



# UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

## FACULTAD DE INGENIERÍA

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de Lean Service para mejorar el servicio de atención al cliente en una empresa comercializadora de material administrativo

#### TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

#### AUTORES

De la Cruz Barbaran, Rolando Joseph

ORCID: 0000-0002-7959-7609

Heredia Rodriguez, Ricardo Alejandro

ORCID: 0000-0001-5804-5410

#### ASESOR

Rodríguez Vásquez, Miguel

ORCID: 0000-0001-9829-2571

**Lima, Perú**

**2022**

## **Metadatos Complementarios**

### **Datos de los autores**

De la Cruz Barbaran, Rolando Joseph

DNI: 70332800

Heredia Rodriguez, Ricardo Alejandro

DNI: 76780306

### **Datos de asesor**

Rodríguez Vásquez, Miguel

DNI: 08544988

### **Datos del jurado**

JURADO 1

Falcon Tuesta, Jose Abraham

DNI: 08183404

ORCID: 0000-0002-1070-7304

JURADO 2

Velásquez Costa, José Antonio

DNI: 09827586

ORCID: 0000-0002-7761-8517

JURADO 3

Gómez Meza, Juan Jacinto

DNI: 09304991

ORCID: 0000-0002-1543-6814

### **Datos de la investigación**

Campo del conocimiento OCDE: 2.11.04

Código del Programa: 722026

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico a mi abuelita por siempre contar con su apoyo y compañía a lo largo de mi vida, a mis padres por la educación y oportunidades que me brindaron, a mi hermana por su fraternidad incondicional y a mi perrito que está en el cielo cuidándome.

Heredia Rodriguez, Ricardo Alejandro

Dedico con todo mi corazón este trabajo a mi madre por su apoyo y amor incondicional; a mi padre por todos sus consejos que me ayudan a mejorar y tomar buenas decisiones en mi carrera profesional y en la vida; y a mis hermanos por ser mis modelos a seguir.

De la Cruz Barbaran, Rolando Joseph

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro profundo y cordial agradecimiento a los buenos profesores que tuvimos a lo largo de la carrera por todo el conocimiento que nos inculcaron para nuestro desarrollo profesional; a la empresa SUPLACORP por permitirnos realizar este trabajo y darnos todas las facilidades y a nuestros amigos y familiares.

Heredia Rodriguez, Ricardo Alejandro

De la Cruz Barbaran, Rolando Joseph

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	ii
ABSTRACT.....	iii
INTRODUCCION .....	iv
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>1</b>
1.1. Descripción del problema y formulación del problema general y específicos.....	1
1.1.1. Formulación del problema .....	9
1.2. Objetivo general y específicos .....	9
1.2.1. Objetivo general.....	9
1.2.2. Objetivos específicos .....	9
1.3. Delimitación de la investigación .....	9
1.4. Importancia y justificación .....	11
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
2.1. Marco histórico.....	14
2.2. Antecedentes del estudio de investigación .....	16
2.3. Bases teóricas vinculadas a las variables de estudio .....	22
2.3.1. Lean Service.....	22
2.3.2. Kaizen .....	33
2.3.3. Visual Management .....	37
2.3.4. DMAIC .....	43
2.3.5. Pronóstico de la demanda .....	47
2.4. Definición de términos básicos .....	54
2.5. Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis .....	56
<b>CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS .....</b>	<b>58</b>
3.1. Hipótesis.....	58
3.1.1. Hipótesis general.....	58
3.1.2. Hipótesis específicas .....	58
3.2. Variables.....	58

<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>60</b>
4.1. Enfoque, tipo, nivel .....	60
4.2. Diseño de la investigación.....	61
4.3. Población y muestra .....	61
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	64
4.4.1. Tipos de técnicas e instrumentos .....	64
4.4.2. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos .....	66
4.4.3. Procedimientos para la recolección de datos .....	68
4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información .....	68
<b>CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>70</b>
5.1. Presentación de resultados.....	70
5.1.1. Generalidades.....	70
5.1.2. Objetivo específico 01: Implementar Kaizen para aumentar la entrega de pedidos a tiempo en una empresa comercializadora de material administrativo. ....	74
5.1.3. Objetivo específico 02: Aplicar la metodología DMAIC para reducir las ventas rechazadas en una empresa comercializadora de material administrativo .....	83
5.1.4. Objetivo específico 03: Implementar Visual Management para reducir las reprogramaciones en una empresa comercializadora de material administrativo .....	103
5.2. Análisis de resultados .....	121
5.2.1. Generalidades.....	121
5.2.2. Primera hipótesis específica: Mediante la implementación de Kaizen se aumentará la entrega de pedidos a tiempo en una empresa comercializadora de material administrativo.....	122
5.2.3. Segunda hipótesis específica: Mediante la aplicación de la metodología DMAIC se reducirá las ventas rechazadas en una empresa comercializadora de material administrativo.....	127
5.2.4. Tercera hipótesis específica: Mediante la implementación de Visual Management se reducirán las reprogramaciones en una empresa comercializadora de material administrativo .....	131

5.2.5. Resumen de Resultados .....	137
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>138</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>139</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>140</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>144</b>
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	144
Anexo 2: Matriz de operacionalización .....	145
Anexo 3: Manual de procedimientos del área comercial.....	146
Anexo 4: Diagrama de Pareto de los rubros de artículo .....	147
Anexo 5: Diagrama de Pareto del rubro “Papel fotocopia” .....	148
Anexo 6: Diagrama de Pareto del rubro “Útiles de oficina” .....	149
Anexo 7: Cálculos de los errores del pronóstico media móvil .....	150
Anexo 8: Cálculos de los errores del pronóstico media móvil ponderada.....	151
Anexo 9: Cálculos de los errores del pronóstico alisado exponencial.....	152
Anexo 10: Cálculos de los errores del pronóstico alisado con tendencia.....	153
Anexo 11: Cálculos de los errores del pronóstico de regresión lineal.....	154
Anexo 12: Permiso de la empresa.....	155

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evolución del índice mensual de la producción nacional.....	4
Tabla 2: Unidad de análisis y muestra PRE y POST para cada una de las variables .....	64
Tabla 3: Técnicas e instrumentos para recolectar datos .....	66
Tabla 4: Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	69
Tabla 5: Datos Pre Test de pedidos entregados a tiempo .....	75
Tabla 6: Cronograma de los pasos de implementación de Kaizen .....	77
Tabla 7: Datos Post Test de pedidos entregados a tiempo.....	83
Tabla 8: Datos Pre Test de ventas rechazadas .....	85
Tabla 9: Porcentajes de los motivos de rechazo .....	86
Tabla 10: Porcentaje acumulado de las ventas rechazadas por rubros .....	87
Tabla 11: Porcentaje acumulado de las ventas rechazadas en el rubro papel fotocopia.	88
Tabla 12: Porcentaje acumulado de las ventas rechazadas en el rubro útiles de oficina	88
Tabla 13: Artículos de los rubros papeles fotocopia y útiles de oficina con la mayor cantidad de ventas rechazadas .....	90
Tabla 14: Histórico de ventas mensual del artículo PAPEL FOTOC MILLENIUM 75GR A-4 PQT500.....	91
Tabla 15: Histórico y pronóstico para la elaboración de media móvil .....	92
Tabla 16: Errores estadísticos del pronóstico media móvil .....	93
Tabla 17: Histórico y pronóstico para la elaboración de media móvil .....	94
Tabla 18: Errores estadísticos del pronóstico media móvil ponderado .....	95
Tabla 19: Histórico y pronóstico para la elaboración de alisado exponencial.....	96
Tabla 20: Errores estadísticos del pronóstico alisado exponencial.....	97
Tabla 21: Histórico, cálculos y pronóstico para la elaboración de alisado con tendencia .....	98
Tabla 22: Errores estadísticos del pronóstico alisado con tendencia.....	99
Tabla 23: Histórico, cálculos y pronóstico para la elaboración de regresión lineal .....	100
Tabla 24: Errores estadísticos del pronóstico regresión lineal .....	101
Tabla 25: Comparación de errores de los pronósticos .....	101
Tabla 26: Porcentajes de los motivos de rechazo actualizado .....	102
Tabla 27: Datos Post Test de ventas rechazadas.....	103
Tabla 28: Datos Pre Test de reprogramaciones .....	105
Tabla 29: Niveles de prioridad.....	110



Tabla 30: Funciones del ejecutivo con su respectiva prioridad.....	111
Tabla 31: Datos Post Test de reprogramaciones.....	120
Tabla 32: Muestra Pre Test y Post Test de % de pedidos entregados a tiempo.....	123
Tabla 33: Resumen de procesamiento de casos de variable pedidos entregados a tiempo .....	123
Tabla 34: Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test de la variable pedidos entregados a tiempo.....	124
Tabla 35: Pruebas de normalidad de variable pedidos entregados a tiempo .....	125
Tabla 36: Resumen de contraste de hipótesis de la variable pedidos entregados a tiempo .....	126
Tabla 37: Muestra Pre Test y Post Test de % de ventas rechazadas .....	127
Tabla 38: Resumen de procesamiento de casos de variable ventas rechazadas .....	128
Tabla 39: Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test de la variable ventas rechazadas.....	128
Tabla 40: Pruebas de normalidad de variable ventas rechazadas .....	129
Tabla 41: Resumen de contraste de hipótesis de la variable ventas rechazadas.....	130
Tabla 42: Muestra Pre Test y Post Test de % de reprogramaciones.....	131
Tabla 43: Resumen de procesamiento de casos de variable reprogramaciones.....	132
Tabla 44: Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test de la variable reprogramaciones.....	132
Tabla 45: Pruebas de normalidad de variable reprogramaciones .....	133
Tabla 46: Estadísticas de muestras emparejadas para la variable reprogramaciones ...	135
Tabla 47: Correlaciones de muestras emparejadas para la variable reprogramaciones	135
Tabla 48: Prueba de hipótesis de T de Student de muestras emparejadas para la variable reprogramaciones.....	136
Tabla 49: Resumen de resultados .....	137
Tabla 50: Matriz de consistencia .....	144
Tabla 51: Matriz de operacionalización.....	145
Tabla 52: Cálculos de los errores en el pronóstico media móvil.....	150
Tabla 53: Cálculos de los errores en el pronóstico media móvil ponderada .....	151
Tabla 54: Cálculos de los errores en el pronóstico alisado exponencial .....	152
Tabla 55: Cálculos de los errores en el pronóstico alisado con tendencia.....	153
Tabla 56: Cálculos para determinar los errores en el pronóstico de regresión lineal ...	154

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Proyecciones de crecimiento por región, julio de 2021 .....	1
Figura 2: Proyecciones de crecimiento por región, abril de 2022 .....	2
Figura 3: Evolución mensual de la producción nacional .....	3
Figura 4: Diagrama de Ishikawa .....	5
Figura 5: Ubicación de SUPLACORP SAC .....	10
Figura 6: Metodología para la Implementación de Lean Service .....	26
Figura 7: Ciclo PHVA .....	31
Figura 8: Ciclo de mejoramiento de los siete pasos.....	35
Figura 9: Visual Management and its relations .....	39
Figura 10: Metodología DMAIC .....	47
Figura 11: Fundamentos teóricos de la investigación.....	56
Figura 12: Fundamentos teóricos de la investigación.....	57
Figura 13: SAP in the 2022 Gartner Magic Quadrant .....	67
Figura 14: Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms .....	67
Figura 15: Mapa de procesos de SUPLACORP S.A.C .....	73
Figura 16: Diagrama Ishikawa del servicio de atención al cliente .....	73
Figura 17: Pasos para la implementación de Kaizen .....	76
Figura 18: Diagrama de Gantt para la implementación de Kaizen.....	77
Figura 19: Diagrama del proceso de atención del pedido.....	78
Figura 20: Nuevo diagrama de flujo del proceso de atención del pedido.....	81
Figura 21: Pasos para la implementación de la metodología DMAIC .....	85
Figura 22: Pronóstico media móvil.....	91
Figura 23: Pronóstico media móvil ponderado.....	93
Figura 24: Pronóstico alisado exponencial .....	95
Figura 25: Pronóstico alisado con tendencia .....	97
Figura 26: Pronóstico regresión lineal .....	99
Figura 27: Pasos para la implementación del Visual Management .....	106
Figura 28: Panel visual de las reprogramaciones.....	114
Figura 29: Panel visual de ocurrencias .....	116
Figura 30: Manual de procedimientos del área comercial .....	146
Figura 31: Diagrama de Pareto de los rubros de artículos .....	147
Figura 32: Diagrama de Pareto del rubro Papel fotocopia.....	148

Figura 33: Diagrama de Pareto del rubro útiles de oficina ..... 149

## RESUMEN

En la presente tesis se determinaron los principales problemas que afectan al área comercial de una empresa comercializadora de material administrativo. Ante esta situación se planteó mejorar el servicio de la atención del cliente a través de la filosofía Lean Service mediante el incremento de los pedidos entregados a tiempo, la reducción de las ventas rechazadas y la disminución de las reprogramaciones.

Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de tipo aplicada con un nivel explicativo y diseño experimental de tipo cuasiexperimental. La propuesta que se hizo en este estudio fue dar solución a cada uno de los problemas mencionados anteriormente a través de la aplicación de Kaizen, la metodología DMAIC y el Visual Management, las cuales son herramientas que se encuentra dentro del Lean Service.

Con la implementación de la herramienta Kaizen se logró aumentar el porcentaje de los pedidos entregados a tiempo en un 10.5%, consiguiéndose así una mayor satisfacción por parte del cliente y también el cumplimiento de la política de entrega de la empresa en estudio.

Con la aplicación de la metodología DMAIC se alcanzó reducir las ventas rechazadas por falta de stock en un 5.7% y también se mejoró la comunicación entre el área comercial y el área de compras.

Finalmente, con la implementación de Visual Management se pudo reducir la cantidad de reprogramaciones que ocurren en el área comercial en un 3.4% y se logró un mayor compromiso entre los ejecutivos comerciales con la gestión de la atención de los pedidos.

Palabras clave: Lean Service, reprogramaciones, Kaizen, Visual Management, DMAIC.

## **ABSTRACT**

In this thesis, the main problems affecting the commercial area of a company that sells administrative material were identified. In view of this situation, it was proposed to improve customer service through the Lean Service philosophy by increasing the number of orders delivered on time, reducing rejected sales and decreasing rescheduling.

This research was developed under a quantitative approach of applied type with an explanatory level and experimental design of quasi-experimental type. The proposal made in this study was to provide a solution to each of the problems mentioned above through the application of Kaizen, the DMAIC methodology and Visual Management, which are tools found within Lean Service.

With the implementation of the Kaizen tool, it was possible to increase the percentage of orders delivered on time, thus achieving greater customer satisfaction and also compliance with the delivery policy of the company under study.

