marco para respaldar la transformación digital basada en datos abiertos de los servicios forestales.
11	Lins M., et al (2021)	Critical factors for lean and innovation in services: from a systematic review to an empirical investigation. Factores críticos para la esbeltez y la innovación en los servicios: de una revisión sistemática a una investigación empírica	Investigar la sinergia entre la innovación y la filosofía lean en el contexto de los servicios.	Enfoque a los clientes y a los empleados.	Empresas	Se revela una sinergia entre innovación y lean en un contexto de servicios. La combinación de estas dos iniciativas se puede potenciar o complementar, ya que han encontrado puntos en común que se ayudan mutuamente.
12	C. Ferrerira., et al (2020)	Una metodología para implementar las herramientas lea	Ayudar a las organizaciones a resolver sus problemas de manera fácil y precisa.	Kaizen, Visual management, VSM y WID.	Madera	Mediante la implementación se logró una reducción del 44% del tiempo en el setup del proceso identificado como cuello de botella (39 minutos a 17 minutos).

**Tabla 5:** Matriz referencial de artículos. Continua

13	Ayaad O., et al (2022)	Adopting Lean Management in Quality of Services, Cost Containment, and Time Management- Adopción de la gestión ajustada en la calidad de los servicios, la contención de costes y la gestión del tiempo	Identificar el papel de la adopción de la gestión ajustada en la calidad del servicio, la contención de costos y la gestión del tiempo	Just in time	Servicio Oncológico	Los resultados mostraron efectos sustanciales de todos los factores (factores organizacionales, departamentales e individuales) sobre la adopción lean, la calidad del servicio, la contención de costos y la gestión del tiempo (valor $p < 0,001$ )
14	Hidayati J., (2019)	Implementation of Lean Service to Reduce Lead Time and Non Value Added Activity in a Banking Institution- Implantación de Lean Service para reducir el plazo de entrega y las actividades sin valor añadido en una entidad bancaria	Realizar un mapeo de flujo actual para encontrar los cuellos de botella en los procesos de credito.	Value Stream Mapping (VSM)	Servicio Bancario	Los resultados del diseño mostraron una disminución en el tiempo del proceso de solicitud de crédito a 4 días sabiendo que inicialmente se utilizaban 8 días hábiles para realizar este proceso.
15	Supriyanto H., et al (2019)	Managing on lean service in sports industry- Gestión del servicio ajustado en la industria del deporte	Realizar modificaciones/mejoras en el plan de servicio inicial para que el proceso sea aún más simple	Value Stream Mapping (VSM)	Servicio deporte	Para superar este problema, se utiliza un enfoque de servicio llamado nuevo modelo que se ha mejorado en función de las antiguas debilidades
16	Fenner S., (2023)	Lean Service: a contingency perspective- Lean Service: una perspectiva de contingencia	Informar a los gerentes cómo se pueden adaptar los programas de servicio lean para aumentar el ajuste con diferentes tipos de servicio.	Gestión visual y análisis de valor cliente	Talleres, comercio y servicios profesionales	Los puntajes y las entrevistas indican que las prácticas Lean encajan razonablemente con los equipos de los talleres de servicio.
17	Sunder & Ganesh (2021)	Lean additives in a service factory: A design science approach- Aditivos Lean en una fábrica de servicios: Un enfoque basado en la ciencia del diseño	Explorar la aplicación práctica de Lean para crear un método de mejora de procesos (PI) potente, sinérgico y novedoso.	Valor del cliente, Flujo de valor y mejora continua	Banco global	Los aditivos Lean ayudaron al banco a mejorar la capacidad, la capacidad de respuesta y la variación en los procesos para brindar beneficios de eficiencia y eficacia.

**Tabla 5:** Matriz referencial de artículos. Continua

18	Kusrini E., et al (2019)	Lean service approach for consulting services company- Enfoque de servicio ajustado para empresa de servicios de consultoría.	Identificar y determinar la cantidad de desperdicio dominante en las empresas de servicios de consultoría con base en el concepto de servicio lean y brindar recomendaciones para minimizar la ocurrencia de desperdicio.	Mapeo de flujo de valor (VSM) y Diagrama de Ishikawa	Servicios de consultoría	Después de las mejoras procesadas, se encontró que el tiempo de las actividades que no agregaron valor se redujo en 136,36 minutos, de 839,01 minutos a 702,65 minutos o se redujo en un 16,25 %.
19	Hadid W., (2019)	Lean service, business strategy and ABC and their impact on firm performance- Lean service, estrategia empresarial y ABC y su impacto en los resultados de la empresa	Abordar un área subdesarrollada en el sistema Lean mediante el desarrollo y la prueba de un modelo que aclara la confusión actual sobre el papel de los diferentes sistemas de costos y estrategias comerciales.	Flujo de valor	Servicios privados	Los resultados confirmaron el efecto del servicio lean en el desempeño financiero de la empresa. Además, se descubrió que ABC tenía un papel crítico y de apoyo en el entorno de servicio lean.
20	Jing N., et al (2020)	Analysis and improvement of trademark registration agent service flow based on value stream mapping- Análisis y mejora del flujo de servicios del agente de registro de marcas basado en el mapeo del flujo de valor	Optimización de recursos para entregar los productos al cliente con la más alta calidad y al menor costo	VSM	Taller de mecánica industrial	La implementación de VSM conduce al ahorro de 47,62 turnos, es decir Ahorro de 336 horas al año
21	Tuesta et al., (2019)	Lean model of service to increase the attention span of an automotive workshop- Modelo esbelto de servicio para aumentar la capacidad de atención de un taller de automoción	Desarrollar una metodología para optimizar la producción de servicios de mantenimientos preventivos en los concesionarios automotrices aplicando herramientas de Lean.	VSM y estandarización	Automotriz	Se redujeron las colas antes de cada proceso y se logró reducir el porcentaje de vehículos entregados a destiempo de 28% a tan solo 8%. Además, se dejó implementada la cultura de las buenas prácticas.
22	Smith M., et al (2019)	Lean implementation in a service factory: views from the front-line. Implantación de Lean en una fábrica de servicios: puntos de vista desde la primera línea	Adoptar Lean de una manera más holística investigando los requisitos triples de eficiencia del proceso, satisfacción de los empleados y enfoque en el cliente.	Tabla de polivalencia y análisis de valor al cliente	Seguros	Muchos de los empleados informaron que se sentían más interesados en sus trabajos y estaban más motivados para participar en un trabajo de mejora adicional, ya que tenían una plataforma para proponer ideas y también se sentían valorados por su experiencia.

**Tabla 5:** Matriz referencial de artículos. Continúa

23	Dombrowski et al., (2019)	La planificación del servicio como proceso de soporte para un Servicio Posventa Lean	Integrar los principios del Sistema de Producción Esbelta en el Servicio Posventa.	Estandarización, mejora continua, cero defectos, visual management, gestión por objetivos.	Servicio postventa	Servicio Posventa puede generar alrededor del 80 % de las ganancias de la empresa
24	Hilda R., et al (2020)	Implementation of lean manufacturing tools in a locomotive maintenance and service company- Implantación de herramientas de fabricación ajustada en una empresa de mantenimiento y servicio de locomotoras	Aplicación de la mejora continua en un proceso de servicio y mantenimiento de locomotoras, que trabaja para la industria ferroviaria	VSM, 5S, estudio de movimientos y tiempo	Ferroviaria	El estudio impactó de manera significativa en el tiempo ciclo de los procesos, logrando incrementar la eficiencia en un 7.52%.
25	Indra S., et al (2021)	Value Stream Mapping: Literature Review and Implications for Service Industr- Mapeo del flujo de valor: Revisión de la literatura e implicaciones para la industria de servicios	Proporcionar una visión general de la implementación de Value Stream Mapping en la industria de servicios y descubrir sus implicaciones.	VSM	Servicios	VSM también puede servir como un enfoque complementario, capaz de aumentar los resultados en muchas áreas además de los servicios.
26	Pinto G., et al (2019)	Continuous improvement in maintenance: A case study in the automotive industry involving Lean tolos- Mejora continua en el mantenimiento: Un estudio de caso en la industria del automóvil con herramientas Lean	Cumplir con la norma IATF 16949:2016 y crear un modelo para la gestión de repuestos vinculados al mantenimiento de los equipos existentes.	SMED y 5S	Automotriz	La metodología SMED, que permitió reducir en un 11% el tiempo de setup, y se utilizó la herramienta Lean 5S para organizar las actividades de intercambio de moldes. Se ha conseguido un OEE de más del 90%.

**Tabla 5:** Matriz referencial de artículos. Continúa

27	Gomez Cuello & Espín Guerrero (2022)	Optimización de los procesos operativos de la empresa Promacero de la ciudad de Pelileo, mediante la aplicación de la metodología 5's	Implantar el sistema 5S dentro de las dos áreas más críticas del proceso de elaboración de pinturas.	5S	Ferretera	Se optimizo el uso del espacio y áreas d trabajo de la empresa en un 18% con la aplicación de la metodología 5's.
28	(Rodríguez & Álvarez, 2021)	Evaluación y propuesta para la implementación de herramientas Lean Service con el objetivo de mejorar la productividad del servicio, en una empresa local dedicada al rubro de consultoría ambiental	Evaluar la implementación de las herramientas Lean Service en una empresa dedicada a brindar servicios en consultoría ambiental, con el propósito de mejorar la productividad.	VSM, 5'S, Sistema de Sugerencias, Gestión Visual Poka Yoke y Hoshin Kanri	Consultoría ambiental	Los resultados del diagnóstico demostraron que los principales desperdicios son, espera, sobre proceso y creatividad no utilizada, los cuales generan costos aproximados a S/. 250,000.00 anuales

## **1.2.2 Diseño de herramientas Lean Service**

Ahmad et al., (2021) indican que Lean Service interviene en la optimización del método de identificación y eliminación de los desperdicios y actividades que no agregan valor en los procesos de servicio de una empresa. Así mismo Rudnick et al., (2020) mencionan que Lean Service (LS) o también conocido como Servicio esbelto se utiliza con un enfoque centrado en el cliente para definir las actividades que son importantes para el cliente, buscando nuevas formas de mejorar la eficiencia y calidad de estas actividades.

En la investigación desarrollada por Vanichchinchai, (2021) se utiliza LS en empresas de servicio para mejorar la eficiencia y calidad de los procesos de servicio y, por lo tanto, aumentar la satisfacción del cliente. Para Awad et al., (2022) esta metodología se enfoca en eliminar los desperdicios, reducir los tiempos de espera, identificar y resolver cuellos de botella, y fomentar una cultura de mejora continua. Al aplicar la metodología Lean Service, las empresas pueden mejorar la eficiencia, calidad de los procesos de servicio, reducir costos, aumentar la productividad y mejorar la satisfacción del cliente (Vanichchinchai, 2022).

Como lo afirman Singha & Shenoy, (2022) esta metodología incluye una cultura de mejora continua, en la que se fomenta la participación activa, la retroalimentación de los clientes y empleados en la mejora de los procesos de servicio a través de estrategias que son ejecutadas en ciclos permanentes y significativos, mientras se eliminan las actividades que no generan valor en el resultado final del proceso, por otra parte Tarapata et al., (2020) indica que la implementación de Lean en la industria de servicio puede ajustarse a la conveniencia de la empresa, es decir, se puede crear un modelo con las herramientas adecuadas de acuerdo a las necesidades de la organización.

### **Lean Service**

Rodríguez & Álvarez, (2021) mencionan que Lean Service es una metodología que se basa en la filosofía Lean Manufacturing y se enfoca en la eliminación de actividades que no agregan valor al servicio, con el objetivo de mejorar la eficiencia, optimizar los procesos y garantizar la calidad en la prestación de servicios.

En la investigación de C. Ferreira et al., (2020) indican que las herramientas Lean Service más utilizadas son: el mapeo de procesos (VSM), valor al cliente, la identificación de los flujos de valor, la eliminación de desperdicios (mudas), la mejora continua, la estandarización (5S) de procesos y la capacitación del personal.

Jing et al., (2020) da a conocer que el uso de VSM para la identificación de los flujos de valor en los procesos y la eliminación de las actividades que no generan valor fue imprescindible para la reducción de recursos en la investigación que llevó a cabo. Así mismo, Vadivel et al., (2022) hace hincapié en la utilización de las 5S para organizar el lugar de trabajo y mejorar la eficiencia en la prestación de servicios.

Por consiguiente, en el estudio de Hidayati et al., (2019) se afirma que la implementación de Lean Service ha demostrado ser exitosa en varias empresas, optimizando procesos, mejorando la eficiencia y calidad en la prestación de servicios.

### **Principios del servicio esbelto**

Malpartida & Tarmeño, (2020) menciona, cinco principios del servicio esbelto

- Identificar lo que es valioso para el cliente
- Definir la cadena de valor
- Crear un flujo de proceso
- Emplear un sistema Pull
- Insistir en la mejora continua

### **Herramientas Lean Service**

#### **Value Stream Mapping (VSM)**

Para Leite & Vieira, (2015), se debe conocer el estado actual del funcionamiento de la organización, por lo que es necesario realizar un mapeo de flujo de valor en los procesos de producción aplicado a los servicios, a fin de visualizar todas las etapas del proceso, identificar los cuellos de botella y poder proponer mejoras.

El VSM es una de las principales herramientas a considerar al momento de implementar el enfoque Lean, consiste en mapear el flujo de materiales e información requeridas para el desarrollo de las actividades que los proveedores, fabricantes y distribuidores requieran para hacer la entrega del servicio a los clientes externos,



logrando identificar los potenciales desperdicios que se generan en los procesos y en base a esto eliminar las actividades que no agreguen valor, para después proponer acciones y soluciones para la mejora de la organización (Indra et al., 2021).

### **Estandarización 5S**

La estandarización 5S es una herramienta que se enfoca en la organización y limpieza del lugar de trabajo para mejorar la eficiencia y calidad en la prestación de servicios (Sharma et al., 2019). Los principios de las 5S se basan en la filosofía Kaizen, que propone la mejora continua mediante pequeños e incrementales cambios que den como resultado las mejoras significativas en caso de ser aplicados de forma rutinaria y sostenida (Rusdiana et al., 2022). Chandrayan et al., (2019) expone que la metodología 5S se compone de cinco principios: Seiri (Clasificación), Seiton (Orden), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Normalización) y Shitsuke (Disciplina). Estos principios se utilizan para crear un ambiente de trabajo organizado, limpio y seguro. La estandarización 5S se utiliza en diferentes sectores, incluyendo la industria manufacturera, la consultoría ambiental, la salubridad y los servicios financieros, entre otros, para mejorar la eficiencia y calidad en la prestación de servicios, reducir costos y eliminar desperdicios en los procesos productivos.

Sharma et al., (2019) garantiza que las herramientas de estandarización y 5s contribuyen a que la mejora obtenida pueda mantenerse estable, especialmente en el sector de los servicios donde existe gran afluencia de personas y materiales, las prácticas de estas técnicas garantizan la estabilidad del proceso.

### **Análisis de valor al cliente**

Sobari et al., (2019) realizó un estudio donde examinó los efectos del marketing experiencial y el valor al cliente en la satisfacción y la lealtad en el turismo halal en Indonesia. Seno et al., (2019) analizó los procesos de interconexión en las relaciones interfuncionales involucradas en la creación de valor al cliente. Además, utilizó el análisis de valor al cliente para identificar los elementos de valor en los quioscos de autoservicio. Otro estudio examinó la investigación sobre el valor al cliente en las últimas tres décadas, incluyendo la conceptualización, operacionalización y medición del valor al cliente (Zeithaml et al., 2020).

El análisis de valor al cliente es una herramienta Lean que se utiliza para identificar los aspectos que son más importantes para los clientes, a fin de agregar valor a los productos o servicios que se ofrecen. Esta herramienta se enfoca en comprender las necesidades y expectativas de los clientes y en cómo se pueden satisfacer de manera efectiva. En general, el análisis de valor al cliente se ha utilizado en diferentes sectores para mejorar la satisfacción del cliente y la lealtad del cliente, lo que puede llevar a un aumento en las ventas y la rentabilidad (Barradas et al., 2020).

### **1.2.3 Optimización de procesos en empresas**

Gómez & Espín, (2022) sostienen que la mejora de los procesos de un negocio permite eliminar esfuerzos redundantes y optimizar el tiempo de ejecución de determinadas actividades. Como así también garantizar el desarrollo continuo de los flujos de trabajo y un mejor cumplimiento de las normas y reglamentos.

Cada vez son más las empresas que se suman a la búsqueda de la optimización de procesos así lo menciona Jablonsky & Skocdopolova, (2017) quien en su estudio realizó un análisis del estado actual de una empresa con el fin de identificar el eslabón más lento que no permite que las actividades se realicen correctamente, ocasionando cuellos de botellas en el proceso de producción de leche, el mismo estudio propone eliminar los desechos de la producción después de identificarlos y posteriormente indica que la empresa debe someterse a la mejora continua con la finalidad de mantenerse sin las actividades que no generan valor, logrando que los procesos de la empresa sean llevados de forma óptima.

Las organizaciones que se centran en la optimización de procesos generalmente pertenecen a los sectores de la industria manufacturera, la salud, la industria textil y los servicios financieros, los cuales se enfocan en mejorar la eficiencia y calidad en la prestación de servicios, reducir costos y eliminar desperdicios en los procesos productivos (Acevedo, 2019).

### **1.3.4 Lean Service y su incidencia en la optimización de procesos**

Los principios de manufactura esbelta provienen del sector manufacturero con la aplicación de Toyota Production System (TPS), pero se han adaptado y aplicado al sector de servicios, ya que ambos tienen procesos y flujos de trabajo similares (Arlinghaus & Knizkov, 2020).

El Sistema Lea se enfoca en la eliminación de desperdicios y la mejora continua de los procesos, para lograr una producción eficiente y de alta calidad. A medida que esta filosofía se ha extendido a otras áreas y sectores, se ha adaptado a las necesidades de cada contexto, dando lugar a prácticas específicas de Lean Service. En particular, las prácticas de Lean Service en un taller de automoción en una empresa han demostrado ser efectivas en la optimización de procesos consiguiendo un aumento en su capacidad (Tuesta et al., 2019). Un estudio realizado en la empresa dedicada al servicio de mantenimiento de locomotoras mostró cómo la implementación de herramientas de Lean Services permitió optimizar los procesos del área de recepción y facturación de la empresa (Jáquez et al., 2020). Además, el enfoque de Lean Management, que es parte de la filosofía de Lean Service, se enfoca en la eliminación de desperdicios y la mejora continua, con el objetivo de lograr una producción eficiente y de alta calidad. Este enfoque ha sido aplicado en diversos sectores y contextos, dando lugar a la creación de prácticas específicas de Lean Service (Supriyanto & Saputra, 2019).

### **1.3.5 Sector servicio**

El sector de los servicios a nivel mundial se encuentra en constante crecimiento y evolución. Según datos de la Organización Mundial del Comercio, los servicios representan actualmente más del 70% del PIB mundial y del empleo en los países (Organización Mundial del Comercio, 2022). Los servicios incluyen una amplia gama de actividades, como el comercio, el turismo, la salud, la educación, la banca, los seguros, la consultoría, los mantenimientos, entre otros. Según datos del Banco Interamericano de Desarrollo, el sector de servicios representa más del 60% del PIB en la región siendo el principal generador de empleo (Banco Interamericano de Desarrollo, 2023). Es importante recalcar que la optimización de procesos es trascendental para mejorar la eficiencia y calidad en la prestación de servicios, reducir costos y desperdicios en los procesos productivos.

La aplicación de la filosofía Lean en los servicios, conocida como Lean Service, ha sido estudiada en diferentes sectores de servicios en la industria con un enfoque a mejoras significativas en este sector (Ayaad et al., 2022).

### **1.3. Fundamentos teóricos**

#### **Filosofía lean**

La filosofía Lean tiene como objetivo eliminar el desperdicio y crear valor. A lo largo del tiempo ha ido mejorando el sistema de producción para mantenerse competitivo en el mercado, respondiendo rápidamente al cliente y brindando un producto totalmente confiable y seguro a un precio competitivo (Terradillos et al., 2022).

#### **Lean thinking**

El pensamiento Lean cambia la forma de pensar tradicional con respecto al trabajo y se basa en sistemas de gestión innovadores fundamentados en análisis de pérdidas y planificación de actividades (Zambrano et al., 2019).

#### **Lean Service**

El Servicio Lean está diseñado para mejorar los procesos centrándose en la perspectiva del cliente con la finalidad de reducir costos, mejorar la productividad y eficiencia, optimizar los procesos, tener mayor flexibilidad, capacidad, rentabilidad y satisfacción del cliente (Terradillos et al., 2022).

#### **Optimización de procesos**

La optimización de procesos es la disciplina responsable de ajustar un proceso para optimizar sus parámetros sin violar sus restricciones. En general, el objetivo es reducir los costos y aumentar el rendimiento, la productividad y la eficiencia. (Gómez & Espín, 2022)

#### **Optimizar el flujo de Valor**

La optimización del flujo de valor es un proceso que consiste en analizar y entender los procesos de una empresa para detectar obstáculos y errores que se presentan. La finalidad es mejorar la manera en que se hacen las cosas para que sean más eficientes y eficaces, lo que se traduce en una entrega más rápida, en reducción de costos y mejora la calidad del producto o servicio que se ofrece (Adeodu et al., 2021).

## **Herramientas Lean Service**

Las herramientas Lean son un conjunto de técnicas y metodologías que se utilizan para mejorar la eficiencia y calidad en la prestación de servicios, reducir costos y eliminar desperdicios en los procesos productivos (Fenner & Netland, 2023).

Se aplican herramientas Lean, como el mapeo de flujo de valor, para identificar cuellos de botella y reducir el tiempo de espera para los clientes y kaizen para la mejora continua de los procesos de servicio.

## **Eliminación de Desperdicios en el sector servicios**

La eliminación de desperdicios o muda es fundamental en una empresa, se enfoca en la optimización de recursos y la mejora continua de procesos para satisfacer las necesidades de los clientes con el menor consumo de recursos (Núñez J et al., 2021).

## **Actividades y su valor**

El valor de las actividades se refiere a la contribución que cada actividad aporta al resultado final del proceso, es decir, si adiciona valor o no. Existen actividades que generan valor agregado y otras que no contribuyen valor al resultado final las cuales deben ser corregidas o eliminadas a tiempo para que no afecte el flujo del proceso.

## **Competitividad**

Hace referencia a la capacidad de una empresa para competir con éxito en un mercado determinado. Esta capacidad se basa en la capacidad de la empresa para producir bienes y servicios de alta calidad a precios competitivos, satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, adaptarse rápidamente a los cambios del mercado y la tecnología (Páez et al., 2021).

## **Eficiencia**

La eficiencia se puede definir como la capacidad de lograr los resultados deseados con el mínimo posible de recursos.

## **Calidad de Servicio**

La calidad del servicio se refiere a la capacidad de una empresa o proveedor de servicios para satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes de manera efectiva y eficiente. Se trata de una medida de excelencia en el servicio que se ofrece y se mide en función de la satisfacción del cliente (Espinoza, 2021).

## **Mejora Continua**

La mejora continua es una filosofía que se basa en la idea de que siempre hay margen para mejorar, la empresa y sus procesos deben estar en constante evolución para mantenerse competitivos en un mercado en constante cambio y evolución (Montesinos et al., 2020).

En la investigación de Causado et al., (2019) este proceso se lleva a cabo mediante la implementación de herramientas y técnicas de mejora, tales como el análisis de datos, la identificación de oportunidades de mejora, el establecimiento de objetivos, el diseño de planes de acción, implementación de mejoras y medición del impacto de mejoras.

## **Minimización de costos**

La minimización de costos es un proceso importante en la gestión empresarial que tiene como objetivo reducir los costos de producción. Según un artículo de Cabrera et al., (2019), la minimización de costos de producción es una regla básica en cualquier sistema productivo; permite determinar la combinación óptima de trabajo y capital, la que produce un bien o servicio con el costo más bajo posible. Ferrer et al., (2020) señala que la gestión y costos de producción están íntimamente ligados en su ejecución, dependen de las perspectivas y datos obtenidos de los balances.

## **Servicio industrial**

Olaya A et al., (2019) considera que el servicio industrial es una actividad económica que se encarga de satisfacer las necesidades de los clientes de otras empresas, brindando servicios personalizados y adaptados a las necesidades de cada cliente, en el ámbito industrial. Estos servicios pueden ser de diferentes tipos, como servicios de postventa o mantenimiento, entre otros.

## **Gestión de procesos**

La gestión de procesos se refiere a un conjunto de actividades, técnicas y herramientas utilizadas para planificar, implementar, dirigir, medir y mejorar los procesos de negocio de una organización (Espinosa et al., 2020).

## **Cadena de suministro**

Balza et al., (2019) se refiere a la cadena de suministro como el conjunto de actividades y procesos que se llevan a cabo para producir y entregar un producto o servicio a los clientes finales. Esto incluye desde la adquisición de materias primas hasta la entrega del producto final al cliente.

## **Análisis de valor**

En la investigación de Kumar & Beerepoot, (2019) se describe como una metodología que se utiliza para identificar y mejorar los procesos y actividades que agregan valor a un producto o servicio. Esta metodología se enfoca en identificar los elementos que son importantes para el cliente y eliminar o reducir los elementos que no agregan valor.

## **Servicio de calidad**

Juárez et al., (2021) considera que un servicio de calidad es aquel que cumple o supera las expectativas del cliente en términos de satisfacción y valor.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO METODOLÓGICO**

Para González, (2020) el marco metodológico es la combinación de fases que permiten describir y analizar el inicio del problema planteado, mediante procesos técnicos que incluyen la observación y la recolección de información, es decir, mediante este procedimiento se determinará el “cómo” se realizó esta investigación o estudio.

Por su parte Azuero, (2019) menciona al marco metodológico como la agrupación de pasos, técnicas y procedimientos utilizados para abordar y resolver problemas. Este enfoque se fundamenta en la formulación de hipótesis que luego son verificadas a través de investigaciones relacionadas con el problema en cuestión. En otras palabras, es un plan sistemático que se utiliza para resolver problemas mediante la formulación de hipótesis y su verificación a través de investigaciones.

#### **2.1. Enfoque de investigación**

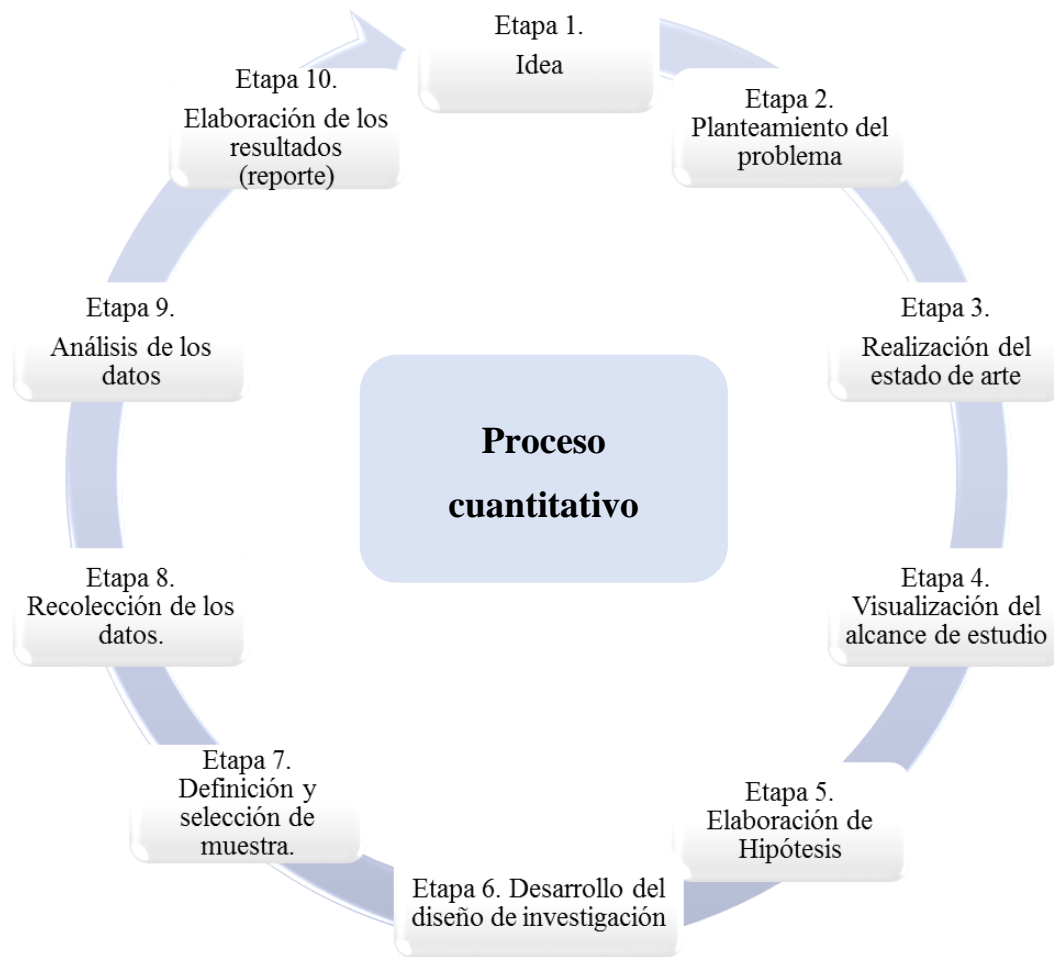
Para este estudio se aplicó el método cuantitativo con la finalidad de seguimiento descriptivo-correlacional, como expresa Juárez et al., (2021) para una investigación de enfoque o estructura cuantitativa se utiliza instrumentos susceptibles, con características de tipo medible y métodos estadísticos para contestar las preguntas de investigación y probar la hipótesis previamente establecida.

Las variables de la investigación (dependiente e independiente) se explicaron mediante el estudio descriptivo-correlacional determinado por Hernández et al., (2017) el cual indica que los alcances antes mencionados permiten describir, analizar, interpretar las variables y explorar la medición de recolección de datos.

Así mismo, el autor antes citado expone que el método cuantitativo debe seguir las etapas que se mencionan en la figura 8, las primeras tres etapas (idea, planteamiento del problema y realización del estado de arte) fueron explicadas en el desarrollo del capítulo 1 y las siguientes etapas se realizarán en los siguientes capítulos de este proyecto de investigación.



**Figura 8:** Etapas del proceso cuantitativo



Nota: Adaptado del libro Metodología de la Investigación de Hernández et al., (2017)

## **2.2. Diseño de investigación**

La investigación persigue un enfoque cuantitativo y diseño de investigación no experimental, el cual no manipula las variables, es decir, no interviene intencionalmente en la variación de las variables, permitiendo un desarrollo investigativo con factores controlables (Hernández et al., 2017).

En tal sentido, la investigación se basó en un corte transversal, debido a que la recolección de datos se dio en un solo lugar y tiempo estipulado con el objetivo de describir las variables, evaluar su impacto e interdependencia en un momento específico (Juárez et al., 2021).

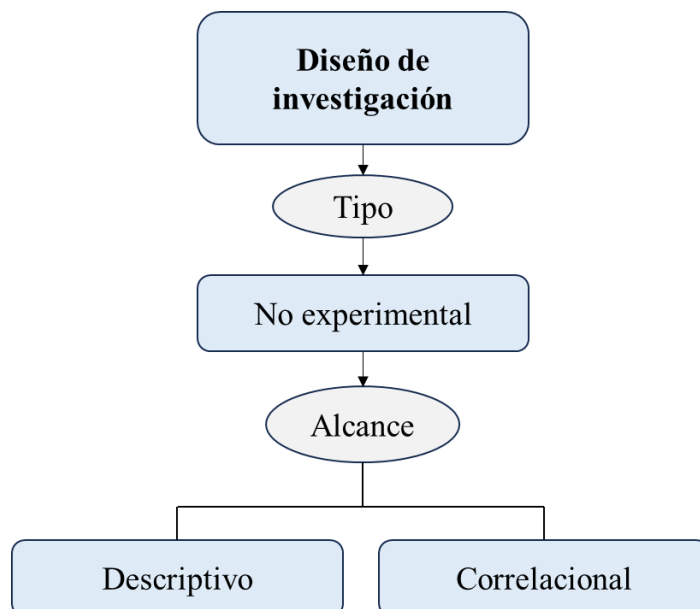
A continuación, se menciona la hipótesis propuesta: El diseño de herramientas Lean Service incide en la optimización de procesos del Tecnicentro Romero ubicado en el Cantón Santa Elena- Ecuador. Posteriormente se detalla la sistematización de las variables estudiadas de la siguiente forma:

**Investigación descriptiva:** Se expuso de manera detallada las características más destacadas del problema de estudio, enfocándose en la variable independiente (herramientas Lean) y dependiente (optimización de procesos), con el fin de conocer y explicar cada uno de los procesos y actividades requeridas para alcanzar los objetivos de la investigación.

**Investigación correlacional:** Se examinó la relación que existen entre la variable independiente y la dependiente para observar el impacto de las herramientas Lean sobre la optimización de procesos de la empresa.

En la figura 9, se muestra el diseño de investigación desarrollado para la presente investigación.

*Figura 9: Diseño de investigación*



*Nota:* El autor basado en datos de Hernández et al., (2014).

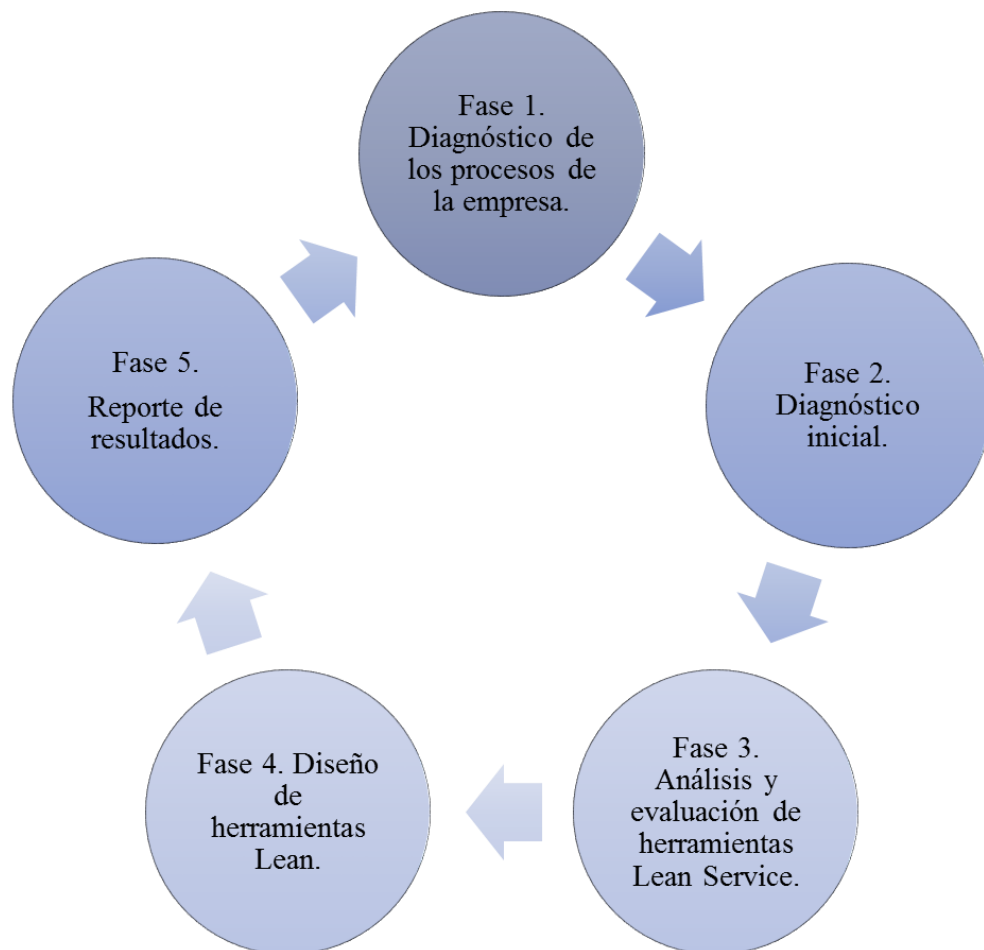
### 2.3. Procedimiento metodológico

En el desarrollo del procedimiento metodológico se emplearon los criterios para la estructuración de las fases respectivas mencionadas en las investigaciones de

Carrillo et al., (2019) y Dombrowski & Malorny, (2017), los estudios señalados fueron recopilados de la base de datos obtenidos en el capítulo 1, en el apartado del estado del arte.