With the application of the DMAIC methodology, it was possible to reduce rejected sales due to lack of stock and to improve communication between the commercial and purchasing areas.

Finally, with the implementation of Visual Management it was possible to reduce the amount of rescheduling that occurs in the commercial area and a greater commitment was achieved among the commercial executives with the management of the attention of the orders.

**Key words:** Lean Service, rescheduling, Kaizen, Visual Management, DMAIC.

## INTRODUCCION

Este estudio de investigación es desarrollado en el área comercial de una empresa comercializadora de material administrativo, esta área presenta un problema con el servicio de atención que le viene dando a sus clientes. El principal objetivo de este estudio es mejorar el servicio de atención al cliente mediante la aplicación de herramientas de ingeniería, este objetivo se logra a través del aumento de los pedidos entregados a tiempo, la reducción de las ventas rechazadas por falta de stock y la disminución de las reprogramaciones.

Se busca mejorar el servicio de atención al cliente porque es un proceso clave para la supervivencia económica de la compañía, además con una buena atención hecha a los clientes se logra una fidelización por parte de estos lo que conlleva a más beneficios para la organización. Este estudio sirve como precedente para otras investigaciones que se desarrollen en una empresa comercial y que deseen aplicar herramientas con el enfoque lean para dar solución a un problema que puedan estar presentando.

En el primer capítulo se presenta planteamiento del problema, en donde se explica la situación económica global y nacional del rubro de la empresa; así como también la situación actual en la esta se encuentra. Además, se detalla el problema general y los problemas específicos junto con el objetivo general y los objetivos específicos. También se especifica la delimitación que tiene esta investigación y se explica la importancia del estudio junto con las justificaciones teórica, metodológica, práctica, económica, social y legal.

En el segundo capítulo se desarrolla en profundidad el marco teórico que sirve de base para la realización de este estudio. Se presenta el marco histórico de las herramientas usadas en esta investigación, así como otros estudios previos que sirven como referencia. En la estructura teórica que sustenta el estudio se desarrolla la herramienta Lean Service junto con las herramientas Kaizen, metodología DMAIC y Visual Management, las cuales fueron escogidas para dar solución al problema de investigación. Por último, se definen términos básicos para dar soporte y comprensión al estudio.

En el tercer capítulo se realiza en planteamiento de la hipótesis general y el de las hipótesis específicas, también se detalla cuáles con las variables independientes, dependientes y sus indicadores respectivos.

En el cuarto capítulo se determina la metodología de esta investigación, en donde se detalla que el enfoque se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, el tipo que tiene es aplicada, el nivel es explicativo y el diseño es experimental de tipo cuasiexperimental. La población y muestra están establecidas por la delimitación temporal de este trabajo. Además, en este capítulo se detalla las técnicas e instrumentos de recolección de datos, así como las técnicas de análisis y procesamiento de información.

En el quinto capítulo se presentan los resultados de implementar la filosofía Lean Service a través de las herramientas Kaizen, metodología DMAIC y Visual Management en cada uno de los problemas específicos planteados. Se detalla la situación antes y después de la aplicación de cada herramienta y también la medición del indicador respectivo. En la segunda parte de este capítulo se muestra la comprobación de las hipótesis finalizando con un cuadro resumen de los resultados obtenidos.

Finalmente, se presentan las conclusiones del estudio junto con las recomendaciones con el objetivo de resaltar los aspectos clave de los resultados obtenidos al desarrollar este estudio.

# CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1. Descripción del problema y formulación del problema general y específicos

Los suministros de oficina son elementos necesarios para que una empresa funcione de manera adecuada debido a que en el área administrativa de una compañía de cualquier sector siempre son requeridos objetos como papeles, lapiceros, tijeras, grapas, resaltadores, plumones, entre otros. Estos objetos son utilizados en las actividades diarias de los empleados de oficina permitiéndoles realizar un correcto desempeño en sus labores.

Por esta razón las organizaciones siempre están en constante adquisición de artículos de oficina, ya que buscan que el trabajo en sus instalaciones fluya de manera apropiada. La adquisición que hacen es constante, así que forjan relaciones con proveedores que puedan abastecerlas con las cantidades que solicitan de estos productos.

El negocio de las ventas corporativas (también conocido como ventas B2B), específicamente en el rubro de la comercialización de suministros de oficina, se ha visto severamente afectado por los diferentes cambios que han estado ocurriendo en los últimos años a nivel mundial. Según el Fondo Monetario Internacional (FMI), se puede ver en la figura N° 1 como en el 2020, dada la situación del confinamiento obligatorio generado por la pandemia del COVID-19, se produjo una recesión económica a nivel mundial de -3.2% solo comparable con la crisis del 2008-2009 siendo así América Latina y el Caribe una de las regiones más golpeadas por el confinamiento obligatorio con una recesión económica de -7%.

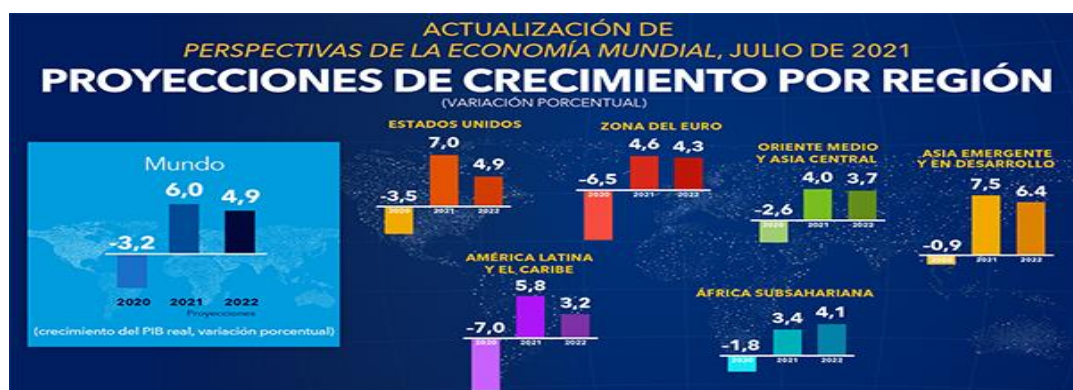


Figura N° 1: Proyecciones de crecimiento por región, julio de 2021  
Fuente: Fondo Monetario Internacional



A causa del confinamiento obligatorio muchas empresas dejaron de producir, también sus empleados tuvieron que dejar de trabajar de manera presencial para pasar a realizar home office, esto afectó severamente a las empresas en el mundo que se dedican a la comercialización de suministros de oficina dado que las organizaciones no estaban funcionando o en el mejor de los casos estaban intentando adaptarse al trabajo realizado desde casa, lo cual redujo considerablemente los requerimientos de artículos de oficina, papelería, suministros de cómputos, formatos impresos, entre otros.

En la figura N° 2 se puede apreciar que la economía mundial tuvo un crecimiento de 6.1% en el 2021, de esta se espera un crecimiento de 3.6% tanto para el 2022 como para el 2023, por otro lado, América Latina y el Caribe obtuvieron un crecimiento económico de 6.8% y se espera otros dos de 2.5% para el 2022 y 2023.

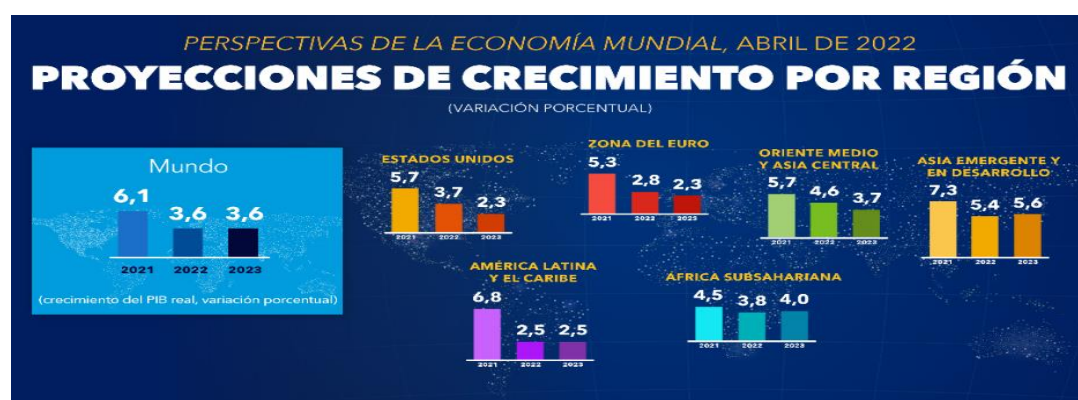


Figura N° 2: Proyecciones de crecimiento por región, abril de 2022  
 Fuente: Fondo Monetario Internacional

Como se puede observar la economía mundial ha mejorado, esto debido a que entre el 2021 y lo que va del año 2022 se han estado eliminando las restricciones haciendo que muchas empresas vuelvan a funcionar a su máxima capacidad volviendo poco a poco a la presencialidad favoreciendo a las empresas comercializadoras de suministros de oficina, ya que al volver al trabajo presencial han generado una mayor demanda de artículos de oficina, papelería, entre otros.

Sin embargo, como se puede observar comparando la figura N° 2 y la figura N° 1, el FMI ha reducido el pronóstico de crecimiento económico mundial del 4.9% al 3.6%. Esta reducción se debe a la guerra en Ucrania y a las severas medidas de confinamiento que ha aplicado el gobierno chino en su país afectando drásticamente

a las diferentes cadenas de suministros del mundo generando retrasos en el abastecimiento.

Perú no ha estado exento de todas las problemáticas que ha ocurrido en el mundo, como se observa en la figura N° 3, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Perú en el 2020 entró en una recesión económica severa debido a la cuarentena siendo abril el mes donde se alcanzó el pico más bajo de la producción nacional con una caída de -39.06% con respecto a marzo del 2019. Adicionalmente, se puede observar que en el periodo entre marzo de 2021 a marzo de 2022 la producción nacional ha crecido un 13.19% con respecto al periodo entre marzo de 2020 a marzo de 2021.

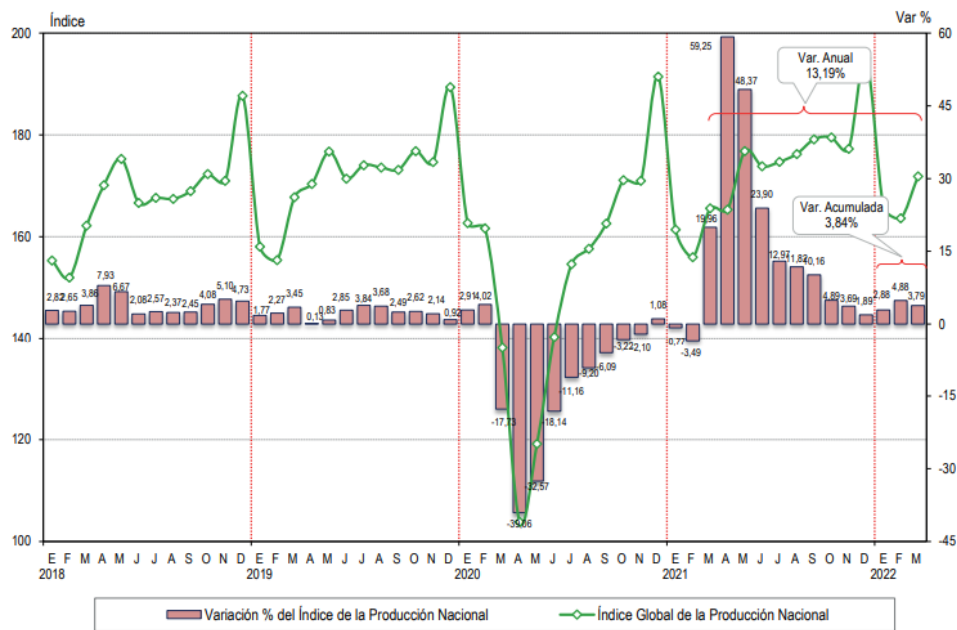


Figura N° 3: Evolución mensual de la producción nacional  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

En la tabla N° 1 que se muestra a continuación, el INEI señala que la producción nacional ha aumentado un 3.79% en el mes de marzo de 2022 con respecto a marzo de 2021, con respecto al periodo enero-marzo 2022 y enero-marzo 2021 hubo un aumento de 3.84%. También, se puede observar que el sector comercio en el mes de marzo de 2022 creció un 8.09% con respecto al mismo mes de 2021, con respecto al periodo enero-marzo 2022 y enero-marzo 2021 la producción del sector comercio ha crecido un 5.92%.

Tabla N° 1  
Evolución del índice mensual de la producción nacional

Sector	Ponderación 1/	Variación Porcentual		
		2022/2021		Abr 21-Mar 22/
		Marzo	Enero-Marzo	Abr 20-Mar 21
<b>Economía Total</b>	<b>100,00</b>	<b>3,79</b>	<b>3,84</b>	<b>13,19</b>
<b>DI-Otros Impuestos a los Productos</b>	<b>8,29</b>	<b>5,09</b>	<b>5,14</b>	<b>18,70</b>
<b>Total Industrias (Producción)</b>	<b>91,71</b>	<b>3,68</b>	<b>3,72</b>	<b>12,72</b>
Agropecuario	5,97	2,93	3,66	5,00
Pesca	0,74	-25,10	-26,23	-9,35
Minería e Hidrocarburos	14,36	-1,21	1,09	7,81
Manufactura	16,52	4,67	2,00	14,50
Electricidad, Gas y Agua	1,72	2,67	3,40	8,67
Construcción	5,10	1,36	-0,49	23,58
Comercio	10,18	8,09	5,92	18,94
Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería	4,97	12,23	12,43	27,94
Alojamiento y Restaurantes	2,86	42,10	49,36	81,69
Telecomunicaciones y Otros Servicios de Información	2,66	3,11	4,08	6,48
Financiero y Seguros	3,22	-6,35	-5,28	0,35
Servicios Prestados a Empresas	4,24	2,73	3,20	16,71
Administración Pública, Defensa y otros	4,29	3,79	3,83	3,95
Otros Servicios 2/	14,89	4,01	4,36	10,45

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Las empresas se enfrentan a un mundo de constantes cambios y nuevos desafíos, por lo que deben estar en una continua mejora de sus procesos para poder superar los nuevos retos que tengan que afrontar. En el Perú las empresas pertenecientes al rubro de la comercialización de suministros de oficina han sido severamente afectadas por la cuarentena obligatoria, la cual generó una reducción considerable de sus ventas, sin embargo, con la reactivación de las empresas y con la habilitación del aforo al 100% de acuerdo al Decreto Supremo 016-2022-PCM se ha estado generando una mayor demanda de suministros de oficina porque las empresas empiezan a volver al trabajo presencial.