En la figura 10, se describe de forma secuencial el modelo de BULLINGER/SCHREINE, el cual muestran las fases a seguir para diseñar las herramientas que mejor se adapten a las necesidades de la empresa.

**Figura 10:** Enfoque metodológico que incluye prácticas de servicio ajustado (LPS)



*Nota:* Elaborado por autor basado en Carrillo et al., (2019) y Dombrowski & Malorny, (2017)

**Diagnóstico de los procesos de la empresa:** En esta fase se identificó lo que está ocurriendo en el sistema, la razón por la que está ocurriendo y cómo se puede perfeccionar la situación. Para determinar esta fase se empleó un estudio de tiempo y lista de chequeo a través de la técnica de observación directa empleando como instrumento un diagrama de flujo de procesos.

**Diagnóstico inicial:** Revisión de herramientas adecuadas para un proceso de servicio óptimo con enfoque en la satisfacción del cliente mediante la utilización de instrumentos de diagnóstico como la observación directa y encuestas. De este modo, se pueden ejecutar los métodos, técnicas e instrumentos utilizables, que proporcionen los datos para el desarrollo de la investigación. Se identifica el valor del cliente y se busca mantener procesos que entregan eficientemente este valor mediante las siguientes prácticas:

**Práctica 1:** La voz del cliente

**Práctica 2:** Mapeo de procesos (VSM actual)

**Práctica 3:** Identificación de desperdicios

**Análisis y evaluación de herramientas Lean Service:** se debe ejecutar la evaluación de la idoneidad de los métodos LS en investigaciones a priori y elaborar una lista de las herramientas más utilizadas a nivel global. Adicional a esto se deben analizar los detalles del servicio respectivo mediante la simulación del proceso actual de la empresa a través del software Arena.

**Diseño de herramientas Lean:** las herramientas LPS factibles basadas en el principio y los métodos LS identificados deben implementarse en los estándares de proceso para que se pueda garantizar el uso de los principios LPS. En esta etapa es importante la elaboración de una tabla de problemas con su respectiva herramienta Lean Service como solución.

**Reporte de resultados:** Se tomaron los mejores resultados obtenidos en el desarrollo del marco metodológico de esta investigación, se simuló el VSM futuro del estado de la empresa en el software ARENA y posteriormente se elaboró una guía de transición de prácticas Lean Service

## **2.4. Población y muestra**

### **2.4.1. Población**

De acuerdo a Hernández et al., (2014) la población es un conjunto completo de elementos o individuos que exhiben las variables específicas que son objeto de investigación en un estudio. Con este contexto, se presenta los clientes internos

involucrados en el proceso de prestación de servicios y los clientes externos del Tecnicentro Romero como la población del presente estudio.

En la tabla 6, se muestra la población que se tomó en cuenta para el desarrollo del aspecto metodológico investigado, el cual fue seleccionado mediante la estratificación poblacional por cliente.

**Tabla 6:** Clientes internos y externos del Tecnicentro Romero

	<b>Cientes</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Cliente interno</b>	Personal que interviene en el proceso.	15	6,55
<b>Cliente externo</b>	Recurrente	130	56,77
	No recurrente	84	36,68
<b>TOTAL</b>		229	100,00

El muestreo poblacional estratificado fue clave para este estudio debido a que el universo supera la cantidad apropiada para realizar un censo y para este caso no es adecuada una muestra por conveniencia.

#### 2.4.2. Muestra

La muestra es un subconjunto representativo de una población o universo, la cual debe poseer características similares de interés que contribuyan al desarrollo metodológico de estudio (Amrutha & Geetha, 2020).

En esta investigación se empleó el método de muestreo estratificado con una muestra finita, el cual consiste en dividir la población en diferentes estratos o grupos en función de las mismas características de análisis establecidas en la presente investigación (Hernández-Sampier et al., 2017).

El cálculo de la muestra finita se dio a partir de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{E^2 (N - 1) + Z^2 P Q} \quad \text{Ec.1}$$

<b>Valores</b>	
<b>Z</b>	1,96
<b>P</b>	0,8
<b>Q</b>	0,2
<b>N</b>	229
<b>E</b>	0,05
<b>n</b>	119

## Muestra estratificada

Para identificar la muestra estratificada, se utilizaron criterios de elegibilidad basados en la inclusión y exclusión de características poblacionales, utilizando información del campo de estudio.

Como resultado de la operación de estratificación se presentan 119 datos muestrales correspondientes a la población y estratos analizados. Por consiguiente, los porcentajes de los datos estratificados se muestran en la tabla 7.

*Tabla 7: Estratificación de muestra*

	<b>Clientes</b>	<b>Nº de Clientes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Cliente interno</b>	Personal que interviene en el proceso.	4	6,55
<b>Cliente externo</b>	Recurrente	71	56,77
	No recurrente	45	36,68
<b>TOTAL</b>		<b>119</b>	<b>100,00</b>

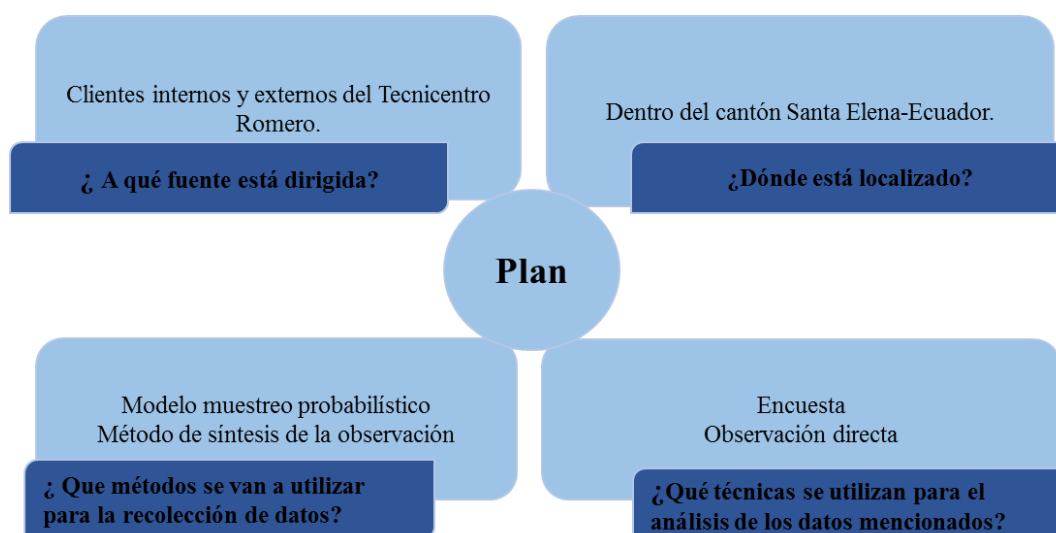
## 2.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de los datos

### 2.5.1. Métodos de recolección de los datos

El método deductivo se adaptó a la presente investigación, con la finalidad de observar la realidad de un fenómeno y a partir de ello obtener datos para enunciar la hipótesis planteada. Del Cid & Méndez, (2007) el método deductivo parte de un marco teórico para formular una hipótesis, se observa la realidad, se recogen datos y se afirma o despacha la hipótesis planteada en un estudio.

Como plantea Hernández et al., (2017), los métodos de recolección de datos indican las técnicas e instrumentos que facilitan la recolección de información relevante para cumplir con los objetivos de un estudio. El mismo autor señala que para realizar una adecuada recopilación de datos, es necesario elaborar un plan en el cual se describan las etapas a seguir con el propósito de alcanzar el objetivo. En la Figura 11, se presenta de forma detallada el plan diseñado para llevar a cabo la recolección de datos.

**Figura 11:** Plan para la obtención de datos.



Nota: Adaptado del libro metodología de la investigación de Hernández et al., (2017)

### **2.5.2. Técnicas de recolección de los datos**

En el presente estudio, se empleó la técnica de observación directa propuesto por Ortega & Vaca, (2018) siguiendo las directrices de los servicios para examinar el funcionamiento de los procesos llevados a cabo en el Tecnicentro Romero, con el objetivo de realizar un diagnóstico pertinente. También se determinó el mecanismo utilizado para la recolección y registro de información, el cual fue la técnica de la encuesta mediante la metodología SERVQUAL empleada en la investigación de Juárez et al., (2021), el modelo se basa en identificar cinco dimensiones que caracterizan a un servicio.

### **2.5.3. Instrumentos de recolección de los datos**

En el estudio realizado por Hernández et al., (2017), se enfatizó la relevancia de emplear instrumentos en una investigación con el propósito de medir las variables del estudio. Esto se debe a la necesidad de categorizar y distinguir los grupos participantes en el fenómeno objeto de estudio.

### **Guía de observación -Diagrama de análisis de procesos**

Para el diagnóstico de la empresa se hace uso de la técnica de observación y toma de tiempo, se realiza un diagrama de flujo de procesos con la finalidad de

cronometrar e identificar cada una de las actividades que se realizan en el proceso de servicio (ver Tabla 8).

**Tabla 8: Diagrama de análisis de procesos**

Diagrama de análisis de proceso				Operario Material Equipo							
Diagrama Num.	1			Hoja Num.	De						
				Resumen							
Actividad: Servicio de Mantenimiento automotriz				Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
				Operación	10						
				Inspección	1						
				Transporte	2						
Producto: Servicio de mantenimiento preventivo.				Demora	1						
				Almacenamiento							
				Distancia (m)	24						
Metodo:				Actual	Propuesto	Tiempo (min-hombre)					
						139					
Lugar: Santa Elena				Costos:							
Operario (s):				Mano de obra							
Lote				Materiales							
Elaborado por: Jenny Reyes				Totales							
Fecha: 08/06/2023				Símbolo							
Descripción			Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	○	□	⇒	D	▽	Observaciones
Total											

### Cuestionario

Para el diagnóstico inicial se empleó un cuestionario denominado SERVIQUAL utilizado en la investigación de Juárez et al., (2021), ofrece un cuestionario compuesto por 22 preguntas direccionadas a cinco dimensiones, distribuidas de acuerdo con la importancia que cada dimensión tenga para la empresa.

Para evaluar la importancia de cada ítem, se utiliza una escala de Likert de 1 a 7. En esta escala, el valor 1 indica el nivel más bajo, lo que implica que el cliente está en total desacuerdo, mientras que el valor 7 indica el nivel más alto, interpretándose que el cliente está muy de acuerdo con la afirmación planteada.



**Tabla 9:** Cuestionario *SERQUAL* expectativa

<b>EXPECTATIVAS</b>								
<b>Dimensión de elementos tangibles</b>								
1	Un Tecnicentro debe contar con equipos de apariencia moderna.	1	2	3	4	5	6	7
2	Las instalaciones físicas de un Tecnicentro de excelencia deben ser visualmente atractivas	1	2	3	4	5	6	7
3	Los empleados de un Tecnicentro de excelencia deben verse pulcros	1	2	3	4	5	6	7
4	Los materiales asociados con el servicio deben ser visualmente atractivos.	1	2	3	4	5	6	7
<b>Dimensión de empatía</b>								
5	Un Tecnicentro debe dar atención individualizada a los clientes.	1	2	3	4	5	6	7
6	Un Tecnicentro debe tener empleados que den atención personal, a cada uno de sus clientes.	1	2	3	4	5	6	7
7	Un Tecnicentro excelente se interesa por actuar del modo más conveniente para usted.	1	2	3	4	5	6	7
8	Los empleados deben entender las necesidades específicas de usted.	1	2	3	4	5	6	7
9	Un Tecnicentro debe tener horarios de atención convenientes para todos sus clientes	1	2	3	4	5	6	7
<b>Dimensión de seguridad</b>								
10	El comportamiento de los empleados de un Tecnicentro de excelencia le debe infundir confianza.	1	2	3	4	5	6	7
11	El cliente debe sentirse seguro en las transacciones de un Tecnicentro.	1	2	3	4	5	6	7
12	Los empleados, deben ser corteses de manera constante con usted.	1	2	3	4	5	6	7
13	Los empleados de un tecnicentro, deben tener conocimiento para responder a las preguntas de los clientes.	1	2	3	4	5	6	7
<b>Dimensión de sensibilidad</b>								
14	Un Tecnicentro de excelencia debe mantener informados a los clientes con respecto a cuando se ejecutarán los servicios.	1	2	3	4	5	6	7
15	Los empleados de un Tecnicentro deben dar un servicio rápido.	1	2	3	4	5	6	7
16	Los empleados deben estar dispuestos a ayudarles.	1	2	3	4	5	6	7
17	Los empleados de un Tecnicentro nunca deben estar demasiado ocupados para ayudarle.	1	2	3	4	5	6	7
<b>Dimensión de fiabilidad.</b>								
18	Cuando promete algo en cierto tiempo, lo debe cumplir	1	2	3	4	5	6	7
19	Cuando el cliente tiene un problema, la empresa debe mostrar un sincero interés por resolverlo.	1	2	3	4	5	6	7
20	La empresa, debe desempeñar bien el servicio por primera vez.	1	2	3	4	5	6	7
21	La empresa debe proporcionar sus servicios en el momento en que promete hacerlo	1	2	3	4	5	6	7
22	La empresa debe insistir en registros libres de error.	1	2	3	4	5	6	7

*Nota:* Basado en el trabajo de investigación realizado por Nishizawa, (2014)

**Tabla 10:** Cuestionario *SERQUAL* percepción

<b>PERCEPCIÓN</b>								
<b>Dimensión de elementos tangibles</b>								
1	El Tecnicentro Romero cuenta con equipos de apariencia moderna.	1	2	3	4	5	6	7
2	Las instalaciones físicas del Tecnicentro Romero son visualmente atractivas.	1	2	3	4	5	6	7
3	Los empleados del Tecnicentro Romero se ven pulcros.	1	2	3	4	5	6	7
4	Los materiales asociados con el servicio son visualmente atractivos.	1	2	3	4	5	6	7
<b>Dimensión de empatía</b>								
5	El Tecnicentro Romero da atención individualizada a sus clientes.	1	2	3	4	5	6	7
6	El Tecnicentro Romero cuenta con empleados que dan atención personal, a cada uno de sus clientes.	1	2	3	4	5	6	7
7	El Tecnicentro Romero se interesa por actuar del modo más conveniente para usted.	1	2	3	4	5	6	7
8	Los empleados entienden las necesidades específicas de usted.	1	2	3	4	5	6	7
9	El Tecnicentro Romero tiene horarios de atención convenientes para todos sus clientes	1	2	3	4	5	6	7
<b>Dimensión de seguridad</b>								
10	El comportamiento de los empleados del Tecnicentro Romero le brinda confianza.	1	2	3	4	5	6	7
11	El cliente se siente seguro en las transacciones del Tecnicentro.	1	2	3	4	5	6	7
12	Los empleados, son corteses de manera constante con usted.	1	2	3	4	5	6	7
13	Los empleados del Tecnicentro Romero, tienen conocimiento para responder a las preguntas de los clientes.	1	2	3	4	5	6	7
<b>Dimensión de sensibilidad</b>								
14	El Tecnicentro Romero mantiene informados a los clientes con respecto a cuando se ejecutarán los servicios.	1	2	3	4	5	6	7
15	Los empleados del Tecnicentro Romero brindan un servicio rápido.	1	2	3	4	5	6	7
16	Los empleados están dispuestos a ayudarles.	1	2	3	4	5	6	7
17	Los empleados del Tecnicentro Romero nunca están demasiado ocupados para ayudarle.	1	2	3	4	5	6	7
<b>Dimensión de fiabilidad.</b>								
18	Cuando promete algo en cierto tiempo, lo cumplen	1	2	3	4	5	6	7
19	Cuando el cliente tiene un problema, la empresa muestra un sincero interés por resolverlo.	1	2	3	4	5	6	7
20	La empresa, desempeña bien el servicio por primera vez.	1	2	3	4	5	6	7
21	La empresa proporciona sus servicios en el momento en que promete hacerlo	1	2	3	4	5	6	7
22	La empresa insiste en registros libres de error.	1	2	3	4	5	6	7

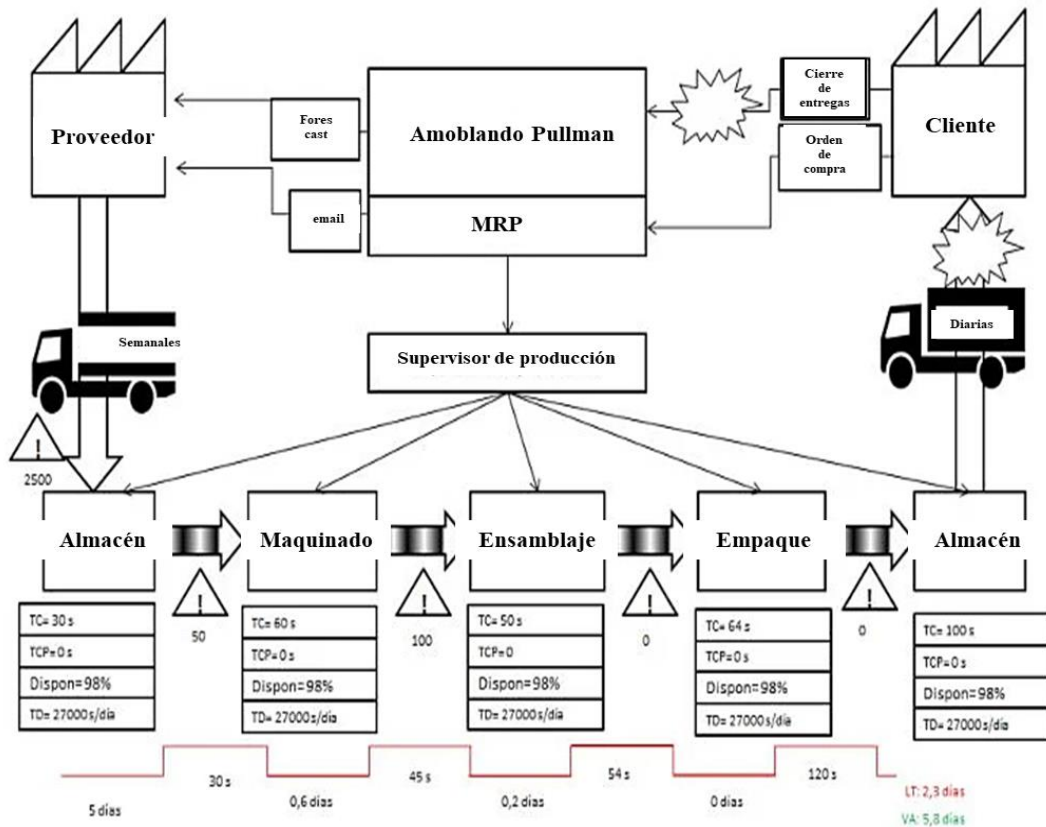
*Nota:* Basado en el trabajo de investigación realizado por (Nishizawa, 2014)

Las tablas 9 y 10 presentadas anteriormente pertenecen al cuestionario SERVQUAL, el cual se divide en dos cuestionarios que se emplearán como instrumentos para la recolección de datos, para posteriormente conocer las expectativas y percepciones de los clientes.

### VSM (Value Stream Mapping)

El VSM (Value Stream Mapping-Mapeo de flujo de valor) es una herramienta que permite recopilar datos sobre el estado actual de los procesos. Al crear un mapa del flujo de valor, se recopila información cuantitativa sobre los distintos aspectos de los procesos, lo cual permitirá identificar áreas de mejora y establecer comparaciones del antes y después del diseño de las herramientas Lean Service (Setiawan et al., 2021). Proporciona a los investigadores una comprensión más profunda de las actividades ineficientes que deben ser eliminadas (Shalihin, 2020). En la figura 12, se muestra el esquema de mapeo de flujo de valor de una empresa de amoblado.

Figura 12: Modelo de VSM



Nota: Elaborado por Murugesan et al., (2022)

## 2.6. Variables del estudio

Hernández et al., (2017) sostiene que, para llevar a cabo un estudio cuantitativo, es necesario realizar el análisis de una o más variables, las cuales posibilitarán la medición de datos representativos. Estas variables permiten identificar las relaciones existentes entre ellas y describir su comportamiento a lo largo de la investigación, con el propósito de realizar un análisis de datos sistemático y estandarizado.

Dentro del contexto de la investigación cuantitativa, se destacó el significado y la relevancia de las variables independientes y dependientes, partiendo de su conceptualización se definen de la siguiente forma:

**Variable Independiente (VI):** Puede ser manipulada por el autor y hace hincapié a la **causa** o estímulo.

**Variable Dependiente (VD):** El resultado depende la manipulación de la variable independiente y se describe como el **efecto** consecuente de la causa.

Después de definir la conceptualización de las variables de investigación, se presentan las siguientes variables de estudio:

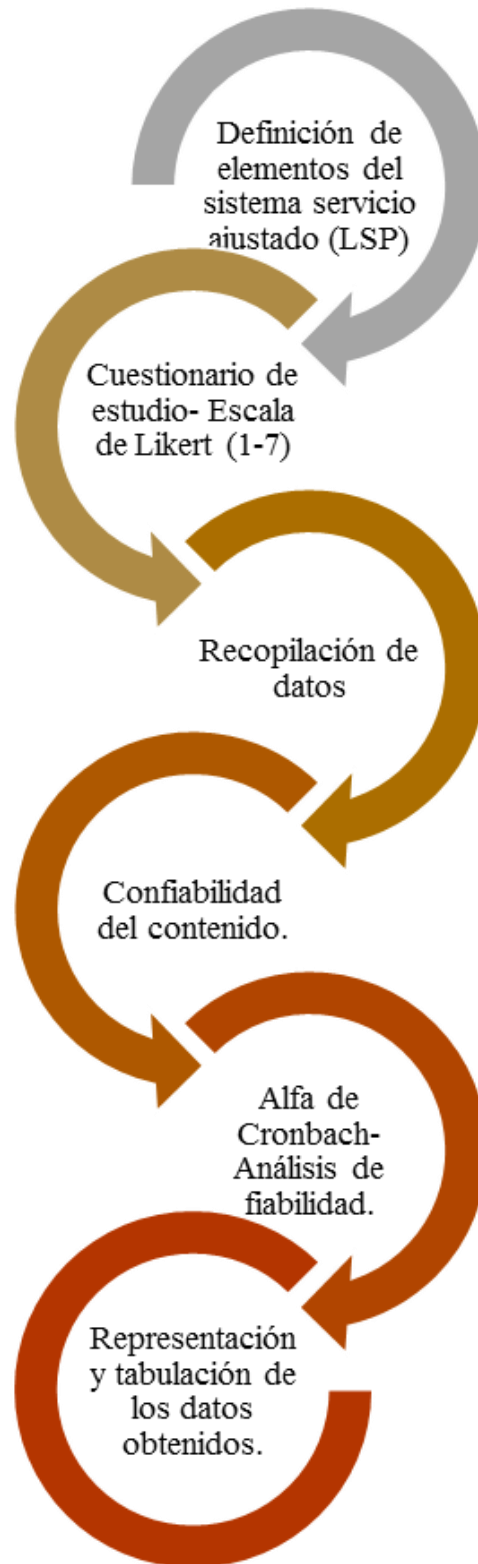
VI: Herramientas Lean Service (LS)

VD: Optimización de procesos.

## 2.7. Procedimiento para la recolección de los datos

En la gráfica 13, se plantea una serie de pasos que se utilizaron en la investigación de Vadivel et al., (2022) con la finalidad procesar la muestra para el análisis planteado en el objetivo de estudio, los mismos que fueron utilizados en la presente investigación.

**Figura 13:** Modelo de actuación para el procesamiento de datos.



*Nota:* Elaborado por autor, basado en el estudio de Vadivel et al., (2022)

## **2.8. Plan de análisis e interpretación de datos.**

En esta sección, se recalcó el interés por el cumplimiento de los objetivos específicos planteados en esta investigación, para una mayor comprensión de los objetivos se elaboró una tabla en donde se especifican conceptualizaciones, procedimientos y cumplimiento de los objetivos con sus respectivos resultados.

Para el primer objetivo se detalló el cumplimiento en su totalidad del estado de arte a través de una revisión sistemática de la literatura mediante un análisis bibliométrico con la finalidad de incurrir en los conceptos, herramientas y factores claves para la interpretación de las variables correspondientes al presente estudio, lo cual facilitó el diseño y selección de herramientas Lean Service para el Tecnicentro Romero.

El objetivo siguiente se concentró en diseñar una metodología pertinente para la presente investigación, mediante las etapas para llevar a cabo un correcto diseño de herramientas Lean Service, para esto se hizo uso de un diagnóstico inicial de la empresa, siendo esta evaluada por un VSM, diagrama de flujo de procesos y análisis de tiempo, midiendo la satisfacción de los clientes a través de una encuesta validada y denominada SERVQUAL.

Finalmente, se hace la recolección de datos y la presentación de los resultados estadísticos, para una mejor comprensión se utilizan gráficos y tabulaciones con el software SSPS v.25, simulación de VSM futuro en software ARENA y en base a esos resultados se propone un diseño de herramientas Lean Service óptimos para mejorar los procesos del Tecnicentro Romero.

En base a lo anteriormente expuesto, se elabora la tabla 11 donde se indica de forma detallada la conformación del plan de análisis e interpretación de datos, dando certeza del cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados en el desarrollo de esta investigación con los respectivos procedimientos que se realizaron, las herramientas utilizadas y los resultados que se obtuvieron para una mejor comprensión lectora.

**Tabla 11:** Plan de análisis e interpretación de datos.

N.º	Objetivos Específicos	Procedimientos	Herramientas	Resultados
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar un estado de arte, a través del análisis bibliométrico para ofrecer información actual de las herramientas Lean Service.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Revisión de la literatura</li> <li>Conceptualización de variables y elementos claves.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>RSL</li> <li>Análisis Bibliométrico</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Obtención de información relevante para el desarrollo del estudio.</li> <li>Identificación de herramientas aplicables al servicio.</li> </ol>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir las fases del procedimiento metodológico a través del uso de técnicas de recolección de datos para el diseño de herramientas Lean Service, que permitan la optimización de los procesos en la empresa.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Fases para la recolección de datos</li> <li>Identificación de instrumentos viables para recolectar datos.</li> <li>Etapas del procedimiento de diseño de herramientas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Modelo de BULLINGER/SCHREINE</li> <li>Encuesta, mapa de flujo de proceso y VSM.</li> <li>Etapas encontradas en la base de RSL.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Resolución metodológica.</li> <li>Encuesta estructurada SERVQUAL.</li> <li>Fases estructuradas conforme a la necesidad de la empresa.</li> </ol>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describir los resultados de la investigación y a su vez proponer una guía de transición mediante el uso de las herramientas Lean Service que permita la mejora continua en los procesos de la empresa.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Llevar a cabo la recolección de datos.</li> <li>Analizar los datos y comprobar su fiabilidad.</li> <li>Representar un mapeo de procesos actual y futuro.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Software SPSS versión 25</li> <li>Alfa de Cronbach</li> <li>VSM simulado en software ARENA</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Presentación de datos tabulados y codificados.</li> <li>Análisis de resultados y presentación de simulación.</li> <li>Diseño de herramientas Lean Service propuestos en una guía de transición.</li> </ol>

## CAPÍTULO III

### MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

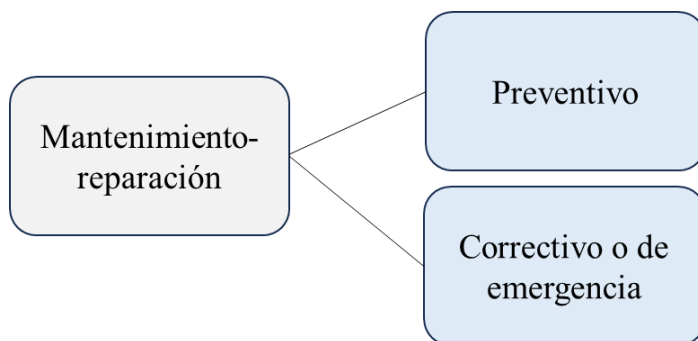
#### 3.1. Diagnóstico de los procesos de la empresa

##### 3.1.1. Descripción de procesos

El Tecnicentro Romero fue fundado en el año 2016 y se dedica a brindar varios servicios como: mantenimientos, reparaciones de automóviles, venta de repuestos y aditivos lubricantes, también realiza cambios de llantas, alineación y balanceo. Actualmente, la empresa cuenta con dos enllantadoras neumáticas, una balanceadora, una alineadora y cinco elevadores hidráulicos (2 de dos columnas y 3 de cuatro columnas).

Para el presente estudio se establece la clasificación de los mantenimientos dentro de este centro de trabajo, los mismos que se representan en la figura 14.

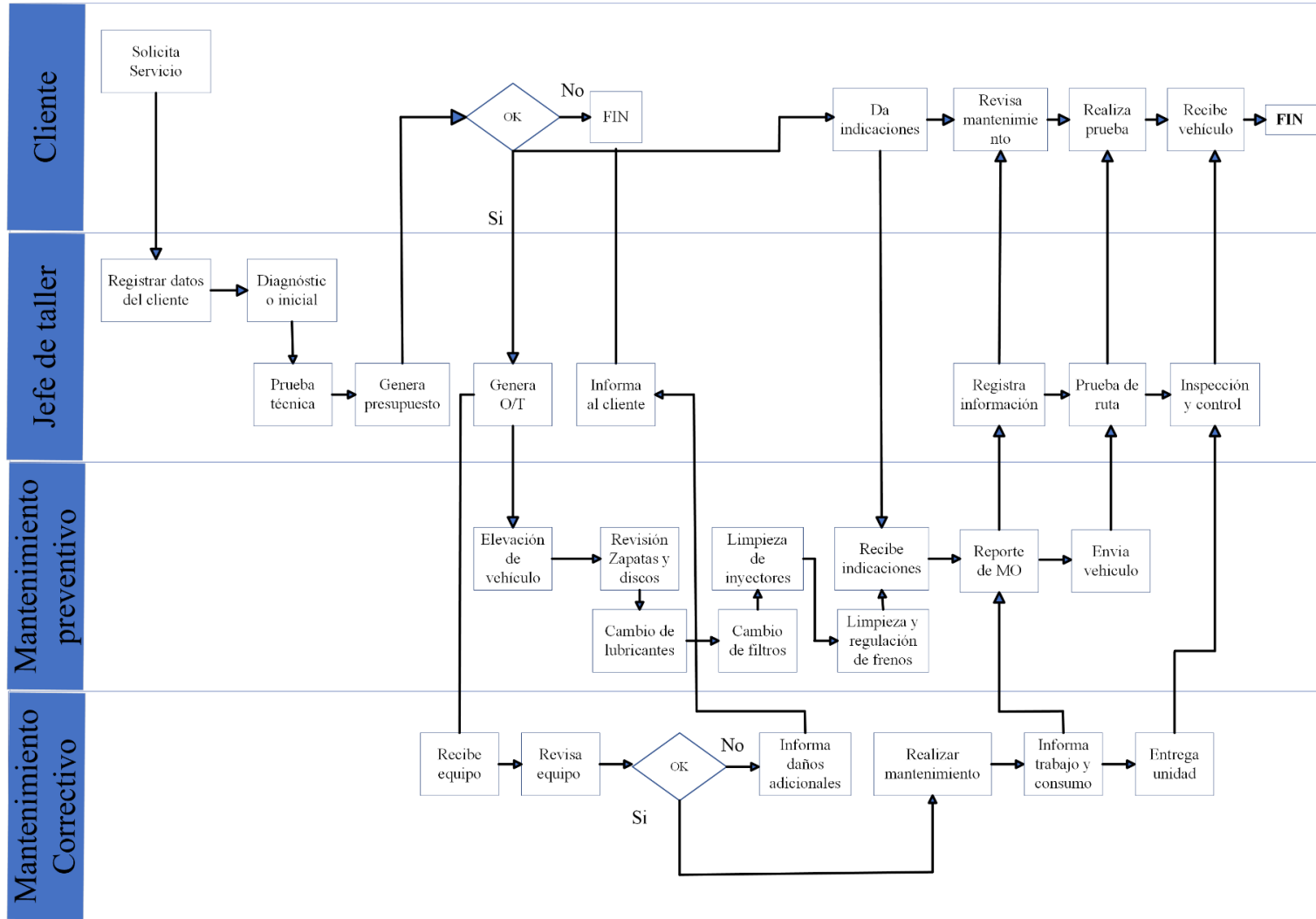
*Figura 14: Tipos de mantenimiento.*



De acuerdo con los datos proporcionados y el uso de la técnica de observación se determina que el proceso en el Tecnicentro Romero empieza con la solicitud del servicio y registro de datos el cual es atendido por el jefe del taller, seguido del diagnóstico inicial con su respectiva prueba técnica, para determinar el presupuesto, después de esta etapa si el cliente acepta el presupuesto se continúa con el flujo, caso contrario termina, de la misma manera dependiendo de los requerimientos de los vehículos se establece si se realiza un mantenimiento correctivo o preventivo, finalmente el flujo concluye con la entrega del vehículo en óptimas condiciones después de haber realizado las respectivas pruebas de ruta con los clientes. En la figura 15, se ilustra cada uno de los procesos que se ejecutan en este centro de trabajo.



Figura 15: Flujo integrado de los procesos de mantenimiento



### 3.1.2. Identificación de problema usando el Diagrama de Pareto

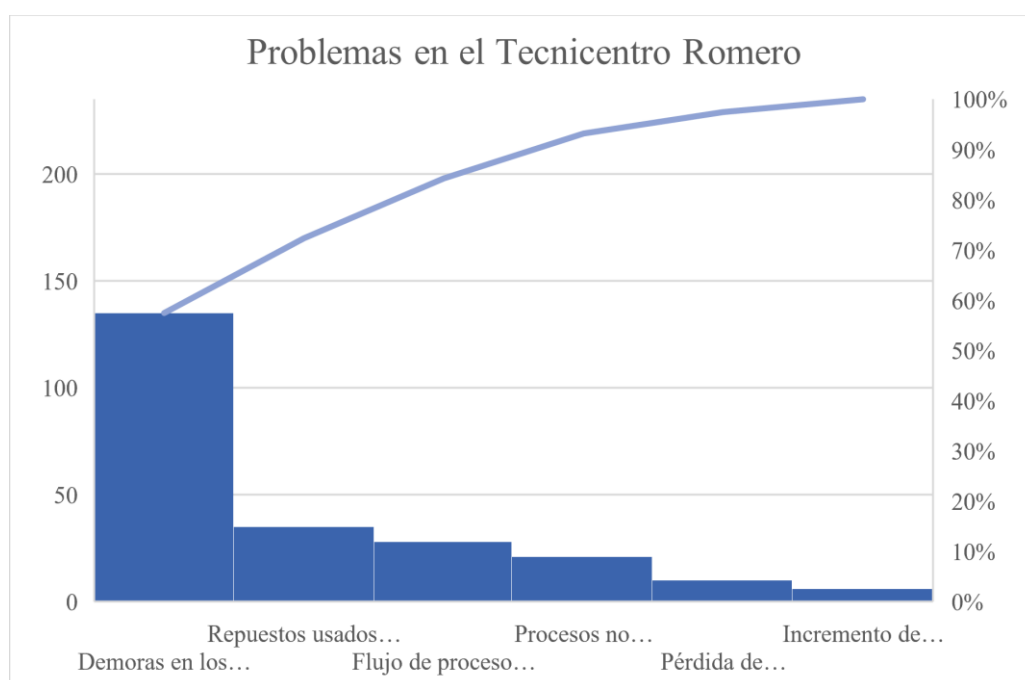
Mediante la información de reportes proporcionada por el jefe de taller del Tecnicentro Romero, se evidenciaron los problemas más frecuentes que ocurren dentro del proceso de servicio, datos que fueron procesados en la tabla 12.

**Tabla 12:** Diagrama de Pareto de la ocurrencia de problemas en el tecnicentro Romero.

Razones	N.º de ocurrencias	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Demoras en los procesos de mantenimiento	135	57,4	57,4
Repuestos usados sin devolver	35	14,9	72,3
Flujo de proceso interrumpidos	28	11,9	84,3
Procesos no estandarizados	21	8,9	93,2
Pérdida de información relevante	10	4,3	97,4
Incremento de costos en el taller	6	2,6	100,0
<b>Total de problemas</b>	<b>235</b>	<b>100,0</b>	

Con la información presentada en la tabla 10, se elaboró el diagrama de Pareto (figura 16), donde se indican las ocurrencias de problemas presentados en el tecnicentro Romero.

**Figura 16:** Diagrama de Pareto de problemas detectados en el Tecnicentro Romero.



En la figura 16, se demuestra a través del diagrama de Pareto que el problema que tiene mayor peso son las demoras en procesos de mantenimiento, representa un 57,4% de todos los problemas existentes, seguido por el problema de devolución de repuesto, tiene un valor de 14,9% y un 11.9% del flujo de procesos interrumpidos, generando así un 84.2% del total de los problemas, siendo considerados como los focos principales de problemas dentro del Tecnicentro requiriendo una pronta solución. El 15.7% de problemas que no se presentan con frecuencia, pero deben ser considerados para mejorar el ambiente actual de la empresa y para lo cual se desarrollaran soluciones en el transcurso de la investigación.

### 3.1.3. Elaboración del diagrama de actividades de proceso

Para realizar el diagnóstico situacional de la empresa se empleó el DAP o también conocido como el diagrama de actividades de proceso, esta herramienta fue empleada por Tuesta et al., (2019) para definir los movimientos actuales en una estación de servicios.

Se anotaron las principales actividades que se realizan en el Tecnicentro, desde la entrada de los vehículos hasta la salida de estos, haciendo un seguimiento y cronometrando cada uno de los procesos que se llevan a cabo. Después de cronometrar cada una de las actividades, se aplicó la siguiente fórmula para determinar el tiempo estándar.

$$Ts = \text{Tiempo básico} + (\text{Tiempo básico} * T \text{ suplementario}) \quad \text{Ec.2}$$

$$Tb = \text{Promedio } t \text{ Normal} * \% \text{ Valoración ritmo de trabajo} \quad \text{Ec.3}$$

Ts= Tiempo estándar

Tb= Tiempo básico

Para el cálculo del tiempo suplementario se considera como tiempo de holgura a las necesidades personales con un 6%, la fatiga del trabajador 2% y un suplemento de postura de pie de 3%, dando un total de 11% de tiempo suplementario. Estos valores estandarizados son para el personal calificado que trabaja a un ritmo normal. Así mismo, se valoró el ritmo de trabajo de acuerdo con cada actividad descrita en el DAP, las cuales van del 80 al 100 por ciento de acuerdo con la técnica de observación directa, en la tabla 13 se presentan los valores estándares correspondientes a cada actividad.

**Tabla 13:** Tiempos estándares por actividad de mantenimiento en minutos

Elementos	Valoración del ritmo de trabajo (%)	Tiempo básico	Suplemento	Tiempo tipo o estándar (min)
Ingreso de vehículo	100	2,8	0,3	3,1
Registrar los datos del cliente en la OT	90	1,9	0,2	2,1
Diagnóstico inicial	95	4,6	0,5	6,0
Prueba técnica	95	14,9	1,6	16,6
Registro de requerimientos en la OT	85	4,1	0,5	4,6
Presupuesto	80	4,4	0,5	4,1
Buscar repuesto y llenar la orden de salida.	95	86,3	9,5	69,8
Entrega de repuestos	80	5,1	0,6	5,0
Mantenimiento preventivo	90	44,3	4,9	49,2
Mantenimiento o reparación	90	1712,7	188,4	1901,1
Prueba de ruta	95	10,0	1,1	8,6
Control e inspección	90	5,8	0,6	6,4
Facturación y pago	80	3,6	0,4	4,0
Salida de vehículo	100	2,4	0,3	2,7
<b>TOTAL</b>				<b>2083,2</b>

Finalmente, con los datos de los tiempos obtenidos anteriormente se elaboró el diagrama de flujo de proceso con la finalidad de identificar las operaciones, transporte, demoras e inspecciones necesarias para llevar a cabo el proceso de servicio de mantenimiento. A continuación, se presenta el resumen del DAP para ambos casos, ver (Tabla 14).

**Tabla 14:** Resumen del diagrama de operaciones del tecnicentro Romero

Actividad		Actual	
		Mantenimientos	
		Cant.	Tiemp. (min)
Operación	○	10	2066,0
Inspeccion	□	1	6,4
Transporte	⇒	3	10,8
Demora	D	1	32,0
Almacenamiento	▽		
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>2115,2</b>

Con los datos obtenidos en el diagrama se muestra que existen tiempos excesivos en cuanto a la demora, ya que no existen procesos estandarizados dentro del área, así mismo el inventario que posee el Tecnicentro Romero no satisface la demanda existente, por ende, se necesitan de proveedores externos para conseguir varios repuestos que no se encuentran en stock, con la finalidad de evitar retrasos en el proceso de mantenimiento.

### 3.2. Diagnóstico inicial

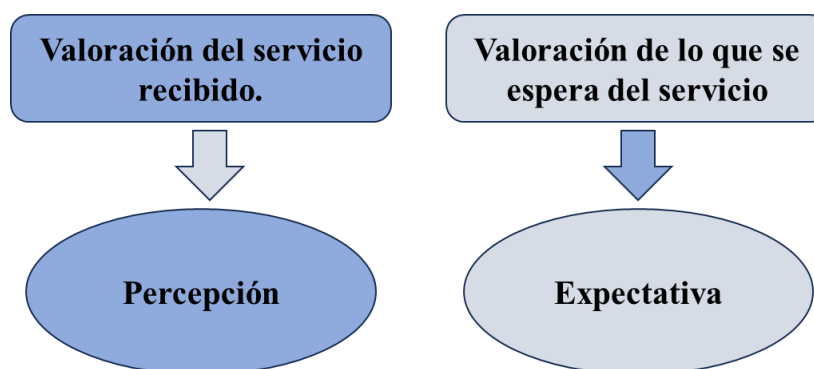
Para el desarrollo de esta segunda fase metodológica se adaptaron algunos conceptos de la investigación de Dombrowski & Malorny, (2017), en la cual se consideró necesario aumentar el valor para el cliente y minimizar el desperdicio en los procesos de servicio, ambos en el mismo tiempo. De manera consecuente, la presente investigación se basó en la opinión de Fenner & Netland, (2023), el cual enfatiza que el conjunto de prácticas para lograr la optimización de procesos en el bloque operativo se desglosa en tres partes: la voz del cliente, el mapeo de procesos y la identificación de desperdicios.

#### 3.2.1 Práctica (I): La voz del cliente

Juárez et al., (2021) sostiene que, en el tiempo actual, conseguir la plena satisfacción del cliente se ha vuelto una prioridad en medio de tantas empresas que buscan permanecer en el mercado, a su vez define la satisfacción del usuario como la evaluación del servicio brindado y lo que espera recibir, en otras palabras, si logra cumplir sus expectativas o las supera.

En base a lo antes expuesto se pretendió medir la satisfacción del cliente a través de la encuesta de satisfacción SERQUAL, aplicada a la muestra estratificada mencionada en el capítulo II, a su vez se utilizó la siguiente condición para comprobar la correlación entre brindar un servicio esbelto y la satisfacción del cliente.

*Figura 17: Percepción - expectativas y satisfacción del cliente.*



$$P \geq E = \text{Satisfacción}$$

$$P < E = \text{Insatisfacción}$$

Una vez recolectado los datos proporcionados por los 120 clientes designados en la muestra estratificada calculada en el capítulo II, el siguiente paso fue analizar y cuantificar

cada uno de ellos para comprobar la satisfacción o insatisfacción de estos. Los resultados pertinentes se basan en las preguntas relacionadas con el lugar de estudio, es decir, el cuestionario de percepción.

### 3.2.1.1 Análisis de resultados de la encuesta

**Pregunta 1:** ¿Desde hace cuántos años asiste al tecnicentro Romero?

En la tabla 15, se detallan los años que llevan asistiendo las personas encuestadas a este centro, siendo un total de 120 encuestados de los cuales 48 pertenece a usuarios nuevos, 24 y 14 son usuarios que llevan entre 3 y 4 años respectivamente, la frecuencia 12 y 9 corresponden a usuarios de 1 y 4 años y los usuarios que llevan más de 5 años corresponden solo a 13 individuos, siendo esta pregunta un factor clave para identificar la fidelidad de los clientes y descubrir las razones por las cuales los individuos desisten del servicio.

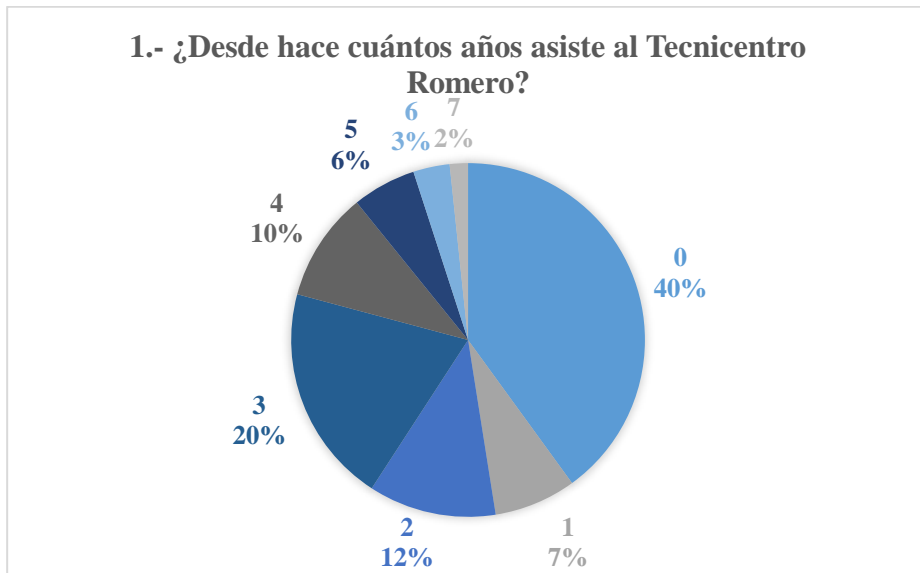
*Tabla 15: Factor para identificar la fidelidad de los clientes.*

#### 1.- ¿Desde hace cuántos años asiste al Tecnicentro Romero?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	0	48	40,0	40,0	40,0
	1	9	7,5	7,5	47,5
	2	14	11,7	11,7	59,2
	3	24	20,0	20,0	79,2
Válido	4	12	10,0	10,0	89,2
	5	7	5,8	5,8	95,0
	6	4	3,3	3,3	98,3
	7	2	1,7	1,7	100,0
	Total	120	100,0	100,0	

La figura 18, muestra un diagrama de pastel en el cual se indican detalladamente los porcentajes de años que llevan asistiendo las personas encuestadas a este centro, siendo un total de 120 encuestados de los cuales el 40% pertenece a usuarios nuevos, el 20% y el 12% pertenece a usuarios que llevan entre 3 y 4 años respectivamente, el 7% y 10% corresponden a usuarios frecuentes de 1 y 4 años, los usuarios que llevan más de 5 años corresponden solo al 11% siendo esta pregunta un factor clave para identificar la fidelidad de los clientes y descubrir las razones por las cuales los individuos desisten del servicio.

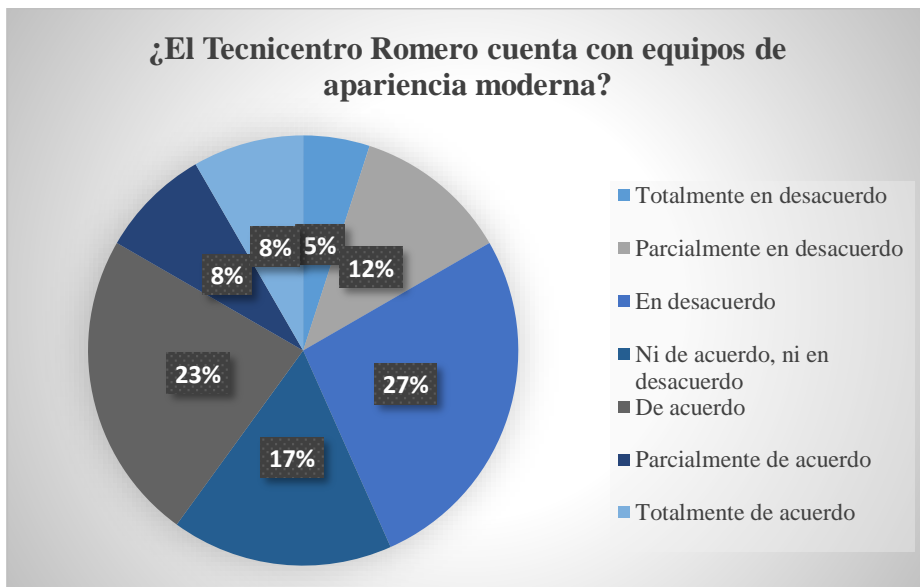
**Figura 18:** Factor para identificar la fidelidad de los clientes



**Pregunta 2:** ¿El Tecnicentro Romero cuenta con equipos de apariencia moderna?

En la figura 19, se observa que el 27% de los encuestados se encuentra en desacuerdo ya que actualmente el Tecnicentro cuenta con equipos básicos, el 23% esta parcialmente de acuerdo, el 17% prefiere no emitir un criterio concreto, el 12% refleja la respuesta parcialmente de acuerdo, la opción parcialmente de acuerdo y totalmente de acuerdo ocupan un 8% cada una y solo el 5% emite que se encuentra totalmente en desacuerdo, esto quiere decir, que el tecnicentro Romero no cuenta con equipos de apariencia moderna.

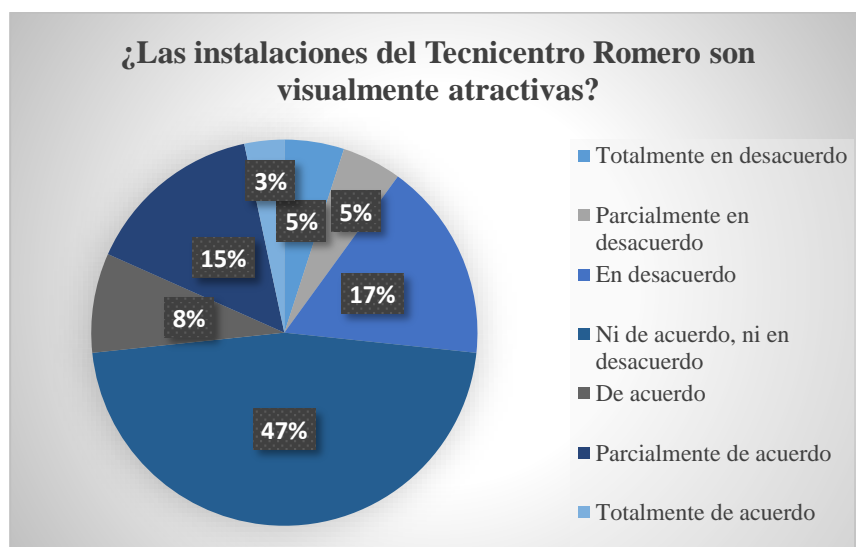
**Figura 19:** Equipos de apariencia moderna



### Pregunta 3: ¿Las instalaciones del Tecnicentro Romero son visualmente atractivas?

En la figura 19, se visualiza que el 47% de los participantes de la encuesta no se encuentran ni de acuerdo, ni en desacuerdo con respecto a la apariencia de las instalaciones físicas del Tecnicentro Romero, el 17% está en desacuerdo, esto quiere decir que la instalaciones no están acorde a sus expectativas, el 15% esta parcialmente de acuerdo, el 8% está de acuerdo, la respuesta totalmente en desacuerdo y parcialmente en desacuerdo conforman el 10% de las respuestas y solo el 3% está totalmente de acuerdo con las instalaciones físicas del lugar. El orden y el aspecto del lugar es importante para satisfacer al cliente esto se indica en la literatura revisada en el capítulo I de esta investigación, por esta razón es necesario el diseño de las herramientas Lean Service para poder brindar un servicio de calidad y a la vez satisfacer las necesidades de los clientes.

Figura 20: Aspecto físico de la empresa.

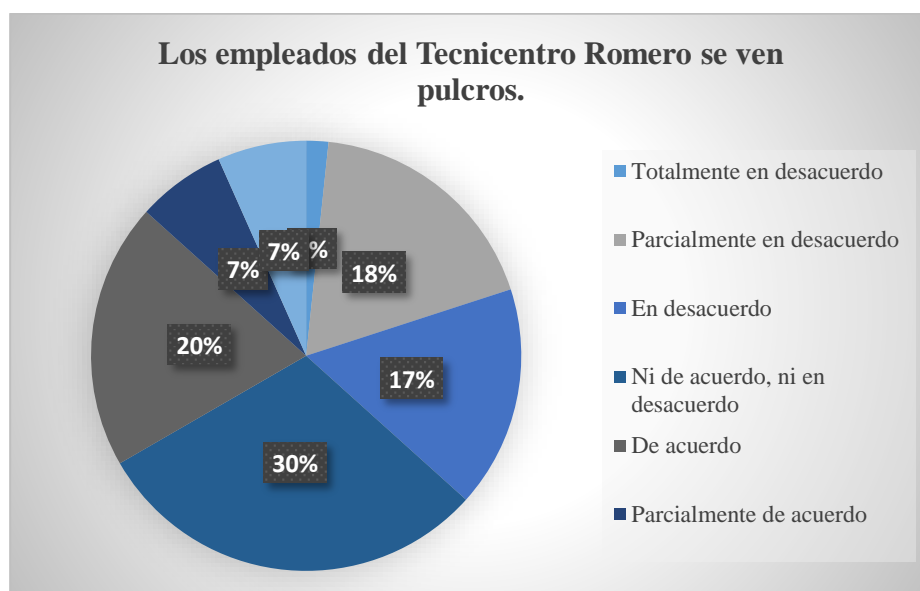


### Pregunta 4: ¿Los empleados del Tecnicentro Romero se ven pulcros?

En la figura 21, el 37% de la muestra se inclinó por responder que estaban en desacuerdo, parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, el 30% prefirió no inclinarse por ningún aspecto respondiendo a la opción ni de acuerdo, ni en desacuerdo y el 33% restante respondió entre las opciones de acuerdo, parcialmente de acuerdo y totalmente de acuerdo, ya que el trabajo contiene actividades que no permiten que el operador se encuentre limpio durante toda la jornada laboral.



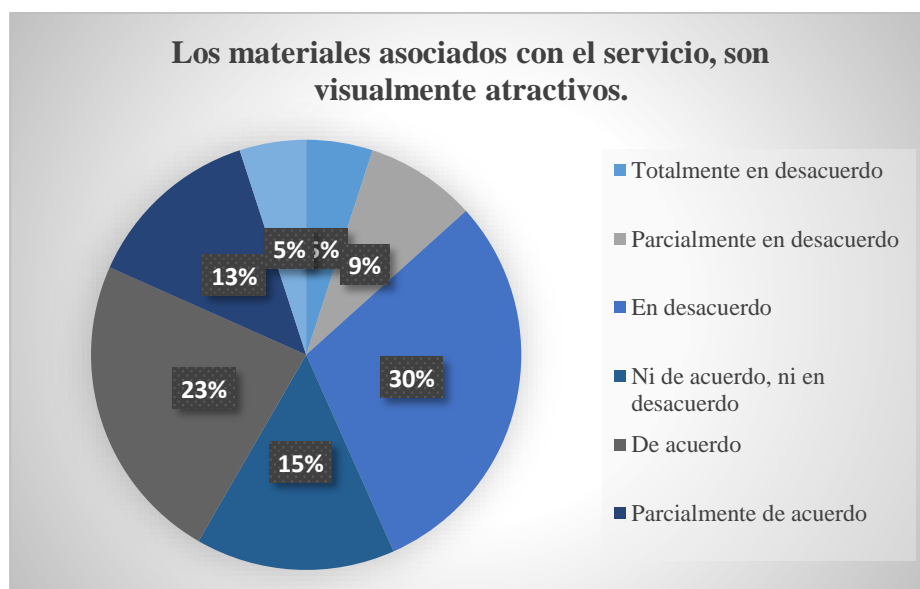
Figura 21: Aspecto de empleados



**Pregunta 5:** ¿Los materiales asociados con el servicio, son visualmente atractivos?

El 30% de los encuestados, incluido los trabajadores internos respondieron que se encuentran en desacuerdo ya que faltan herramientas dentro de las áreas de trabajo ocasionando retrasos en los procesos y molestias a los clientes, el 23% dice estar parcialmente de acuerdo porque no han evidenciado dichos sucesos, el 15% se encuentra en posición neutral, el 8% esta parcialmente en desacuerdo, el 5% está totalmente en desacuerdo es decir, no cambian su criterio y solo el 5% restante sostienen que los materiales son visualmente atractivos, lo antes mencionado se visualiza de forma general en la figura 22.

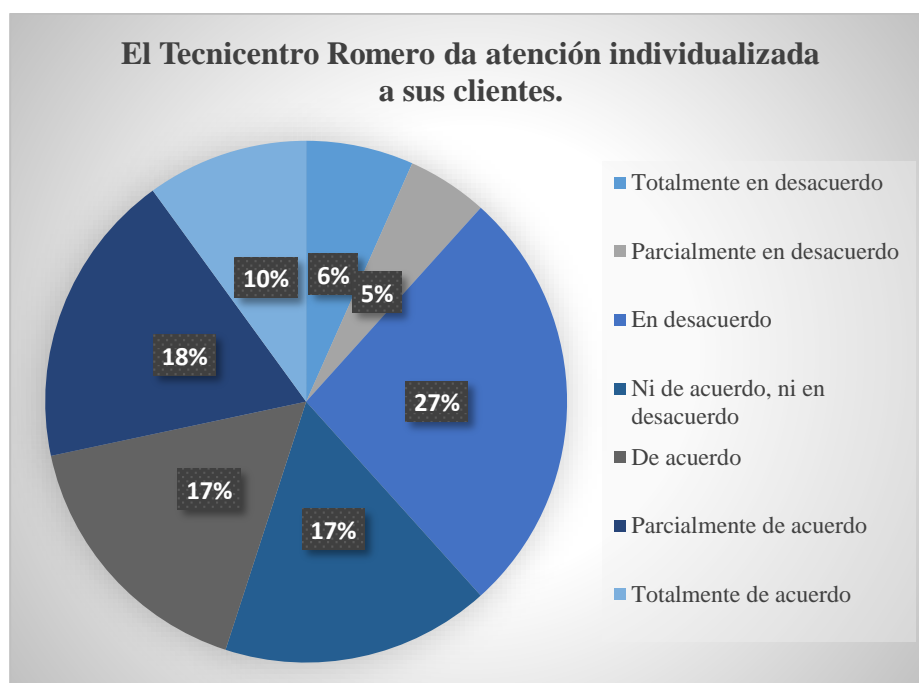
Figura 22: Materiales visualmente atractivos



**Pregunta 6:** ¿El Tecnicentro Romero da atención individualizada a sus clientes?

El 27% de los encuestados coinciden en no estar de acuerdo con este apartado, ellos consideran que no siempre la atención es individual y existen ocasiones en donde la atención debe ser compartida, el 18% esta parcialmente de acuerdo con que existe atención individualizada, la postura neutral y de acuerdo tienen el 17% cada una, 10% corresponde a estar totalmente de acuerdo con la existencia de atención individualizada, solo el 7% estuvo totalmente en desacuerdo con esta pregunta (figura 23).

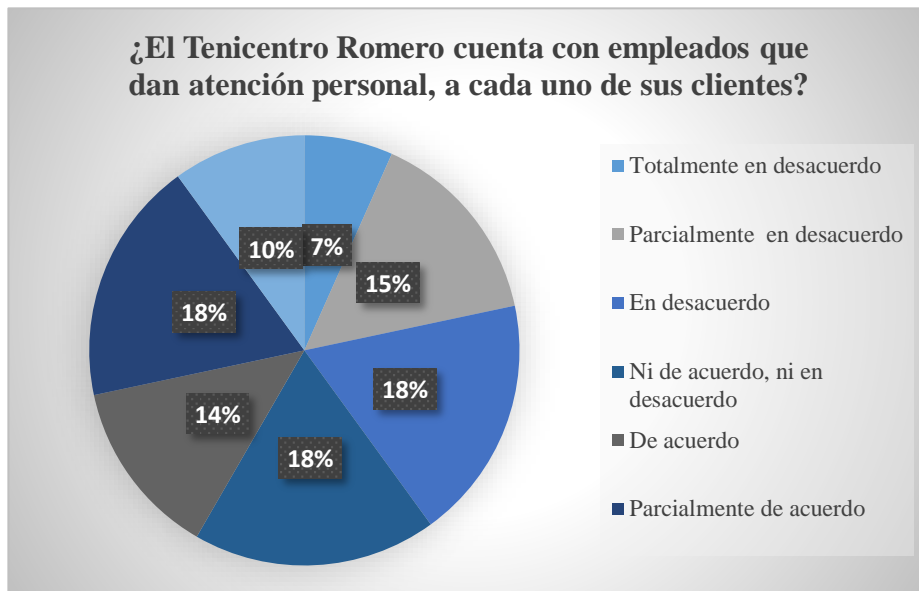
*Figura 23: Importancia del servicio individualizado.*



**Pregunta 7:** ¿El Tecnicentro Romero cuenta con empleados que dan atención personal, a cada uno de sus clientes?

Se detalla en la figura 24, que el 18% de los encuestados consideran que el servicio que se ofrece no es personalizado, a su vez un 18% toma una posición neutral, el 18% adicional mencionan estar parcialmente de acuerdo que el servicio da atención personal, los porcentajes 15% y 7% corresponden a totalmente en desacuerdo y parcialmente en desacuerdo respectivamente, solo el 10% está completamente de acuerdo con respecto a esta pregunta, estos resultados reflejan que no existen procesos optimizados dentro de la empresa, su mayor causa se centra en el flujo de los procesos interrumpidos por actividades adicionales al no existir procesos estandarizados.

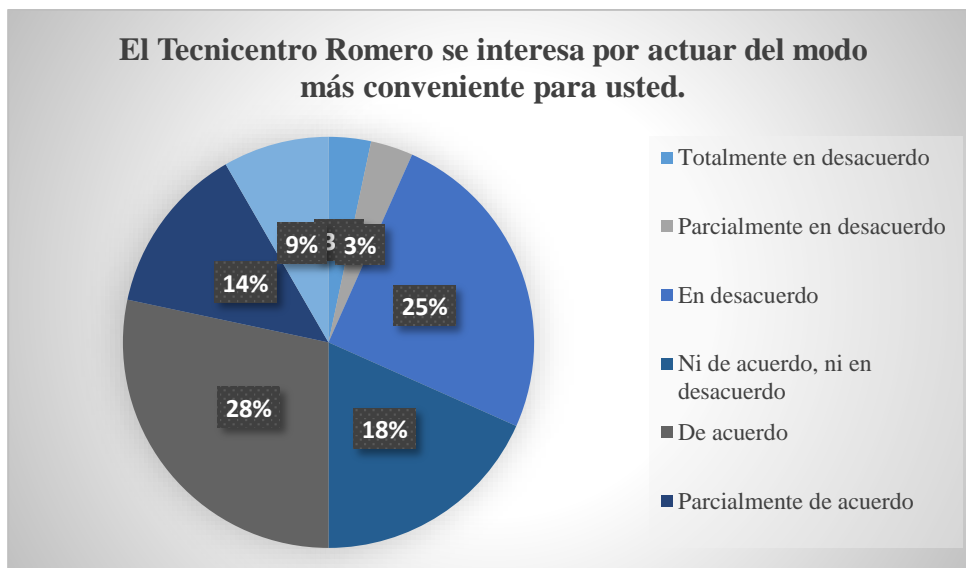
**Figura 24:** Servicio Personalizado



**Pregunta 8:** ¿El Tecnico Romero se interesa por actuar del modo más conveniente para usted?

En la figura 25, se visualiza que 28% del total de los clientes están de acuerdo con esta postura, el 25% en desacuerdo, el 18% no tienen una inclinación pronunciada por ninguno de los otros aspectos, el 8% está totalmente de acuerdo, para las opciones de respuesta parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo corresponde un 3% del porcentaje restante, en este sentido, las respuestas positivas generan más del 50% del total de la muestra lo cual revela que buscan el bienestar del cliente como lo indica la filosofía Lean Service, pero debe seguir en busca de mejoras.

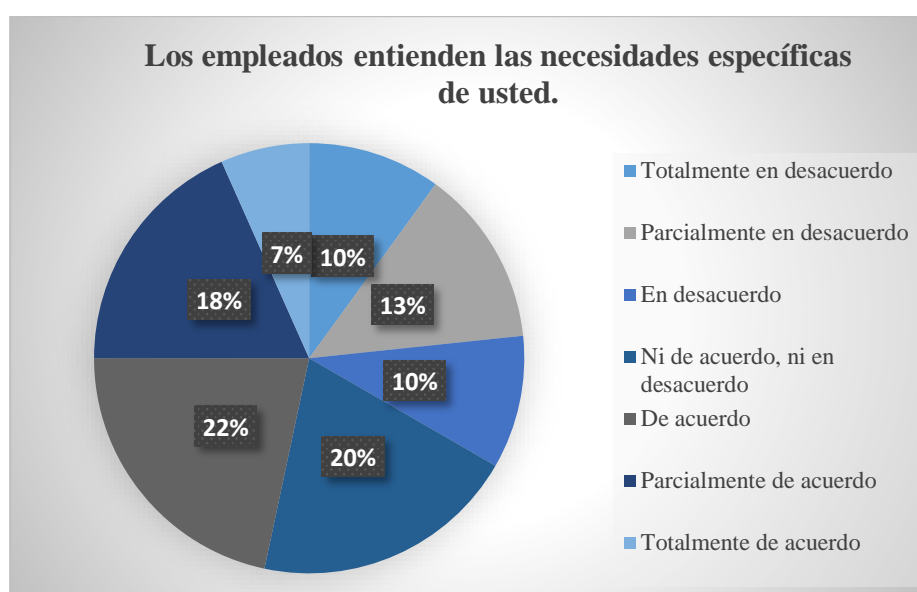
**Figura 25:** Criterio de conveniencia en base al bienestar del cliente



**Pregunta 9:** ¿Los empleados entienden las necesidades específicas de usted?

La figura 21, proporciona información acerca del cumplimiento de las especificaciones del cliente, en este apartado el 22% de los encuestados están de acuerdo que los empleados entienden sus necesidades, el 20% respondió de forma neutral, el 18% se encuentra parcialmente de acuerdo, las opciones totalmente en desacuerdo, parcialmente en desacuerdo y en desacuerdo conforman un 23% del total y solo 7% afirmó que estaba totalmente de acuerdo. El 46,7% de la muestra respondió positivamente, esto quiere decir que el porcentaje restante considera que, sí existen sobreprocesos dentro del área de servicio, es decir, que los empleados no cumplen con las especificaciones dadas.

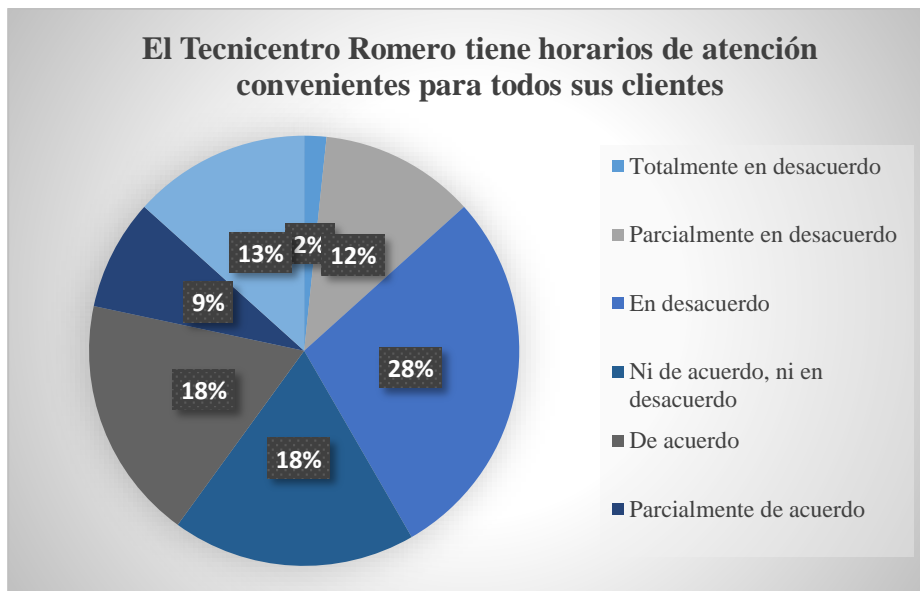
*Figura 26: Identificación de sobreprocesos*



**Pregunta 10:** ¿El Tecnicentro Romero tiene horarios de atención convenientes para todos sus clientes?

El 28% de los encuestados consideran que los horarios de atención no son convenientes, debido a que deben acercarse al lugar a primera hora para que se realicen los respectivos mantenimientos, el 18% mencionan que no están de acuerdo, ni en desacuerdo con respecto a los horarios, la respuesta totalmente de acuerdo y de acuerdo corresponden al 18% y 13% respectivamente, el 12% están parcialmente en desacuerdo, el 8% parcialmente de acuerdo y el 2% afirman estar totalmente en desacuerdo ya que no pueden acercarse al lugar por carencia de tiempo (ver figura 27).

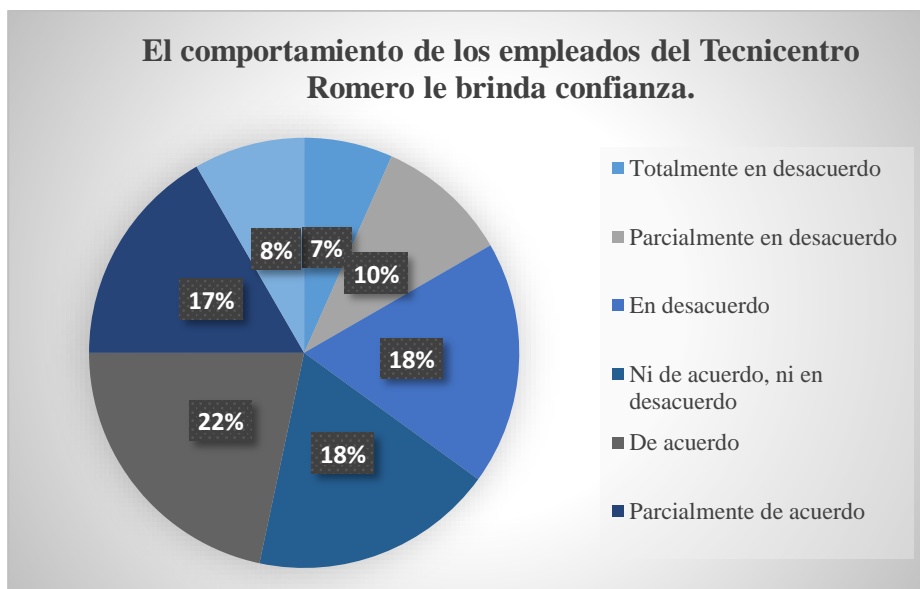
**Figura 27:** Horarios convenientes para el cliente-enfoque al cliente



**Pregunta 11:** ¿El comportamiento de los empleados del Tecnicentro Romero le brinda confianza?

En la figura 28, el 22% indica el porcentaje de los encuestados que están de acuerdo con el comportamiento de los empleados, el 18% señalan estar en desacuerdo, así mismo otro 18% mantienen una postura neutral de acuerdo con las opciones de respuestas, un 17% esta parcialmente de acuerdo y el 8% de los encuestados están totalmente de acuerdo, finalmente el porcentaje restante corresponde a los individuos que están totalmente en desacuerdo, es importante analizar las respuestas de los clientes ya que la confianza genera fidelidad.