Por otro lado, cuando se trata de pedir artículos para oficina lo que más valoran las organizaciones es la inmediatez y la entrega total del pedido, ya que se tratan de artículos necesarios para el trabajo diario y que se consumen con alta frecuencia. Además, por lo general las empresas no suelen tener un almacén específico para los suministros de oficina, sino más bien pequeñas reservas de estos productos ocasionando que vayan pidiendo lo que se necesite cuando se necesite.

Expuesto esto, esta investigación tiene como objeto de estudio a una organización que pertenece al rubro comercial de venta de artículos de oficina, esta organización

pertenece a uno de los grupos comerciales de venta de útiles más importantes del país. Dentro de este grupo de empresas, la que es materia de investigación se encarga de la venta y distribución de suministros de oficina a otras organizaciones, es decir el modelo de negocio que tiene es el B2B.

Esta empresa tuvo una crisis muy grave en el 2019 debido a la migración del sistema ERP, lo cual perjudicó su manera de funcionar teniendo como consecuencia la pérdida de muchos clientes. Esta situación fue agravada por la cuarentena obligatoria debido al covid-19 en el 2020, sin embargo, la empresa en cuestión supo adaptarse y prosperar logrando así recuperar algunos clientes y no quedarse rezagada en el mercado.

Actualmente esta empresa sigue presentando problemas los cuales han afectado la competitividad de esta frente a otras compañías impidiendo que se pueda consolidar en el mercado. Dentro de los principales problemas destacan los siguientes que se muestran a continuación en la figura N°4:

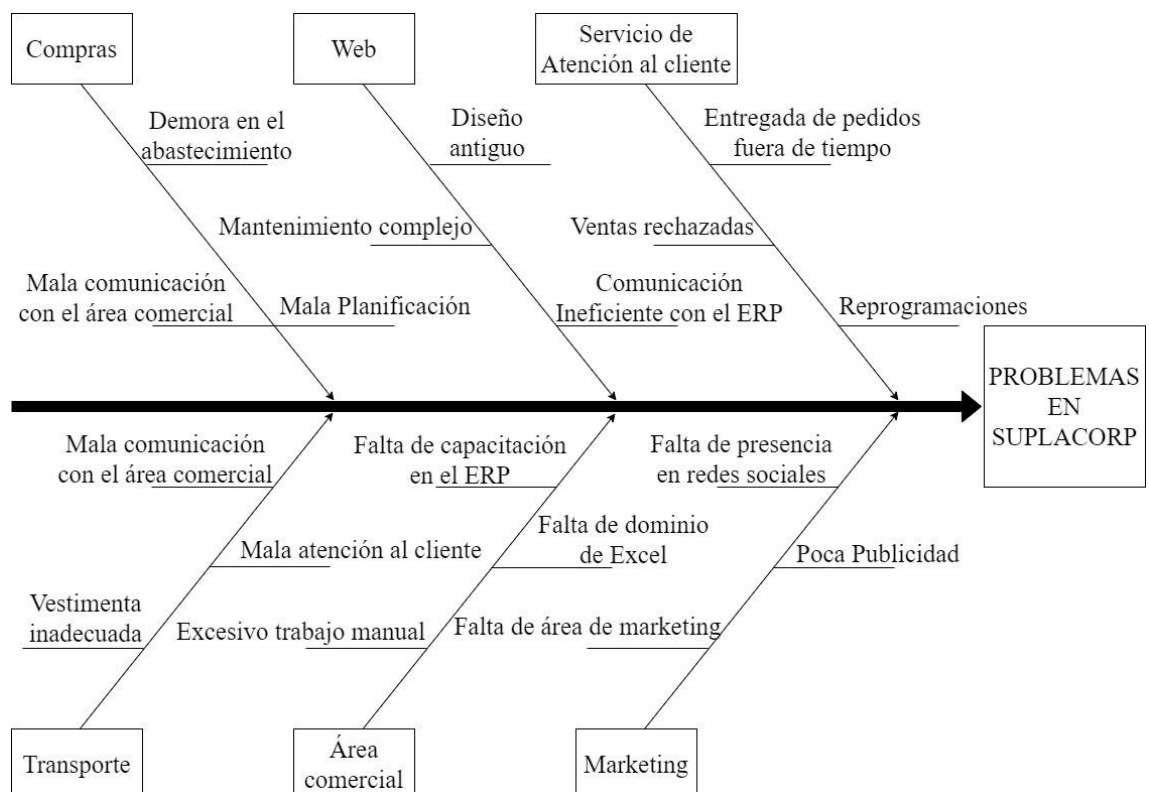


Figura N° 4: Diagrama de Ishikawa  
Fuente: Elaborado por los autores

En el gráfico anterior se muestra los problemas más relevantes que presenta la empresa, siendo uno de estos la falta de presencia de un área de Marketing que pueda gestionar la promoción y publicidad de los servicios que ofrece la compañía, aparte esta empresa estando enfocada en las ventas corporativas no tiene presencia en redes sociales como LinkedIn, la cual es una red social donde se pueden realizar negocios entre corporaciones.

Otro problema lo presenta en el área comercial, donde el capital humano presenta dificultades en el manejo de herramientas informáticas como el ERP/SAP y Excel usadas en las labores diarias, esto implica que se realice un excesivo trabajo manual dentro de esta área por falta de un conocimiento avanzado que pueda simplificar las actividades realizadas.

En el transporte se presenta problemas como una mala comunicación con el área comercial lo cual se ve reflejado en la falta de notificación por parte del transportista cuando tiene dificultades al momento de realizar la entrega de un pedido, también se ha reportado malas actitudes por parte del personal de transporte hacia el cliente. Además, como el transporte es un servicio tercerizado por parte de la empresa en estudio, en muchas ocasiones este personal no lleva la vestimenta adecuada al momento de realizar sus funciones, lo que ocasiona que la empresa tenga una mala imagen frente a sus clientes.

En el área de compras se ha identificado problemas como la demora en el proceso de abastecimiento debido que esta área no hace una adecuada planificación de las compras generando que la empresa no tenga el suficiente stock para atender todos los requerimientos de los clientes, además al realizar esta área las compras en base a lo que falta, debe estar en constante comunicación con el área comercial para tener información acerca del inventario faltante para los pedidos, sin embargo esta comunicación no se realiza de la forma más fluida lo cual ocasiona imprevistos en el abastecimiento.

Otro problema relevante que presenta esta empresa es en su plataforma web, la cual tiene un diseño antiguo que dificulta el manejo del cliente al querer realizar un pedido, además esto implica también un mantenimiento complejo por parte del área de sistemas debido a que con el paso del tiempo se ha perdido información de cómo

ha sido configurada esta web, también esta web antigua no se comunica de forma eficiente con el ERP/SAP porque se encuentra enlazada a un ERP antiguo, ocasionando demoras en la comunicación entre el SAP y la web.

Finalmente, la presente investigación toma como objeto de estudio a la problemática del servicio de atención al cliente debido a que esta empresa presenta problemas con el servicio que otorga a sus clientes luego de que estos la hayan aceptado como su proveedor de suministros de oficina mediante una relación contractual. Este mal servicio ha venido generando incomodidad e insatisfacción por parte de los clientes con la organización pudiendo acabar en la ruptura de la relación contractual lo cual ocasionaría perjuicios hacia los intereses de la compañía. Esta situación se ve reflejada en los resultados de las encuestas que realiza la empresa a sus clientes consultándoles acerca del servicio dado. Este problema está comprendido por ciertos problemas específicos que se indican a continuación.

El primero de ellos está relacionado con la entrega de los pedidos fuera de tiempo al cliente. Este problema es ocasionado por el proceso interno de atención de solicitudes que maneja la organización en su ERP, el cual establece que solo se pueden atender las solicitudes de los clientes en tres momentos del día durante 2 horas aproximadamente; siendo estos las seis de la mañana, el mediodía y las cinco de la tarde, de los cuales el primer y el último momento prácticamente no se usan debido a que el proceso de Intercompany automático de las 6 am ocurre mientras los empleados del área comercial no se encuentran en oficina y el de las 5pm ocurre mientras se tienen que mandar a programar los pedidos al programador de ruta. Es muy frecuente que los pedidos que solicitan los clientes se entreguen fuera de tiempo y de manera parcial debido a que mientras los ejecutivos esperan que ocurra el proceso de Intercompany, la empresa matriz Tai Loy y las otras compañías asociadas van consumiendo el inventario, también al entregarse el pedido de manera parcial implica que más adelante se tenga que entregar el resto para poder completarlo, generando complicaciones y retrasos en el trabajo afectando el proceso de facturación y cobro.

Otro de los problemas es el de las ventas rechazadas. Estas se refieren a la cantidad de artículos que son solicitados por el cliente pero que no se llegan a atender, lo cual se representa en ventas pérdidas para la organización y en una molestia del cliente

porque no se le abastece los artículos que necesita. Esto se ve reflejado cuando se tienen que rechazar posiciones del pedido que se ha ingresado al SAP bajo la denominación de “Artículo sin stock”. Hay diversos motivos por el que se deja de abastecer los artículos al cliente, como que el precio este por debajo de lo permitido, entre otros. Sin embargo, el motivo principal es debido a falta de stock, esto se debe a que no hay una correcta planificación de la demanda. Como ya se mencionó con anterioridad, el mundo actual es muy cambiante, por lo que es imperativo tener una buena planificación de la demanda para no tener problemas de desabastecimiento como viene ocurriendo.

Por último, otro problema que viene afrontando la empresa es el de las reprogramaciones. Las cuales hacen referencia a pedidos que salieron a ruta para ser entregados, sin embargo, por diferentes motivos no logran ser despachados, entonces estos pedidos tienen que ser regresados al almacén y derivados a logística inversa para que vuelvan a ser programados y salgan a ruta por segunda vez. Estas reprogramaciones son reprocesos que implican mayor carga laboral y consumo de tiempo para las diferentes áreas involucradas, tiempo que podría ser usado para cumplir otras funciones, adicionalmente generan una incomodidad al cliente al tener que esperar más días para poder recibir sus pedidos. Existen diversos motivos y responsables que ocasionan una reprogramación, uno de ellos es que el pedido salga a ruta sin la guía de remisión o algún documento extra que haya solicitado el cliente, siendo esto responsabilidad del área de control documentario; otro motivo es el mal registro de la dirección y/o ventana horaria del cliente, siendo esto responsabilidad del área comercial, o en todo caso del área de datos maestros o del propio cliente. En este problema específico la presente investigación se centra en reducir las reprogramaciones que sean responsabilidad del cliente y del área comercial para así generar una mayor satisfacción por parte del cliente con respecto al servicio que recibe.

Lo que se busca en esta investigación es mejorar el servicio de atención dado al cliente, esto se logra haciendo que los pedidos sean entregados en el tiempo acordado, también minimizando el rechazo de ventas por falta de stock y reduciendo las reprogramaciones, esto repercutirá en un aumento de las ventas debido a la mejora del servicio de atención.

### 1.1.1. Formulación del problema

#### Problema general

¿Cómo mejorar el servicio de atención al cliente en una empresa comercializadora de material administrativo mediante la implementación de Lean Service?

#### Problemas específicos

- a) ¿Cómo aumentar la entrega de pedidos a tiempo mediante la implementación de Kaizen en una empresa comercializadora de material administrativo?
- b) ¿Cómo reducir las ventas rechazadas mediante la aplicación de la metodología DMAIC en una empresa comercializadora de material administrativo?
- c) ¿Cómo reducir las reprogramaciones mediante la implementación de Visual Management en una empresa comercializadora de material administrativo?

### 1.2. Objetivo general y específicos

#### 1.2.1. Objetivo general

Implementar Lean Service para mejorar el servicio de atención al cliente en una empresa comercializadora de material administrativo.

#### 1.2.2. Objetivos específicos

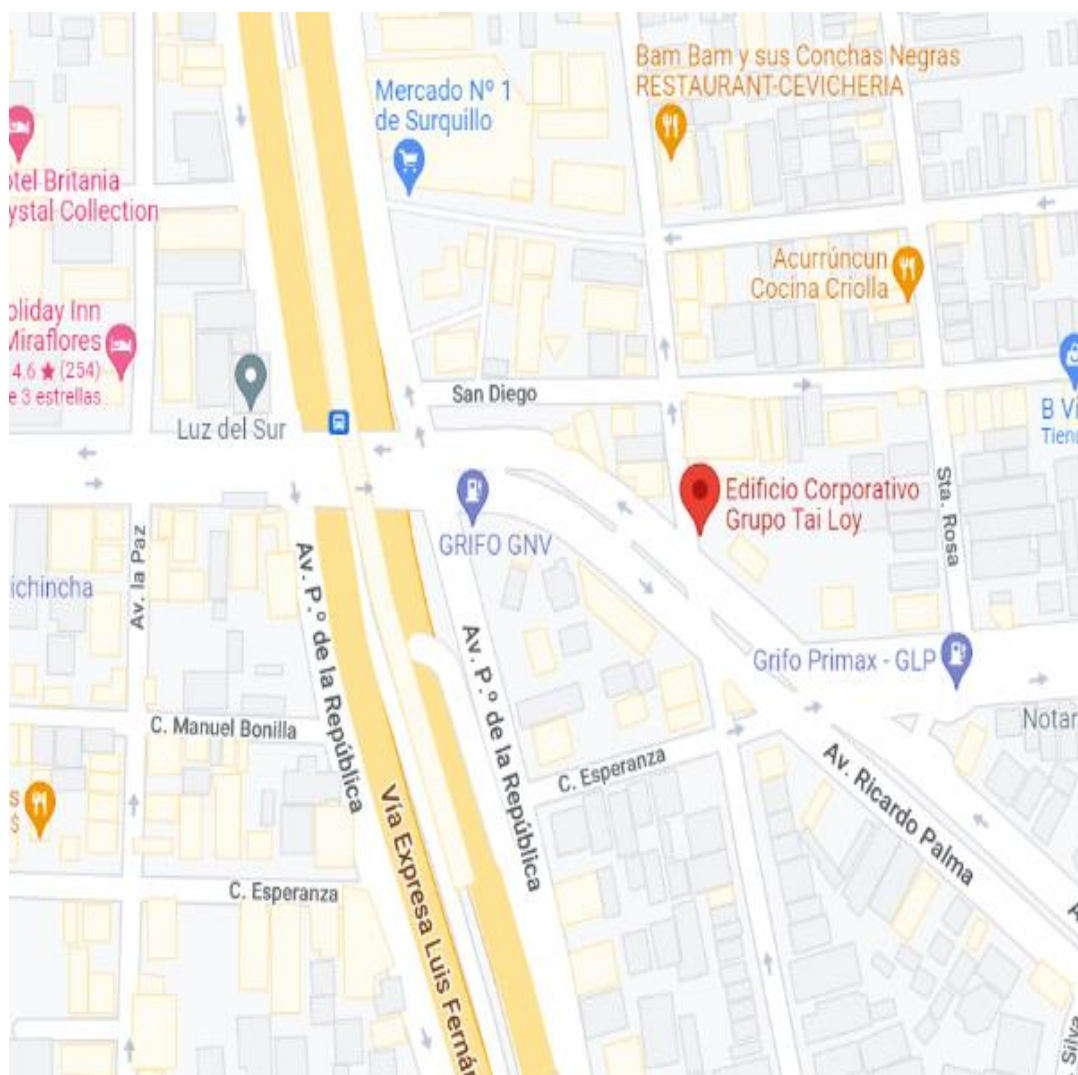
- a) Implementar Kaizen para aumentar la entrega de pedidos a tiempo en una empresa comercializadora de material administrativo.
- b) Aplicar la metodología DMAIC para reducir las ventas rechazadas en una empresa comercializadora de material administrativo.
- c) Implementar Visual Management para reducir las reprogramaciones en una empresa comercializadora de material administrativo.