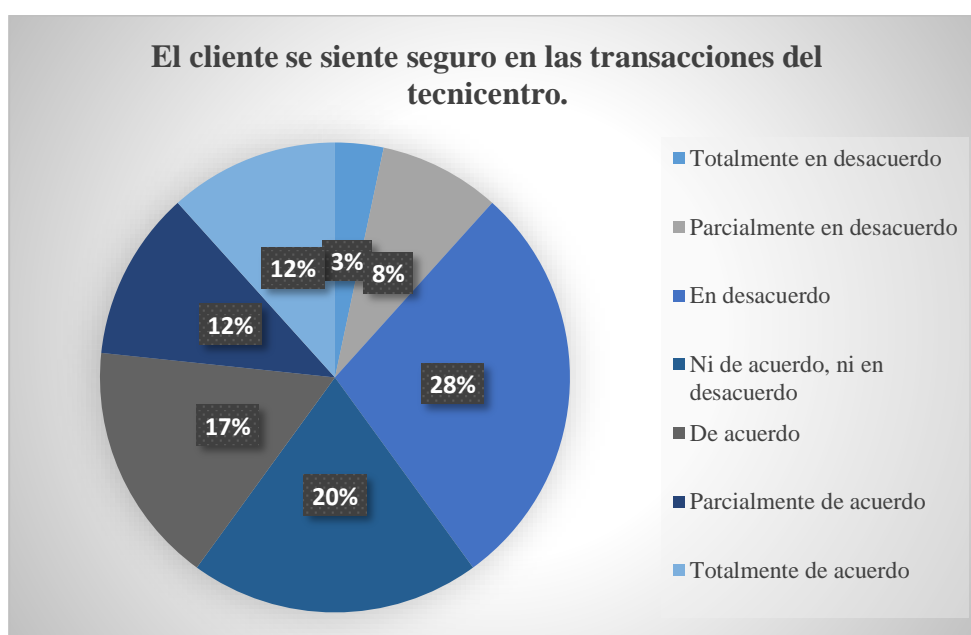
**Figura 28:** Comportamiento de los empleados.



**Pregunta 12:** ¿El cliente se siente seguro en las transacciones del Tecnicentro?

En la figura 22, el 28% de los encuestados se encuentra en desacuerdo debido a diversos factores, el 20% se mantiene en posición neutral, el 17% está de acuerdo con respecto a la seguridad, la opción parcial y totalmente de acuerdo tiene un porcentaje de 12% cada uno y el 11% afirma no sentirse seguro en las transacciones que se realizan en este sitio. Dentro del análisis literario se considera la confianza que proporciona los procesos de servicio como un escalón para obtener un servicio de calidad, por ende, es necesario identificar los posibles factores que intervienen en la desconfianza del lugar con ayuda de las herramientas Lean Service.

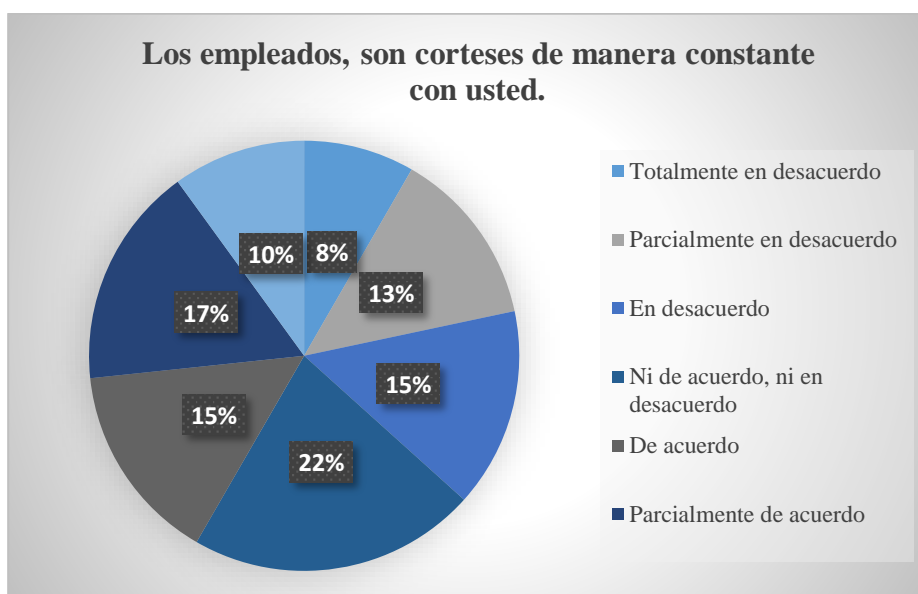
*Figura 29: Confianza en el desarrollo del proceso*



**Pregunta 13:** ¿Los empleados, son corteses de manera constante con usted?

De acuerdo con los resultados ilustrados en la figura 30, se visualiza que el 22% del total de la muestra respondió que no se encuentran ni de acuerdo, ni en desacuerdo con respecto a la cortesía de los empleados, el 17%, 15% y 10% corresponden a las afirmaciones de acuerdo, parcialmente de acuerdo y totalmente de acuerdo respectivamente, las opciones en desacuerdo suman un 37%, es decir, para este caso la cortesía de los empleados es considerable, pero aun así, se debe trabajar más para lograr mejores resultados y cumplir con el objetivo del uso de herramientas Lean enfocadas en los servicios.

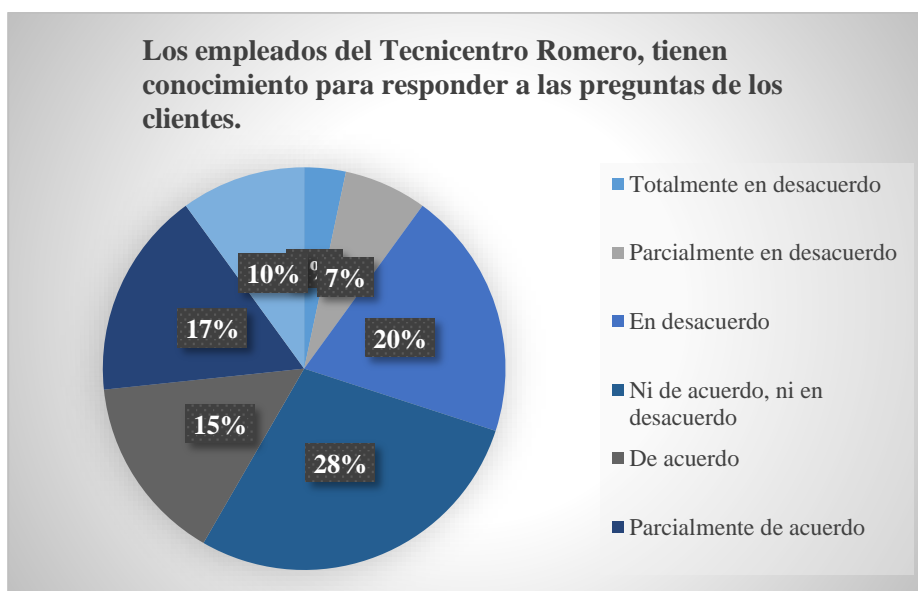
**Figura 30:** Personal motivado en las actividades que realiza.



**Pregunta 14:** ¿Los empleados del Tecnicentro Romero, tienen conocimiento para responder a las preguntas de los clientes?

El 28% de los encuestados se mantienen en una postura neutral, es decir, no están ni de acuerdo, ni en desacuerdo, un 20% están en desacuerdo, el 42% mantienen postura positiva indicador que demuestra que los empleados son personas capacitadas para responder cualquier inquietud que se presente en el desarrollo de la prestación del servicio, las opciones parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo representan una minoría de 10% del total de la muestra. (ver figura 31)

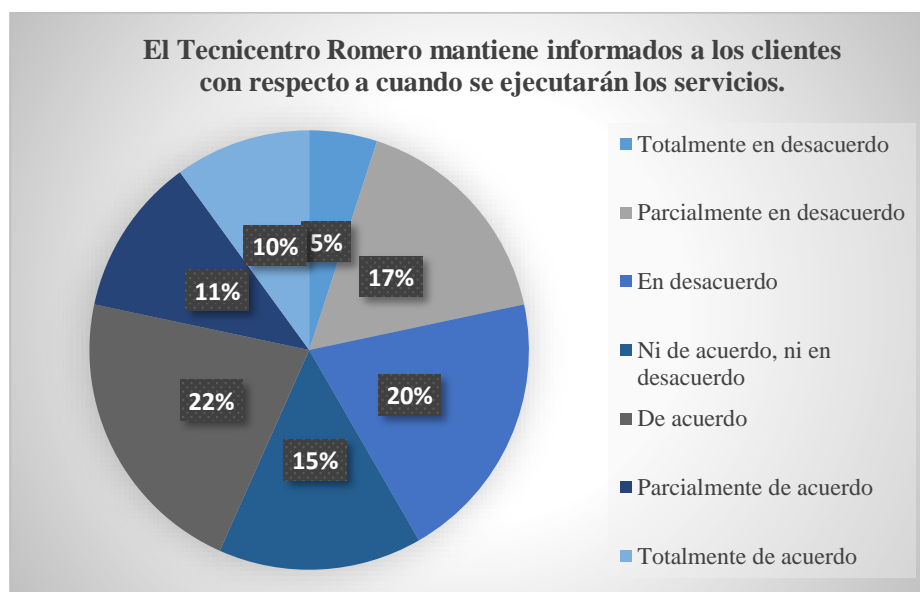
**Figura 31:** La empresa con personal capacitado



**Pregunta 15:** ¿El Tecnicentro Romero mantiene informados a los clientes con respecto a la ejecución de los servicios?

La figura 23, muestra que el 22% de los individuos se encuentran de acuerdo con la información que le brinda el servicio, el 20% no está de acuerdo, el 17% esta parcialmente en desacuerdo y consideran que no los mantienen suficientemente informados de los procesos que se llevan a cabo, los valores de 12% y 10% corresponden a parcialmente de acuerdo y totalmente de acuerdo respectivamente, el 3% representa a los individuos que están totalmente en desacuerdo. Los resultados positivos corresponden al 43,3% y el porcentaje restante se considera negativo, haciendo referencia a que no existe una excelente comunicación entre el cliente y el servicio que se brinda, dando apertura a la aplicación de la práctica del enfoque al cliente que corresponde a la metodología Lean Service.

*Figura 32: Comunicación cliente-servicio.*

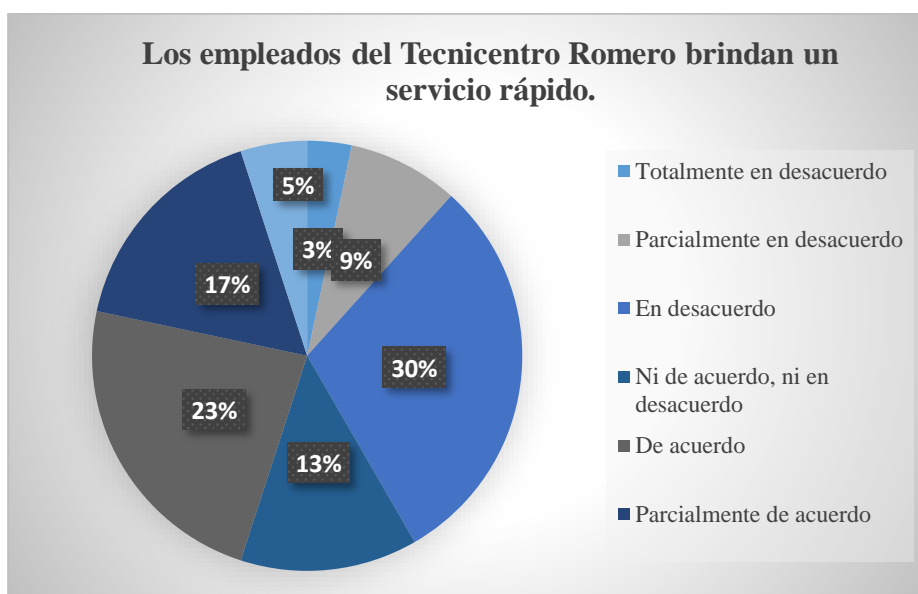


**Pregunta 16:** ¿Los empleados del Tecnicentro Romero brindan un servicio rápido?

La figura 24, demuestra que el servicio no es rápido ya que el 30% de la muestra indica que no están conformes con el tiempo estimado en el mantenimiento de sus vehículos, un 23% de la muestra está de acuerdo, el 17% esta parcialmente de acuerdo, solo el 5% está totalmente de acuerdo, el 8% esta parcialmente en desacuerdo y un 3% está completamente en desacuerdo. En resumen, más de la mitad de la muestra tiene una orientación de repuesta negativa por ende es necesario empaparse de los procesos que se llevan a cabo para poder optimizarlos.



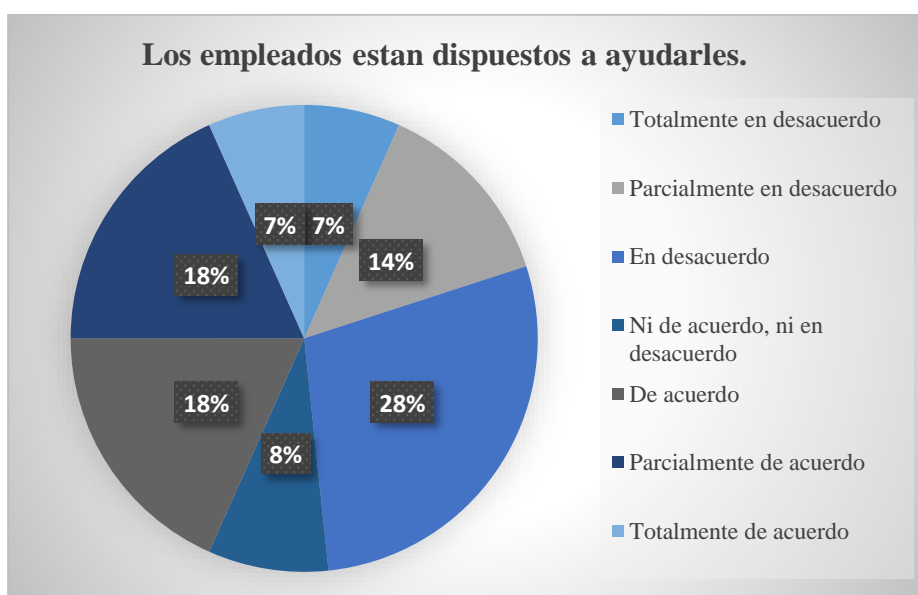
**Figura 33: Servicio rápido**



**Pregunta 17: ¿Los empleados están dispuestos a ayudarle?**

Del total de los clientes encuestado en la figura 34, se observa que el 28% no están de acuerdo, ya que los empleados tienen que cumplir con varias funciones dentro del Tecnicentro, el 18% corresponde individualmente a las opciones de acuerdo y parcialmente de acuerdo, un 13% esta parcialmente en desacuerdo, las posturas totales en ambos casos llevan un 7% del total de la muestra estimada.

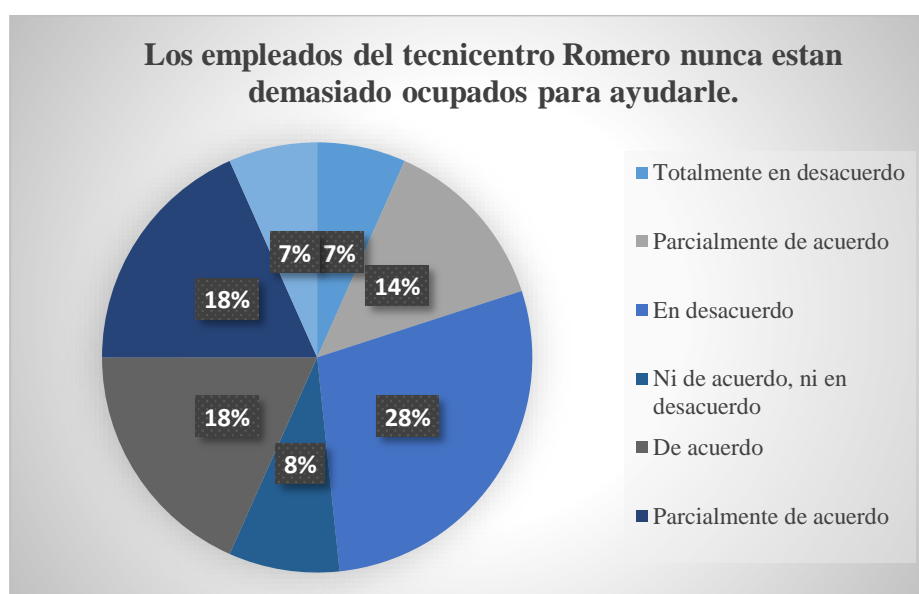
**Figura 34: Predisposición- enfocada al cliente**



**Pregunta 18:** ¿Los empleados del Tecnicentro Romero nunca están demasiado ocupados para ayudarle?

En la figura 25, el 27% de los participantes indican que se encuentran en desacuerdo con la pregunta planteada, ya que no siempre pueden atender sus pedidos de forma inmediata, el 23% esta parcialmente de acuerdo, de forma neutral contestaron el 15% de los encuestados, el 8% de la muestra estuvo parcialmente en desacuerdo y solo el 5% de los individuos estuvo totalmente de acuerdo, abriendo una brecha para la intervención en la tabla de polivalencia de los empleados de la empresa, para evitar la ambivalencia, el retrabajo y asignar actividades para cada equipo de trabajo de acuerdo a la revisión del artículo escrito por Rodríguez & Álvarez, (2021)

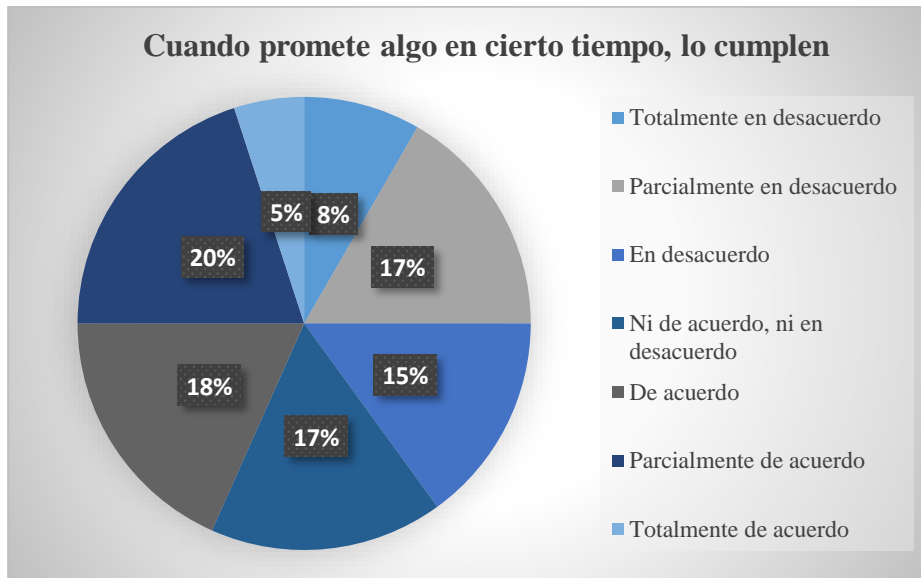
*Figura 35: Disponibilidad de tiempo para atender a los clientes*



**Pregunta 19:** ¿Cuándo promete algo en cierto tiempo, lo cumplen?

En la figura 36, se presenta el diagrama de pastel en el cual se muestra que el 20% de los encuestados están parcialmente de acuerdo, el 18% está de acuerdo con el cumplimiento de los tiempos estimados, a su vez un 17% conserva una opinión neutral con respecto al tiempo estimado, las opciones parcialmente en desacuerdo y en desacuerdo corresponden al 17% y 15% respectivamente, el 8% está totalmente en desacuerdo y solo el 5% está totalmente de acuerdo con el cumplimiento de los tiempo establecidos.

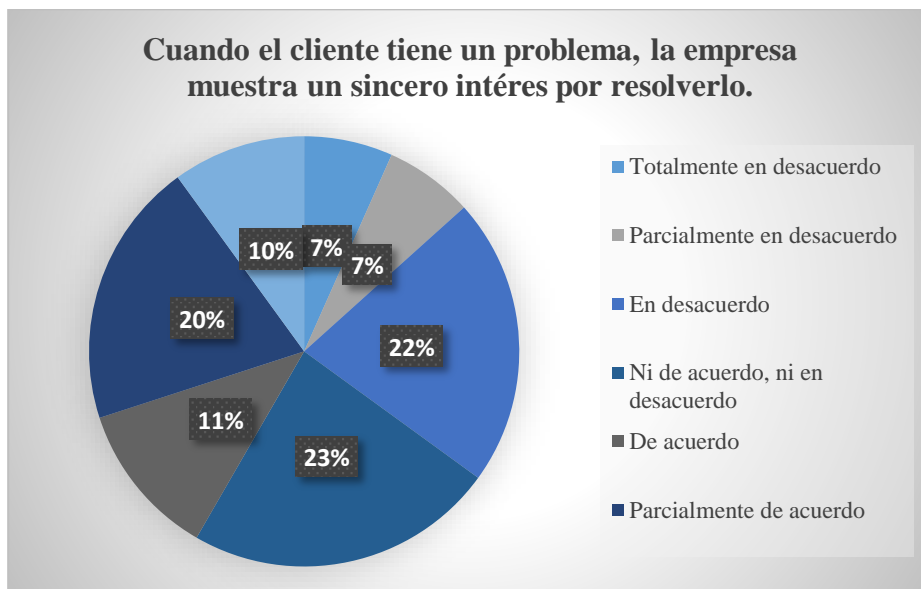
**Figura 36: Cumplimiento de tiempos estimados**



**Pregunta 20:** ¿Cuándo el cliente tiene un problema, la empresa muestra un sincero interés por resolverlo?

En la figura 37, se observa que el 23% de los participantes del cuestionario señalan una opinión neutral en cuanto a estar o no estar de acuerdo, el 22% no está de acuerdo con respecto a la pronta resolución de problemas, el 20% está parcialmente de acuerdo, un 12% está de acuerdo, el 10% está totalmente de acuerdo y el 14% corresponde a las opciones de respuestas parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, generando un impacto negativo en cuanto a la pronta resolución de problemas en el área de mantenimiento, cabe recalcar que los problemas hacen referencia a las fallas en los procesos de servicio (garantía).

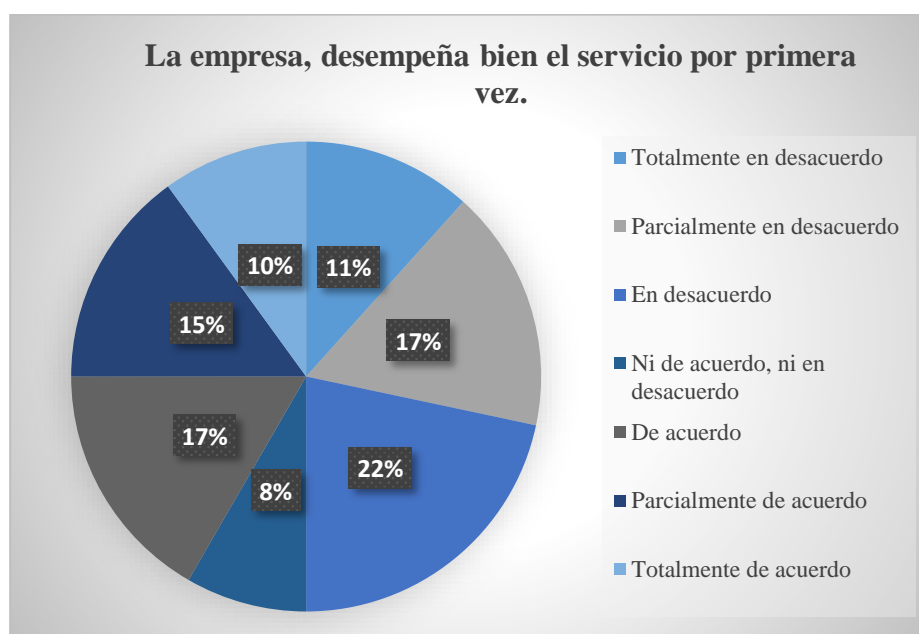
**Figura 37: Garantía por defecto de servicio**



**Pregunta 21:** ¿La empresa desempeña bien el servicio por primera vez?

En la figura 38, el 42% se reparte en las opciones de acuerdo, parcialmente de acuerdo y totalmente de acuerdo, mientras que el 50% tiene una percepción poco agradable en cuanto a la experiencia del servicio por primera vez, dando pauta a que se pueden hacer mejoras en la prestación de servicios de esta empresa, finalmente el 8% respondió con una opinión neutral acerca de la primera impresión que recibió del servicio.

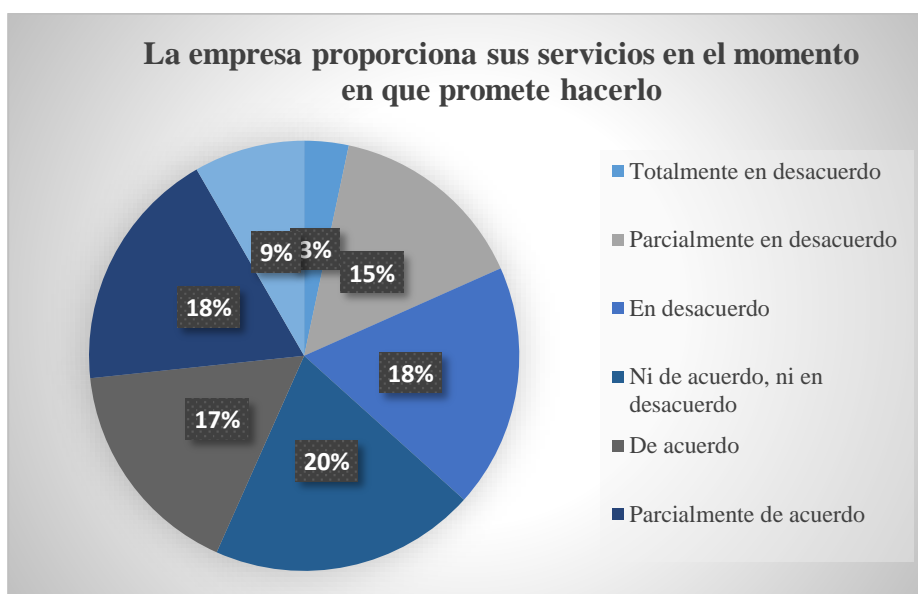
*Figura 38: Servicio por primera vez*



**Pregunta 22:** ¿La empresa proporciona sus servicios en el momento en que promete hacerlo?

En la figura 39, se visualiza el diagrama de pastel en el cual se muestra que el 20% de los encuestados mantienen una opinión neutral en cuanto al cumplimiento cronometrado del servicio, el 18% está parcialmente de acuerdo con el cumplimiento del tiempo que le indican los empleados, pero de la misma forma otro 18% de la muestra no está conforme ya que existen tiempos adicionales a los indicados, a su vez un 17% responden que están de acuerdo con respecto al cumplimiento del tiempo estipulado, las opciones parcialmente en desacuerdo y totalmente de acuerdo corresponden al 15% y 8% respectivamente, el 3% está totalmente en desacuerdo y solo el 5% está totalmente de acuerdo con el cumplimiento de los tiempo establecidos. Estos problemas se deben a que no existen procesos estandarizados y protocolos a seguir en los procesos de servicio.

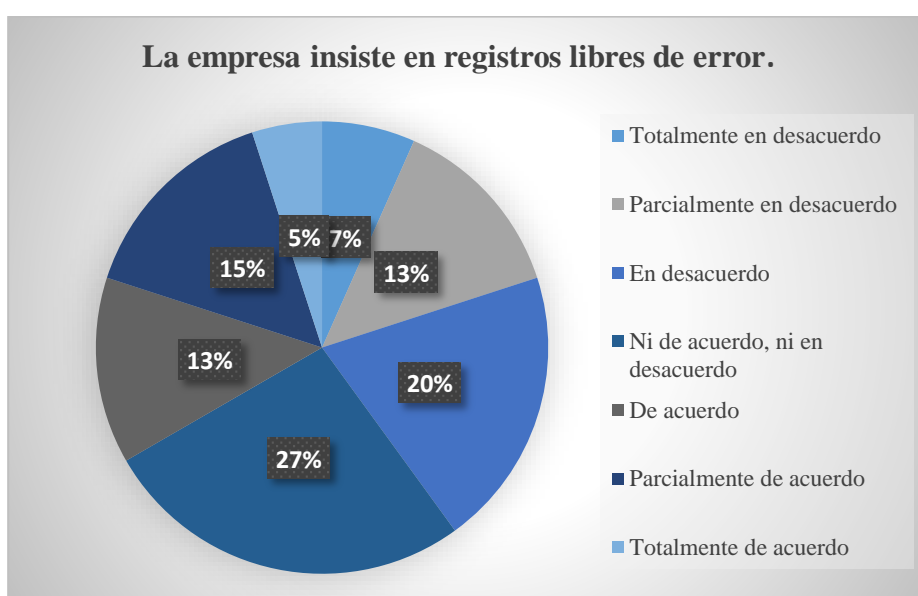
**Figura 39:** La empresa cuenta con servicios estandarizados



**Pregunta 23:** ¿La empresa insiste en registros libres de error?

En la figura 23, se detalla que el 26% de los encuestados adopta una opinión neutra para esta pregunta, el 20% menciona estar en desacuerdo debido a que han tenido que regresar al taller por fallas técnicas o daños adicionales, el 15% y 13% está parcialmente de acuerdo y de acuerdo ya que no se han visto inmersos en la situación de regresar al centro, un 13% menciona estar parcialmente en desacuerdo, 7% está completamente en desacuerdo y solo el 5% está totalmente convencido que la empresa busca registros libres de error.

**Figura 40:** Defectos presentados



### 3.2.1.2 Análisis de fiabilidad Alfa de Cronbach

Para comprobar la fiabilidad del instrumento previamente analizado el cual contiene respuestas dicotómicas basadas en la escala de Likert, se utilizó el estadístico de análisis de confiabilidad Alfa de Cronbach, permitiendo demostrar que la investigación contiene datos verdaderos y examina los datos según la necesidad del investigador a través del grado de correlación de sus ítems (Rodríguez & Reguant, 2020).

El coeficiente Alfa de Cronbach se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \quad \text{Ec.4}$$

Fuente: (Cuchillo et al., 2021)

Las variables de la fórmula anteriormente expuesta se describen como:

$\alpha$ : Coeficiente Alfa de Cronbach

K: Número de ítems

$\sum s_i^2$ : Sumatoria de las varianzas de los ítems

$s_t^2$ : Varianza de la suma de los ítems

Cuchillo et al., (2021) establece los rangos de confiabilidad para interpretar los valores del coeficiente Alfa de Cronbach los cuales se muestran en la tabla 16.

**Tabla 16:** Interpretación del coeficiente Alfa de Cronbach

Intervalos	Interpretación
0,00 a 0,53	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,72 a 0,99	Confiabilidad excelente
1	Confiabilidad perfecta

*Tabla de interpretación de confiabilidad adaptado de Cuchillo et al., (2021)*

Para este estudio se aplicó la técnica de la encuesta para una muestra de 120 individuos calculada en el apartado II, los cuales debieron llenar dos cuestionarios que constaron de 22 ítems cada uno con la finalidad de medir la satisfacción del cliente y la calidad del servicio.

Las opciones respuesta que contiene el cuestionario se establecieron mediante la escala de Likert, totalmente en desacuerdo (1), en desacuerdo (2), parcialmente de acuerdo (3), ni de acuerdo, ni en desacuerdo (4), parcialmente de acuerdo (5), de acuerdo (6) y totalmente de acuerdo (7). Este instrumento fue contestado a través de la plataforma Google forms.

Para el análisis de fiabilidad del instrumento se empleó el software IBM SPSS Statistics 25 mediante el método Alfa de Cronbach para los cuestionarios de percepción y expectativa por separados y combinando ambos a la vez, se exponen los siguientes resultados:

La tabla 17, muestra el número total de encuestados para el análisis de ambos cuestionarios realizados en el Tecnicentro Romero, se presentan los valores de casos válidos y excluidos de los cuales se excluyeron 61 debido a que los ítems de ambos cuestionarios tienen similitudes.

**Tabla 17:** *Procesamiento de casos*

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válidos	59	49,2
	Excluido <sup>a</sup>	61	50,8
Total		120	100,0

Eliminación por lista basada en todas las variables

En la tabla 18, se realizó el respectivo análisis de fiabilidad a través del programa SPSS, mediante el cual se obtuvo un coeficiente de fiabilidad de 0.951, en base a lo expuesto por Cuchillo et al., (2021) (ver tabla 15), se menciona que si el intervalo se encuentra entre 0.72 y 0.99 la confiabilidad del instrumento es excelente, es decir, que el instrumento y los datos proporcionados son confiables y por ende genera veracidad en este análisis estadístico.

**Tabla 18:** *Evaluación de fiabilidad mediante el Coeficiente Alfa de Cronbach*

<b>Estadística de fiabilidad</b>		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0,951	0,941	44

Para el análisis individual de cada uno de los cuestionarios se obtuvieron los siguientes resultados:

## Procesamiento del cuestionario de expectativas (caso I)

La tabla 19, muestra el procesamiento de un total de 60 datos, no hubo ítems excluidos, cubriendo así el 100% de la información proporcionada.

**Tabla 19:** Valoración de procesamiento de casos- cuestionario expectativa

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válidos	60	100,00
	Excluido <sup>a</sup>	0	0,0
	Total	60	100,0

Eliminación por lista basada en todas las variables

En este caso se procesaron 22 elementos correspondientes al cuestionario de expectativas SERVQUAL, a través del análisis de fiabilidad desarrollado en el software SPSS versión 25, se obtuvo como resultado un coeficiente de 0,913, posteriormente a su análisis se concluye que se encuentra dentro del rango de confiabilidad excelente. (ver tabla 20)

**Tabla 20:** Valoración Alfa de Cronbach (Caso I)

<b>Estadística de fiabilidad</b>		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0,913	0,913	22

## Procesamiento del cuestionario perspectiva (caso II)

La tabla 21, muestra el procesamiento de un total de 60 datos, no hubo ítems excluidos, cubriendo así el 100% de la información proporcionada.

**Tabla 21:** Valoración de procesamiento de casos- cuestionario perspectiva

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válidos	60	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	0,0
	Total	60	100,0

Eliminación por lista basada en todas las variables



En la tabla 22, se analizó un total 22 interrogantes correspondientes al cuestionario de percepción, a través del análisis de fiabilidad desarrollado en el software SSPS versión 25, se obtuvo un coeficiente de 0,983, finalmente se concluye que se encuentra dentro del rango de confiabilidad excelente según los criterios establecidos en la tabla 15.

**Tabla 22:** Valoración Alfa de Cronbach (Caso 2)

<b>Estadística de fiabilidad</b>		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0,983	0,983	22

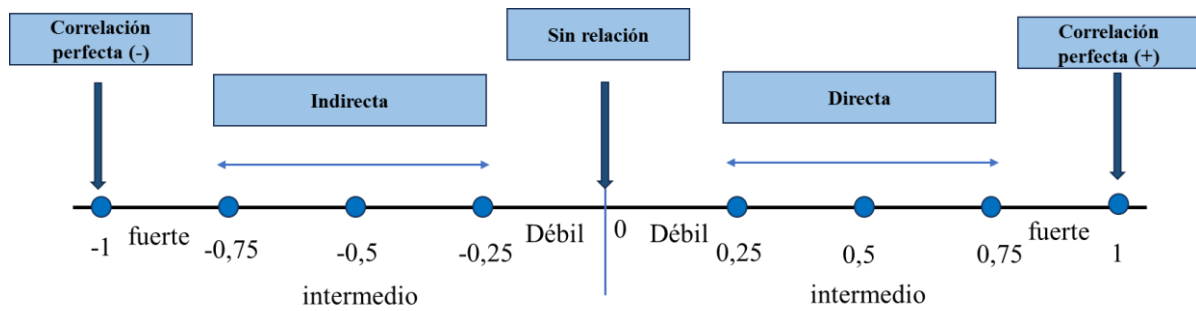
En base a los resultados obtenidos en cada uno de los casos, producto de la intervención de los clientes internos y externos, a la vez examinados por el software SSPS versión 25, se amerita una pronta intervención para establecer la planificación de la hipótesis y posteriormente crear una propuesta de mejora.

### **3.2.1.3 Verificación de hipótesis - Función de correlación de Pearson**

La presente investigación realizó el análisis de la hipótesis utilizando el software SSPS Statistics 25, con la configuración de la función correlación de Pearson, el cual define a la correlación como el grado de dependencia que existe entre dos o más variables (Santabárbara, 2019).

En el estudio de Fiallos (2021) el coeficiente de correlación  $r$  de Pearson proporciona una medida numérica del grado de relación que existe entre las variables del presente estudio, los valores se encuentran entre el intervalo (-1) y (1). Si  $r = 1$  significa que existe una correlación positiva perfecta entre las variables de estudio, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, si  $r = -1$  indica que existe una correlación negativa perfecta, aceptando así la hipótesis nula y rechazando la hipótesis alternativa. Para una mayor comprensión de lo antes expuesto se presenta el diagrama establecido en la figura 41.

Figura 41: Valor del coeficiente  $r$  de Pearson's



Nota: Elaborado por el autor, basado en el diagrama de (Fiallos, 2021)

- Si  $r = 0$  no existe correlación entre las variables
- Si  $0 < r < 0,25$  = débil correlación.
- Si  $0,25 \leq r < 0,75$  = existe correlación intermedia.
- Si  $0,75 \leq r < 1$  = existe una correlación fuerte.
- Si  $r = \pm 1$  = perfecta correlación.

Para realizar el análisis de correlación de Pearson se establecen las variables y a continuación se estructuran las hipótesis:

**VI:** Herramientas Lean Service

**VD:** Optimización de procesos

### Hipótesis nula

**H<sub>0</sub>:** El diseño de herramientas Lean Service no incide en la optimización de procesos del Tecnicentro Romero ubicado en el Cantón Santa Elena- Ecuador.

### Hipótesis Alternativa

**H<sub>1</sub>:** El diseño de herramientas Lean Service incide en la optimización de procesos del Tecnicentro Romero ubicado en el Cantón Santa Elena- Ecuador.

El resultado del análisis de la correlación de Pearson muestra un coeficiente de Pearson de  $r$  igual a 1, basado en el diagrama de fuerza de correlación de Pearson (figura 41), indica que las variables mantienen una correlación positiva perfecta, de la misma forma, el nivel de significancia se muestra en la tabla 23.

**Tabla 23:** Evaluación de correlación de Pearson

		Correlación	
		VI	VD
VI	Correlación de Pearson	1	,966**
	Sig. (bilateral)		6,94E-36
	N	120	120
VD	Correlación de Pearson	,966**	1
	Sig. (bilateral)	6,94E-36	
	N	120	120

Hernández et al., (2017) describe la regla de decisión, si  $p < 1\%$ , la correlación entre las variables es verdadera, generando un 99% de confianza y 1% de probabilidad de error, para este estudio el nivel de significancia es de 6,94E-36 para cada una de las variables, lo cual indica que se acepta la hipótesis alternativa, es decir, el diseño de herramientas Lean Service sí incide en la optimización de procesos del Tecnicentro Romero ubicado en el Cantón Santa Elena- Ecuador.

#### 3.2.1.4 Análisis de Satisfacción del cliente

El instrumento de recolección de datos para estimar el cálculo de la satisfacción del cliente está compuesto por cinco dimensiones (elementos tangibles, empatía, seguridad, sensibilidad y fiabilidad), las cuales fueron analizadas individualmente con respecto a los resultados de los cuestionarios de percepción y expectativas, como siguiente paso se calculó el promedio del total de respuestas por cada pregunta y posteriormente se establecieron las brechas existentes a través de la diferencia entre los datos de las expectativas con las percepciones como se muestra en la tabla número 24.

En la tabla 24, se visualiza las brechas que existen entre las percepciones y expectativas de los clientes correspondientes a cada dimensión. Las 22 preguntas realizadas en cada cuestionario fueron relevantes para poder calcular las brechas, dando como resultado números negativos en todas las dimensiones, lo que representa un indicador de insatisfacción, es decir, los clientes no se encuentran satisfechos con el servicio que brinda el Tecnicentro Romero.

**Tabla 24:** Análisis de Brechas

<b>Dimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Expectativ a</b>	<b>Percepció n</b>	<b>Brech a</b>
Elementos tangibles	Equipos de aspecto moderno	6,53	4,00	-2,53
	Instalaciones físicas atractivas	6,35	4,07	-2,28
	Empleados pulcros	5,27	3,95	-1,32
Empatía	Materiales asociados al servicio	6,43	4,03	-2,40
	Atención individualizada a los clientes	6,42	4,27	-2,15
	Empleados que den atención personal	6,22	4,12	-2,10
	Preocuparse por los intereses de usted	6,38	4,38	-2,00
	Entendimiento de necesidades específicas de los clientes	6,35	4,12	-2,23
	Horarios de atención conveniente	6,28	4,18	-2,10
Seguridad	El comportamiento de los empleados debe infundir confianza	6,38	4,22	-2,17
	Seguridad en las transacciones	6,48	4,20	-2,28
	Cortesía de los empleados	6,30	4,12	-2,18
	Capacidad de repuesta de los empleados	6,35	4,35	-2,00
Sensibilidad	Información de la ejecución del servicio	6,42	4,07	-2,36
	Servicio expedito y rápido	6,15	4,15	-2,00
	Disposición de ayudar a los clientes	6,42	4,00	-2,42
	Disponibilidad de tiempo de los empleados	5,67	4,23	-1,43
	Promesa de cumplir a tiempo lo acordado	6,25	4,00	-2,25
Fiabilidad	Interés por resolver problemas del cliente	6,27	4,27	-2,00
	Desempeñar bien el servicio por primera vez	6,38	3,87	-2,52
	Proporcionar el servicio en el momento que promete hacerlo	6,40	4,20	-2,20
	Registros libres de error	6,35	3,92	-2,43

El ítem que proporciona una mayor insatisfacción de acuerdo con los resultados planteados en la tabla 25, corresponde a la dimensión de elementos tangibles, a su vez el que genera menos descontento en el Tecnicentro Romero pertenece a la empatía que tienen los operadores con cada uno de sus clientes, es un indicador que permite conservar la fidelidad de los clientes dentro de la organización. Una vez calculadas las brechas de satisfacción y percepción se tomaron en cuenta las ponderaciones para cada dimensión como se muestra en la tabla 25.

**Tabla 25:** Ponderaciones de las dimensiones

Dimensión	Ponderación
Elementos tangibles	18
Empatía	14
Seguridad	16
Sensibilidad	22
Fiabilidad	30
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Nota:* Elaborada en base al criterio de los clientes

La opinión de los clientes fue esencial para poder calcular la brecha ponderada de acuerdo con cada dimensión, se presenta en la tabla 26.

**Tabla 26:** Análisis de brechas ponderadas

Dimensión	Peso	Puntaje obtenido			Puntajes ponderados		
		Expect	Percep	Brecha	Expect	Percep	Brecha
Elementos tangibles	18	6,15	4,01	-2,13	110,6	72,23	-38,4
Empatía	14	6,33	4,21	-2,12	88,6	58,99	-29,6
Seguridad	16	6,38	4,22	-2,16	102,1	67,53	-34,5
Sensibilidad	22	6,16	4,11	-2,05	135,6	90,48	-45,1
Fiabilidad	30	6,33	4,05	-2,28	189,9	121,5	-68,4
<b>Total</b>	<b>100</b>			<b>-10,74</b>			<b>-216,1</b>

La tabla 26, proporciona información de las brechas ponderadas, se tomó en cuenta la ponderación de cada dimensión, dando como resultado las dimensiones más significativas que son la fiabilidad, sensibilidad y los elementos tangibles, de estos resultados surge la necesidad de planificar estrategias de mejora continua en función de las herramientas Lean Service y así contribuir a mejorar la calidad del centro de mantenimiento.

### 3.2.2 Práctica (II): Mapeo de procesos-VSM actual

El mapa de flujo de valor (VSM) ha sido empleado en distintas investigaciones como una herramienta esencial para identificar potenciales áreas de mejora y definir las mudas, en el estudio desarrollado por Rodríguez & Álvarez (2021), se realiza un VSM para registrar información crítica acerca del flujo de la cadena valor del servicio, considerando los tiempos de entrega, tiempos de ciclo, el nivel de inventario, entre otros factores importantes para la búsqueda de problemas que puedan presentarse en el proceso de servicio.

Después de la presentación del diagrama de actividades de procesos y teniendo en cuenta la cadena de valor empleada en el servicio de mantenimiento, se emplearon las fórmulas necesarias para determinar la demanda en una jornada laboral mediante el cálculo del Tack Time. El desarrollo de los cálculos se presentan en la tabla 28.

Tabla 27: Cálculo de métricas del proceso

Descripción	UMD	PROCESO									
		Recepción- Ingreso	Diagnóstico inicial	Prueba técnica	Registro y presupuesto	Repuestos	Entrega de repuestos	Mantenimien to preventivo	Mantenimiento correctivo	Reevaluación	Generar salida del vehículo
Número de turnos	und	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Días trabajados por mes	días/mes	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Jornada laboral	hrs/turno	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Tiempo almuerzo, pausas	hrs/turno	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
<b>Tiempo disponible (TD)</b>	<b>seg/día</b>	30600	30600	30600	30600	30600	30600	30600	30600	30600	30600
Producción bruta	und/turno	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Nº máquinas	und	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>% de funcionamiento (TF)</b>	<b>%</b>	95%	95%	90%	83%	85%	80%	90%	90%	85%	90%
<b>Producción real</b>	<b>und/turno</b>	9	9	8	7	8	7	8	8	8	8
<b>Tiempo de ciclo (TC)</b>	<b>seg/und</b>	312	126	993	477	4190	301	2952	114066	749	401
<b>Tiempo de cambio de producto (TCP)</b>	<b>min</b>	30	20	5	10	10	10	10	10	10	10
<b>Nº Operarios</b>	<b>und</b>	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1

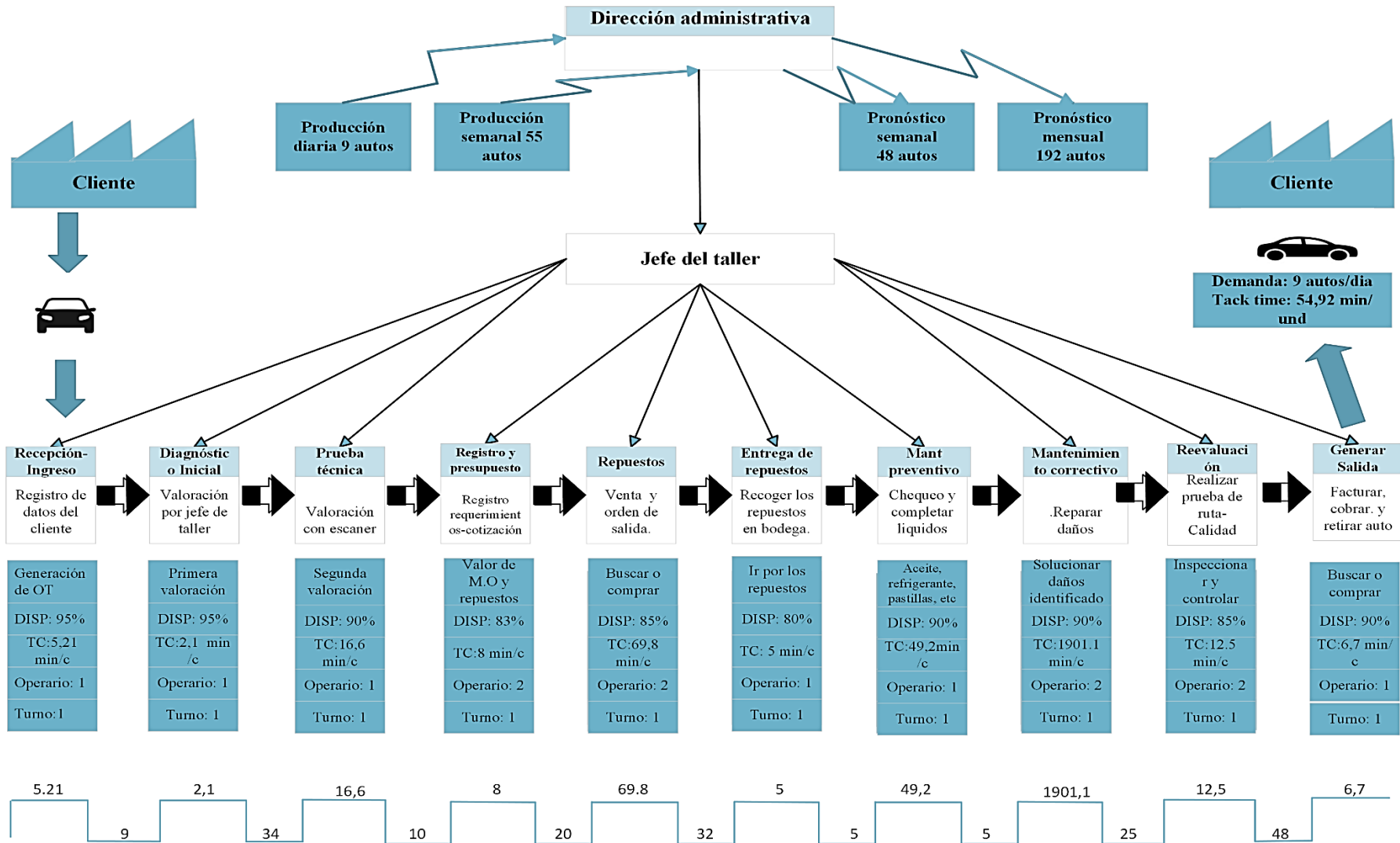
**Cálculo de la demanda:**

<b>Demanda mensual</b>	260	und/mes
<b>Días hábiles x mes</b>	28	días/mes
<b>Demanda diaria</b>	9	und/día

**Cálculo del takt time**

<b>takt time(seg)</b>	3295,38	seg/und
<b>takt time (min)</b>	54,92	min/und

Figura 42: VSM actual del proceso de servicio-Tecnicentro Romero



Valor agregado	Tiempo	%
Agregando valor	1070,2	0,47
Necesario peso sin valor añadido	1006,0	0,44
Sin valor añadido	188	0,09

<b>Lead time</b>	2264,16
<b>Process time</b>	2076,13

En la figura 42, se mostró el mapa de flujo de valor actual del Tecnicentro Romero, en donde se presenta el flujo del servicio desde que el cliente realiza la solicitud de mantenimiento o reparación del vehículo, seguido del registro en la orden de trabajo, el diagnóstico inicial, la prueba técnica, realización del presupuesto, orden de salida de los repuestos, entrega de repuestos a cada uno de los vehículos, respectiva realización de mantenimiento preventivo o correctivo, reevaluación del vehículo, revisión final y prueba de calidad, generación de orden de salida del automóvil y finalmente el proceso termina con la entrega del vehículo en óptimas condiciones.

Visualmente se observan tiempos de ciclos excesivamente elevados especialmente en el área de mantenimientos correctivos, esto se debe a que la empresa actualmente debe realizar gestiones fuera de la ciudad, pero estas medidas se pueden corregir con una mejor organización en cuanto a requerimientos e inventario, así mismo se observan tiempos que no agregan valor causando cuellos de botellas en la cadena de valor, pero a la vez son necesarios porque de esto depende el flujo del proceso, como se observa en área de bodega y en la entrega de repuestos.

El proceso del servicio de mantenimiento y reparación de automóviles del Tecnicentro Romero es realizado con un Lead time de 2264,16 minutos y un tiempo de proceso de 2076,13 minutos, creando un 9% (188 minutos) de actividades que no generan valor, a su vez las actividades que no establecen valor pero que son necesarias ocupan el 44% representando un total de 1006 minutos y posteriormente se mencionan las actividades que sí agregan valor al servicio, ocupando un tiempo de 1070,2 minutos, esto como resultado final del análisis del mapa de flujo de valor (VSM) presente de la organización previamente mencionada.



### 3.2.3 Práctica (III) Identificación de desperdicios

Una vez realizado el diagnóstico situacional de la empresa y el desarrollo del VSM se presenta la tabla 29, en la cual se registran las actividades con su respectivo desperdicio y causa por las que son generadas en el sistema de servicio.

**Tabla 28:** Identificación y clasificación de desperdicios

Desperdicio	TIPO DE DESPERDICIO (MUDA)							Causa
	Duplicidad	Espera	Transporte	Enfoque al cliente/sobre procesamiento	Inventario	Movimiento	Defecto	
Esperar que lleguen los repuestos al tecnicentro								Gestión de repuestos deficiente
Búsqueda de herramientas para realizar mantenimiento.								Distribución inadecuada del área de trabajo en termino de materiales y herramientas.
Vehículos elevados que no cuentan con repuestos para entrega inmediata								Gestión de repuestos deficiente y falta de organización administrativa
Piezas extraviadas de vehículos								No existen procesos estandarizados
Mecánicos en bodega solicitando repuestos								Estaciones de trabajo no definidos
Entrega de repuesto desde distintos almacenes								Inventario bajo en el almacén del sitio
No cumplir con los requerimientos del cliente								Confusiones entre colaboradores y poca comunicación
Después de la prueba de ruta un 30% de vehículos debe volver al taller								Distintas causas
Prestarse herramientas entre compañeros de trabajo								No todos los mecánicos poseen su propio kit de herramientas
Llenar ordenes de trabajo manual y después subirlas al sistema								No contar con un software o aplicación digital
Entrega de vehículos sin previo aviso								No se realizan seguimientos del vehículo con el cliente

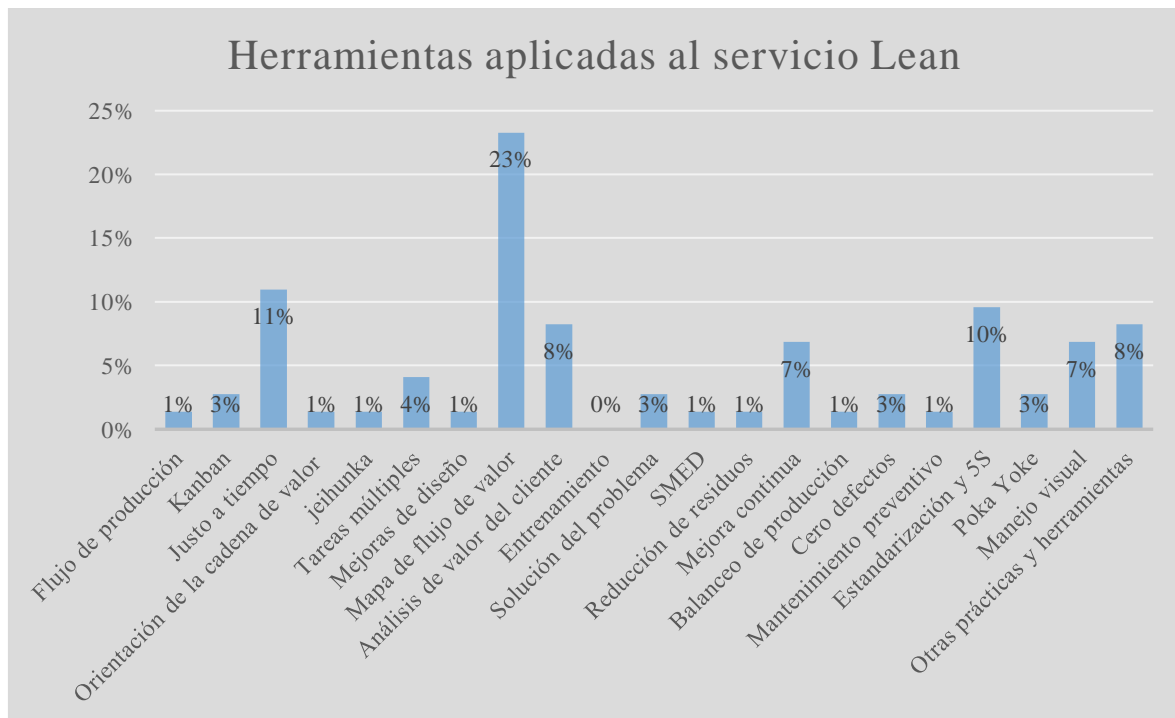
### 3.3. Análisis y evaluación de herramientas Lean Service

Para evaluar las diferentes opciones de herramientas que ofrece la metodología Lean Service y seleccionar aquellas que se enfoquen principalmente en la optimización de procesos se utiliza el método ANP (Analytic Network Process), mediante el cual se puede modelar y analizar las interrelaciones entre los diferentes criterios y alternativas involucradas en la toma de decisiones (Tafernaberry et al., 2018). El modelo proporciona un marco estructurado para capturar las dependencias y la influencia mutua entre los factores que reducen la optimización de procesos en el contexto de Lean Service.

El amplio abanico de las herramientas LS explorado en la revisión sistemática de la literatura desarrollado en el capítulo I, permite conocer las herramientas más utilizadas en la industria de servicios en base a los criterios de los diferentes autores mencionados en la matriz referencial de artículos (ver tabla 28)

Para mejorar el flujo de procesos del Tecnicentro Romero se toman en cuenta las herramientas LS con mayor impacto en la industria de servicio tales como: Mapeo de flujo de valor, análisis de valor con enfoque al cliente, reducción de residuos, tareas múltiples, mejora continua, manejo visual, normalización y 5S, esta resolución se establece de acuerdo con la figura 43.

**Figura 43:** Herramientas aplicadas al servicio Lean



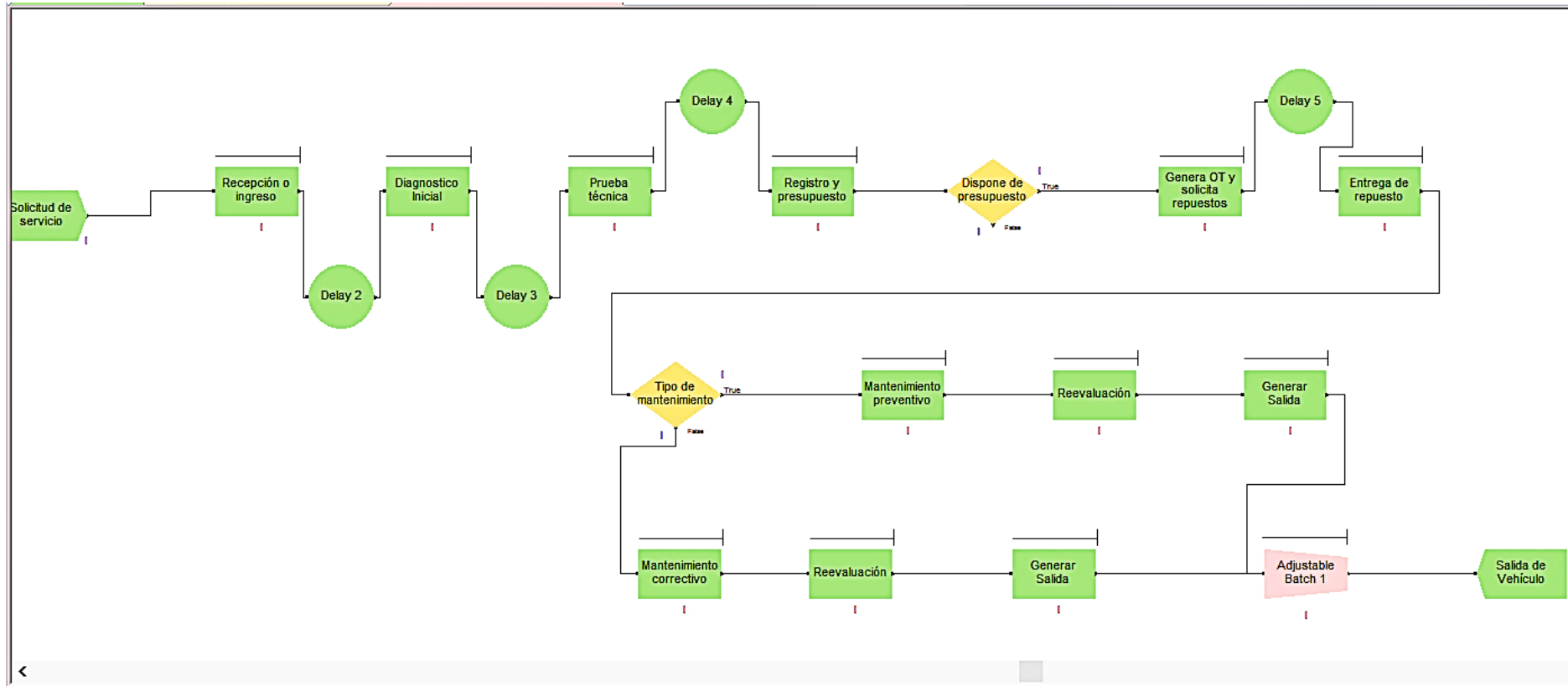
**Tabla 29:** Herramientas aplicadas al servicio Lean

Autor(s) y año	Herramientas Lean Service																				
	Flujo de producción	Kanban	Justo a tiempo	Orientación de la cadena de valor	jeihunka	Tareas múltiples	Mejoras de diseño	Mapa de flujo de valor	Análisis de valor del cliente	Entrenamiento	Solución del problema	SMED	Reducción de residuos	Mejora continua	Mimimización costos	Balaceo de producciones	Mantenimiento preventivo	Estandarización y 5S	Poka Yoke	Manejo visual	Otras prácticas y herramientas
Arlinghaus, Julia C. (2020)			X													X				X	
Leite H, Vieira G (2019)	X	X						X					X				X				
Murugesan, V et al., (2022)								X													
Kurganov, V (2021)				X				X					X								
Tortorella et al., (2019)								X		X											X
Valdiviel S., et al (2022)			X				X	X									X				
Fu S (2021)								X													X
Apostus S., et al (2021)						X							X								
Rudnick M., et al (2020)							X	X				X									
Kankaanhuhta V., et al (2021)																					X
Lins M., et al (2021)			X			X		X													X
C. Ferrerira., et al (2020)							X							X							X
Ayaad O., et al (2022)		X	X																		
Hidayati J., (2019)							X														
Supriyanto H., et al (2019)							X														
Fenner S., (2023)								X													X
Sunder M y Ganesh (2021)							X	X					X								
Kusrini E., et al (2019)			X				X														X
Hadid W., (2019)							X														
Jing N., et al (2020)							X								X				X		
Tuesta et al., (2019)							X										X				
Smith M., et al (2019)						X		X													
Hilda R., et al (2020)			X				X										X				X
Indra S., et al (2021)							X														
Pinto G., et al (2019)											X						X				
Gomez Cuello & Espín Guerrero (2022)																	X				
Rodríguez & Álvarez, (2021)			X				X			X									X	X	X
Dombrowski et al., (2019)			X	X									X	X		X	X		X	X	
TOTAL	1	2	8	1	1	3	1	17	6	0	2	1	1	5	1	2	1	7	2	5	6

Para culminar esta etapa se presenta la simulación del VSM actual elaborado en el software Arena versión 2022, el cual contribuye a la identificación de las necesidades de mano de obra y las descripciones de las operaciones en el Tecnicentro Romero.

En la figura 44, se observa que en el Tecnicentro Romero existen varias operaciones que generan residuos y tiempos extremadamente altos en cuanto a las esperas y demoras. Por lo tanto, se requiere optimizar los procesos para que el rendimiento operativo sea más eficiente y a la vez para aumentar la competitividad local en cuanto a la entrega del servicio

Figura 44: Simulación modelo lógico-estado actual VSM



	Name	Type	Action	Priority	Resources	Delay Type	Units	Allocation	Value	Std Dev	Report Statistics	Comment
1	Recepción o ingreso	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	5.21	.49	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Diagnostico Inicial	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	2.1	0.38	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Prueba técnica	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	16.6	.39	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Registro y presupuesto	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	8	.26	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Genera OT y solicita repuestos	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	69.8	.77	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Entrega de repuesto	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	5	.28	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Mantenimiento preventivo	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	49.2	5.22	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Reevaluación	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Hours	Value Added	12.5	.47	<input checked="" type="checkbox"/>	

### **3.4. Diseño de herramientas Lean Service**

Previo al análisis de los problemas identificados en el Tecnicentro Romero y dándole continuidad al procedimiento metodológico, se desarrolla el diseño de las herramientas Lean Service que mejor se adaptan a la empresa, mismo diseño que se enfoca principalmente en optimizar los procesos de manera eficiente, aprovechando así el máximo de recursos disponibles.

Tomando en consideración los hallazgos de este estudio en las etapas anteriores del procedimiento metodológico, se propone que las herramientas más adecuadas y que mejor se adaptan esta empresa son las siguientes:

#### **Mapa de flujo de valor (VSM)**

- Diagnóstico inicial
- Identificación de mudas y tiempos muertos

#### **Análisis de valor del cliente**

- Identificar oportunidades de mejora
- Cumplir con la exigencia de los clientes
- Contribuir a la calidad del servicio

#### **Gestión visual**

- Identificar las posiciones correctas de las herramientas
- Sincronizar y mejorar la prestación del servicio
- Identificar lo que está bloqueando la red de servicio
- Repartir tareas al inicio de cada jornada laboral

#### **Estandarización y 5S**

- Mantener en orden y señalar las cajas de herramientas.

- Codificar y ordenar los repuestos solicitados
- Instalar lockers en el taller para colocar los repuestos de los carros reparados, se deben colocar etiquetas de acuerdo con el vehículo.
- Codificación de ordenes de trabajo en un software.
- Codificar los vehículos de acuerdo con la orden de salida
- Estandarizar puestos de trabajo

### **Tabla de polivalencia o trabajo multitareas**

- Comunicación efectiva en los departamentos
- Comunicación efectiva en las áreas involucradas
- Crear puestos de trabajo equilibrado
- Empleados polivalentes

### **Justo a tiempo**

- Reducir colas
- Sistema pull
- Mejora en procesos y proveedores
- Gestión de compras
- Mercadería en el local previo diagnóstico

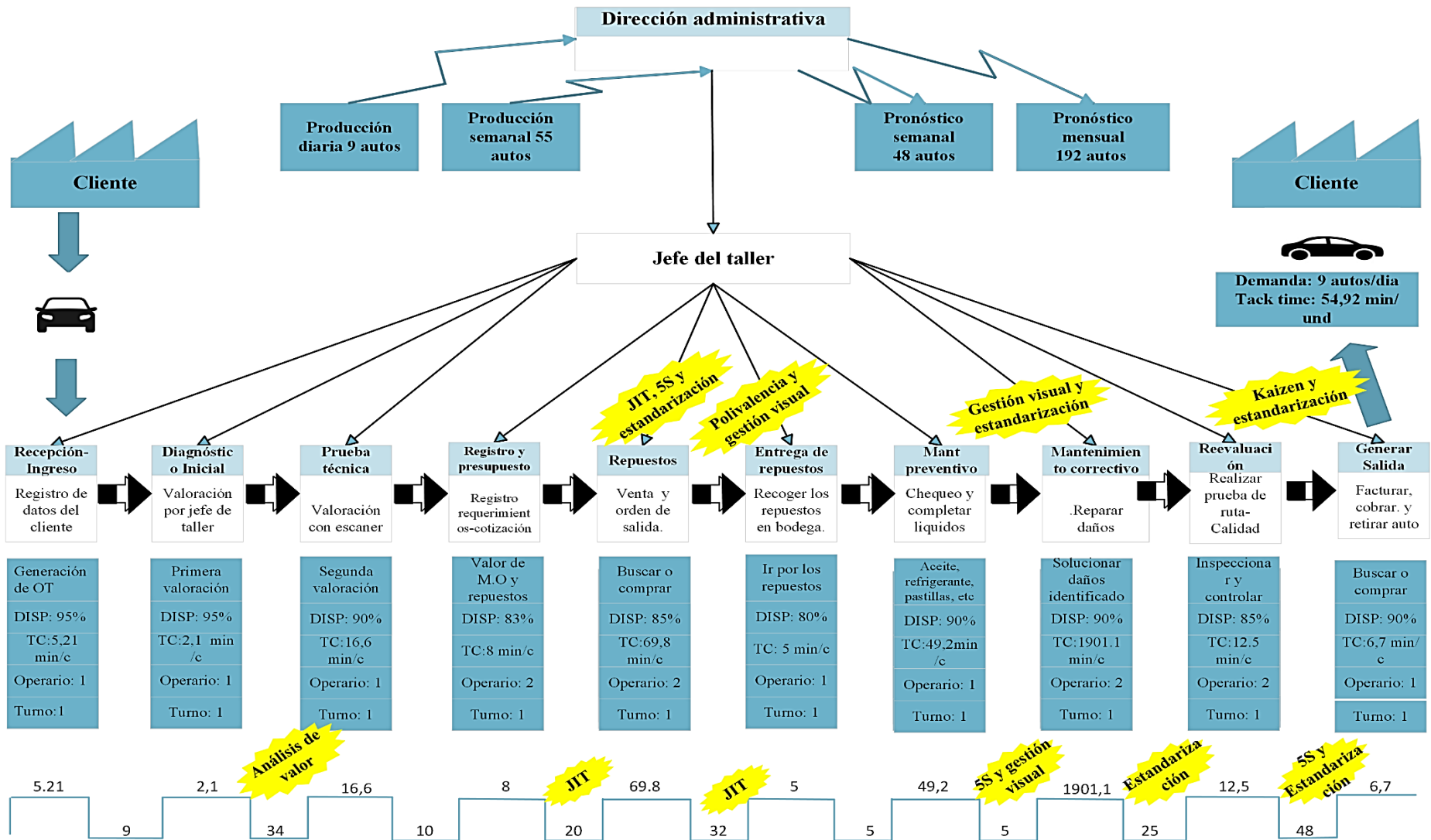
A través del uso de estas herramientas se podrán resolver los problemas identificados en el presente capítulo a través del estudio de tiempos y VSM presente, los cuales se encuentran resumidos a continuación en la tabla 30.

**Tabla 30:** Diseño de herramientas Lean Service conforme a las necesidades de la empresa.

Actividad que genera desperdicio	Causa	Tipo de desperdicio	Herramienta correctiva
Esperar que lleguen los repuestos al tecnicentro	Gestión de repuestos deficiente	Espera	JIT
Búsqueda de herramientas para realizar mantenimiento.	Distribución inadecuada del área de trabajo en término de materiales y herramientas.	Movimiento	5S, gestión visual
Vehículos elevados que no cuentan con repuestos para entrega inmediata	Gestión de repuestos deficiente y falta de organización administrativa	Inventario	JIT, 5S, estandarización
Piezas extraviadas de vehículos	No existen procesos estandarizados	Inventario	5S-estandarización
Mecánicos en bodega solicitando repuestos	Comunicación deficiente entre trabajadores	Movimiento	Empleados multitareas, gestión visual
Entrega de repuesto desde distintos almacenes	Inventario bajo en el almacén del sitio	Transporte	JIT
No cumplir con los requerimientos del cliente	Confusiones entre colaboradores y poca comunicación	Sobreprocesamiento	Análisis de valor del cliente
Después de la prueba de ruta un 30% de vehículos deben volver al taller	Distintas causas	Defecto	Gestión visual, Kanban
Prestarse herramientas entre compañeros de trabajo	No todos los mecánicos poseen su propio kit de herramientas	Movimiento	estandarización, gestión visual
Llenar órdenes de trabajo manual y después subirlas al sistema	No contar con un software o aplicación digital	Duplicidad	Estandarización de procesos
Entrega de vehículos sin previo aviso	No se realizan seguimientos del vehículo con el cliente	Sobreprocesamiento	Estandarización de procesos

Después de identificar las nuevas herramientas y describir la solución en la que intervendrá cada una de ellas, se toma en consideración el VSM actual en donde se localizan los procesos que realiza la empresa para así, poder ilustrar en qué parte del proceso se utilizaran las herramientas antes mencionadas (ver figura 45).

Figura 45: VSM actual -identificación de herramientas para reducir tiempos de ciclo





### 3.5. Reporte de resultados

En los resultados obtenidos en la etapa 2, se constató la insatisfacción que tiene el cliente con el servicio que brinda el Tecnicentro Romero, motivo por el cual es factible el diseño de las herramientas Lean para mejorar la calidad del servicio y así satisfacer al cliente. Del mismo modo, se identificaron que los procesos no son eficientes en este centro de mantenimiento y reparación, motivo por el cual existió la necesidad de realizar cambios en el flujo de proceso con la finalidad de que estos sean más eficientes, considerando los residuos existentes para encontrar nuevas vías para la optimización de los procesos.

Para este estudio se tomó en consideración la investigación de Arlinghaus & Knizkov, (2020), en la cual el flujo de proceso empieza con la generación de un turno para ser atendido en un centro de mantenimiento, ya que así se optimizan recursos y tiempo en cuestión de búsqueda, análisis y organización del personal.