### 1.3. Delimitación de la investigación



## Delimitación espacial

El desarrollo de esta investigación se realiza en una empresa comercializadora de suministros de oficina de nombre SUPLACORP S.A.C., la cual tiene su sede en el departamento de Lima, provincia de Lima, distrito de Surquillo.



*Figura N° 5: Ubicación de SUPLACORP SAC*

Fuente: Google maps

## Delimitación temporal

Esta investigación está desarrollada en base a la información y datos registrados desde febrero hasta setiembre del 2022. La fase Pre Test comprende desde febrero hasta abril, la aplicación desde mayo hasta junio y finalmente la fase Post Test desde julio hasta setiembre.

## 1.4. Importancia y justificación

### Importancia del estudio

La presente investigación es importante porque aborda una propuesta de mejora del servicio al cliente mediante la implementación de la filosofía de Lean Service con el fin de lograr un óptimo nivel de atención a los clientes haciendo que estos tengan una alta consideración a su proveedor de artículos de oficina y puedan continuar con la relación contractual manteniendo así los beneficios de la organización.

Además, la finalidad de la investigación es lograr una mejora del servicio de atención al cliente alcanzado un incremento en la entrega de pedidos a tiempo, así como también una reducción en el rechazo de artículos solicitados por el cliente debido a falta de stock y la reducción de las reprogramaciones en la entrega de los pedidos, con ello se busca generar un incremento de las ventas y por ende mayores beneficios para la compañía.

También, esta investigación es relevante porque en el rubro comercial existe una importante competencia entre las empresas que se dedican a la venta de artículos de oficina, las cuales siempre van adoptando mejoras en sus procesos empresariales para poder captar más clientes y generar más ingresos.

Finalmente, por medio de esta investigación se plantea como solución la implementación de Lean Service, esto servirá como un referente en posteriores investigaciones porque se expone y se explica el desarrollo de las herramientas escogidas.

### Justificación teórica

Según Ñaupas, Palacios, Valdivia y Romero (2018) una investigación se justifica teóricamente:

Cuando se señala la importancia que tiene la investigación de un problema en el desarrollo de una teoría científica. Ello implica indicar que el estudio va permitir, realizar una innovación científica para lo cual es necesario hacer un balance o estado de la cuestión del problema que se investiga; explicar si va servir para refutar resultados de otras investigaciones en

debate o ampliar un modelo teórico. Un trabajo de investigación se justifica en la medida de la ampliación de las fronteras de la ciencia. (pp. 220-221)

Se realiza la presente investigación desde el punto de vista teórico con la finalidad de proporcionar una mejora en el servicio de atención al cliente en una empresa comercializadora de artículos de oficina mediante la implementación de la teoría de Lean Service, cuya revisión está basada en tesis nacionales, internacionales, libros, artículos, etc. Este estudio contribuye al conocimiento existente debido a que genera discusión sobre la aplicación de esta metodología y algunas de sus herramientas en una empresa del sector comercial, también se espera que este estudio sirva como referencia para investigaciones futuras.

#### Justificación práctica

Con respecto a la justificación práctica, Hernández, Fernández y Baptista (2014) mencionan que una investigación debe tener implicaciones prácticas porque debe ayudar a solucionar problemas reales, es decir, una investigación debe tener implicaciones trascendentales para varios problemas prácticos.

La presente investigación se justifica desde el punto de vista práctico debido a que permite la aplicación de la teoría de Lean Service y algunas de sus herramientas con la finalidad de solucionar el problema de atención al cliente que presenta la empresa.

#### Justificación metodológica

Según Ñaupas et al. (2018) se justifica metodológicamente una investigación:

Cuando se indica que el uso de determinadas técnicas e instrumentos de investigación pueden servir para otras investigaciones futuras. Puede tratarse de técnicas o instrumentos novedosos como cuestionarios, test, pruebas de hipótesis, modelos, diagramas de muestreo, etc., que el investigador considere que puedan utilizarse en investigaciones similares. (p. 221)

Se justifica desde el punto de vista metodológico debido a que se desarrolla un proceso de implementación de Lean Service, el cual consiste en aplicar algunas herramientas como Kaizen, los pasos DMAIC y Visual Management.

#### Justificación social

Con respecto a la justificación social, Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican que cualquier investigación debe tener relevancia social respondiendo a una serie de preguntas que buscan determinar qué trascendencia tiene la investigación y quiénes se beneficiarán con el estudio. En resumen qué alcance o proyección social tiene la investigación en beneficio de la sociedad.

La presente investigación científica se justifica desde el punto de vista social debido a que la implementación del Lean service puede servir de base para futuras investigaciones y así ayudar a mejorar a las empresas para que brinden productos y servicios de mejor calidad para la población.

#### Justificación económica

Con respecto a la justificación económica, Fernández (2020) sostiene que “algunas investigaciones de carácter práctico están orientadas a que algún producto derivado de la misma pueda ser comercializable o ayude a incrementar las ganancias de una empresa” (p. 72).

Esta investigación está justificada desde el punto de vista económico porque al implementar Lean Service se busca mejorar el servicio de atención al cliente de tal forma que se logre la fidelidad de este, logrando así un beneficio económico en la empresa que se verá representando en un alza de las ventas, además que mejorando el servicio de atención al cliente se busca reducir costos y ventas perdidas.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Marco histórico

A continuación, se presentan los hitos más importantes de la historia y evolución de la filosofía Lean, la cual forma parte como una de las variables del presente estudio.

La filosofía Lean, encargada de mejorar procesos, tiene sus orígenes en el sector manufacturero, tal como indican Arango y Rojas (2018) esta filosofía se originó como consecuencia del desarrollo de las mejoras progresivas nacidas de sucesos históricos como la creación de la estandarización de piezas por Eli Whitney, la metodología de la administración científica del trabajo por Frederic Taylor, el sistema de manufactura en línea de Henry Ford, entre otros hechos acontecidos en el entorno de la organización del trabajo.

Estos eventos de la historia que sirven como precedentes para el desarrollo del lean se realizaron dentro un ámbito de producción, por ello es importante recalcar el inicio de la evolución de la manufactura moderna en donde resalta la invención de la máquina a vapor de doble acción por parte de James Watt. Con este suceso se dio comienzo al periodo de la Revolución Industrial, el cual estuvo comprendido entre la mitad del siglo XVII y principios del siglo XIX, fue en este evento histórico donde el trabajo mecanizado tuvo su auge reemplazando al trabajo manual haciendo que las tareas sean sencillas de realizar y logrando que las personas tuvieran una mayor flexibilidad en la realización de sus labores ya que las máquinas se encargarían de las actividades complejas (Socconini, 2019).

Continuando con la narración de sucesos históricos que aportaron valor a la filosofía Lean fue en 1798 que Eli Whitney sentó las bases de la actual estandarización mediante su maquinaria de piezas intercambiables. También en 1878 llegó Frederick Taylor con su revolucionaria metodología del trabajo basada en la medición científica para la determinación de estándares. Taylor se encargaba de segregar el trabajo en elementos y realizaba una medición de las operaciones para obtener el tiempo que se tardaba en completarse cada ciclo, concluyendo así que cada ciclo debería tener un máximo y mínimo de tiempo y que era posible estudiar el trabajo de

los procesos y las operaciones, lo cual le permitiría definir las actividades y esperar un producto o servicio en un determinado tiempo (Socconini, 2019).

Luego, en 1923 Henry Ford innovó los modelos de producción con un sistema de ensamblaje en línea el cual trajo como consecuencia un aumento de la capacidad productiva y una minimización importante de los costos. Este sistema conllevó a que los tiempos de producción sean más cortos debido a que los operarios ya no empleaban tanto tiempo en tareas de traslado de herramientas o material acarreado en que muchas empresas realizaran grandes jornadas de producción logrando así economías de escala que permitirían que los productos costarán menos y por ende sean más asequibles para los consumidores (Socconini, 2019).

Si bien los anteriores eventos históricos eran revolucionarios en la búsqueda de la optimización de la producción también sirvieron como base para el surgimiento de un nuevo modelo que estaba adecuado a los requerimientos de un país cuyas características singulares impedían que fuera posible que pudiera adoptar las técnicas existentes. Es así como en Japón, específicamente en la compañía Toyota, nació la filosofía Lean Production que comprendía características de la producción tanto de la era artesanal como de la producción en masa (Arango y Rojas, 2018).

Los primeros pensamientos de esta filosofía surgieron de Sakichi Toyoda, fundador del grupo Toyota, él creó un dispositivo que incorporaría a sus máquinas telares y que tendría la capacidad de detectar los errores que se produjesen durante la confección. A este dispositivo lo llamó “Jidoka”, la función de este aparato era de alertar de manera inmediata a los operarios cuando se dañaba un hilo, evitando así producciones defectuosas y con ello la pérdida de tiempo y dinero. Años después Kiichiro Toyoda adoptó esta forma de producir y desarrolló un entorno ideal de producción donde máquinas, instalaciones y personas trabajasen juntos para generar valor agregado sin ocasionar desperdicios creando así el método Just In Time (JIT) (progressa lean, 2015).

Años más tarde Eiji Toyoda fue quién consiguió un incremento de los indicadores de productividad de los trabajadores estableciendo el Toyota Production System (TPS), un modelo basado en producir lo que el cliente demandaba y en el tiempo solicitado. En 1970 las empresas japonesas empezaron a imitar este modelo debido a que Toyota

era la única empresa que no sufría las consecuencias económicas de la crisis del petróleo del 73 logrando incluso algunos beneficios (Nieto, 2019).

A finales de la década de 1970 Motorola desarrolló la filosofía Six Sigma dada la necesidad de competir con las empresas japonesas que habían logrado niveles de calidad muy buenos ya que estas habían puesto mucho énfasis en la calidad y con la aplicación de métodos estadísticos de control y mejora obtuvieron una marcada ventaja competitiva frente a la industria mundial (Socconini, 2019).

En la década de 1990 fue cuando el modelo de producción japonés llegaría a occidente, mediante los autores Womack, Jones y Ross se dio a conocer el término Lean Production en su libro titulado “la máquina que cambió el mundo”. A partir de la difusión de las técnicas de esta filosofía, la industria mundial empezó a adoptar este sistema buscando así las empresas occidentales acortar las brechas existentes frente a las empresas orientales (Arango y Rojas, 2018).

Por último, Socconini (2019) hace mención que desde el 2010 hasta la actualidad ha surgido el programa Lean Company cuyo objetivo es que las empresas sean más competitivas reduciendo costos sin perder calidad. Relata también que el Lean Six Sigma Institute concluyó que el Lean no debería ser un concepto que se use únicamente para el sector de manufactura ya que el Lean Company es una filosofía compuesta por conocimientos muy valorados de la historia de la mejora continua, además esta filosofía es un sistema que tiene una alta efectividad y simpleza para diseñar y gestionar todo tipo de organización sin importar el tamaño, teniendo en cuenta las funciones claves.

## 2.2. Antecedentes del estudio de investigación

A continuación, se presentan algunas tesis que están relacionadas con las variables del presente estudio y que sirven como referencia.

### Tesis nacionales

Alvarado, H. y Mendez, J. (2021) en su tesis para optar el título profesional de ingeniero empresarial “Aplicación de herramientas de Lean Service en el proceso de atención al cliente de tarjetas de créditos para incrementar la productividad, Lima 2019” presentada a la Universidad San Ignacio de Loyola, consideraron lo siguiente:

Con esa investigación pretendieron incrementar la productividad de los asesores de servicios aplicando herramientas de Lean Service en el proceso de atención al cliente de tarjetas de crédito. Como población de estudio tomaron en cuenta a los 88 asesores de servicios de tarjetas de crédito de los cuales determinaron que la muestra serían unos 30 asesores.

Desarrollaron un diseño de investigación experimental, con una metodología descriptiva y con un enfoque cuantitativo, aplicando la entrevista y el análisis documental como técnicas de recolección de datos.

Dentro de las conclusiones de este estudio se tiene que al aplicar las herramientas de Lean Service se logró un incremento del 20% en la productividad, obteniendo así una mejora en el proceso de atención al cliente de tarjetas de crédito. También indican que lograron mejoría en indicadores como el porcentaje de transferencias de llamadas, llamadas reiteradas y nivel de cumplimiento del objetivo de calidad, además señalan que una parte de los asesores alcanzaron ser acreedores de un “bono de productividad” adicional a la remuneración, medida que influye positivamente en el desempeño laboral de estos. Por último, resaltan que al implementar las herramientas del Lean Service se logró obtener un tiempo medio de operación de 295 segundos resultando esto en un impacto económico positivo para la empresa que fue materia de estudio al evitarse una penalidad.

Este antecedente contiene información acerca de la aplicación del Lean Service en la atención al cliente, la cual servirá para adaptar a la presente investigación.

Ramirez, J. y Rengifo, E. (2021), en su tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial “Lean Service para mejorar la calidad del servicio de pintado de agencias bancarias en una empresa de servicios generales a nivel nacional” presentada a la Universidad Ricardo Palma, consideraron lo siguiente:

Trazaron como objetivo aplicar herramientas Lean Service que permitan mejorar la calidad del servicio de pintado de agencias bancarias en una empresa de servicio generales. Trabajaron con una población de estudio conformada por 359 agencias BCP de las cuales consideraron 100 agencias como muestra.



Desarrollaron un diseño de investigación cuasiexperimental, de nivel explicativo, de tipo aplicada y con un enfoque cuantitativo, aplicando encuestas como instrumento de recolección de datos.

Los autores concluyeron que implementar herramientas Lean Service aumentó la eficacia de los trabajadores del servicio de pintado de agencias bancarias en un 16%, también comprobaron que al aplicar el trabajo estandarizado en el proceso de pintado lograron reducir los reclamos de los usuarios en un 40% generando un incremento de confianza y seguridad en el cliente hacia el servicio brindado. Además, evidenciaron que con la aplicación del ciclo Deming se pudo establecer etapas que permitieron el cumplimiento del cronograma anual de pintura por parte de operarios, supervisores y encargados del proyecto. Por último, indican que lograron el envío oportuno de materiales y herramientas a las agencias programadas con la implementación de las 5S en el almacén de la empresa.

Este antecedente contiene información acerca de la aplicación del ciclo Deming la cual servirá para adaptar a la presente investigación.

Julca, J. y Nicacio M. (2021) en su tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial “Implementación de Lean Service para mejorar la atención al cliente en una empresa de servicios técnicos” presentada a la Universidad Ricardo Palma, consideraron lo siguiente:

Plantearon como objetivo mejorar la atención al cliente en una empresa de servicio técnico a través de la implementación de Lean Service. Trabajaron con 3 poblaciones de estudio, cada una de ellas correspondiente a su respectivo indicador, la primera de ellas es la eficiencia semanal del tiempo de entrega de servicios programados de equipos, la segunda es la eficiencia semanal del tiempo de entrega de documentos y la última el nivel de servicio; de cada población tomaron una muestra pre y muestra post, ambas conformadas por 12 datos y que comprendían los meses de febrero a mayo para la muestra pre y los meses de julio a septiembre para la muestra pro.

Desarrollaron un diseño de investigación cuasiexperimental de tipo aplicada, de nivel explicativo y con un enfoque cuantitativo, aplicando como técnica de recolección de datos el análisis documental.

Las principales conclusiones de este estudio son las siguientes:

En primer lugar, la implementación de la metodología Lean Service ayudó a mejorar la atención del cliente, esto se ve reflejado en el incremento de 57.56% del nivel de servicio, también se incrementó la eficiencia del tiempo de entrega de los equipos programados en un 33.17% debido a la metodología Kaizen y con la aplicación de la 5s lograron que se mejore el cumplimiento de entrega de documentos en un 37.25%. Todas estas mejoras hacen que se optimicen los tiempos de equipos programados influyendo en el cumplimiento en la entrega del cliente en la fecha pactada, además de lograr un mejor entorno laboral en donde los trabajadores puedan desenvolverse con un mejor desempeño.

Este antecedente contiene información acerca de la aplicación de la metodología Kaizen la cual servirá para adaptar a la presente investigación.

Rojas, P. y Zamora, M. (2021) en su tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial “Lean Office para la mejora de la estrategia de sampling del equipo de visita médica en una empresa de consumo masivo de alimentos infantiles” presentada a la Universidad Ricardo Palma, consideraron lo siguiente:

Plantearon como objetivo aplicar Lean Office para mejorar la estrategia de sampling del equipo de visita médica en una empresa de consumo masivo de alimentos infantiles. Trabajaron con 3 poblaciones de estudio, una por cada dimensión planteada; la primera población está conformada por la información de cumplimiento de entrega, la segunda está conformada por la información de visitas planificadas y la tercera por el total de porcentaje de error en el registro de material de sampling. Cada una de las informaciones correspondientes a su dimensión respectiva fueron datos cargados a la plataforma CRM por parte de los 24 delegados médicos a nivel nacional. Como muestra en cada una de las dimensiones tomaron información cargada por 8 delegados médicos.

Desarrollaron una investigación experimental del tipo cuasi experimental y de nivel explicativo, aplicando como técnica de recolección de datos el análisis documental.

Los autores arribaron las siguientes conclusiones:

Al aplicar la herramienta Visual Management lograron mejorar el indicador de cumplimiento de entrega de material de 94.3% a 98.3%, también indican que esta herramienta busca generar la visibilidad del desempeño con una determinada frecuencia permitiendo detectar de manera visual y rápida los puntos que no llegan a cumplir con los objetivos esperados, de esta forma se espera una reacción correctiva de las partes involucradas hacia los problemas surgidos.

Indican además que al aplicar la herramienta Kaizen lograron mejorar el cumplimiento de las visitas realizadas programadas en un 4.1%, lo cual significó una reducción del 48% de las visitas no realizadas. Además, señalan que Kaizen busca reducir a niveles mínimos el nivel de desperdicio de un proceso y también la reducción de la variabilidad que tiene el resultado de un indicador cuando este se compara con un objetivo esperado. Finalmente, también indican que al aplicar la herramienta Standardized Work redujeron el nivel de error a un 8.5%, resaltan además que la aplicación de esta herramienta no debe limitarse al ámbito industrial ya que se consiguen importantes beneficios cuando se aplica en entornos de oficinas, por último, señalan que esta no es una herramienta de formación si no una referencia para alguien que ya ha sido instruido en esta.

Este antecedente contiene información acerca de la aplicación de la herramienta Visual Management la cual servirá para adaptar a la presente investigación.

#### Tesis internacionales

Pullutasig, M. (2019) en su tesis para optar el título de ingeniera de empresas “El Lean Service y su impacto en la mejora continua en talleres electromecánicos del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua” presentada en la Universidad Técnica de Ambato, consideró lo siguiente:

Se determinó como objetivo investigar la técnica Lean Service y su impacto en la mejora continua en los talleres electromecánicos del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua. Consideraron conveniente trabajar con una población y muestra de 90 usuarios frecuentes.

Adicionalmente, trabajaron su investigación con un enfoque mixto y un nivel de investigación exploratoria y descriptiva, aplicando la encuesta y la entrevista como técnicas de recolección de datos.

La autora de la investigación determinó cuales fueron los principales problemas que presentaba el taller electromecánico, entre los cuales resalta la falta de un modelo de gestión con normativa estandarizada, el establecimiento del precio en discordancia con el servicio prestado, los retrasos en las reparaciones, entre otros. Asimismo, concluyó que Lean Service tiene un impacto en la mejora continua de los talleres electromecánicos del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua.

Este antecedente aporta información relevante sobre Lean Service, la mejora continua y las principales herramientas de esta última lo cual servirá para adaptar a la presente investigación.

Vega, J. (2016) en su tesis para obtener el grado de magister en sistemas de gestión integral “Análisis de los efectos de la implementación de la metodología Lean Service para el mejoramiento de los servicios que presta la unidad de bienes de la dirección administrativa del servicio integrado de seguridad ECU911” presentada en la Universidad Central del Ecuador, consideró lo siguiente:

Planteó como objetivo analizar los efectos de la implementación de la metodología Lean Service para el mejoramiento de los servicios de la Unidad de Bienes de la Dirección Administrativa del Servicio Integrado de Seguridad ECU911, en contribución a una gestión eficiente y oportuna, para lo cual determinaron una población de 627 personas y una muestra de 134 personas. También, con respecto a las técnicas de recolección utilizaron la revisión documental, encuesta, entrevistas y observación.

Asimismo, el autor trabajó su investigación bajo un enfoque mixto y un nivel de investigación descriptiva.

El autor concluye que con la implementación de Lean Service se logra aumentar la efectividad promedio de los procesos a un 76.38% en comparación con el porcentaje actual que es del 21.63%. Esta mejora representa una mayor rapidez en la atención al cliente y una reducción del tiempo de ejecución de los procesos generando un

ahorro del 49.29% del tiempo empleado en la ejecución de estos y un incremento de la productividad de hasta 151.25%.

Este antecedente aporta a la presente investigación evidencia de que Lean Service logra mejorar el servicio de atención al cliente, así como también información relevante sobre la aplicación de Lean Service.

### 2.3. Bases teóricas vinculadas a las variables de estudio

#### 2.3.1. Lean Service

La filosofía Lean está enfocada en la mejora continua, esta filosofía busca reducir la mayor cantidad de desperdicios para lograr un gran nivel de productividad y éxito empresarial. El Lean tiene sus orígenes en el modelo Lean Manufacturing, el cual es usado para mejorar los procesos que impliquen manufactura, sin embargo, la aplicación de Lean no se restringe únicamente a empresas manufactureras, sino que también puede ser aplicado en empresas que presten servicios creándose así el modelo Lean Service. Socconini (2019) define a esta herramienta como una filosofía que busca la eliminación de los desperdicios y la reducción en la variación de los servicios brindados para conseguir una experiencia satisfactoria del cliente y los trabajadores de la organización, también menciona que esta metodología se utiliza para conocer los límites de la productividad en los principales procesos de los servicios (sobrecarga, variación y desperdicios) con el objetivo de obtener una mejora en el desempeño de estos y también una mejor experiencia en la atención que recibe el cliente; además refiere que el Lean Service es un sistema de trabajo donde colaboran las áreas de soporte junto con los prestadores de los servicios, el trabajo que realizan se mide con indicadores comunes que les permitirá tomar decisiones, resolver problemas y mejorar periódicamente sus procesos.

Esta filosofía entonces, es ideal para las empresas prestadoras de servicios que buscan una mejora en su manera de trabajar y también en sus procesos ya que este tipo de empresas posee procesos que son sensibles debido a la relación directa que tienen con el cliente por lo que siempre deben de estar pendientes de lograr la satisfacción de este.

## Objetivo

El principal objetivo que tienen las organizaciones para usar esta metodología es reducir todo aquello que les genere inconvenientes cuando llevan a cabo las funciones del negocio. Como menciona Socconini (2019): “Lean Service tiene como objetivo desarrollar empresas altamente efectivas deleitando a los clientes con servicios de alta calidad y con un costo muy bajo mediante la eliminación de los desperdicios, sobrecarga y variabilidad” (p. 297). Es decir, la búsqueda de la mejora en los procesos, las actividades, el entorno de trabajo, son aspectos en donde el Lean Service servirá como una herramienta de alta utilidad para las organizaciones.

## Desperdicios

Con respecto a los desperdicios, estos se pueden presentar tanto en empresas de manufactura como en las que prestan servicios, son elementos innecesarios que solo perjudican a las organizaciones y afectan a la cadena de valor. A continuación, se presentan los ocho tipos de mudas o desperdicios que son comunes en todo tipo de procesos:

- **Sobreproducción:** este desperdicio se presenta cuando se aglomeran una gran cantidad de productos que están esperando ser vendidos. La sobreproducción no aporta ningún valor agregado al proceso porque consume recursos como el espacio en almacén, además de que detiene el flujo productivo ocasionando un incremento en los tiempos de espera y los costos (Gavilán y Gallego, 2016).
- **Las esperas o colas:** este desperdicio es muy frecuente en las empresas debido a la misma idiosincrasia que estas tienen en su forma de llevar a cabo sus actividades, por ejemplo, se generan tiempos de esperas cuando se requiere la autorización para el inicio de un proceso o cuando se está pendiente de la llegada del proveedor con la materia prima. Estos tiempos desperdiciados en esperas nos generan ningún valor agregado al proceso (Gavilán y Gallego, 2016).

- El transporte innecesario: son aquellos desplazamientos que se deben evitar porque no generan valor agregado a los procesos, dado que les adiciona tiempo muerto, y que además pueden ocasionar errores durante el transporte (Gavilán y Gallego, 2016).
- Sobre procesar o procesar incorrectamente: este desperdicio está conformado por los procedimientos realizados de manera innecesaria que no generan ningún tipo de valor (Gavilán y Gallego, 2016).
- Exceso de inventario: este desperdicio se presenta cuando se adquiere un exceso de materia prima o se produce más de lo necesario repercutiendo en el estancamiento del excedente en los almacenes de la planta ocasionando sobre costos (Gavilán y Gallego, 2016).
- Movimientos innecesarios: este desperdicio está relacionado con el mal diseño del espacio de trabajo donde se desenvuelven los empleados. Se generan movimientos innecesarios cuando el trabajador realiza pasos adicionales al momento de ejecutar sus tareas, el más común es el recorrido de distancias excesivas debido a una mala distribución de planta (Gavilán y Gallego, 2016).
- Defectos: este desperdicio se manifiesta al momento de identificar características que hacen que un producto sea no conforme para el cliente, lo cual termina generando el rechazo por parte de este último. Los defectos terminan generando costos ocultos porque implican devoluciones o pérdidas de ventas (Gavilán y Gallego, 2016).
- Creatividad de los empleados no utilizada: es el desperdicio del potencial humano de los trabajadores cuando no se les motiva de manera adecuada y tampoco se toma en cuenta las ideas que estos puedan tener (Gavilán y Gallego, 2016).

## Utilidad

La utilidad del Lean Service radica en la posibilidad de diseñar y realizar servicios de alta calidad, para ello es necesario contar el apoyo de los

trabajadores que estén motivados y comprometidos con los objetivos que desee alcanzar la organización. Cuando se aplica Lean Service en una organización se espera que aumenten las ventas, que los costos se reduzcan, que se obtenga mayor cuota de mercado, que mejore la reputación, que se generen más ingresos y que mejore el entorno de trabajo (Socconini, 2019).

### Beneficios

A continuación, Socconini (2019) menciona los típicos beneficios que se pueden lograr cuando se implementa el Lean Service:

- “Satisfacción del cliente” (p.302).
- “Reducción significativa del tiempo de atención” (p.302).
- “Incremento de la capacidad para prestar servicios” (p.303).
- “Mejora en la satisfacción de las personas que trabajan en servicios” (p.303).
- “Reducción del costo de cada servicio” (p.303).
- “Aumento de la participación de mercado” (p.303).
- “Incremento en el índice de recomendabilidad” (p.303).

### Implementación

Para la implementación de esta metodología, se toma como referencia a los pasos y actividades elaborado por Cifuentes en su trabajo de grado para magíster en el año 2015. Los pasos de para la implementación se pueden ver en la figura N° 6.