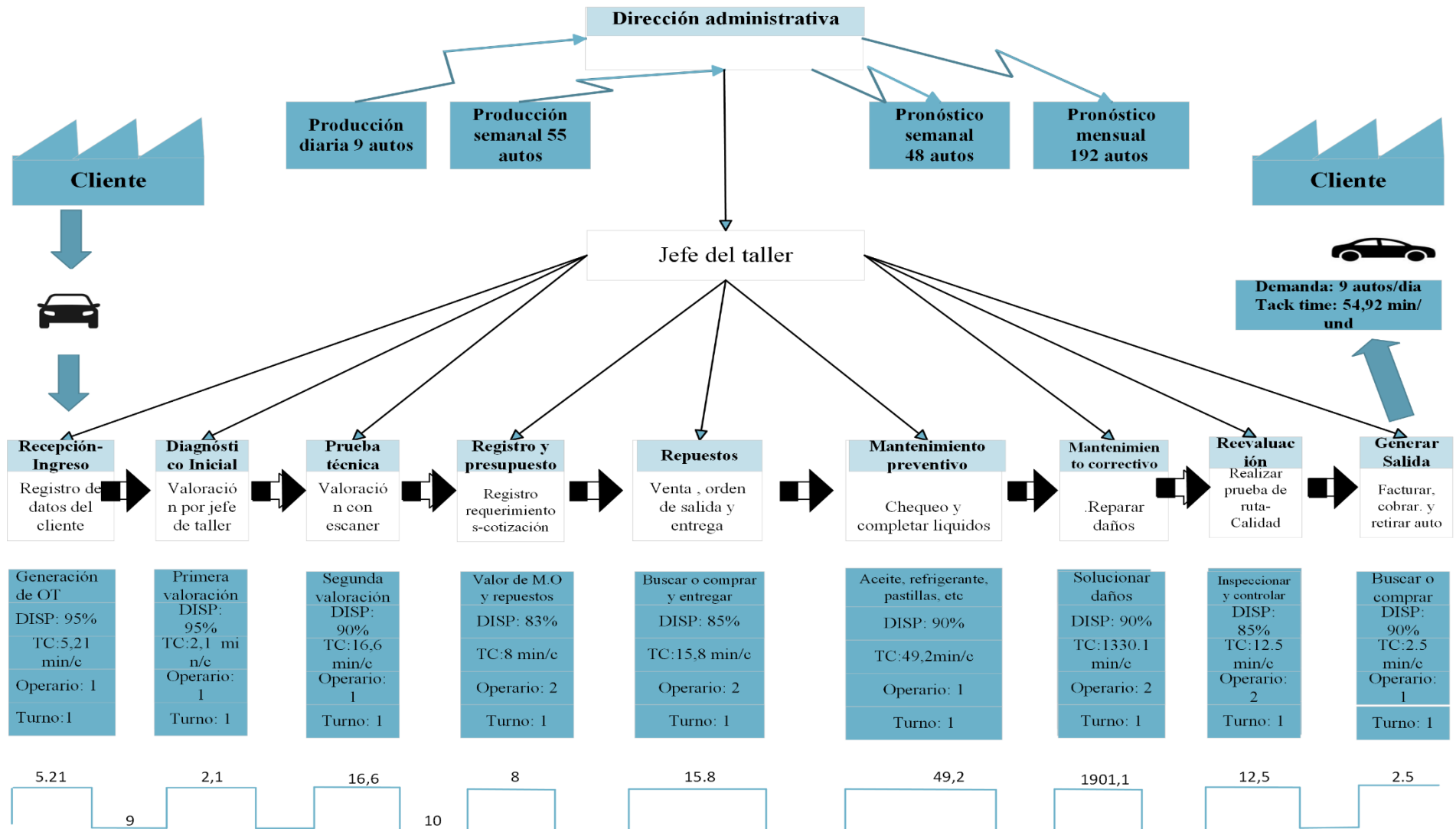
De acuerdo con el diseño de herramientas y el estudio de las necesidades de la empresa, se presenta el VSM futuro del Tecnicentro Romero, se observa la minimización de tiempos y la optimización de procesos, se han eliminado varios tiempos muertos conforme a la evaluación de las herramientas (ver figura 46). A su vez se redujo el lead time a 1460,8 minutos y el tiempo de proceso disminuyó a 1441,8, considerando que se eliminaron actividades que no generaban valor al servicio final.

*Tabla 31: Tiempo de valores agregados y no agregados.*

Valor agregado	Tiempo	%
Agregando valor	1070,2	0,73
Necesario peso sin valor añadido	371,6	0,25
Sin valor añadido	19	0,01

<b>Lead time</b>	1460,8
<b>Process time</b>	1441,8

Figura 46: VSM futuro de Tecnicentro Romero



Con el objetivo de analizar el VSM actual y futuro propuesto se realiza la siguiente tabla en donde se establecen los tiempos de las actividades, la mejora que tendría con la propuesta y la diferencia de ambos con el fin de cuantificar el tiempo disminuido por cada actividad (ver tabla 30).

*Tabla 32: Análisis de tiempos actuales y futuros*

<b>Actividad</b>	<b>Tiempo actual</b>	<b>Tiempo propuesto</b>	<b>Tiempo optimizado</b>	<b>% de Tiempo reducido</b>
Recepción-Ingreso	5,2	5	0,2	4%
Diagnóstico inicial	2,1	2,1	0,0	0%
Prueba técnica	16,6	16,6	0,0	0%
Registro y presupuesto	8,0	8	0,0	0%
Repuestos	69,8	15,8	54,0	77%
Entrega de repuestos	5,0	0	5,0	100%
Mantenimiento preventivo	49,2	49,2	0,0	0%
Mantenimiento correctivo	1901,1	1330,1	571,0	30%
Reevaluación	12,5	12,5	0,0	0%
Generar salida del vehículo	6,7	2,5	4,2	63%
Lead Time	2264,2	1460,8	803,4	35%
Valor añadido	1070,2	1070,2	0,0	0%
Necesario, pero no genera valor	1006,0	371,6	634,4	63%
No genera valor	188,0	19	169,0	90%

### 3.6. Guía de transición

## ÍNDICE

### Introducción

<b>1. Evaluación y diagnóstico.....</b>	<b>99</b>
1.1 Análisis de la situación actual.....	99
1.2 Identificación de los procesos.....	100
1.3 Evaluación de recursos y capacidades.....	100
<b>2. Diseño del plan de transición.....</b>	<b>101</b>

2.1 Definición de los objetivos específicos.....	101
2.2 Establecimiento de hitos y plazos.....	101
2.3 Asignación de responsabilidades .....	103
2.4 Recursos necesarios.....	104
2.5 Plan de comunicación interna y externa.....	105
<b>3. Implementación de la transición.....</b>	<b>106</b>
3.1 Fase de preparación.....	106
3.2 Ejecución del plan de acción.....	107
3.3 Capacitación y formación del personal.....	107
3.4 Seguimiento y control del progreso.....	109
3.5 Indicadores de desempeño.....	112
3.6 Evaluación de resultados.....	112
3.7 Ajustes y mejoras continuas.....	113
<b>4. Gestión del cambio.....</b>	<b>114</b>
4.1 Gestión de resistencias y motivación.....	114
4.2 Promoción de la participación y colaboración.....	115
<b>5. Documentación y cierre.....</b>	<b>116</b>
5.1 Elaboración de informes y documentación relevante.....	116
5.2 Evaluación final de la transición.....	117
5.3 Lecciones aprendidas.....	117
5.4 buenas prácticas.....	118
5.5 Cierre formal de la transición.....	119



# GUÍA DE TRANSICIÓN PARA LA ADAPTACIÓN DE LEAN SERVICE EN EL TECNICENTRO ROMERO.



## **Introducción**

En el Ecuador las pequeñas y medianas empresas representan el 95% de unidades productivas, de las cuales la industria del servicio cubre el 99% de los servicios requeridos por los ecuatorianos, así mismo las pymes contribuyen a la mayor parte de la economía del país (Amores et al., 2018). De manera consecuente, la industria de Servicio se encuentra en constante competencia, ya que cada vez se generan nuevas fuentes de servicio según la demanda del mercado, motivo por el cual los servicios deben buscar nuevas formas de mejorar su calidad para mantenerse en el mercado.

El Tecnicentro Romero se dedica a la prestación de servicios de mantenimiento, en este centro de trabajo se realizan cambios de llantas, aros, aceites, mantenimientos preventivos y mantenimientos correctivos, actualmente se han identificado varios tiempos excedentes que son determinados en movimientos que no contribuyen al valor del servicio real, mediante el estudio de diseño de herramientas Lean para la optimización de procesos realizadas en este lugar se han identificado desperdicios que pueden ser corregidos de forma inmediata con la aplicación de herramientas Lean Service.

El principal objetivo de la empresa es brindar un servicio de calidad en la menor cantidad de tiempo posible, esto se llevará a cabo gracias a la aplicación de las herramientas Lean, la cual pretende mejorar la calidad del servicio, al realizar el estudio de satisfacción este obtuvo como resultados números negativos, es decir, los clientes no están satisfechos con los servicios brindados.

Esta guía de transición tiene por objetivo mejorar la eficiencia, disminuir los tiempos por proceso, minimizar costos, lograr la satisfacción del cliente y mejorar la calidad de los servicios. La transición será desarrollada en los procesos de servicio de mantenimiento tanto preventivos como correctivos aplicando el modelo de William Bridgen.

De manera consecuente, la guía de transición se desarrollará en base a la metodología Lean Service con enfoque a las herramientas Mapa de flujo de valor (VSM), Análisis de valor del cliente, Gestión visual, Tabla de polivalencia o trabajo multitareas, Justo a tiempo, Estandarización y 5S.

La guía de transición para la empresa se basará en cinco etapas las cuales son: evaluación y diagnóstico, diseño del plan de transición, implementación de la transición, gestión del cambio, documentación y cierre con la finalidad de cumplir con el objetivo propuesto.

## **1. Evaluación y diagnóstico**

### **1.1 Análisis de la situación actual**

Para realizar un análisis de la empresa es necesario abarcar todos los aspectos necesarios que permitan visualizar lo que está causando problemas en el sistema de servicio. A continuación, se mencionan los pasos a seguir para desarrollar el análisis de la situación actual.

1. **Recopilación de información:** Recolectar los datos relevantes de la empresa, incluyendo la estructura organizacional, la familia de servicios que ofrece, cual es el mercado objetivo, recursos humanos y equipos de procesamiento. Para obtener esta información se debe basar en los informes financieros, de desempeño, fuentes internas e informes sectoriales
2. **Análisis del entorno:** Evaluar el entorno, considerar los factores más influyentes como el entorno social, económico, legal y ambiental, realizar un análisis de las tendencias, amenazas y oportunidades que pueden influir en el desempeño de los trabajadores y del entorno
3. **Análisis interno:** Examine la capacidad y los recursos humanos y materiales que tiene la empresa. Determine los procesos, movimientos, organización y el desarrollo del personal en las actividades diarias. Identifique las fortalezas y debilidades internas que puede afectar su rendimiento.
4. **Análisis del cliente:** Realizar un análisis del comportamiento del consumidor, identificando sus requerimientos, sus expectativas y midiendo sus perspectivas para determinar el nivel de satisfacción de estos.
5. **Evaluación financiera:** Realizar un análisis de los estados financieros de la organización. Se puede analizar los estados de resultados, balances generales, flujo de efectivo y a la vez realizar comparaciones anuales para identificar tendencias y desviaciones.
6. **Retroalimentación interna y externa:** Crear un instrumento anónimo para medir la percepción del lugar y la satisfacción de los clientes internos y externos. El instrumento puede ser encuesta o entrevista.

## **1.2 Identificación de los procesos**

Para identificar las áreas de mejoras en el Tecnicentro Romero se deben seguir los siguientes apartados:

1. Recopilar datos: Se debe evidenciar el desempeño de la empresa en áreas relevantes, esto permitirá identificar las áreas que pueden ser aprovechadas para realizar mejoras significativas.
2. Priorizar áreas de mejora: Después de realizar el paso 1, se debe identificar las áreas que requieren mayor atención, es decir, las áreas más problemáticas existentes para desarrollar el servicio.
3. Simplificar los procesos: Diagramar los procesos e identificar las actividades que no generan valor (desperdicios visibles o mudos) y a su vez debe identificar las oportunidades de mejora para redefinir el proceso y simplificarlo.
4. Desarrollar un diagrama de flujo de procesos: A través del cálculo de tiempos y estudio de casos, el VSM indica ser una de las mejores herramientas para identificar los cuellos de botellas en procesos que se presentan en una cadena de Valor.

## **1.3 Evaluación de recursos y capacidades**

1. Identificar los recursos y capacidades claves: Se debe identificar las capacidades y recursos claves sobre los cuales va a realizar un cambio (transición) para realizar este paso se puede apoyar en bases estadísticas de los resultados anuales de la empresa en cuanto a ingresos y desarrollo de los procesos.
2. Evaluar los recursos y capacidades actuales: Se debe evaluar las capacidades y recursos actuales de la organización a través de la revisión de los informes financieros, perfiles de empleados, evaluación de infraestructura, tecnología existente, identificación de maquinarias y equipos modernos.
3. Identificar brechas: Se debe identificar las brechas existentes entre lo que se tiene y lo que se desea lograr en la transición, es decir, establecer las áreas o procesos que necesiten mejoras, incluyendo las inversiones que se deban realizar de ser el caso.



4. Desarrollar un plan de acción: Es necesario desarrollar un plan de acción para contrarrestar las brechas identificadas en el ítem 3. Esto puede complementarse con la acción de recursos financieros, nuevas tecnologías y capacitación de los empleados.

Para tener un mejor panorama de los recursos y capacidades se presenta la siguiente tabla:

**Tabla 33:** Recursos y capacidades en un centro de servicios.

R/C	Financieros	Clientes	Procesos internos	Aprendizaje y crecimiento
<b>Recursos</b>	Financieros Propiedad	Marca Patente Secretos comerciales Base datos	Infraestructura	Hardware Software Humano
	Endeudamiento Liquidez Rentabilidad	Reputación de servicio Imagen y prestigio Crear relaciones con el cliente	Configurar la cadena de valor Innovación Conocimiento del mercado Establecer redes de distribución Generar experiencias de atención	Conocimiento y experiencia Desarrollo de calidad Adaptación al cambio Gestión, liderazgo y trabajo en equipo Aprendizaje organizacional Comunicación

Elaborado por el autor.

## 2. Diseño del plan de transición

### 2.1 Definición de los objetivos específicos

Los objetivos específicos deben estar direccionados con el objetivo general que es mejorar la eficiencia, disminuir los tiempos por proceso y minimizar costos mediante la utilización de herramientas Lean Service para lograr la satisfacción del cliente y mejorar la calidad del servicio.

### 2.2 Establecimiento de hitos y plazos

1. Identifica las actividades clave: Elaborar una lista de las actividades principales que deben realizarse durante el proceso de transición. Estas actividades deben ser importantes y necesarias para lograr los objetivos del plan.

2. Ordenar las actividades de manera secuencial: Organizar las actividades en un orden lógico, teniendo en cuenta la dependencia entre ellas. Es decir, determinar qué actividades deben completarse antes de poder comenzar con las siguientes.
3. Estimar la duración de cada actividad: Establecer una estimación realista de cuánto al tiempo que llevará completar cada actividad. Tener en cuenta factores como la complejidad de la actividad, los recursos disponibles y las posibles restricciones de tiempo.
4. Asignar recursos y responsabilidades: Identificar los recursos necesarios para cada actividad, como personal, equipos, presupuesto, etc. Asignar responsabilidades claras a los miembros del equipo que serán responsables de completar cada actividad.
5. Establecer los hitos del proyecto: Los hitos son puntos de referencia importantes que marcan el progreso del proyecto. Identificar los momentos clave o logros significativos que se desea alcanzar a lo largo del proceso de transición. Por ejemplo, establecer hitos para la finalización de etapas importantes, la implementación de ciertas mejoras o la realización de evaluaciones.
6. Definir los plazos para cada actividad e hito: Basándose en la duración estimada de las actividades y los hitos, establecer fechas límite realistas. Asegurarse de asignar suficiente tiempo para cada actividad y tener en cuenta posibles contratiempos o retrasos.
7. Revisar y ajustar los hitos y plazos: Realizar una revisión exhaustiva de los hitos y plazos establecidos. Asegurarse de que sean alcanzables y realistas en función de los recursos disponibles y las restricciones del proyecto. Si es necesario, realizar ajustes para garantizar que el plan sea factible y se ajuste a las necesidades y limitaciones de la empresa.

**Nota:** Es importante monitorear y realizar seguimiento regularmente para asegurarse de que se cumplan los plazos establecidos y realizar ajustes si es necesario.

### **2.3 Asignación de responsabilidades**

1. Identificar las tareas y actividades clave: Para llevar a cabo este paso se debe realizar una lista detallada de todas las tareas y actividades necesarias para cumplir con el plan de transición. De manera consecuente se debe revisar que cada actividad tenga acciones específicas e identifique las responsabilidades asociadas.
2. Analizar las habilidades y competencias requeridas: Considerar las habilidades, conocimientos y experiencia necesarias para cada tarea. Evaluar las fortalezas y debilidades del equipo y asignar las responsabilidades a las personas adecuadas.
3. Asignar roles y responsabilidades claras: Definir los roles y responsabilidades para cada tarea. Cada miembro del equipo tendrá un papel claro y bien definido en el proceso de transición. Esto incluye identificar a los líderes del proyecto, supervisores y miembros del equipo.
4. Comunicar las responsabilidades: Una vez que haya asignado las responsabilidades, comunicar claramente a cada persona qué tareas se les han asignado y cuáles son sus responsabilidades específicas. Todos deben comprender sus roles y expectativas.
5. Establecer líneas de comunicación y colaboración: Definir cómo se comunicarán y colaborarán los miembros del equipo. Instaurar canales de comunicación claros y que haya un flujo constante de información entre los responsables de las tareas.
6. Proporcionar apoyo y recursos: Cada persona tendrá acceso a los recursos necesarios para llevar a cabo sus responsabilidades. Suministrar orientación, capacitación y apoyo continuo para garantizar el éxito de cada miembro del equipo.
7. Realizar un seguimiento y monitoreo: Supervisar regularmente el progreso y desempeño de cada persona en relación con sus responsabilidades asignadas. Realizar reuniones de seguimiento y brinda retroalimentación para asegurar que todos estén cumpliendo con sus compromisos.

## **2.4 Recursos necesarios**

1. Analizar el alcance de la transición: Comprender los objetivos y requisitos del proceso de transición. Identificar los cambios que se van a implementar y cómo afectarán a diferentes áreas de la organización.
2. Identificar las necesidades y requisitos: Examinar cada etapa de la transición y determinar qué recursos serán necesarios para llevar a cabo cada tarea. Esto puede incluir personal, tecnología, equipos, herramientas, materiales, financiamiento, entre otros.
3. Evaluar los recursos existentes: Revisar los recursos disponibles actualmente en la organización. Analizar si se pueden reutilizar o adaptar para cubrir las necesidades de la transición. Esto puede incluir personal con habilidades relevantes, equipos existentes, sistemas de información, etc.
4. Realizar un inventario de recursos: Elaborar una lista detallada de los recursos necesarios, clasificándolos según su tipo y cantidad requerida. Esto le permitirá tener una visión clara de lo que se necesita.
5. Determinar las brechas de recursos: Comparar los recursos disponibles con los requeridos e identificar las brechas existentes. Identificar los recursos que faltan o que necesitan ser mejorados para llevar a cabo la transición de manera efectiva.
6. Búsqueda fuentes de recursos adicionales: Si existen brechas significativas, considerar la posibilidad de buscar fuentes adicionales de recursos. Esto puede incluir la contratación de personal con habilidades específicas, la adquisición de equipos o tecnología y la búsqueda de financiamiento externo.
7. Priorice los recursos: Establezca prioridades en función de la importancia y la urgencia de cada recurso. Determine qué recursos son críticos para el éxito de la transición y cuáles pueden abordarse en etapas posteriores.
8. Desarrollar un plan de adquisición de recursos: Crear un plan detallado para adquirir los recursos necesarios. Esto puede incluir actividades como reclutamiento y

contratación de personal, adquisición de equipos o tecnología, negociaciones con proveedores, entre otros.

## **2.5 Plan de comunicación interna y externa**

1. Para desarrollar el plan de comunicación interna y externo se debe basar en los siguientes objetivos específicos:

- Informar a los empleados sobre la transición y sus implicaciones.
- Motivar y generar compromiso entre el personal.
- Mantener a los clientes externos informados y tranquilos.

Para cumplir estos objetivos se debe tener en cuente a:

### **Clientes internos**

- Empleados de la organización.
- Gerentes y líderes de equipos.
- Comités y grupos de interés internos.

### **Clientes externos**

- Clientes actuales y potenciales.
- Proveedores y socios comerciales.
- Accionistas e inversionistas.
- Organismos reguladores y entidades gubernamentales.

2. Estrategia de comunicación: La estrategia de comunicación está orientada a los clientes internos como externos de la siguiente forma:

### **Comunicación a clientes internos**

- Utilizar canales internos de comunicación, como reuniones, boletines electrónicos, internet, entre otros.

- Establecer una comunicación bidireccional para fomentar el diálogo y la retroalimentación.
- Diseñar mensajes claros y transparentes que destaquen los beneficios de la transición y respondan a las inquietudes del personal.
- Asignar responsables de la comunicación interna para garantizar una difusión efectiva de la información.

### **Comunicación a clientes externos**

- Desarrollar un plan de relaciones públicas para mantener informados a los clientes externos.
  - Utilizar diversos canales de comunicación, como medios de comunicación, redes sociales, sitio web corporativo, entre otros.
  - Transmitir mensajes consistentes y positivos sobre la transición, resaltando los beneficios y la visión a largo plazo de la organización.
  - Designar un portavoz o equipo responsable de la comunicación externa para asegurar una imagen coherente y profesional.
3. Cronograma de comunicación: Crear un cronograma para informar a los clientes sobre los diversos acontecimientos que se van a realizar durante la jornada laboral
- Establecer fechas clave y momentos críticos para la comunicación.
  - Planificar comunicaciones regulares y oportunas para mantener informados a todos los clientes a lo largo del proceso de transición.
  - Adaptar el cronograma según las necesidades y los acontecimientos que surjan durante el proceso.

## **3. Implementación de la transición**

### **3.1 Fase de preparación**

Previo a la organización, comunicación e identificación de recursos disponibles se debe emplear un cronograma para la ejecución de cada una de las actividades que intervendrán en la transición, el cual debe ser comunicado a cada uno de los equipos responsables de la empresa. La preparación debe establecer lo siguiente:

- Un diseño organizacional con puestos de trabajo equilibrado.
- Cargos y responsabilidades de acuerdo con el análisis de las habilidades del trabajador.
- Tomar decisiones conforme a los servicios que se están ofertando y los requerimientos de los clientes.

Es necesario la preparación ya que en esta etapa se establecen los lineamientos necesarios para la transición, a su vez esto provoca cambios de aspectos negativos o positivos en los colaboradores, porque muchos pueden tender a sentirse amenazados, dependiendo de su punto de vista.

### 3.2 Ejecución del plan de acción

El plan de acción se encuentra en el desarrollo del proyecto de integración curricular denominado “Diseño de herramientas Lean para la optimización de procesos del Tecnicentro Romero ubicado en el Cantón Santa Elena- Ecuador” en el cual se menciona la utilización de herramientas como: VSM, gestión visual, JIT, Kaizen, Kanban, estandarización y 5S para corregir los distintos problemas y desperdicios que existen en la organización.

### 3.3 Capacitación y formación del personal

El personal de las distintas áreas debe ser capacitado para adaptar las herramientas Lean Service como metodología para la mejora continua, mencionadas en el apartado anterior. Los formatos por utilizar con respecto a las capacitaciones se encuentran a continuación:

**Tabla 34:** *Ficha de capacitación de herramienta Kaizen*

Tecnico Centro Romero		Ficha de capacitación de eventos Kaizen	
Nombre del proyecto	"Diseño de herramientas Lean Service para la optimización de procesos del tecnico centro Romero ubicado en el Cantón Santa Elena- Ecuador"		
Nombre de capacitación	Introducción al evento Kaizen como herramienta de la metodología Lean Service		
Temas por estudiar			
Audiencia	Tema	Contenido	
Todo el personal	Eventos Kaizen	Definición de ideas Kaizen	
		Beneficios de adaptar Kaizen	
		Formato de sugerencia de eventos Kaizen	
		Evaluación de ideas Kaizen	
		Adaptar Kaizen a la empresa	

Después de la capacitación el personal tendrá que llenar la siguiente ficha en donde escribirá una idea de mejora para la empresa de acuerdo con los criterios establecidos en el curso de capacitación, la ficha se muestra a continuación

**Figura 47:** Formato de sugerencia Kaizen

TECNICENTRO ROMERO	Formato de sugerencia		Evento Kaizen N.º _____
	Nombre:		
Cargo:			
Propósito de la sugerencia:			
Seguridad y ergonomía	Mejoramiento en equipo	Productividad	Orden y aseo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mi sugerencia es:			
Fecha:		Firma:	
Si es necesario utilice la parte posterior para complementar su idea			
<input type="checkbox"/>	Aprobado	<input type="checkbox"/>	Desaprobado

Para la capacitación de la herramienta 5S se debe utilizar la siguiente ficha:

**Tabla 35:** Ficha de capacitación herramienta 5S

Tecnicentro Romero	Ficha de capacitación de 5S y estandarización	
Nombre del proyecto	"Diseño de herramientas Lean Service para la optimización de procesos del tecnicentro Romero ubicado en el Cantón Santa Elena- Ecuador"	
Nombre de capacitación	Como implementar 5S en el tecnicentro Romero	
Temas por estudiar		
Audiencia	Tema	Contenido
Todo el personal	5S	Definición de Seiri, Seiton, Seisu, Seiketsu y Shitsuke.
		Beneficios de adaptar 5S
		Evaluación para implementar 5S
		Adaptar 5S de acuerdo con las necesidades de la empresa y estandarizar los procesos.
Formato de auditoria 5S		

Los temas abordados para determinar los problemas y buscar soluciones JIT se encuentran en la siguiente ficha de capacitación:



**Tabla 36:** *Ficha de capacitación de herramienta JIT*

Tecnicentro Romero		Ficha de capacitación JIT
Nombre del proyecto:	"Diseño de herramientas Lean Service para la optimización de procesos del tecnicentro Romero ubicado en el Cantón Santa Elena- Ecuador"	
Nombre de capacitación:	Como implementar el método JIT en el Tecnicentro Romero	
Temas por estudiar		
Audiencia	Tema	Contenido
Personal administrativo	JIT	Definición de la herramienta Justo a tiempo
		Beneficios de adaptar JIT
		Identificación de problemas
		Soluciones tradicionales
		Soluciones JIT

La capacitación Kanban como herramienta de gestión visual debe realizarse de acuerdo con los contenidos establecidos en la tabla 5.

**Tabla 37:** *Ficha de capacitación de herramienta Kanban*

Tecnicentro Romero		Ficha de capacitación de Kanban
Nombre del proyecto	"Diseño de herramientas Lean Service para la optimización de procesos del tecnicentro Romero ubicado en el Cantón Santa Elena- Ecuador"	
Nombre de capacitación	Como implementar Kanban en el tecnicentro Romero	
Temas por estudiar		
Audiencia	Tema	Contenido
Todo el personal	Kanban	Definición de Kanban
		Beneficios de adaptar Kanban
		Evaluación de las necesidades para implementar Kanban
		Diseño de tableros y tarjetas Kanban
		Auditoria del sistema

### 3.4 Seguimiento y control del progreso

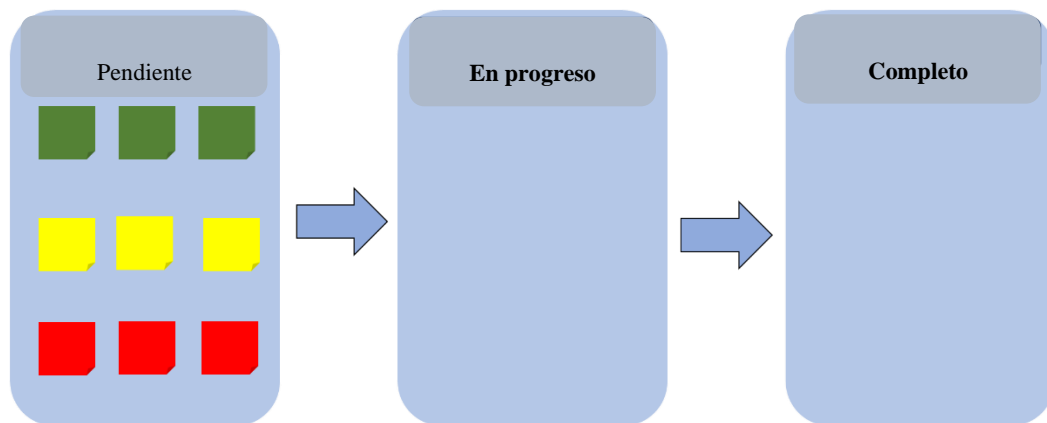
Para darle seguimiento a la herramienta 5S debe realizar una auditoria mensual, considerando que si la puntuación es menor a 70 debe buscar medidas correctivas inmediatas, ya que no se estaría cumpliendo a cabalidad con la herramienta.

**Tabla 38:** Formato de auditoría 5S

AUDITORIA 5S						
Área:	Realizado por:					
Fecha:	Min 1	2	3	4	Max 5	TOTAL
<b>Seiri- Separar</b>						
Artículos que no pertenecen al almacén						
Existen artículos en mal estado						
Existen artículos en el área de peatón						
Hay artículos sin ubicar						
<b>Subtotal</b>						
<b>Seito - Ordenar</b>						
Hay artículos fuera de su ubicación						
Existen artículos sin codificar						
La mercadería esta ordenada						
La documentación esta ordenada						
<b>Subtotal</b>						
<b>Seisu - Limpiar</b>						
Pisos						
Perchas						
Mercadería						
Vitrinas						
Se cumplen fechas y horas						
<b>Subtotal</b>						
<b>Seiketsu- Estandarizar</b>						
Se respeta las disposiciones 5S						
Todos conocen la herramienta 5S						
Los trabajadores conocen los objetivos 5S						
La documentación de la herramienta esta actualizada						
<b>Subtotal</b>						
<b>Shitsuke - Disciplina</b>						
Todos cumplen con sus responsabilidades						
Se realizan las auditorias periódicas						
Autodisciplina						
Compromiso						
<b>Subtotal</b>						
<b>Puntuación total</b>						

La ejecución de la herramienta Kanban se debe visualizar diariamente en una pizarra colocada en un lugar visible de la empresa, mediante el tablero Kanban deben estar descritas las acciones cumplidas, por cumplir y en progreso. Con la finalidad de que la utilización de la herramienta sea más visible debe realizar reuniones antes del inicio de la jornada laboral para asignar tareas, aceptar requerimientos, modificar acciones, entre otras. El tablero Kanban debe contener lo siguiente (Ver figura 2):

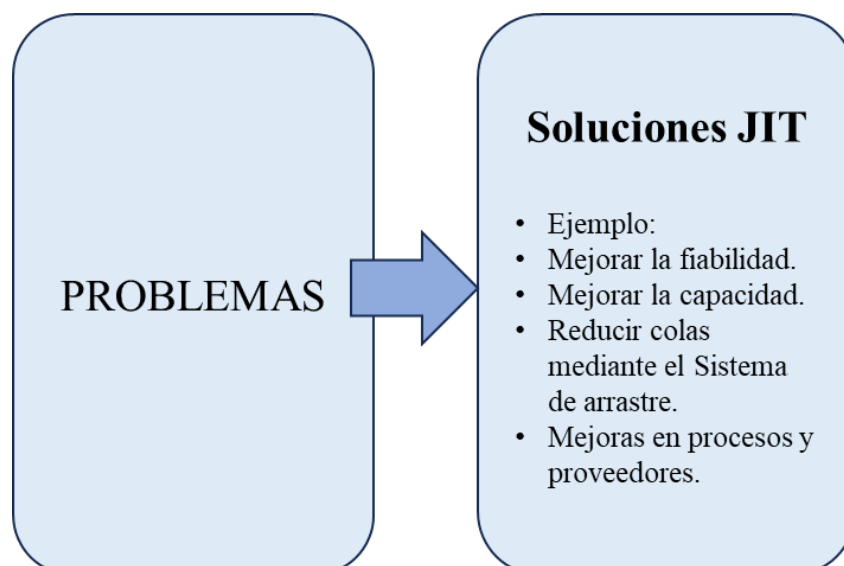
**Figura 48:** Tablero Kanban



Debe realizar tarjetas con las asignaciones de acuerdo con la urgencia con la que son requeridos, utilice color verde para las actividades que pueden esperar y color rojo para las actividades que se requieran de forma inmediata.

De manera consecuente la utilización de la herramienta JIT se debe ver reflejado en la identificación de los problemas con su respectivo correctivo en un cuadro como el siguiente:

**Figura 49:** Soluciones JIT



Finalmente, después de cada proceso mejorado se debe evaluar nuevamente en la herramienta VSM para identificar si existen problemas adicionales que se puedan solucionar y así contribuir a la mejora continua de la organización.

### 3.5 Indicadores de desempeño

Al tratarse de la implementación de las herramientas Lean Service se deben medir los KPI's, los cuales muestran el desempeño que tendrá el Tecnicentro Romero de acuerdo con las actividades que realiza.

Los indicadores de desempeño se muestran en la tabla 7 con su respectiva descripción y fórmula previamente establecida.

**Tabla 39:** *Indicadores KPI's*

Indicador	Descripción	Formula
Tiempo promedio de reparación	Mide el tiempo promedio que se tarda en completar una reparación.	$= \frac{\sum \text{Tiempo de reparación}}{\text{Total de O/T}}$
Porcentaje de reparaciones exitosas en el primer intento	Mide la cantidad de reparaciones que se resuelven de manera exitosa en el primer intento, sin la necesidad de volver a intervenir.	$= \frac{\text{Reparaciones exitosas}}{\text{Total de reparaciones}} \times 100$
Índice de satisfacción del cliente	Mide el nivel de satisfacción de los clientes con los servicios del tecnicentro.	$= \text{Percepción} - \text{expectativa}$
Tiempo promedio de espera	Mide el tiempo promedio que los clientes tienen que esperar para recibir servicio en el tecnicentro.	$= \frac{\sum \text{Tiempo de espera}}{\text{Total de clientes}}$
Porcentaje de cumplimiento de los plazos acordados	Mide la proporción de reparaciones o servicios que se completan dentro de los plazos acordados con los clientes	$= \frac{\text{Repaciones en tiempo acordado} \times 100}{\text{Total de reparaciones}}$
Porcentaje de retrabajos	Mide la cantidad de reparaciones que requieren retrabajo o correcciones adicionales.	$= \frac{\text{Repaciones con retrabajo} \times 100}{\text{Total de reparaciones}}$

### 3.6 Evaluación de resultados

Evalúe los KPIs establecidos durante la fase anterior y verificar si se han cumplido los objetivos establecidos. Examinar el desempeño de la empresa en términos de eficiencia, calidad, costos, satisfacción del cliente, entre otros aspectos relevantes.

**Tabla 40:** Análisis de los indicadores KPI's

Indicador	Resultado
Tiempo promedio de reparación	Un menor tiempo indica mayor eficiencia y capacidad de respuesta.
Porcentaje de reparaciones exitosas en el primer intento	Un alto porcentaje indica mayor eficiencia y calidad en las reparaciones.
Índice de satisfacción del cliente	$P \geq E = \text{Satisfacción}$ $P < E = \text{Insatisfacción}$
Tiempo promedio de espera	Un menor tiempo de espera indica mayor eficiencia y capacidad de atención al cliente.
Porcentaje de cumplimiento de los plazos acordados	Un alto porcentaje indica mayor cumplimiento de compromisos y confiabilidad.
Porcentaje de retrabajos	Un bajo porcentaje indica mayor calidad en las reparaciones y menor necesidad de volver a intervenir.

En esta etapa se debe comparar los resultados obtenidos después de la transición con la situación inicial antes de la implementación. Identifica las mejoras logradas en áreas específicas y cómo han contribuido al logro de los objetivos.