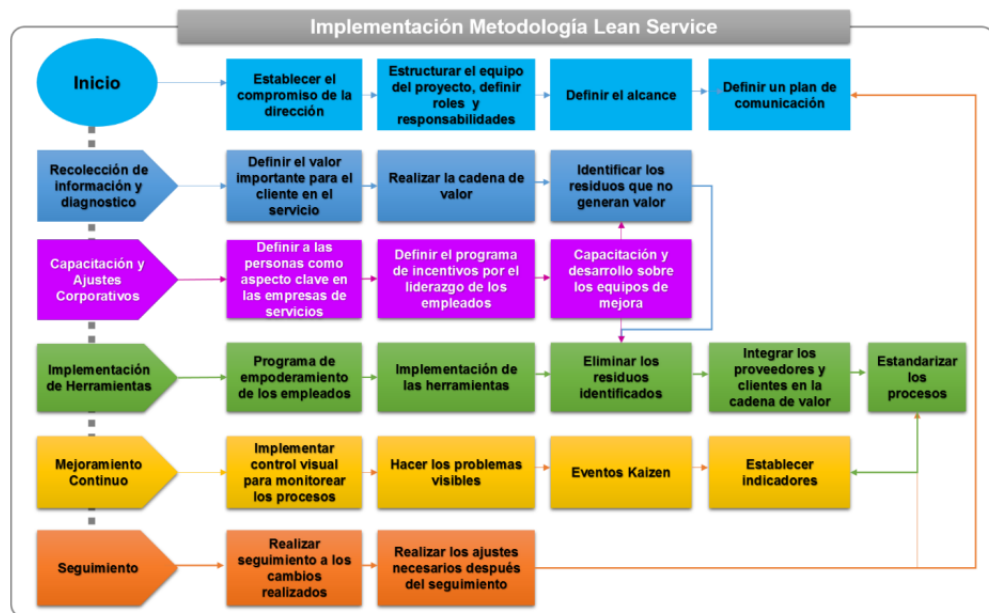


Figura N° 6: Metodología para la Implementación de Lean Service

Fuente: Propuesta de una metodología de Lean Service a través de las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar el proceso de servicio al cliente en una empresa de traslado de dinero

Las etapas para la implementación del Lean Service son las siguientes:

- “Inicio del proyecto” (Cifuentes, 2015, p.53).
- “Recolección de información y diagnóstico” (Cifuentes, 2015, p.54).
- “Capacitación y ajustes corporativos” (Cifuentes, 2015, p.55).
- “Realizar cambios Lean – implementación de herramientas” (Cifuentes, 2015, p.56).
- “Mejoramiento continuo y medición” (Cifuentes, 2015, p.57).
- “Seguimiento” (Cifuentes, 2015, p.57).

Dentro de cada etapa se tienen una secuencia de pasos que seguir, para el inicio del proyecto los pasos son los siguientes:

“Paso 1: Establecer el compromiso por la dirección” (Cifuentes, 2015, p.53).

“Paso 2: Estructurar el equipo de trabajo, sus roles y responsabilidades” (Cifuentes, 2015, p.53).

“Paso 3: Definir el alcance” (Cifuentes, 2015, p.54).

“Paso 4: Definir plan de comunicaciones” (Cifuentes, 2015, p.54).

Para implementar el Lean Service se debe tener la aprobación y el apoyo de la alta dirección de la organización ya que son actores fundamentales para llevar a cabo con éxito el desarrollo del proyecto, sin embargo, no son los únicos que deben participar; lo ideal es que toda la organización esté implicada con esta filosofía para lograr los resultados esperados. A continuación, se muestran los participantes de un proceso de implementación de Lean Service:

Equipo de la cadena de valor: conjunto de personas conformado por todos los responsables de los procesos que hacen posible que se le pueda otorgar al cliente un servicio de alta calidad como ventas, planificación, logística, finanzas, etc. Se encargan de efectuar análisis de los requerimientos de los clientes y ejecutar programaciones de los servicios acorde a la demanda real, también garantizan el capital humano y los materiales necesarios para obtener un alto nivel de servicio. Por último, el equipo está constantemente evaluando el costo del servicio y de los recursos asignados (Socconini, 2019).

Equipo de servicio: grupo de personas que se encargan de dar el servicio al cliente de manera directa buscando sobrepasar las expectativas de este mediante el buen desempeño de las labores que ejecuten. Antes del inicio de la jornada el equipo debe coordinarse para tener claro el tipo de servicio que darán, durante la jornada deben tener la capacidad de resolver los problemas que se encuentren y al cierre de la jornada deben llevar a cabo una reunión con el objetivo de evaluar si se lograron o no las metas establecidas del día (Socconini, 2019).

Equipo implementador Lean Company: es el grupo de personas expertas en el tema que se encarga de llevar a cabo la implementación de la filosofía Lean Service, a través de sus herramientas, en los distintos procesos que conforman la cadena de valor. La responsabilidad de este grupo se basa en otorgar la capacitación y soporte en el desarrollo de proyectos para obtener mejoras al momento de realizar el servicio y garantizar el adecuado uso de las herramientas y métodos fijados. Este equipo interactúa continuamente con el

ingeniero de procesos de servicio para apoyarlo en actividades como realizar cambios importantes debido a una necesidad, direccionar eventos de mejora, implementar herramientas y capacitar en los métodos Lean a los trabajadores de la cadena de valor (Socconini, 2019).

Equipo directivo o gerencial: es el equipo conformado por el director general de la empresa, los representantes de las cadenas de valor y los equipos de apoyo. La función que realiza este equipo es asegurar que las cadenas de valor tengan los recursos necesarios para que puedan realizar sus proyectos, también debe brindar soporte en la solución de conflictos y problemas sin resolver que puedan tener las cadenas de valor. Además, el equipo asegura que la estrategia, estructura y desarrollo de talento esté presente en todos los trabajadores de la empresa. Por último, realizan una evaluación del desempeño, la calidad, la seguridad, la satisfacción, entre otros aspectos del proceso de servicio de manera periódica (Socconini, 2019).

También la organización debe estipular el alcance para la implementación del proyecto Lean, esta puede determinar si se implementará para un proceso específico o para la cadena de valor de un producto, o en algún lugar determinado. Además, también se requiere que la organización establezca el canal de comunicación por donde se informará acerca de los avances del proyecto Lean Service (Cifuentes, 2015).

Para la etapa de recolección de información y diagnóstico, los pasos son los siguientes:

“Paso 6: Definir el valor importante para el cliente” (Cifuentes, 2015, p.54).

“Paso 7: Definir la cadena de valor” (Cifuentes, 2015, p.54).

“Paso 8: Identificar los residuos que no generan valor” (Cifuentes, 2015, p.54).

En esta fase se identifica en qué nivel de desarrollo se encuentra el proceso del servicio, para ello se hace una valoración inicial en donde se le conoce con más detalle para así encontrar oportunidades de mejora, para la valoración se debe analizar el recorrido de las personas y las entradas del servicio durante todo el proceso, desde que el servicio es contratado hasta que es culminado, y

entonces el cliente puede analizar su experiencia, algunas de las herramientas usadas para poder realizar la valoración inicial son las siguientes:

“Gráfico espagueti para conocer los recorridos de clientes y prestadores de servicios” (Socconini, 2019, p. 307).

“Mapa de valor actual para identificar los tiempos de valor y no valor” (Socconini, 2019, p. 307).

“Gráfico de balance para detectar el cuello de botella, takt time y capacidad de producción” (Socconini, 2019, p. 307).

“Hoja de desperdicios para anotar todos los posibles limitantes de la productividad del proceso de servicio” (Socconini, 2019, p. 308).

La siguiente etapa, capacitación y ajustes corporativos, continúa con los pasos:

“Paso 9: Definir a las personas” (Cifuentes, 2015, p.55).

“Paso 10: Definir un programa de incentivos por el liderazgo que llegue a presentar las personas que aportan al proyecto Lean” (Cifuentes, 2015, p.55).

“Paso 11: Capacitación y desarrollo sobre los equipos de mejora” (Cifuentes, 2015, p.55).

En esta fase se sensibiliza a la organización en conjunto acerca de la implementación del proyecto Lean Service, se busca la motivación e implicación de los trabajadores en este. También se establece un programa de incentivos para recompensar las ideas que puedan aportar los colaboradores durante el proceso, además es requerido capacitar al personal en conceptos como cadena de valor, eventos Kaizen, Lean Manufacturing, identificación y eliminación de residuos, actividades que no generan valor, entre otros, todo esto ayudará al éxito del desarrollo del proyecto (Cifuentes, 2015).

La etapa de realizar cambios Lean - implementación de herramientas presenta el siguiente paso:

“Paso 12: Implementación de herramientas” (Cifuentes, 2015, p. 56).

En esta etapa es crucial el trabajo en equipo por ello es importante que todas las áreas de la organización trabajen bajo el enfoque de conseguir la satisfacción del cliente, para lograr esto la implementación de herramientas en una fase piloto se vuelve relevante porque ayuda a ver como se desempeñan las herramientas implantadas en la búsqueda de la solución del problema y también muestra la aceptación que tendrá el personal de la compañía hacia la herramienta. Por ejemplo, la herramienta de las 5s se utiliza para establecer orden y limpieza en las áreas de trabajo y tener una mejor organización de los objetos volviéndose fácil y rápida la localización de estos (Socconini, 2019). Otra herramienta es la administración del tiempo, la cual es utilizada para que el personal de la empresa pueda aprovechar de una mejor forma el tiempo disponible y con ello lograr ofrecer un mejor servicio a un menor costo, esta herramienta gestiona agendas, tareas, proyectos, correos electrónicos, reuniones efectivas y situaciones que pueden producir una disminución de la productividad del personal debido al mal empleo del tiempo (Socconini, 2019).

Los tableros de la cadena de valor también son otro ejemplo de herramienta Lean que se utiliza para establecer la estrategia, estructura y el programa de desarrollo de talento; se usa también para hacer que se conozca el resultado de la valoración de la cadena de valor con el mapa de valor actual, el análisis efectuado de los límites de la productividad y un plan de acción indicado por el mapa de valor futuro y el listado de los eventos de mejora que se realizarán en la cadena de valor (Socconini, 2019). Otro ejemplo de herramienta son los tableros de planta que se usan para realizar un rastreo al desarrollo constante de los servicios, es factible también el uso de estos tableros para definir el objetivo por día y hora; con esta herramienta se analiza los avances, retrasos, retrabajos o quejas que pueda tener el cliente con el fin de tener una información certera para la toma de decisiones (Socconini, 2019). Por último, el Lean Office es un ejemplo de herramienta que se implementa para reducir el papeleo y la burocracia presente en los procesos de oficinas buscando así mejorar el desempeño laboral en estos entornos (Socconini, 2019).

La etapa de mejoramiento continuo y medición está compuesta por los pasos:

“Paso 13: Implementar herramientas de mejoramiento y control” (Cifuentes, 2015, p.57).

“Paso 14: Establecer indicadores” (Cifuentes, 2015, p.57).

En esta etapa se debe realizar mediciones mediante indicadores a la organización, tanto en la fase inicial del proyecto como después de implementados los cambios, para poder comprobar y ver el desempeño de la herramienta implantada. Y por último la etapa de seguimiento presenta el paso:

“Paso 15: Seguimiento” (Cifuentes, 2015, p.57).

En esta última etapa se requiere hacer un control de seguimiento a los cambios logrados por la metodología implementada, para poder ver si se alcanzaron los objetivos propuestos o si se puede identificar otras oportunidades de mejora.

El proceso de implementación propuesto por Cifuentes y complementado con aportes de Socconini va acorde a la modelo de implementación del Lean Service de este último, basándose en el ciclo de Deming PHVA, como se muestra en la figura N° 7.

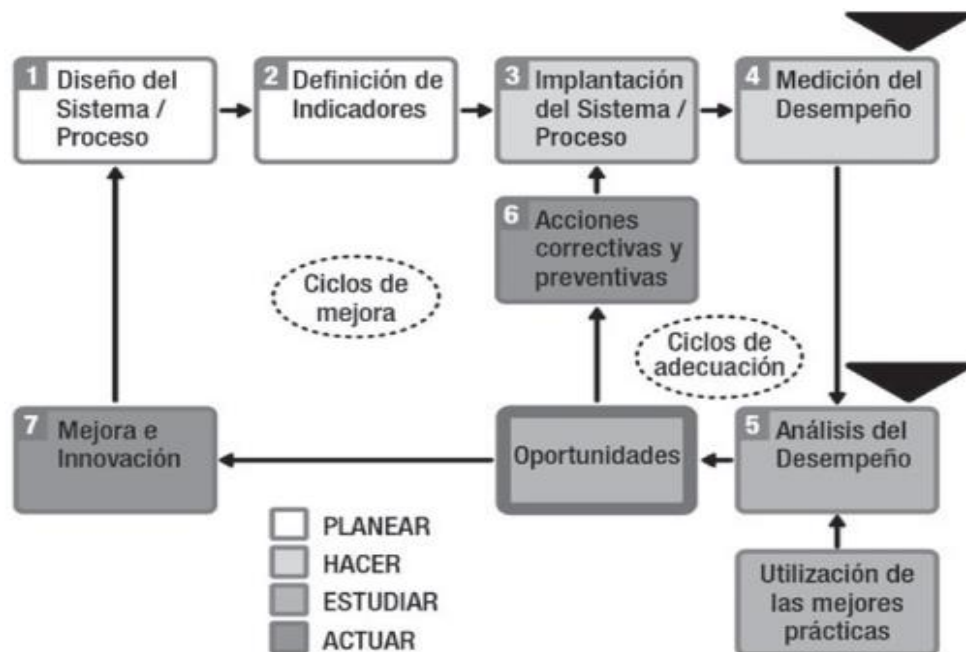


Figura N° 7: Ciclo PHVA

Fuente: Lean Company más allá de la manufactura

## Herramientas Lean

A continuación, se presentan herramientas usadas para aplicar el modelo Lean:

- Value Stream Map (VSM). El VSM es una herramienta usada para ver la cadena de valor de la organización, por lo general se elabora un VSM inicial para poder ver el estado actual de la cadena de valor.

Este instrumento del modelo Lean es una herramienta visual que permite identificar las actividades en la planeación y la realización de una operación, con el objetivo de encontrar oportunidades de mejoramiento las cuales tengan un impacto sobre toda la cadena y no en procesos aislados. El “Value Stream Map “, es un mapa que muestra todas las acciones (de valor añadido y sin valor añadido) necesarias en términos de flujo del material físico y flujo de información para entregar un producto al cliente. (Gavilán y Gallego, 2016, p.141)

Luego implementar los cambios en la empresa, se elabora otro VSM para poder apreciar la mejoría en la cadena de valor.

- Administración visual. Esta herramienta es un conjunto de técnicas que permite identificar los desperdicios que se presenten en los procesos, para su posterior eliminación, también permite que se puedan conocer los estándares de operación de la empresa, y además optimiza los espacios de trabajo (Gavilán y Gallego, 2016).
- Las 5 S. Esta herramienta se utiliza para poder mejorar la organización de los trabajadores en su entorno, mejorando las condiciones de trabajo al aplicar cada una de las ‘S’, las cuales son: Seiri (clasificar), Seiton (ordenar), Seiso (limpiar), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (mantener).
- Kaizen. Esta herramienta consiste en la mejora continua de los procesos. El objetivo de esta herramienta es incrementar la productividad controlando los procesos mediante la reducción de tiempos, estandarización de criterios de calidad y de métodos de trabajo por operación. Adicional, la mejora continua también se enfoca en la

identificación y eliminación de desperdicio (mudas), en cualquiera de sus formas. (Gavilán y Gallego, 2016, p.142)

- Poka Yoke. Es una herramienta que busca prevenir los errores que puedan surgir. “El objetivo de este instrumento Lean es diseñar un proceso donde los errores sean imposible de crearse” (Gavilán y Gallego, 2016, p.142).
- Kanban. “Es una herramienta basada en un conjunto de formas con el fin de comunicarse e intercambiar información” (Gavilán y Gallego, 2016, p.142).

### 2.3.2. Kaizen

También conocida como mejora continua, esta herramienta, de origen japonés, implica la realización de cambios para mejorar, cuando esta se implementa por lo general se hace en todas las actividades del negocio. “La mejora continua se fundamenta en el perfeccionamiento constante del diseño original, a cargo de todos los empleados de la empresa (...) Afecta al producto y a los procesos que permiten su obtención, incluyendo los procesos de gestión” (Bonilla, Díaz, Kleeberg y Noriega, 2020, p.37). Esta técnica se basa en mejorar los procesos para poder alcanzar los resultados deseados, por ello es necesario el detallado conocimiento de los procesos clave a mejorar. Esta técnica también implica un fuerte compromiso por parte de toda la organización, no solo para alcanzar los objetivos trazados, si no para también saber mantener los resultados logrados.

#### Importancia

Esta técnica es usada por las organizaciones que buscan ser altamente competitivas debido a los logros que se pueden obtener cuando es implementada, según Bonilla et al. (2020):

La importancia de esta técnica gerencial radica en que con su aplicación se puede contribuir a superar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización. A través del mejoramiento continuo la organización logra ser más productiva y competitiva en su sector de mercado. (p.38)



El Kaizen genera un ciclo continuo en donde cada mejora implantada servirá como base para las próximas mejoras que se realicen, de esta manera se busca lograr un crecimiento sostenido.

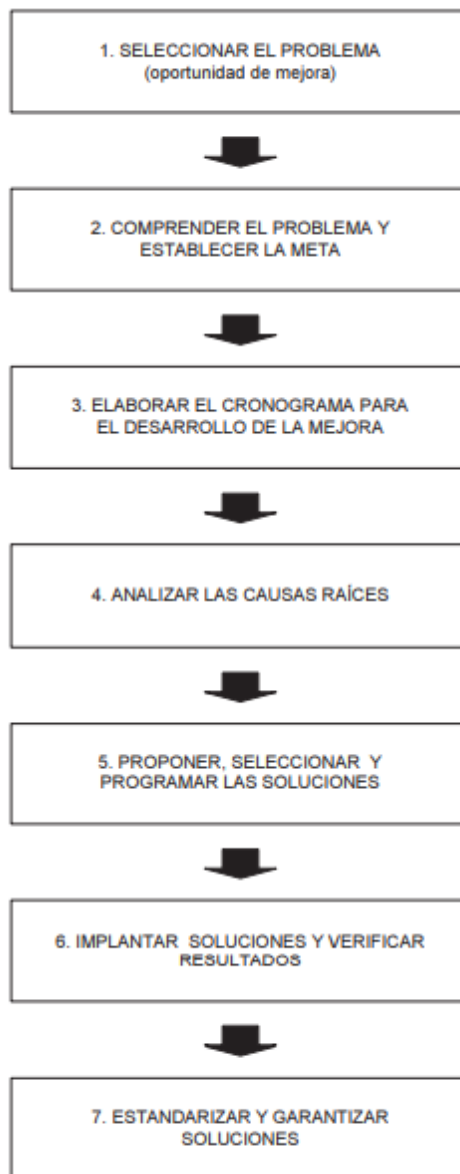
### Características

Las características que presenta esta herramienta son las siguientes:

- “Motiva la participación de los trabajadores en la solución de los problemas” (Bonilla et al., 2020, p.38).
- “Fortalece el trabajo en equipo y eleva el nivel de inteligencia emocional de la organización” (Bonilla et al., 2020, p.38).
- “Promueve el pensamiento orientado al proceso, ya que al mejorar los procesos se mejoran los resultados” (Bonilla et al., 2020, p.38).
- “No requiere necesariamente de técnicas sofisticadas o tecnologías avanzadas; solo se necesitan técnicas sencillas, como las siete herramientas del control de calidad” (Bonilla et al., 2020, p.38).
- “La resolución de problemas enfoca las causas-raíz” (Bonilla et al., 2020, p.39).
- “Busca elevar la calidad y productividad de los procesos, y su principal motivación es la satisfacción de los clientes” (Bonilla et al., 2020, p.39).

### Implementación

A continuación, en la figura N° 8, se presenta la metodología de 7 pasos propuestos por Bonilla et al. para la implementación de la herramienta Kaizen:



*Figura N° 8:* Ciclo de mejoramiento de los siete pasos  
Fuente: Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas

“Paso 1: Seleccionar el problema” (Bonilla et al., 2020, p.154).

Para comenzar con la aplicación de esta herramienta Bonilla et al. (2020) indica que primero se debe tener claro cuál es el problema o qué es lo que se quiere mejorar, para ello se debe identificar todo resultado que está presentando variación respecto a su estándar preestablecido, menciona además que esta herramienta hace énfasis en la detección de problemas, sugiere pistas para poder identificarlos y termina siendo parte del proceso para resolverlos.

Las actividades que componen este paso, son los siguientes:

- “Reflexión sobre la misión, la visión, los objetivos y las estrategias de la organización” (Bonilla et al., 2020, p.154).
- “Descripción y caracterización del proceso que se debe mejorar” (Bonilla et al., 2020, p.154).
- “Identificación de oportunidades de mejora” (Bonilla et al., 2020, p.156).
- “Selección del problema principal” (Bonilla et al., 2020, p.156).

Continuando con la metodología, el siguiente paso es:

“Paso 2: Comprender el problema y decidir la meta” (Bonilla et al., 2020, p.157).

Las actividades comprendidas en este paso son las siguientes:

- “Comprender el impacto del problema” (Bonilla et al., 2020, p.158).
- “Determinar las variables que se tratarán y coleccionar registros” (Bonilla et al., 2020, p.158).
- “Subdividir el problema en estratos para su mejor comprensión” (Bonilla et al., 2020, p.159).
- “Identificar los factores de los procesos vinculados al problema” (Bonilla et al., 2020, p.160).
- “Decidir la meta que se debe lograr” (Bonilla et al., 2020, p.160).

Los siguientes pasos son:

“Paso 3: Elaborar el cronograma de desarrollo del proyecto” (Bonilla et al., 2020, p.161).

“Paso 4: Analizar las causas del problema” (Bonilla et al., 2020, p.161).

Las actividades que competen a este paso son las siguientes:

- “Preparar la lista de causas del problema” (Bonilla et al., 2020, p.161).

- “Análisis causa-efecto” (Bonilla et al., 2020, p.163).
- “Analizar la criticidad de las causas raíz” (Bonilla et al., 2020, p.166).
- “Elaboración del diagrama de Pareto” (Bonilla et al., 2020, p.166).
- “Clasificación de las causas raíz” (Bonilla et al., 2020, p.167).

El próximo paso es:

“Paso 5: Proponer, seleccionar y programar las soluciones” (Bonilla et al., 2020, p.167).

Las actividades de este paso son:

- “Proponer ideas de solución” (Bonilla et al., 2020, p.168).
- “Seleccionar propuestas de acciones” (Bonilla et al., 2020, p.168).
- “Programar la implementación de la solución elegida” (Bonilla et al., 2020, p.169).

Finalmente, los dos últimos pasos son:

“Paso 6: Implementar y verificar resultados” (Bonilla et al., 2020, p.171).

“Paso 7: Normalizar y establecer un control” (Bonilla et al., 2020, p.173).

Esta técnica busca promover, de manera sistemática, ligeras mejoras en los distintos procesos que pueda tener la compañía, consiguiendo incrementar la competitividad a largo plazo, la implementación de Kaizen está basada en el ciclo PHVA (planificar-hacer-verificar-actuar) (Bonilla et al., 2020).

### 2.3.3. Visual Management

Visual Management, gestión visual o control visual es una herramienta de Lean Manufacturing que puede ser empleada en las diferentes filosofías lean como Lean Service.

“Las técnicas de control visual son un conjunto de medidas prácticas de comunicación que persiguen plasmar, de forma sencilla y evidente, la situación del sistema de producción con especial hincapié en las anomalías y despilfarros” (Hernández y Vizán, 2013, p. 52).

También, “El control visual se focaliza exclusivamente en aquella información de alto valor añadido que ponga en evidencia las pérdidas en el sistema y las posibilidades de mejora” (Hernández y Vizán, 2013, p. 52).

Según lo explicado líneas arriba se puede decir que, Visual Management es una herramienta de gestión que busca proporcionar de manera visual y sencilla información relevante para que la persona encargada pueda tener una visión clara de la situación actual de un proceso y en base a esto detectar anomalías y poder solucionarlas.

Para entender en mayor profundidad lo que es Visual Management, hay que hacer una diferenciación entre visual y Visual Management.

Las imágenes son presentaciones que se utilizan para transmitir información de una manera visual, por ejemplo, carteles que recuerden a las personas que trabajen con seguridad o un calendario de eventos. De igual manera vemos etiquetas que indican que lado abrir, que lado está hacia arriba o qué perilla proporciona agua caliente o fría. Otras imágenes tienen la intención de advertir a las personas sobre un peligro potencial, sin embargo, si la presencia de estas señales no maneja ni controla nada, solo se considera imágenes (Convergence Training by Vector Solutions, 2020, 0m23s).

Visual Management se puede comparar con el término japonés Mieruka. “Mieru” significa poder ver y “ka” es la acción de hacer algo. Podemos poner estos dos juntos para poder afirmar que Visual Management consta de dos partes, lo que vemos y la acción que se debe tomar en base a lo que vemos (Convergence Training by Vector Solutions, 2020, 0m51s).

Un pensador Lean utiliza la gestión visual para mejorar un sistema mediante la prevención de errores y la resolución de problemas. Visual Management no solo comunica información importante a la planta de fabricación, pero

también, indica las acciones que se deben tomar cada vez que se encuentra un problema, podemos referirnos a él como el vínculo entre los datos y las personas (Convergence Training by Vector Solutions, 2020, 1m07s).

Entendiendo lo antes mencionado, Socconini responde a la siguiente pregunta:

¿Qué no es Visual Management?

Visual Management no es una presentación de pantallas y gráficos para impresionar visitantes corporativos o clientes, tampoco es una oportunidad para llenar espacios en paredes vacías con fines decorativos, ni un esfuerzo de una sola vez, donde los elementos visuales o información se vuelve obsoleta con el tiempo, y por último tampoco es una aplicación aislada del trabajo estándar del líder (Socconini, 2019, p. 222).

Funciones

La gestión visual asume un papel de apoyo en otras prácticas de gestión. Control de producción visual, Kanban; organización visual del lugar de trabajo, las 5S o el control de calidad visual, el Andon son algunos de varios ejemplos de estos papeles (Tezel, Koskela, & Tzortzopoulos, 2009).

Esto se puede visualizar en la figura N° 9:



Figura N° 9: Visual Management and its relations  
Fuente: Visual Management – A general overview

Otras funciones de Visual Management son transparencia, disciplina, mejora continua, facilitación del trabajo, capacitación en el trabajo, creación de propiedad compartida, gestión por hechos, simplificación, unificación (Tezel et al., 2009).

#### Procedimiento para implementar Visual Management

Para poder implementar Visual Management, Socconini (2019) planteó que primero se debe decidir qué información se tiene que dar y a quién va dirigida, luego crear el tipo de control visual necesario, después capacitar al personal sobre el uso de este y finalmente crear disciplina con una buena gestión de tal forma que respeten el uso del control visual implementado.

¿Cuánto tiempo se tarda en implementar un control visual?

Según Socconini (2019) el tiempo de implementación “depende principalmente del tipo de señal y su complejidad. Generalmente se tarda de una a cuatro semanas en implementarlo en cada área” (p. 148).

Entendiendo cuál es el procedimiento para implementar Visual Management, se deben tener claro los siguientes conceptos que nos ayudaran en la implementación:

#### Importancia de Visual Management

La importancia de implementar Visual Management es impulsar los esfuerzos de resolución de problemas y centrarse en las mejoras del proceso (Convergence Training by Vector Solutions, 2020, 1m26s).

“El control y comunicación visual tiene muchas ventajas, entre ellas la rápida captación de mensajes y la fácil difusión de información” (Hernández y Vizán, 2013, p. 52).

Adicionalmente, Socconini responde a la siguiente pregunta:

¿Para qué se implementa Visual Management?

La implementación de Visual Management es para:

- “Mejorar la calidad” (Socconini, 2019, p. 145).
- “Reducir el costo” (Socconini, 2019, p. 145).
- “Mejorar el tiempo de respuesta” (Socconini, 2019, p. 145).
- “Mejorar la comunicación” (Socconini, 2019, p. 145).
- “Entender inmediatamente los problemas” (Socconini, 2019, p. 145).

También, Visual Management ofrece un simple mecanismo para comunicar información, mejora la responsabilidad e incrementa la rapidez y calidad de la toma de decisiones (Socconini, 2019, p. 224).

#### Tipos de Visual Management

- “Alarmas

Proporcionan una señal de aviso en situaciones urgentes y pueden utilizarse con diferentes sonidos según sea su aplicación” (Socconini, 2019, p. 145).

- “Luces y torretas

Para conocer el estado de los equipos, celdas o áreas, se utilizan señales de colores en torretas o banderas” (Socconini, 2019, p. 146).

“Las luces o torretas se utilizan cuando se desea resaltar visualmente alguna condición de operación para llamar la atención del responsable de tomar alguna decisión” (Socconini, 2019, p. 146).

- “Kanban

Es un sistema de información visual que indica a los operadores cuando iniciar una actividad de producción. También indica que se requiere reponer material en los supermercados, con lo cual previene el desabastecimiento” (Socconini, 2019, p. 146).



- “Tableros de información

Estos tableros son útiles para hacer un seguimiento continuo y automático al plan de producción” (Socconini, 2019, p. 146).

- “Listas de verificación” (Socconini, 2019, p. 147).
- “Marcas en planta” (Socconini, 2019, p. 147).

#### Tratamientos

Locher (como se citó en Rojas y Zamora, 2021) indica lo siguiente sobre 2 tipos de tratamientos:

- Proximidad: Localización relativa del proveedor de información, de la persona o personas que poseen la información respecto al receptor de esta, aquellos que tienen necesidad de determinada información. Se pueden emplear métodos sencillos para hacer que el trabajo sea visible, por ejemplo, pizarras tradicionales, siempre que el proveedor y el receptor estén físicamente próximos o ubicados uno al lado del otro. Cuando el proveedor y el receptor de la información están separados por una gran distancia, entonces tal vez se tenga que considerar la utilización de técnicas informáticas (por ejemplo, aplicaciones de software para ordenador), (...).
- La complejidad se refiere a la cantidad de información a comunicar. Por ejemplo, las pizarras tradicionales pueden ser muy eficaces para exponer los estatus de proyectos si el número de proyectos en proceso es limitado, por ejemplo, menos de 50. Sin embargo, cuando los proyectos en proceso superan esta cifra, las organizaciones pasan a los métodos informáticos (pp.121-122).