### 3.7 Ajustes y mejoras continuas

En la fase de ajustes y mejoras en una transición se deben considerar los siguientes puntos:

1. Evaluación de los procesos: Analizar cómo se han modificado los procesos durante la transición y si han generado mejoras en términos de eficiencia, reducción de desperdicios, optimización de recursos, entre otros aspectos relevantes.
2. Evaluación del impacto en el personal: Considerar cómo ha sido percibido y experimentado el cambio por parte de los empleados. Analizar si se han generado mejoras en su satisfacción laboral, motivación y habilidades.
3. Evaluación de la satisfacción del cliente: Recopilar y analizar la retroalimentación de los clientes para evaluar si han experimentado mejoras en la calidad del servicio, la atención al cliente y su satisfacción general.
4. Evaluación del cumplimiento de objetivos: Verificar si se han alcanzado los objetivos establecidos en el plan de transición y si se ha logrado el impacto deseado en la empresa.

5. Identificación de áreas de mejora: Identificar las áreas en las que aún se pueden realizar mejoras y definir acciones correctivas o ajustes necesarios para seguir optimizando los procesos y resultados.

#### **4. Gestión del cambio**

La gestión de resistencias y motivación implica comprender las preocupaciones y perspectivas de los empleados, abordarlas de manera empática y brindarles el apoyo necesario para facilitar su adaptación y compromiso con el proceso de transición.

##### **4.1 Gestión de resistencias y motivación**

1. Identificación de resistencias: Analizar las posibles resistencias al cambio que pueden surgir durante la transición. Identificar las personas, grupos o departamentos que podrían mostrar resistencia y comprender las razones detrás de esta resistencia.
2. Comunicación efectiva: Establecer una estrategia de comunicación clara y transparente para informar a todos los miembros de la organización sobre los cambios que se van a realizar. Explicar los beneficios y objetivos del proceso de transición, abordando las preocupaciones y resistencias de manera proactiva.
3. Involucramiento y participación: Fomentar la participación de los empleados en el proceso de transición. Invitarlos a expresar sus ideas, opiniones y preocupaciones, y considerar sus aportes al diseñar y ejecutar el plan de transición. Esto ayudará a generar un sentido de propiedad y compromiso hacia los cambios propuestos.
4. Creación de un ambiente de confianza: Fomentar un entorno de trabajo basado en la confianza, donde los empleados se sientan seguros al expresar sus inquietudes y opiniones. Establecer canales de comunicación abiertos y promover la retroalimentación continua.
5. Capacitación y desarrollo: Brindar capacitación y desarrollo adecuados a los empleados para ayudarles a adaptarse a los cambios y adquirir las habilidades necesarias para el nuevo contexto. Proporcionar recursos y apoyo para facilitar su aprendizaje y crecimiento profesional.
6. Reconocimiento y recompensas: Reconocer y recompensar los logros y contribuciones de los empleados durante el proceso de transición. Celebrar los hitos alcanzados y

destacar los éxitos individuales y colectivos para mantener la motivación y el compromiso.

7. Acompañamiento y apoyo: Proporcionar un apoyo continuo a los empleados durante la transición. Establecer un sistema de seguimiento y retroalimentación regular para abordar cualquier problema o dificultad que puedan enfrentar. Proporcionar recursos y orientación adicionales cuando sea necesario.

#### **4.2 Promoción de la participación y colaboración**

1. Creación de un ambiente inclusivo: Fomentar un ambiente de trabajo inclusivo donde se valore y respete la diversidad de opiniones y se promueva la participación de todos los miembros del equipo. Animar a las personas a expresar sus ideas, sugerencias y preocupaciones, y crear espacios seguros para el diálogo y la colaboración.
2. Establecimiento de canales de participación: Implementar mecanismos y herramientas que faciliten la participación de los empleados en el proceso de transición. Estos pueden incluir reuniones regulares, grupos de trabajo, sesiones de lluvia de ideas, encuestas o plataformas digitales que permitan la colaboración y el intercambio de ideas.
3. Definición de roles y responsabilidades: Clarificar los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo en relación con la transición. Esto ayudará a evitar confusiones y garantizará una distribución equitativa de las tareas. También promueve la colaboración entre diferentes áreas o departamentos, fomentando la interacción y el trabajo en equipo.
4. Reconocimiento y valoración: Reconocer y valorar las contribuciones de los empleados que participan activamente y colaboran en el proceso de transición. Celebrar los logros colectivos e individuales, y destacar el trabajo en equipo y la cooperación.
5. Facilitación y apoyo: Proporcionar el apoyo necesario para facilitar la participación y colaboración de los empleados. Esto puede incluir la provisión de recursos, capacitación adicional, mentoría o coaching, y la eliminación de barreras u obstáculos que puedan dificultar la colaboración.
6. Retroalimentación continua: Establecer un sistema de retroalimentación continua que permita a los empleados expresar sus comentarios, sugerencias y preocupaciones. Asegurarse de que se tomen en cuenta y se brinde una respuesta adecuada. La

retroalimentación también puede ayudar a identificar áreas de mejora y oportunidades para fortalecer la participación y colaboración.

## **5. Documentación y cierre**

La elaboración de informes y documentación relevante es fundamental para documentar y comunicar de manera efectiva los detalles del proceso de transición. Los informes y documentos bien elaborados pueden servir como referencias futuras y contribuir al aprendizaje organizacional.

### **5.1 Elaboración de informes y documentación relevante**

1. **Recopilación de datos:** Reunir todos los datos relevantes y necesarios para documentar el proceso de transición. Esto puede incluir datos cuantitativos, resultados de evaluaciones, opiniones de los participantes, registros de reuniones y cualquier otra información relevante.
2. **Organización de la información:** Ordenar y estructurar la información de manera clara y coherente. Utilizar secciones y subsecciones para abordar diferentes aspectos del proceso de transición, como objetivos, actividades, hitos, resultados, desafíos y lecciones aprendidas.
3. **Redacción clara y concisa:** Expresar las ideas de manera clara, concisa y precisa en el informe o documento. Utilizar un lenguaje claro y evitar jergas o tecnicismos innecesarios. Asegurarse que la información sea comprensible para todos los lectores, incluso aquellos que no están familiarizados con el tema.
4. **Uso de formatos adecuados:** Utilizar formatos apropiados para presentar la información. Esto puede incluir tablas, gráficos, diagramas de flujo o cualquier otro recurso visual que ayude a transmitir la información de manera efectiva.
5. **Inclusión de evidencia y ejemplos:** Apoyar las afirmaciones con evidencia concreta y ejemplos relevantes. Esto puede incluir testimonios de participantes, resultados de mediciones, ejemplos de buenas prácticas o casos de estudio que respalden las conclusiones y recomendaciones.
6. **Enfoque en los resultados y lecciones aprendidas:** Destacar los resultados obtenidos durante el proceso de transición y resaltar las lecciones aprendidas. Analizar los logros,



identificar los desafíos enfrentados y proporcionar recomendaciones para futuros procesos de transición.

## **5.2 Evaluación final de la transición**

La evaluación final de la transición es fundamental para cerrar el ciclo de cambio y garantizar que los resultados obtenidos sean sostenibles a largo plazo. Proporciona una visión integral de todo el proceso.

1. **Objetivos alcanzados:** Evaluar en qué medida se lograron los objetivos establecidos al inicio de la transición. Analizar si se cumplieron las metas y los indicadores de éxito definidos previamente.
2. **Resultados obtenidos:** Examinar los resultados tangibles e intangibles obtenidos como resultado de la transición. Esto puede incluir mejoras en la eficiencia, reducción de costos, incremento en la calidad del servicio, satisfacción del cliente, entre otros aspectos relevantes.
3. **Cumplimiento de plazos y presupuesto:** Evaluar si se cumplieron los plazos establecidos para cada fase de la transición y si se respetó el presupuesto asignado. Analizar posibles desviaciones y sus impactos en el proceso.
4. **Participación y colaboración:** Evaluar el nivel de participación y colaboración de los actores involucrados en la transición. Considerar si se fomentó la participación activa, si generó un ambiente de trabajo colaborativo y se aprovecharon las sinergias entre los equipos.
5. **Gestión del cambio:** Evaluar la efectividad de las estrategias y acciones implementadas para gestionar el cambio durante la transición. Analizar cómo se abordaron las resistencias al cambio y si logró crear un ambiente propicio para la adopción de nuevas prácticas y procesos.

## **5.3 Lecciones aprendidas**

1. **Identificar los desafíos:** Identificar los desafíos y obstáculos encontrados durante la transición. Esto incluye las resistencias al cambio, problemas de comunicación, falta de recursos, entre otros aspectos relevantes.

2. **Evaluar estrategias y enfoques:** Evaluar las estrategias y enfoques utilizados durante la transición. Determinar qué acciones fueron efectivas y cuáles no lo fueron. Esto ayuda a entender qué estrategias se deben mantener y cuáles se deben modificar en futuros proyectos.
3. **Comunicación efectiva:** Evaluar la efectividad de la comunicación durante la transición. Identificar los canales de comunicación más efectivos y cómo se logró mantener a todos los involucrados informados y comprometidos.
4. **Mejora continua:** Fomentar la cultura de aprendizaje y mejora continua en la organización. Promover la retroalimentación, la reflexión y la adaptabilidad como parte del proceso de transición.

#### **5.4 Buenas prácticas**

1. **Planificación adecuada:** Realizar una planificación detallada y exhaustiva de la transición. Esto implica establecer metas claras, identificar roles, responsabilidades, y establecer un cronograma realista.
2. **Participación de los interesados:** Involucrar a todos los interesados relevantes en el proceso de transición. Esto incluye a los empleados, directivos, clientes, proveedores y otras partes interesadas clave. Fomentar la colaboración y la participación activa en la toma de decisiones.
3. **Capacitación y desarrollo:** Proporcionar capacitación y desarrollo para los empleados, que les permita adaptarse a los nuevos procesos y prácticas. Garantizar que todos estén equipados con las habilidades necesarias para tener éxito durante la transición.
4. **Monitoreo y evaluación:** Establecer un sistema de monitoreo y evaluación para medir el progreso y los resultados de la transición. Esto ayuda a identificar oportunidades de mejora y realizar ajustes si es necesario.
5. **Compartir conocimientos:** Fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias entre los equipos y departamentos. Esto puede incluir la creación de grupos de trabajo, la celebración de reuniones de retroalimentación y la documentación de las lecciones aprendidas.

La identificación y aplicación de lecciones aprendidas y buenas prácticas en futuros proyectos contribuyen a un proceso de transición más efectivo y exitoso. Estas lecciones y prácticas permiten optimizar los recursos, evitar errores anteriores y construir sobre los éxitos previos.

### **5.5 Cierre formal de la transición**

El cierre formal de la transición es una oportunidad para reflexionar sobre los logros alcanzados, aprender de los desafíos y establecer una base sólida para futuros proyectos.

1. Reconocimiento y agradecimientos: Reconocer y agradecer a todas las personas y equipos que contribuyeron al éxito de la transición. Esto puede incluir a los miembros del equipo de proyecto, líderes, patrocinadores y todas las partes interesadas involucradas. Es importante destacar y valorar su esfuerzo y dedicación.
2. Cierre administrativo: Realizar todos los trámites administrativos necesarios para finalizar la transición. Esto puede incluir el cierre de contratos, la liberación de recursos y la actualización de la documentación interna de la organización.
3. Comunicación final: Comunicar formalmente el cierre de la transición a todas las partes interesadas relevantes. Esto puede incluir informar a los empleados, clientes, proveedores y otras partes interesadas sobre el éxito de la transición y los resultados obtenidos.

### 3.7. Presupuesto

El desarrollo del presupuesto empleó una estimación aproximada para el cálculo del costo de implementación de cada una de las herramientas previamente seleccionadas en la etapa 4 del procedimiento metodológico (diseño de herramienta Lean Service), el costo por cada herramienta Lean mencionada es distinto y se muestra en la siguiente tabla (ver tabla 31).

**Tabla 41.** Presupuesto de herramientas Lean Service

<b>Costo por implementación de 5S</b>				
Concepto	Detalle	Costo en dólares	Cantidad	Costo total
Capacitación	Costo jefe de bodega	2,66	8	21,28
	Costo asistente del almacén	2,66	8	21,28
	Costo de asesoría	20	8	160
	Costo administrador	4	8	32
Identificar, depurar, separar y ordenar	Costo jefe de bodega	2,66	15	39,9
	Costo asistente del almacén	2,66	15	39,9
	Costo de asesoría	20	2	40
<b>Total de recurso humano</b>				<b>354,36</b>
Materiales	Folletos de capacitación	3	15	45
	Recursos para clasificar elementos	800	1	800
	Recursos para limpieza	90	1	90
	Pintura	15	5	75
	Elementos para señaléticas	3	5	15
	Nuevas herramientas	310	2	620
<b>Total de recurso material</b>				<b>1645</b>
<b>Costo total</b>				<b>1999,36</b>
<b>Polivalencia</b>				
Concepto	Detalle	Costo en dólares	Cantidad	Costo total
Análisis de información y documentación	Costo por asesoría	60	3	180
	Costo por hora del jefe de taller	3,5	1	3,5
Capacitación				
<b>Costo total</b>				<b>183,5</b>

### Gestión visual

Concepto	Detalle	Costo en dólares	Cantidad	Costo total
Materiales	Pizarra de Almohadilla	220	1	220
	Papelógrafo	0,5	10	5
	Marcadores	0,8	2	1,6
	Plumas	0,4	12	4,8
	Resma de hojas	4,5	5	22,5
<b>Costo total</b>				<b>253,9</b>

### Estandarización

Concepto	Detalle	Costo en dólares	Cantidad	Costo total
Estandarización de procesos	Planificación y elaboración de procesos	300	1	300
	Recursos para la implementación	250	1	250
	Fase de prueba e implementación	450	1	450
<b>Costo total</b>				<b>1000</b>

### Kanban

Concepto	Detalle	Costo en dólares	Cantidad	Costo total
Software	Instalación de Jira software	25	1	25
Capacitación	Costo asesoría	50	1	30
<b>Costo total</b>				<b>55</b>
<b>TOTAL COSTO DE HERRAMIENTAS LEAN</b>				<b>3491,76</b>

La propuesta desarrollada en la investigación necesita una inversión total de \$9372.20 dólares americanos, en la tabla 32, se detallan los rubros, la descripción y la cantidad requerida para el desarrollo de esta propuesta.

**Tabla 42:** Presupuesto requerido

<b>RUBRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (USD)</b>	<b>COSTO TOTAL (USD)</b>
HUMANO	Investigador	1	\$ 850,00	\$ 850,00
	Curso de Capacitación	1	\$ 200,00	\$ 200,00
	Contratación de Aux de repuestos	1	\$ 450,00	\$ 450,00
TECNOLÓGICO	Costo de herramientas	1	\$ 3.491,76	\$ 3.491,76
	Lean Service			
	Software	1	\$ 300,00	\$ 300,00
	Internet	4	\$ 33,00	\$ 132,00
OFICINA	Ordenador	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
	Resma de papel	2	\$ 5,00	\$ 10,00
	Caja de lapiceros	1	\$ 3,00	\$ 3,00
OTROS	Transporte	Indet.	\$ 45,00	\$ 45,00
	Impresiones	Indet.	\$ 8,00	\$ 8,00
	Anillados	2	\$ 2,00	\$ 4,00
	Empastado	1	\$ 4,00	\$ 4,00
<b>SUBTOTAL</b>				\$ 7.497,76
<b>10% DE IMPROVISTO</b>				\$ 749,78
<b>15% DE REAJUSTE</b>				\$ 1.124,66
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 9.372,20</b>

La implementación del diseño de las herramientas Lean Service requiere una inversión de activos fijos de \$9372.20, empleando una tasa de descuento de 15%, posteriormente para medir la viabilidad del proyecto se calcularon las siguientes herramientas financieras:

**Tabla 43:** Herramientas financieras

<b>Herramientas</b>	<b>Definición</b>
VAN	Valor actual neto
TIR	Tasa interna de retorno
R/C	Razón costo/beneficio
VNA	Beneficio neto actualizado
PRI	Periodo de recuperación

El balance general y el estado de resultados proporcionaron los datos pertinentes para el cálculo de las herramientas previamente mencionadas, en la tabla 34 en la cual se evidencian los cálculos necesarios.

**Tabla 44:** Datos para el cálculo de herramientas financieras

<b>Flujo de caja mensual</b>						
<b>Tiempo en meses</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Flujo de efectivo Neto</b>	\$ -9.372,20	\$ 8.622,03	\$ 10.169,01	\$ 7.685,73	\$ 8.621,51	\$ 9.362,88
<b>Valor presente 15%</b>	\$ -9.372,20	\$ 7.497,42	\$ 7.689,23	\$ 5.053,49	\$ 4.929,38	\$ 4.655,01
<b>Saldo Acumulado</b>	\$ -9.372,20	\$ -1.874,78	\$ 5.814,45	\$ 10.867,94	\$ 15.797,32	\$ 20.452,33

Con ayuda del software Microsoft Office Excel se realizó el cálculo de las herramientas financieras. Las fórmulas y los resultados obtenidos se visualizan en la tabla 35.

**Tabla 45:** Cálculos de herramientas financieras

<b>Herramientas financieras de viabilidad de inversión</b>			
<b>Herramientas</b>	<b>Definición</b>	<b>Resultado</b>	<b>Formula en Excel</b>
VAN	Valor actual neto	\$20.452,33	VNA (Tasa de descuento; Flujo de efectivo neto) +(- Inversión)
TIR	Tasa interna de retorno	92%	TIR (Flujo de efectivo neto)
R/C	Razón costo/beneficio	3,18	VNA (Tasa de descuento; Flujo de efectivo neto) / Valor de la inversión
VNA	Beneficio neto actualizado	\$29.824,53	VNA (Tasa de descuento; Flujo de efectivo neto)
PRI	Periodo de recuperación	1,24	Año antes de recuperar+ ABS (Flujo antes de recuperar/flujo después de recuperar)

Una vez realizado los cálculos de las herramientas financieras se detalla que el beneficio neto actual es de \$29.824,53 dólares, justificando así que la propuesta genera un excedente de \$20.452.33 dólares que corresponden al retorno de la inversión inicial de la propuesta presentada, considerando una tasa establecida de 15%. Por otro lado, la tasa interna de retorno es de 92% siendo superior a la tasa establecida, por ende, demuestra que el proyecto es rentable, así mismo, la razón beneficio costo muestra un indicador de 3.18 lo que resulta en un proyecto financieramente rentable. Finalmente, el PRI indica el periodo de recuperación de la inversión, el cual es sumamente bajo, indicando que la inversión se recuperara en un mes y 7 días en el primer mes del periodo.

Después de examinar la información presentada previamente, se confirmó que, a pesar de que los tres indicadores financieros complementarios muestran una recuperación de la inversión, la resistencia de la empresa retrasa los resultados esperados debido al miedo al cambio y la falta de participación e intención de mejorar de manera constante.

En base a los datos proporcionados por la empresa se determina que la rentabilidad actual es de 40%, con la optimización de los procesos se proyecta que la rentabilidad aumenta en un promedio de 4,95% en los próximos 5 años como se muestra a continuación en la tabla 46 (Proyección de la rentabilidad en los próximos 5 años)

**Tabla 46:** *Proyección de la rentabilidad en los próximos 5 años*

<b>Proyección de la rentabilidad</b>					
<b>Años</b>	1	2	3	4	5
<b>Rentabilidad</b>	40,67%	46,74%	40,20%	45,58%	51,54%



### **3.8. Marco de discusión**

El principal aporte de esta investigación es identificar los tiempos muertos (mudas) que existen dentro de los procesos de mantenimiento, mediante el uso de herramientas Lean Service, abordada por la revisión bibliométrica, a través de la cual se mostraron las principales herramientas y métodos que se emplearon en el presente estudio.

Esta metodología resultó ser provechosa para determinar el diagnóstico inicial mediante la utilización del VSM actual permitiendo visualizar de forma clara los tiempos de ciclo, tiempos que agregan valor, tiempos necesarios y tiempos que no agregan valor, a su vez esta herramienta permitió tomar decisiones para optimizar los procesos de modo que mejore la competitividad de la empresa. La encuesta SERVQUAL determinó la insatisfacción de los clientes con el servicio por ende se procedió a realizar el análisis de mudas de las actividades, siendo las esperas, movimientos innecesarios, el inventario y el sobre procesamientos los que ocurren con mayor frecuencia.

En busca de soluciones se diseñaron las herramientas Lean Service (5s, gestión visual, JIT, estandarización análisis de valor al cliente, Kanban y mejora continua), las cuales se adaptaron a la situación identificada en el VSM actual, posteriormente el VSM futuro mostró los tiempos mejorados con la propuesta de implementación de herramientas Lean, logrando una reducción del 100% en el proceso de entrega de repuesto, ya que esta actividad fue eliminada como se explicó en el Capítulo III, el tiempo de las actividades que no generan valor disminuyó de 188 a 19 minutos representando una reducción del 90% y logrando optimizar los procesos para que el flujo de valor de la organización sea más eficiente, así mismo el mantenimiento preventivo se redujo un 30% (de 1901,1 a 1330,1) gracias a la gestión de repuestos propuesta.

Mediante los resultados obtenidos se logró disminuir el tiempo de flujo por proceso empleado en el servicio de mantenimiento del Tecnicentro Romero. Para las futuras investigaciones se sugiere adaptar la metodología a otras empresas de distintas índoles, a su vez profundizar en cuanto a los impactos de la rentabilidad con ayuda de informes financieros.

### **3.9. Limitaciones del estudio**

Los trabajos de investigación relacionado a materia de Lean Service son escasos en las fuentes confiables en los últimos años y deben ser buscados de forma técnica, por lo que es necesario una previa introducción a la búsqueda en base de datos antes de iniciar con el estudio para obtener información confiable, rápida y que no sea considerado como limitante para continuar con la investigación.

La encuesta Serqual constituye un cuestionario de 44 ítems para una muestra extensa de 120 individuos, a fin de lograr obtener estos datos según el cronograma se emplearía un tiempo de 2 semanas, al no contar con la colaboración de todos los clientes por motivos desconocidos o desconfianza, el tiempo se extendió, se consideró un limitante para el presente trabajo.

La falta de compromiso de la administración de la organización fue un factor notable en el desarrollo de esta investigación, la información necesaria no se encontraba disponible en los tiempos establecidos o requeridos.

## CONCLUSIONES

Al realizar la revisión sistemática de la literatura a través de un análisis bibliométrico realizado en software Bibliometrix revisando un total de 28 artículos, se puede concluir que la metodología Lean Service no emplea un único modelo de herramientas, prácticas o estándares para los servicios, en base a cada uno de los artículos revisados se puede notar que cada autor utiliza distintas herramientas, según las necesidades, conveniencia o línea de servicio que estén ofertando las empresas. La revisión bibliométrica permitió conocer las herramientas más utilizadas en la industria de los servicios tales como mapeo de flujo de valor, análisis de valor con enfoque al cliente, reducción de residuos, tareas múltiples, mejora continua, manejo visual, normalización y 5S.

En base a este contexto, se identificó el enfoque y el diseño de la investigación, seguido del procedimiento metodológico el cual constó de cinco etapas que consisten en el diagnóstico de los procesos, identificación de herramientas, diseño de herramientas Lean Service y resultados relevantes, posteriormente se determinó la encuesta Serqual como instrumento para la comprobación de la satisfacción del cliente, incluyendo el análisis de percepción y expectativas.

En conclusión, gracias al diseño de las herramientas Lean Service que contó con las herramientas de análisis de valor al cliente, empleados polivalentes, mejora continua, gestión visual, normalización y 5S, la organización será capaz de responder a las expectativas del cliente y a su vez reducir el Lead time en un 35% (actual 2264,2 vs futuro 1460,8), las actividades necesarias pero que no generan valor se optimizan en 63% (actual 1006 vs futuro 371,6), las actividades que no generan valor se eliminan en un 90% (actual 188 vs futuro 19), por último, el proceso que se puede optimizar gracias a una buena gestión de repuestos es el proceso de mantenimiento correctivo, el cual se reduce un 30% (actual 1901,1 vs futuro 1330,1) generando así una rentabilidad promedio de 44,95% para la empresa.

## **RECOMENDACIONES**

Para el desarrollo del estado de arte es necesario conocer los distintos métodos existentes y tener conocimiento del manejo técnico de los distintos motores de búsqueda, por lo que se recomienda una capacitación a priori antes de empezar con el desarrollo del trabajo de titulación para no tener percances en cuanto al cumplimiento del cronograma de tiempos establecidos al inicio del proyecto.

La elección de los procesos metodológicos debe cumplir con los objetivos de la investigación, ya que a través de la metodología se obtienen los instrumentos viables para el cumplimiento de la hipótesis planteada. Se recomienda basarse en dos o más autores que especifiquen procedimientos metodológicos adecuados de forma clara para que la etapa final del proyecto no sea compleja.

Los directivos de las empresas del cantón de Santa Elena deben preocuparse por mejorar de forma continua sus servicios y comprender que para lograr esto es necesario someterse a cambios que son llevaderos a través de una transición moderada con la utilización de metodologías que ayudan a reducir costos, optimizar procesos y lograr la satisfacción de los clientes y así mejorar el índice de competitividad de las empresas de la provincia de Santa Elena y aportar una mayor cantidad al PIB.

## REFERENCIAS (o BIBLIOGRAFÍA)

- Acevedo, J. P. (2019). *Aplicación de filosofía Lean Manufacturing para optimización de tiempo de ciclo en la industria textil*.
- Adeodu, A., Kanakana, G., Adeodu, A. O., Kanakana-Katumba, M. G., & Maladzhi, R. (2021). *Application of Value Stream Mapping in the Improvement of Lead Time, Takt Time and Over Flowing Labour in a Paper Manufacturing Company*. <https://www.researchgate.net/publication/349549020>
- Ahmad, A. N. A., Ahmad, M. F., Hamid, N. A., Hamid, N. A. A., Chuan, L. T., Nawanir, G., Bakri, A., & Rahim, M. A. (2021). Implementation of Lean Technique towards Reducing Waiting Time in a Public Healthcare using Arena Simulation. *International Journal of Integrated Engineering*, 13(5), 201–214. <https://doi.org/10.30880/ijie.2021.13.07.024>
- Olaya, Á., & Morales, M. A. (2019). *Process and management innovation in a quality management system for a service industry*.
- Amores, R. E. R., Alexandra, V., & Castillo, S. (2018). Las PYMES ecuatorianas: su impacto en el empleo como contribución del PIB PYMES al PIB total Ecuadorian SMEs: their impact on employment as a contribution of SME GDP to total GDP. In *Pág* (Vol. 38).
- Amrutha, V. N., & Geetha, S. N. (2020). A systematic review on green human resource management: Implications for social sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 247, 119131. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119131>
- Apostu, S. A., Vasile, V., & Veres, C. (2021). Externalities of lean implementation in medical laboratories. Process optimization vs. adaptation and flexibility for the future. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(23). <https://doi.org/10.3390/ijerph182312309>
- Arlinghaus, J. C., & Knizkov, S. (2020). Lean maintenance and repair implementation - A cross-case study of seven automotive service suppliers. *Procedia CIRP*, 93, 955–964. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.03.144>
- Awad, M. M., Hashem, A., & Naguib, H. M. (2022). The Impact of Lean Management Practices on Economic Sustainability in Services Sector. *Sustainability (Switzerland)*, 14(15). <https://doi.org/10.3390/su14159323>

- Ayaad, O., Al-Dewiri, R., Kasht, L., Qaddumi, B., & Ayyad, M. (2022). Adopting Lean Management in Quality of Services, Cost Containment, and Time Management. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 23(8), 2835–2842. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2022.23.8.2835>
- Azuero, Á. E. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 4(8), 110. <https://doi.org/10.35381/r.k.v4i8.274>
- Franco, V., Paternina-Arboleda, C., & Cardona-Arbeláez, D. (2019). Prácticas Colaborativas en la Cadena de Suministro: Una Revisión Conceptual. *Saber, Ciencia y Libertad*, 14(2), 77–101. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2019v14n2.5882>
- BID. (2023). *Banco Interamericano de Desarrollo - IADB.org*. <https://www.iadb.org/es>
- C. Ferreira, M.P. López, T. Pereira, & G. Silvana. (2020). *iLeanDMAIC – A methodology for implementing the lean tools*. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
- Cabrera, A. I., Ortiz-Arango, F., & Cruz-Aranda, F. (2019). Un modelo de minimización de costos de mantenimiento de equipo médico mediante lógica difusa. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 14(3), 379–396. <https://doi.org/10.21919/remef.v14i3.410>
- Zambrano Cancañón, E., Yosvani, C., Lao León, O., Maira, C., & Pino, R. M. (2019). *El pensamiento lean desde la manufactura hasta la salud: una revisión de la literatura Lean thinking from manufacturing to healthcare: a literature review*. <http://orcid.org/0000-0001-7491-3548>
- Carrillo, M. S., Alvis-Ruiz, C. G., Mendoza-Álvarez, Y. Y., & Cohen-Padilla, H. E. (2019). Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. *Signos*. <https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2019.0001.04>
- Causado, E., Charris, A. N., & Guerrero, E. A. (2019). Continuous improvement of customer service through SERVQUAL and petri network in Santa marta restaurant - Colombia. *Informacion Tecnologica*, 30(2), 73–84. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000200073>

- Chandrayan, B., Kumar Solanki, A., & Sharma, R. (2019). Study of 5S lean technique: a review paper. In *Int. J. Productivity and Quality Management* (Vol. 26, Issue 4).
- Cuchillo, J., Eusebio, E., & Cuchillo, N.-. (2021). *Análisis de confiabilidad: cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach usando el software SPSS*.
- Del Cid, A., & Méndez, R. (2007). *Investigación: Fundamentos y metodología*.
- Barradas Martínez, R., Lázaro, J. R., & Espinoza, I. M. (2020). *Desempeño organizacional. Una revisión teórica de sus dimensiones y forma de medición Organizational performance. A theoretical review of its dimensions and measurement form*. <https://recai.uaemex.mx>
- Dombrowski, U., & Malorny, C. (2019). Service Planning as Support Process for a Lean after Sales Service. *Procedia CIRP*, 64, 324–329. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.080>
- Espinosa, Y., Ramón-López Paz, C., Ivette Castro-Zamora, C., & Arencibia Jorge, R. (2020). Business process management technologies adoption: a systematic literature review. In *Revista chilena de ingeniería* (Vol. 28, Issue 1).
- Jácquez, R. H., Cruz-Rentería, M. M., & Delgado-Celis, Ma. D. (2020). Implementación de herramientas de manufactura esbelta en una empresa de mantenimiento y servicio de locomotoras. *Revista de Operaciones Tecnológicas*, 32–39. <https://doi.org/10.35429/jto.2020.14.4.32.39>
- Fenner, S., & Netland, T. (2023). Lean service: a contingency perspective. *Operations Management Research*. <https://doi.org/10.1007/s12063-023-00350-7>
- Ferrer, M., Ariza, Y., Martínez, J., Garizao, J., & Pulido-Rojano, A. (2020). *Model of collaborative optimization for the minimization of the variable costs of cargo freight transport in Colombia*. <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific>
- Fiallos, G. (2021). La Correlación de Pearson y el proceso de regresión por el Método de Mínimos Cuadrados. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2491–2509. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i3.466](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.466)

- Fu, S., Wu, X. G., Zhang, L., Wu, L. F., Luo, Z. M., & Hu, Q. L. (2021). Service quality improvement of outpatient blood collection by lean management. *Patient Preference and Adherence*, *15*, 1537–1543. <https://doi.org/10.2147/PPA.S320163>
- Gelves, O. M., Navarro-Romero, E. del C., & García-Corrales, N. (2022). Estado del arte y la técnica de las prácticas lean en instituciones de salud en América Latina: Revisión de Literatura. *Avances Investigación En Ingeniería*, *19*(1). <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.7892>
- Glänzel, W., & Leuven, K. U. (2020). *Bibliometrics as a research field: A course on theory and application of bibliometric indicators Topic identification challenge View project*. <https://www.researchgate.net/publication/242406991>
- Gómez R, & Espín R. (2022). Optimización de los procesos operativos de la empresa Promacero de la ciudad de Pelileo, mediante la aplicación de la metodología 5's. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *6*(2), 1241–1251. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i2.1949](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.1949)
- González, A. R. (2020). *Metodología de la investigación científica Alberto Ramirez pontificia Universidad Javeriana facultad de estudios ambientales y rurales metodología de la investigación científica i. enfoque teórico y epistemológico ii. enfoque práctico: cómo formular proyectos de investigación y trabajos de grado iii. estadísticas de análisis*.
- González, C. A., Romero, D., Rossi, M., Luglietti, R., & Johansson, B. (2019). Circular lean product-service systems design: A literature review, framework proposal and case studies. *Procedia CIRP*, *83*, 419–424. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.109>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. M. del P. (2014). Metodología de la investigación. In *McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.* (Sexta Edic).
- Hernández, R., Fernandez-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2017). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. *6*, 123.
- Hidayati, J., Tarigan, U. P. P., & Tarigan, U. (2019). Implementation of Lean Service to Reduce Lead Time and Non Value Added Activity in a Banking Institution. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *505*(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/505/1/012076>



- Indra Setiawan, Tumanggor, O. S. P., & Hardi Purba, H. (2021). Value Stream Mapping: Literature Review and Implications for Service Industry. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 23(2), 155–166. <https://doi.org/10.32734/jsti.v23i2.6038>
- Izquierdo, J. R. (2021). La calidad del servicio en la administración. *HORIZONTE EMPRESARIAL*, 8(1), 425–437. <https://doi.org/10.26495/rce.v8i1.1648>
- Jablonsky, J., & Skocdoplova, V. (2017). Análisis y Optimización del Proceso de Producción en una Empresa Procesadora de Leche. *Informacion Tecnologica*, 28(4), 39–46. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000400006>
- Jing, N.-N., Han, S.-H., & Yang, C. (2020). Analysis and improvement of trademark registration agent service flow based on value stream mapping. *Journal of Quality*, 27(3), 196–209. [https://doi.org/10.6220/joq.202006\\_27\(3\).0004](https://doi.org/10.6220/joq.202006_27(3).0004)
- Santivañez, C., Cauvi, G., & Lima -Perú, S. (2019). *Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Empresarial*.
- Kumar, R., & Beerepoot, N. (2019). Multipolar governance and social upgrading in the international services value chains: The case of support-service workers in Mumbai. *Geoforum*, 104, 147–157. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2019.04.023>
- Leite, H. dos R., & Vieira, G. E. (2015). Lean philosophy and its applications in the service industry: A review of the current knowledge. *Producao*, 25(3), 529–541. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.079012>
- Malpartida, J. N., & Tarmeño-Bernuy, L. E. (2020). Implementación de las herramientas del Lean Manufacturing y sus resultados en diferentes empresas. *Alpha Centauri*, 1(2), 51–59. <https://doi.org/10.47422/ac.v1i2.12>
- Maret. (2022). Improving the quality of Hala certification services using value stream mapping (VSM). In *Engineering And Technology International Journal Maret 2022* (Vol. 4, Issue 1).
- Montesinos, Vázquez Cid, Maya Espinoza, & Gracida-Gracida. (2020). *Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming*.
- Morell, O., Santandreu-Mascarell, C., & Garcia-Sabater, J. J. (2021). A model for the implementation of lean improvements in healthcare environments as applied in a primary

- care center. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 1–33. <https://doi.org/10.3390/ijerph18062876>
- Muñoz-Arcentales, J., Balón-Ramos, I., Reyes-Soriano, F., & Muyulema-Allaica, J. (2022). Manufactura esbelta para eliminación de desperdicios en PyMEs: Una revisión sistemática de la literatura. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(4–2), 483–495. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.4-2.1279>
- Murugesan, V. S., Jauhar, S. K., & Sequeira, A. H. (2022). Applying simulation in lean service to enhance the operational system in Indian postal service industry. *Annals of Operations Research*, 315(2), 993–1017. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03920-1>
- Nishizawa, R. M. (2014). *Development of Servqual Model for the measurement of the service quality in the publicity company Ayuda Experto*.
- Núñez J, Pérez Olguín, González Luis, & Rodríguez Picón. (2021). *Eliminación de Desperdicios y Ahorro de Recursos en Áreas de Moldeo por Inyección de Plásticos Basado en la Metodología SMED*.
- OMC. (2022). *Organización Mundial del Comercio*. <https://www.wto.org/indexsp.htm>
- Ortega, Y. M., & Vaca, S. (2018). Filosofía Lean y Gerencia de Operaciones: El caso de las empresas de Ambato, Ecuador. *Congreso de Ciencia y Tecnología ESPE*, 13(1). <https://doi.org/10.24133/cctespe.v13i1.819>
- Páez, P. N., Jiménez, W. G., & Buitrago, J. D. (2021). Theories of competitiveness: A synthesis. *Revista Republicana*, 2021(31), 119–144. <https://doi.org/10.21017/Rev.Repub.2021.v31.a110>
- Pearce, A., & Pons, D. (2019). Advancing lean management: The missing quantitative approach. In *Operations Research Perspectives* (Vol. 6). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.orp.2019.100114>
- Perdomo-Verdecia, V., Sacristán-Díaz, M., & Garrido-Vega, P. (2022). Lean management in hotels: Where we are and where we might go. *International Journal of Hospitality Management*, 104. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2022.103250>
- Reyes-Soriano, F. E., Muyulema-Allaica, J. C., Menéndez-Zaruma, C. M., Lucin-Borbor, J. M., Balón-Ramos, I. D. R., & Herrera-Brunett, G. A. (2022). Bibliometric Analysis on

- Sustainable Supply Chains. *Sustainability (Switzerland)*, 14(20).  
<https://doi.org/10.3390/su142013039>
- Rodríguez, P. T., & Álvarez, J. R. (2021a). Evaluación Y Propuesta Para La Implementación De Herramientas Lean Service Con El Objetivo De Mejorar La Productividad Del Servicio, En Una Empresa Local Dedicada Al Rubro De Consultoría Ambiental. *Proceedings of the 19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Prospective and Trends in Technology and Skills for Sustainable Social Development" "Leveraging Emerging Technologies to Construct the Future," 2021-July*. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.296>
- Rodríguez, P. T., & Álvarez, J. R. (2021b). Evaluation and proposal for the implementation of Lean Service tools with the purpose to improve the productivity of the service. In a local company dedicated to the environmental consulting. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, 2021-July*. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.296>
- Rodríguez & Aviles, (2020). Las pymes en Ecuador. Un análisis necesario. *593 Digital Publisher CEIT*, 5–1(5), 191–200. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.5-1.337>
- Rodríguez-Rodríguez, J., & Reguant-Álvarez, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE Revista d Innovación i Recerca En Educació*, 13(2). <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>
- Rudnick, M., Riezebos, J., Powell, D. J., & Hauptvogel, A. (2020). Effective after-sales services through the lean servitization canvas. *International Journal of Lean Six Sigma*, 11(5), 943–956. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2017-0082>
- Rusdiana, W., Soediantono, D., Staf, S., Tni, K., & Laut, A. (2022). Kaizen and Implementation Suggestion in the Defense Industry: A Literature Review. In *Journal of Industrial Engineering & Management Research* (Vol. 3, Issue 3). <http://www.jiemar.org>
- Santabárbara, J. (2019). Cálculo del intervalo de confianza para los coeficientes de correlación mediante sintaxis en SPSS. *REIRE Revista d Innovación i Recerca En Educació*, 12 (2). <https://doi.org/10.1344/reire2019.12.228245>

- Seno, J. P., Pimenta, M. L., Hilletofth, P., & Eriksson, D. (2019). Cross-functional interconnectedness as an enabler of customer value. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 34(4), 821–835. <https://doi.org/10.1108/JBIM-04-2017-0101>
- Shalihin, A. (2020). Peningkatan Kualitas Layanan Sertifikasi Halal Menggunakan Value Stream Mapping (VSM) (IMPROVING THE QUALITY OF HALAL CERTIFICATION SERVICES USING VALUE STREAM MAPPING (VSM)). In *Engineering And Technology International Journal Maret 2022* (Vol. 4, Issue 1).
- Sharma, S. S., Shukla, D. D., & Sharma, B. P. (2019). Analysis of lean manufacturing implementation in SMEs: A “5S” technique. In *Lecture Notes in Mechanical Engineering* (pp. 469–476). Pleiades journals. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-6412-9\\_46](https://doi.org/10.1007/978-981-13-6412-9_46)
- Juárez, R., Julca-Calderón, F., Luján-Vera, P. E., & Pozo, L. R. (2021). Calidad del servicio y su relación con la satisfacción del cliente: Empresas turísticas de Canchaque-Perú. *Número Especial, XXVII*, 193–203.
- Singha-Mahapatra, M., & Shenoy, D. (2022). Lean maintenance index: a measure of leanness in maintenance organizations. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 28(4), 791–809. <https://doi.org/10.1108/JQME-08-2020-0083>
- Smith, I. M., & Bayliss, E. (2022). Recovering staff, recovering services: massive-online support for recovering a paediatric service using Lean and compassionate communication. *BMJ Open Quality*, 11(2). <https://doi.org/10.1136/bmjoq-2022-001914>
- Sobari, N., Usman, H., & Prasetia, P. (2019, November 21). *The Influence Experiential Marketing and Customer Value to Loyalty Moslem Tourists*. <https://doi.org/10.4108/eai.24-10-2018.2289672>
- Supriyanto, H., & Saputra, Y. A. (2019a). Article ID: IJMET\_10\_01\_102 Cite this Article: Hari Supriyanto and Yudha Andrian Saputra, Managing on Lean Service in Sports Industry. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, 10(1), 993–1001. <https://iaeme.com/Home/journal/IJMET993editor@iaeme.com> Available online at <https://iaeme.com/Home/issue/IJMET?Volume=10&Issue=1>

- Supriyanto, H., & Saputra, Y. A. (2019b). Managing on lean service in sports industry. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, *10*(1), 993–1001.
- Tafernaberri, E., Página, F., & Franzão, E. T. (2018). *Desarrollo de metodología de decisión multicriterio ANP en la gestión de proveedores: integración de selección, evaluación y desarrollo de proveedores*.
- Tarapata, Z., Nowicki, T., Antkiewicz, R., Dudzinski, J., & Janik, K. (2020). Data-Driven Machine Learning System for Optimization of Processes Supporting the Distribution of Goods and Services - A case study. *Procedia Manufacturing*, *44*, 60–67. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.205>
- Terradillos, E. E. D., Navas, H. V. G., & Charrua-Santos, F. M. B. (2022). Improving the management of industrial waste through the lean philosophy and industry 4.0. *Revista Produção e Desenvolvimento*, *8*(1), e586. <https://doi.org/10.32358/rpd.2022.v8.586>
- Tuesta, V., Viacava, G., & Raymundo, C. (2019). Lean model of service to increase the attention span of an automotive workshop. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology*, 2019-July. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.151>
- Vadivel, S. M., Sequeira, A. H., Sakkariyas, R. R., & Boobalan, K. (2022a). Impact of lean service, workplace environment, and social practices on the operational performance of India post service industry. *Annals of Operations Research*, *315*(2), 2219–2244. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-04087-z>
- Vadivel, S. M., Sequeira, A. H., Sakkariyas, R. R., & Boobalan, K. (2022b). Impact of lean service, workplace environment, and social practices on the operational performance of India post service industry. *Annals of Operations Research*, *315*(2), 2219–2244. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-04087-z>
- Vanichchinchai, A. (2021). An Analysis of hospital characteristics on lean and service quality. *International Journal of Lean Six Sigma*, *12*(6), 1184–1208. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2020-0107>
- Vanichchinchai, A. (2022). Relationships among lean, service quality expectation and performance in hospitals. *International Journal of Lean Six Sigma*, *13*(2), 457–473. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-11-2020-0210>

World Economic Forum, Schwab, K., & Zahidi, S. (2020). *The Global Competitiveness Report Special Edition 2020*. World Economic Forum.

Zeithaml, V. A., Verleye, K., Hatak, I., Koller, M., & Zauner, A. (2020). Three Decades of Customer Value Research: Paradigmatic Roots and Future Research Avenues. *Journal of Service Research*, 23(4), 409–432. <https://doi.org/10.1177/1094670520948134>

# ANEXOS

## *Anexo 1. Solicitud de autorización para obtener información del Tecnicoentro Romero*

Santa Elena, 25 de Enero de 2023

Ingeniero  
Franklin Reyes Soriano MSc.  
DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA - UPSE

En su despacho. -

De mis consideraciones.

Reciba un cordial saludo de quienes conformamos el Tecnicoentro Romero ubicado en el cantón Santa Elena

En atención al Oficio suscrito por la estudiante JENNY KATHERINE REYES INDIO con cédula #245029755-7 y, en vista del esfuerzo, empeño, sacrificio y dedicación a sus estudios universitarios y con el afán de aportar a la obtención de su título de tercer nivel, yo MARIO HUGO ROMERO REVEL gerente del Tecnicoentro Romero con cédula 0908178338, APRUEBO su petición para que desarrolle el trabajo de integración curricular nuestras instalaciones.

Con sentimientos de consideración y estima.

Cordialmente,



Sr. Hugo Mario Romero Revel  
Gerente de Tecnicoentro Romero

## Anexo 2. R estudio complemento de Bibliometrix

```

RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
Go to file/function Addins
Console Terminal Background Jobs
R 4.2.3 - ~/R
Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

[workspace loaded from ~\.RData]

> library(bibliometrix)
Please note that our software is open source and available for use, distributed under the MIT license.
When it is used in a publication, we ask that authors properly cite the following reference:
Aria, M. & Cuccurullo, C. (2017) bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis.
Journal of Informetrics, 11(4), pp 959-975, Elsevier.
Failure to properly cite the software is considered a violation of the license.
For information and bug reports:
- Take a look at https://www.bibliometrix.org
- Send an email to info@bibliometrix.org
- Write a post on https://github.com/massimoaria/bibliometrix/issues
Help us to keep Bibliometrix and Biblioshiny free to download and use by contributing with a small
donation to support our research team (https://bibliometrix.org/donate.html)

To start with the Biblioshiny app, please digit:
biblioshiny()

> biblioshiny()
Loading required package: shiny
Listening on http://127.0.0.1:6930
WARNING: Rtools is required to build R packages but is not currently installed. Please download and
install the appropriate version of Rtools before proceeding:
https://cran.rstudio.com/bin/windows/Rtools/
trying URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/4.2/websocket_1.4.1.zip'
Content type 'application/zip' length 2159042 bytes (2.1 MB)
downloaded 2.1 MB
trying URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/4.2/chromote_0.1.1.zip'
Content type 'application/zip' length 366509 bytes (357 KB)

```

**Data basics**  
Learn about the base data types in R. Explore R's data frames, and learn how to interact

Name	Description	Version
<input type="checkbox"/> abind	Combine Multidimensional Arrays	1.4-5
<input type="checkbox"/> anytime	Anything to 'POSIXct' or 'Date' Converter	0.3.9
<input type="checkbox"/> AsioHeaders	'Asio' C++ Header Files	1.22.1-2
<input type="checkbox"/> askpass	Safe Password Entry for R, Git, and SSH	1.1
<input type="checkbox"/> backports	Reimplementations of Functions Introduced Since R-3.0.0	1.4.1
<input type="checkbox"/> base64enc	Tools for base64 encoding	0.1-3
<input checked="" type="checkbox"/> bibliometrix	Comprehensive Science Mapping Analysis	4.1.3
<input type="checkbox"/> bibliometrixData	Bibliometrix Example Datasets	0.3.0
<input type="checkbox"/> bit	Classes and Methods for Fast Memory-Efficient Boolean Selections	4.0.5
<input type="checkbox"/> bit64	A S3 Class for Vectors of 64bit Integers	4.0.5
<input type="checkbox"/> bitops	Bitwise Operations	1.0-7
<input type="checkbox"/> bookdown	Authoring Books and Technical Documents with R Markdown	0.34
<input type="checkbox"/> brio	Basic R Input Output	1.1.3
<input type="checkbox"/> broom	Convert Statistical Objects into Tidy Tibbles	1.0.4
<input type="checkbox"/> bslib	Custom 'Bootstrap' Sass Themes for 'shiny' and 'markdown'	0.4.2
<input type="checkbox"/> cachem	Cache R Objects with Automatic Pruning	1.0.7
<input type="checkbox"/> callr	Call R from R	3.7.3
<input type="checkbox"/> car	Companion to Applied Regression	3.1-2
<input type="checkbox"/> carData	Companion to Applied Regression Data Sets	3.0-5
<input type="checkbox"/> cellranger	Translate Spreadsheet Cell Ranges to Rows and Columns	1.1.0
<input type="checkbox"/> checkmate	Fast and Versatile Argument Checks	2.2.0
<input checked="" type="checkbox"/> chromote	Headless Chrome Web Browser Interface	0.1.1
<input type="checkbox"/> cli	Helpers for Developing Command Line Interfaces	3.6.1

## Anexo 3. Análisis del software bibliometrix

**bibliometrix**

Search:

DOI	AU	DE	ID	C1	JJ	AB	coden	RP
10.34218/UM.11.4.2020.011	ELAPANDA S,ADINARAFANA RAO UV,SRARAIN KUMAR E,RAJU IB,RAAMA RAO SG	HEALTH & SAFETY MANAGEMENT SYSTEM ISO 45001: LEAN VALUE STREAM MAPPING		GITAM INSTITUTE OF MANAGEMENT GITAM (DEEMED TO BE UNIVERSITY), VISAKHAPATNAM, INDIA. TECHCLYDE SERVICES PVT. LTD. HYDERABAD, INDIA	INT J MANAG	LEAN IS THE POPULAR PHILOSOPHY IN THE PRESENT BUSINESS MANAGEMENT STRATEGIES WITH IMMEDIATE BENEFITS FROM IMPLEMENTATION OF LEAN-IN BUSINESS PROCESSE		
10.1504/IJSSCA.2014.064260	ZHANG A	LEAN; MISTAKE-PROOF; POKA-YOKE; QUALITY MANAGEMENT; SIX SIGMA; TOYOTA PRODUCTION SYSTEM; TPS		DEPARTMENT OF MANAGEMENT SYSTEMS, WAIKATO MANAGEMENT SCHOOL, UNIVERSITY OF WAIKATO, HAMILTON 3240 NEW ZEALAND	INT J SIX SIGMA COMPET ADVANTAGE	TOYOTA PRODUCTION SYSTEM (TPS) HAS EXTENSIVE USE OF POKA-YOKE (MISTAKE-PROOFING) DEVICES POKA-YOKE IS ALSO AN ESSENTIAL PROCESS COMPONENT OF MOTOROLA		A. ZHANG, DEPARTMENT MANAGEMENT SYSTEMS; WAIKATO MANAGEMENT SCHOOL, UNIVERSITY O WAIKATO, HAMILTON 324 NEW ZEALAND. EMAIL: ABRAHAM.ZHANG@GMAIL
10.19918/ASCE/0733-9384(2006)132:3(291)	AGBULOS AMOHAMED YAL-HUSSEIN M,ABOURCZK S,ROESCH J	CANADA DRAINAGE SYSTEMS; MAINTENANCE; PRODUCTIVITY; SIMULATION; TIME FACTORS		COMPUTER SIMULATION; MAINTENANCE PERSONNEL; PRODUCTIVITY; SCHEDULING; CANADA; DRAINAGE SYSTEMS; TIME FACTORS; DRAINAGE		MCCAULEY WATER WORKS TECHNICAL SERVICES DIVISION, EPORC WATER SERVICES INC., EDMONTON, ALTA T60 2W2, CANADA. DEPT OF CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEER	J CONSTR ENG MANAG	JCEMD

**Import or Load**  
Please, choose what to do  
Import raw file(s)  
Database: Scopus  
Choose a file: Browse... scopus (1).bib  
Upload complete  
Start

**Conversion results**  
Number of Documents 56


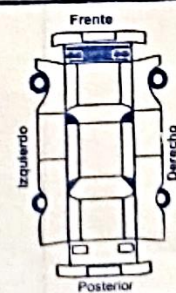
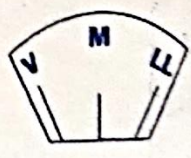
**Export collection**  
Save as:  
Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.



**Anexo 4. Resultado general del análisis del software Bibliometrix**

Metadata	Description	Missing Counts	Missing %	Status
AB	Abstract	0	0.00	Excellent
AU	Author	0	0.00	Excellent
DT	Document Type	0	0.00	Excellent
SO	Journal	0	0.00	Excellent
LA	Language	0	0.00	Excellent
PY	Publication Year	0	0.00	Excellent
TI	Title	0	0.00	Excellent
TC	Total Citation	0	0.00	Excellent
C1	Affiliation	1	1.79	Good
DE	Keywords	6	10.71	Acceptable
DI	DOI	7	12.50	Acceptable
RP	Corresponding Author	14	25.00	Poor
ID	Keywords Plus	23	41.07	Poor

Anexo 5. Formato de orden de trabajo

CANT	DESCRIPCION DE REPUESTOS	VALOR	CANT	DESCRIPCION	VALOR
 <p><b>“ROMERO”</b></p>					
R.U.C. 09081783380001 DIR: BARRIO JIMMY CANDELL SANTA ELENA - ECUADOR TELF: 2943-900 * 0990684337 CORREO: mario_romero63hotmail.com					
<b>ORDEN DE TRABAJO N:</b>				<b>000018259</b>	
Fecha:		<input type="text"/>	H. Ingreso		<input type="text"/>
		<input type="text"/>	H. Entrega		<input type="text"/>
<b>Datos del cliente y vehiculo</b>					
Nombre:			R.U.C./C.I.		
Direccion			Telefono:		Placa:
Marca:		Modelo:		Km:	
Nombre Conductor :			Técnico Responsable:		
Mantenimiento: Tipos de Trabajos			Pedidos de REPUESTOS E INSUMOS		
			Cant.		
Alineación:					
Balanceo:					
Enlantaje:					
Chequeo Suspensión:					
Sistema de Frenos:					
Cambio de Filtro/Aceite Motor:					
Cambio de Aceite C. Cambios:					
Cambio de Aceite Transfer					
Cambio de Aceite de Corona:					
ABC Motor					
Cambio de Bujías:					
Cambio de Filtros de Combustible					
Cambio Filtro de Aire:					
Cambio Filtro Trampa de Agua					
Limpieza de Inyectores					
Chequeo Computarizado					
Avaluo Mecánico					
<b>Observaciones</b>					
<b>AUTORIZACION A TECNICENTRO "ROMERO"</b>					
Fecha:		Hora:			
Autorizo a Tecnicentro "ROMERO" para la realización de los trabajos necesarios para la reparación de vehiculo, así como el cambio de repuestos que fueran necesarios. Así mismo autorizo la conducción de Mi vehiculo por calles y Carreteras para inspeccionarlo y trasladarlo a talleres de servicio especializado. Conozco y acepto que Mi vehiculo será retenido por Tecnicentro "ROMERO" hasta la cancelación total de las facturas que se generen (Mano de obra, repuestos otros gastos)					
Firma del Cliente					
					
			Tecnico Responsable:		
			Recepcionista		
NOTA: No nos responsabilizamos por objetos dentro del vehiculo					

**Anexo 6. Actividades de mantenimiento**

<b>Actividad</b>	<b>Tiempo en min</b>
Tomar OT	6
Registrar inicio de trabajo	4,8
Recoger repuestos	30
Identificar herramientas necesarias	9
Prueba inyectores limpiaparabrisas	4,8
Apaga motor	3
Baja del vehículo con seguro de ruedas y de vasos	4,8
Abrir el capot	1
Colocar protectores de guardafangos	6
Extraer protector de motor y cambia las bujías	12
Retirar tapa de llenado de aceite	5
Coloca protector de motor	4,8
Coloca los protectores de guardafangos y regula los inyectores limpiaparabrisas de ser necesario	9
Medir presión de llanta	3
Revisar suspensión posterior.	6,6
Coloca los cuatro brazos del elevador	6
Elevar vehículo	2
Colocar trolley debajo de las ruedas delanteras LH y RH	3
Colocar las llantas para balanceos	6
Colocar las tuercas(2x lado) para sujetar el disco	3
Chequear pastillas de freno.	1
Limpiar el disco y pastillas	9
Instalar pastillas de freno 2	12
Torquear perno de caliper	18
Instalar ruedas	6
Colocar trolley debajo de la rueda trasera RH y LH	3
Colocar la llanta en el Trolley para balanceo	6
Colocar tuercas (dos por lado) para sujetar el disco	3
Chequear pastillas de freno.	1
Limpiar el disco y pastillas	9
Instalar pastillas de freno	12
Torquear perno de caliper	18
Instalar ruedas	6



### Anexo 7. DAP del tecnicentro Romero

Diagrama de analisis de proceso				Operario	Material	Equipo			
Diagrama Num.	1	Hoja Num.	De	Resumen					
Actividad: Servicio de Mantenimiento automotriz				Actividad	Actual	Propuesta	Economia		
				Operación	9				
				Inspeccion	1				
				Transporte	3				
Producto: Servicio de mantenimiento preventivo.				Demora	1				
				Almacenamiento					
				Distancia (m)	24				
Metodo :	Actual	Propuesto		Tiempo (hrs-hombre)	2115,23				
Lugar: Santa Elena				Costos:					
Operario (s) :				Mano de obra					
Lote				Materiales					
Elaborado por: Jenny Reyes				Totales					
Fecha: 08/06/2023				Simbolo					
Descripcion	Cantidad	Distancia	Tiempo (hrs)	○	□	⇒	D	▽	Observaciones
Ingreso de vehículo		10	3,1			●			
Registrar los datos del cliente en la OT			2,1	●					
Diagnostico inicial			6,0	●					
Prueba técnica			16,6	●					
Reegistro de requerimientos en la OT			4,6	●					
Presupuesto			4,1	●					
Buscar repuestos y llenar la orden de salida de repuestos			69,8	●					
Demora en la entrega			32,0				●		
Entrega de repuestos		14	5,0			●			
Mantenimiento correctivo			1901,1	●					
Mantenimiento preventivo			49,2	●					
Prueba de ruta			8,6	●					
Control e inspección			6,4			●			
Facturación y pago		10	4,0	●					
Salida de vehículo			2,7			●			

### Anexo 8. Identificación de desperdicios en mantenimientos preventivos



*Anexo 9. Toma de tiempos de cambio de llantas*

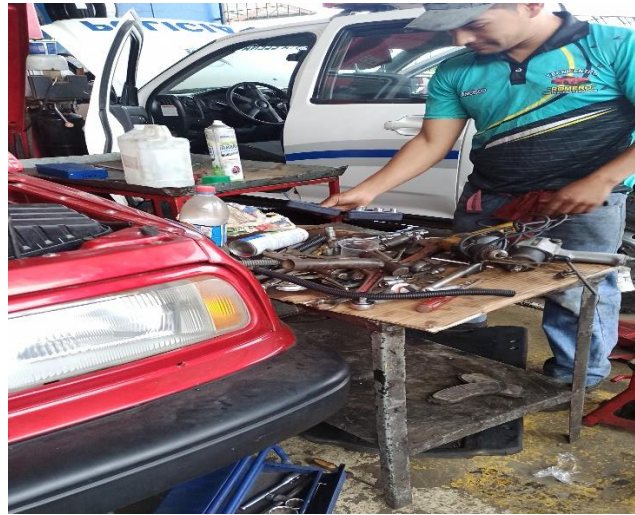


*Anexo 10. Transporte de herramientas*

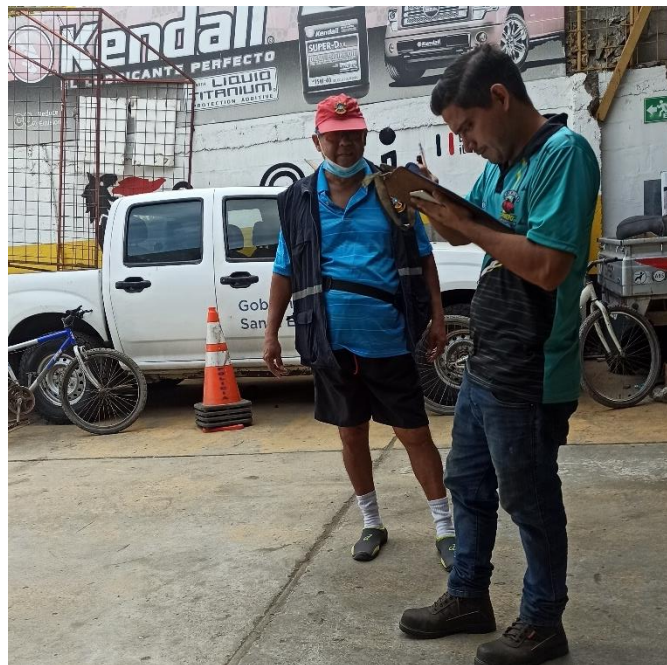




*Anexo 11. Tiempo perdido en búsqueda de herramientas*



*Anexo 12. Generación de Orden de trabajo*



*Anexo 13. Recolección de datos*



*Anexo 14. Entrevista a empleados*





*Anexo 15. Desorganización en el área de repuestos*



*Anexo 16. Desorden en los puestos de trabajo*







*Anexo 17. El servicio no satisface la demanda del mercado*



## Anexo 18. Encuesta realizada en Google forms

**Encuesta SERVQUAL**

**Instrucciones:** El cuestionario SERVQUAL que le presentamos contiene una serie de preguntas relativas a lo que usted piensa sobre el Tecnocentro Romero. Para cada pregunta indique, por favor, hasta qué punto considera que este tecnocentro posee las características descritas en cada apartado. Si selecciona el número 1 significa que usted está **totalmente en desacuerdo** con que este tecnocentro tenga esa característica y si señala el número 7 significa que está **totalmente de acuerdo** con la pregunta. Usted puede señalar cualquiera de los números intermedios que mejor representen sus convicciones al respecto.

1.El tecnocentro Romero cuenta con equipos de apariencia moderna. \*

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo        Totalmente de acuerdo

2. Las instalaciones físicas del tecnocentro Romero son visualmente atractivas. \*

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo        Totalmente de acuerdo

3. Los empleados del tecnocentro Romero se ven pulcros. \*

## Anexo 19. Análisis de datos en IBM SPSS 25

ANÁLISIS DE PERCEPCION Y EXPECTATIVAS.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

	Usuario	Género	Tiempo	Tangible	Instalaciones físicas	Presencia empleados	Materiales	Atención individualizada	Atención personalizada	Interés	Entendimiento	Horarios	Comportamiento	Dimensión seguridad	Cortesía	Conocimiento	Información	Satisfacción
1	1	1	3	6	5	7	7	7	5	7	6	7	7	6	4	7	6	6
2	1	2	2	6	6	6	6	5	6	6	7	7	6	6	6	5	6	6
3	1	2	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
4	1	1	2	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
5	1	2	3	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
6	2	1	0	7	6	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	2	1	0	7	7	7	7	7	5	7	7	4	5	6	4	5	7	7
8	2	1	0	7	6	6	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7
9	2	1	0	5	6	7	6	6	5	6	7	5	6	6	7	6	6	6
10	2	1	0	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
11	1	2	3	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
12	2	1	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
13	2	2	0	5	6	5	6	6	6	5	6	6	6	7	6	6	6	6
14	2	1	0	7	7	7	7	6	6	6	5	7	7	7	7	7	7	7
15	2	2	0	7	7	3	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
16	1	2	2	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	6	6	6	6	6
17	2	2	0	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
18	1	2	2	6	6	5	7	6	5	6	6	5	6	7	7	6	6	6
19	2	1	0	5	6	4	6	5	6	6	5	5	5	5	6	6	5	5
20	1	2	4	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
21	1	2	3	7	6	7	6	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7
22	1	1	2	7	7	5	5	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7
23	2	1	0	7	6	6	7	7	7	5	5	6	7	6	5	5	7	7
24	1	1	3	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
25	1	1	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
26	1	1	7	7	4	7	7	7	7	7	6	7	7	5	7	7	7	7

## Anexo 20. Análisis de fiabilidad

ANÁLISIS DE PERCEPCION Y EXPECTATIVA.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Visible: 50 de 50 variables

	Usuario	Género	Tiempo	Tangible	Instalaciones físicas	Presencia empleados	Materiales	Atención individualizada	Atención personalizada	Interés	Entendimiento	Horarios	Comportamiento	Dimensión seguridad	Cortesía	Conocimiento	Información	Se
1	1	1	3	6	5	7	7	7	5	7	6	7	7	6	4	7	6	6
2	1	2	2	6	6	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	6	6
3	1	2	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
4	1	1	2	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
5	1	2	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
6	2	1	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	2	1	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	2	1	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
9	2	1	0	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
10	2	1	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
11	1	2	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
12	2	1	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
13	2	2	0	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
14	2	1	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
15	2	2	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
16	1	2	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
17	2	2	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
18	1	2	2	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
19	2	1	0	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
20	1	2	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
21	1	2	3	7	6	7	6	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7
22	1	1	2	7	7	5	5	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7
23	2	1	0	7	6	6	7	7	7	5	6	7	7	6	5	5	7	7
24	1	1	3	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
25	1	1	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
26	1	1	7	7	4	7	7	7	7	7	7	6	7	7	5	7	7	7

**Análisis de fiabilidad: Estadísticos**

Descriptivos para

- Elemento
- Escala
- Escala si se elimina el elemento

Inter-elementos

- Correlaciones
- Covarianzas

Resúmenes

- Medias
- Varianzas
- Covarianzas
- Coprelaciones

Tabla de ANOVA

- Ninguno
- Prueba E
- Chi-cuadrado de Friedman
- Chi-cuadrado de Cochran

Pruebas de homogeneidad

- T-cuadrado de Hotelling
- Prueba de actividad de Tukey

Modelo:  Coeficiente de correlación intraclassa

Modelo:  Misto de dos factores

Tipo:

Intervalo de confianza:  %

Valor de prueba:

Continuar Cancelar Ayuda

Resultado de 44 ítems.spv [Documento2] - IBM SPSS Statistics Visor

Resolución de problemas Primera impresión Puntualidad Perfeccionismo P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10  
P11 P12 P13 P14 P15 P16 P17 P18 P19 P20 P21 P22

```

/SCALE('UNION') ALL
/MODEL=ALPHA
/STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE
/SUMMARY=TOTAL MEANS VARIANCE.
    
```

**Reliability**

Warnings

The determinant of the covariance is zero

**ScaleHeading**

**Case Processing Summary**

Cases	Valid	N	%
	Valid	59	49.2
	Excluded <sup>a</sup>	61	50.8
	Total	120	100.0

<sup>a</sup> Listwise deletion based on all variables

**Reliability Statistics**

Cronbachs Alpha	Cronbachs Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.951	.941	44

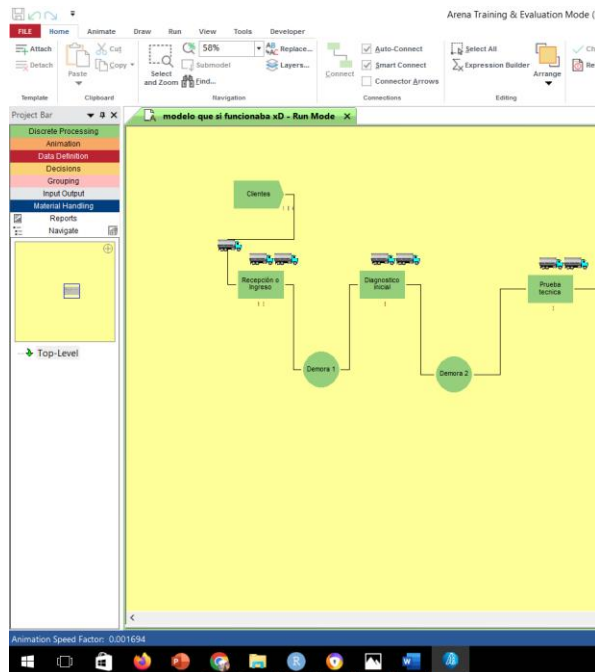
**Item Statistics**

## Anexo 21. Cálculo de correlación de Pearson en SPSS 25

The screenshot displays the SPSS 25 interface with a data table and the 'Correlaciones bivariadas' (Bivariate) dialog box open. The data table has 26 rows and 15 columns. The dialog box is configured for Pearson correlation coefficients and includes options for significance testing and labeling.

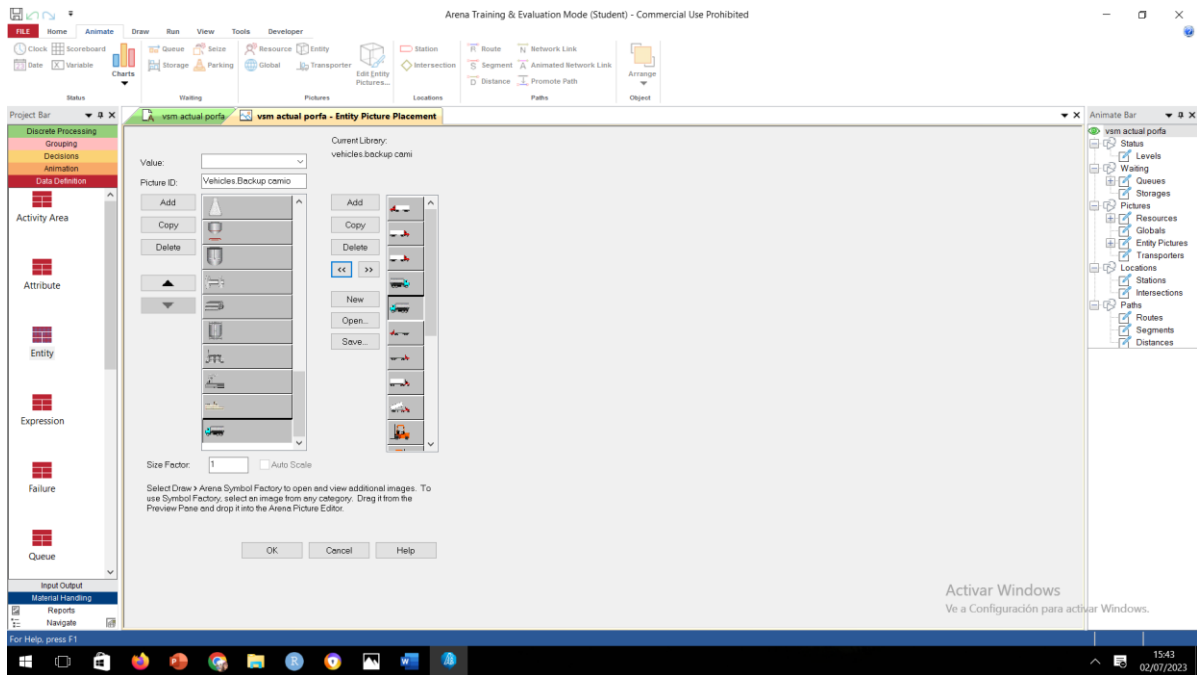
	Usuario	Género	Tiempo	Tangible	Instalaciones físicas	Presencia empleados	Materiales	Atención individualizada	Atención personalizada	Interés	Entendimiento	Horarios	Comportamiento	Dimensión secund	Cortesía	Conocimiento	Información	Se
1	1	1	3	6	5	7	7	7	5	7	6	7	7	6	4	7	6	6
2	1	2	2	6	6	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	6	6
3	1	2	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
4	1	1	2	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
5	1	2	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
6	2	1	0	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	2	1	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	4	5	6	4	5	7
8	2	1	0	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
9	2	1	0	5	6	7	7	7	7	7	7	7	5	6	6	7	6	6
10	2	1	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
11	1	2	3	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
12	2	1	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
13	2	2	0	5	6	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
14	2	1	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
15	2	2	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
16	1	2	2	7	7	6	7	7	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6
17	2	2	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
18	1	2	2	6	6	5	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6
19	2	1	0	5	6	7	7	7	7	7	7	7	5	6	7	7	6	6
20	1	2	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
21	1	2	3	7	6	7	6	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7
22	1	1	2	7	7	5	5	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7
23	2	1	0	7	6	6	7	7	7	5	5	6	6	6	5	5	7	7
24	1	1	3	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
25	1	1	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
26	1	1	7	7	4	7	7	7	7	7	7	6	7	7	5	7	7	7

## Anexo 22. Identificación de colas en software ARENA





## Anexo 23. Añadir identidad en software Arena



## Anexo 24. Procesos con sus respectivos tiempos para simular en software Arena

	Name	Type	Action	Priority	Resources	Delay Type	Units	Allocation	Value	Std Dev	Report Statistics
6	Entrega de repuesto	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	5	28	☑
7	Mantenimiento preventivo	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	49.2	5.22	☑
8	Reevaluación	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Hours	Value Added	Value Added	47	☑
9	Generar Salida	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	6.7	42	☑
10	Mantenimiento correctivo	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	1901.1	65.7	☑
11	Reevaluación	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Hours	Value Added	12.5	47	☑
12	Generar Salida	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	6.7	42	☑

crete Processing panel selected.