Adicionalmente al tratamiento para escoger el tipo de Visual Management es muy importante hacerse las siguientes preguntas:

“¿Qué es necesario monitorear?” (Socconini, 2019, p. 145).

“¿Dónde están los puntos clave de monitoreo?” (Socconini, 2019, p. 145).

“¿Cómo se indican las anomalías?” (Socconini, 2019, p. 145).

“¿Con que facilidad se pueden revisar?” (Socconini, 2019, p. 145).

“¿Qué acción se deberá tomar?” (Socconini, 2019, p. 145).

Definición de la información a comunicar

Visual Management proporciona información en tiempo real de la situación de la empresa por lo que es necesario responder las siguientes preguntas:

- “¿Cuáles son las mediciones necesarias y sus objetivos?” (Socconini, 2019, p. 149).
- “¿Qué necesitamos para saber el estado de dichas mediciones?” (Socconini, 2019, p. 149).
- “¿Cómo están los indicadores actualmente y cómo deberían usar?” (Socconini, 2019, p. 149).
- “¿Qué debo hacer yo para lograr el objetivo?” (Socconini, 2019, p. 149).

#### 2.3.4. DMAIC

El término DMAIC es la abreviación de las siguientes palabras en inglés: define, measure, analyze, improve y control. DMAIC es una herramienta metodológica que sirve para la implementación de Lean Six Sigma. Esta metodología debe ser implementada en el orden D-M-A-I-C y reiniciarse el ciclo de ser necesario con la finalidad de lograr la mejora de procesos.

¿Qué es Lean Six Sigma?

Lean Six Sigma se puede definir de la siguiente manera:

Lean Six Sigma es la unión de las mejoras de calidad que se obtienen de la implementación de Six Sigma con las mejoras en la velocidad que se logran de la aplicación de Lean Manufacturing debido a que ambas son altamente compatibles. La filosofía Lean puede tener muchas variantes como empresa Lean, Lean Manufacturing, Lean Sigma, Servicio de lean, entre otros. Estas

variantes complementan a Six Sigma siendo aplicables a todo tipo de negocio y proceso, debido a que la filosofía Lean y Six Sigma presentan similitudes en sus procedimientos y planeamientos. Estas teorías nacen con el concepto de que las empresas están compuestas por procesos que buscan satisfacer las necesidades del cliente (Barragán, 2015).

Ambas teorías tienen como finalidad reconocer y suprimir toda fuente de desperdicios o proceso que no genere valor con el objetivo de maximizar la productividad, la capacidad y el rendimiento. Ellos colocan mucho enfoque en la capacitación de los integrantes de una organización para aumentar su conocimiento y comprensión de la metodología. Asimismo, buscan impulsar la participación de la alta dirección de la empresa para lograr la seguridad de que los proyectos importantes están siendo ejecutados como una manera de hacer negocios (Barragán, 2015).

Cuando se une Lean con Six Sigma permite de manera más sencilla y rápida reconocer y resolver los diferentes problemas que existan, además que los resultados de implementar Lean Six Sigma se empiezan a notar al poco tiempo y abre nuevas oportunidades de mejora. Lean Six Sigma genera una mayor fidelización del cliente porque busca mejorar las áreas más relevantes para sus clientes generando evidencia que se enfoca en satisfacer las necesidades del cliente con la creación de valor agregado. Lean Six Sigma busca que el cliente adquiera un mayor entendimiento de la importancia de la mejora de su trabajo y esté dispuesto a pagar por ello (Barragán, 2015).

Lean Six Sigma es una teoría que se sostiene en el tiempo debido a que involucra a todos los integrantes de una empresa logrando un cambio de la cultura organizacional de tal forma que ahora la empresa se enfocará en suprimir la totalidad de los desperdicios a través de la implementación de pequeñas mejoras continuas. La aplicación de Lean Six Sigma ayuda a que los trabajadores encuentren nuevas maneras de realizar sus procesos y aporten ideas de mejora para aumentar el desempeño de la empresa facilitando la transformación de esta (Barragán, 2015).

## Implementación DMAIC

Los pasos para la implementación de la metodología DMAIC son los siguientes:

### Definir

Para el paso definir, Leon y Giraldo (2019) afirman que:

El primer paso es definir las oportunidades, el alcance, los objetivos y los participantes. En general, en este paso se define lo que se hará y cuál es el resultado esperado al final de la ejecución del ciclo. Una sugerencia importante es: reflexionar sobre las mejoras que se pueden realizar y centrarse en las más relevantes y viables. Brainstorming es una técnica que puede ser muy útil para usted en ese paso. (p. 17)

### Medir

Para el paso medir, Leon y Giraldo (2019) sostienen que:

El objetivo de este paso es recolectar datos e informaciones para analizar y evaluar el escenario actual, preferentemente de forma cuantitativa y estadística, para así establecer baselines para las mejoras pretendidas y, al final del ciclo, usted pueda comparar el escenario actual con el resultado obtenido y así verificar si las mejoras implantadas fueron satisfactorias. Usted puede contar con el apoyo de herramientas como el Diagrama de Ishikawa, Pareto, Matriz GUT o Causa y Efecto. (p. 17)

### Analizar

Para el paso analizar, Leon y Giraldo (2019) comentan que:

El foco aquí es identificar la causa raíz del problema. Generalmente al analizar un proceso varias posibles causas raíz se identifican, pero la clave para el éxito de este paso es priorizar y validar la causa raíz del problema a tratar. Como resultado de este

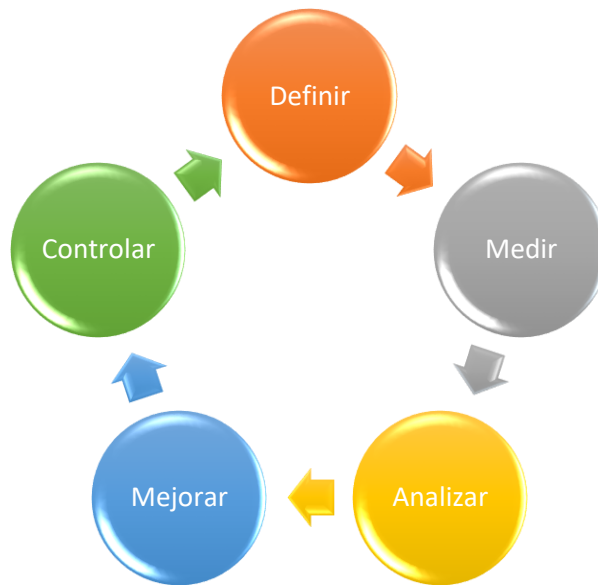
paso, se espera que se creen oportunidades de mejora. Utilizar el 5 Porqués es un enfoque interesante para ayudarte en la identificación y validación de la causa raíz. (p. 17)

### Mejorar

En este paso se debe utilizar las propuestas de mejora identificadas en la fase anterior. Primero se debe reconocer las posibles formas de solucionar la principal causa del problema. Luego, es recomendable poner a prueba para identificar si la propuesta de solución al problema es efectiva. En caso no lo sea, debe ser repensada y replanificada y en caso sí sea efectiva se debe proceder a implementar la propuesta de solución. Sin embargo, en esta fase puede que se encuentren diferentes soluciones las cuales no todas necesariamente van a ser probadas e implementadas, pero si serán identificadas y registradas para ser usadas en el futuro. En resumen, esta etapa consiste en identificar y crear soluciones, poner enfoque en las propuestas de solución más simples de implementar, probar las posibles soluciones, crear un plan de acción (Se puede usar la herramienta 5W2H) y finalmente implementar las mejoras (Leon y Giraldo, 2019).

### Controlar

Para este último paso, Leon y Giraldo (2019) comentan que el enfoque de esta fase es llevar un control de las etapas del plan de trabajo, por lo que es muy importante que se defina los criterios de control, los cuales pueden ser listas de control, objetivos y estadísticas. Estos criterios sirven como fuente de información para la supervisión de la ejecución de las etapas del plan de trabajo para poder validar el desempeño del plan y así garantizar que se alcancen los objetivos deseados, de tal forma que al final se logre determinar si la implementación de la mejora ha sido eficaz o no. El objetivo fundamental es lograr la mejora continua. En la figura N° 10 se muestran los pasos que componen a la metodología DMAIC.



*Figura N° 10: Metodología DMAIC*  
Fuente: Elaborado por los autores

### 2.3.5. Pronóstico de la demanda

Gómez y Brito (2020) afirman que “pronosticar quiere decir tratar de conocer lo que sucederá en el futuro” (p. 115).

Sin embargo, es importante mencionar que dicho “futuro no es una prolongación o repetición del pasado, pues los gustos de los clientes y consumidores pueden cambiar con el tiempo, los productos pueden dejar de cumplir su propósito o simplemente habrá nuevos productos que desplazarán los existentes actualmente” (Gómez y Brito, 2020, p. 115).

Dentro del pronóstico de la demanda hay 2 conceptos que son importantes mencionar y diferenciarlos, siendo estos la predicción y la previsión. Gómez y Brito (2020) indican que la predicción “se basa en la intuición y en la experiencia de quien pronostica” (p. 115), mientras que, la previsión “se basa en datos históricos y que tienen una sustentación matemática” (Gómez y Brito, 2020, p. 115).

Entendiendo la diferencia entre predicción y previsión podemos indicar los siguientes métodos de pronósticos de la demanda:

“Método de predicción o cualitativos: Opinión experta, método delphi, investigación de mercado, analogía histórica y fuerza de ventas” (Gómez y Brito, 2020, p. 114).

“Método de previsión o cuantitativos: Promedio móvil simple, promedio móvil ponderado, suavización exponencial (Alisado exponencial), modelo de series de tiempos y regresión lineal simple y método estacional” (Gómez y Brito, 2020, p. 114).

Adicionalmente, para poder escoger el mejor método de pronóstico es importante realizar el cálculo de los siguientes indicadores:

“Medición del error acumulado (CFE), error medio cuadrado (EMC) desviación absoluta de la media (MAD), porcentaje de error medio absoluto (PEMA), porcentaje medio de error (PME), señal de rastreo (TS)” (Gómez y Brito, 2020, p. 114).

#### Método de previsión

Los métodos cuantitativos se basan en la data histórica que se tiene de los productos o artículos a analizar. Esta metodología recomienda tres opciones de previsión: pronóstico de corto plazo para uno y tres meses, pronóstico de mediano plazo para estimaciones entre uno y dos años y pronóstico de largo plazo para dos años a mas. No existe ningun modelo que pueda predecir con total precisión y validez la demanda futura, sin embargo, se puede escoger el mejor modelo en base al cual indique el menor margen de error cuando el modelo se compare con la realidad (Gómez y Brito, 2020).

Para la aplicación de cualquier método de previsión es importante tener en cuenta lo siguiente:

“Tener información histórica (mínimo seis meses)” (Gómez y Brito, 2020, p. 117).

“La información debe estar actualizada” (Gómez y Brito, 2020, p. 117).

“La información debe estar disponible” (Gómez y Brito, 2020, p. 117).

### Promedio móvil simple (PMS)

“Este es el modelo cuantitativo de previsión de corto plazo, es el más sencillo de todos. Consiste en obtener el pronóstico para el período siguiente con base en el promedio de los períodos anteriores” (Gómez y Brito, 2020, p. 120).

“Se llama promedio “móvil” porque el cálculo del período siguiente se halla “reemplazando” el dato más viejo por el dato más reciente. El período considerando puede ser una semana, un mes, un trimestre. Inclusive puede usarse para períodos inferiores a una semana” (Gómez y Brito, 2020, p. 120).

Además, es importante mencionar que el “promedio móvil pronostica el valor del período siguiente y no dos o más períodos adelante” (Gómez y Brito, 2020, p. 120).

La formula de un promedio móvil simple es:

$$F_t = \frac{D_{t-1} + D_{t-2} + D_{t-3} + \dots + D_{t-n}}{n}$$

Donde:

$F_t$  = Pronóstico para el periodo siguiente.

$n$  = Número de periodos.

$D_{t-n}$  = Demanda real hace  $n$  periodos.

### Promedio móvil ponderado (PMP)

Este método es una mejora del PMS. Si analizamos la formula del PMS podemos encontrar que todos los valores tienen el mismo peso que viene a ser  $1/n$ . Sin embargo, en el caso del PMP, cada valor tiene una ponderación distinta con la única condición que todas las ponderaciones sumen 100% (Gómez y Brito, 2020).

Es importante mencionar que el peso se escoge por prueba y experiencia, teniendo en cuenta de darle mayor peso al que muestre la tendencia de la demanda. Es decir, si esta va hacia el alza, el último valor debe tener una



ponderación más alta y el valor más antiguo debe tener una ponderación más baja (Gómez y Brito, 2020).

La formula de un promedio móvil ponderado es:

$$F_t = \alpha_1 D_{t-1} + \alpha_2 D_{t-2} + \alpha_3 D_{t-3} + \dots + \alpha_N D_{t-n}$$

Donde:

$F_t$  = Pronóstico para el periodo siguiente.

$\alpha_n$  = Ponderación para el periodo t-n

$D_{t-n}$  = Demanda real hace n periodos.

Suavización exponencial (Alisado exponencial)

Este es un método de previsión de corto plazo al igual que el promedio móvil simple y el promedio móvil ponderado con la gran ventaja que solo requiere el valor del período anterior. Para esta metodología se debe escoger una ponderación el cual tiene un rango desde un valor cercano a 0 hasta 0.5. A mayor variabilidad en la demanda, la ponderación será mas cercana a 0.5, caso contrario la ponderación será cercano a 0 (Gómez y Brito, 2020).

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(D_{t-1} - F_{t-1})$$

Donde:

$F_t$  = Pronóstico para el periodo siguiente.

$\alpha$  = Ponderación

$D_{t-1}$  = Demanda real del período anterior.

$F_{t-1}$  = Valor del pronóstico del período anterior.

Regresión lineal

Es un modelo que me sirve para pronósticos a largo plazo, siendo necesario tener como mínimo seis datos de histórico (Gómez y Brito, 2020).

Es importante saber que antes de poder aplicar el modelo es necesario calcular el coeficiente de determinación  $R^2$  el cual me indica si hay correlación entre la variable dependiente y la variable independiente. Para que el modelo sea válido el coeficiente debe ser mayor a 0.7 (Gómez y Brito, 2020).

El modelo más común es el de la series de tiempo, en el cual la variable dependiente es la demanda y la variable independiente es el tiempo (Gómez y Brito, 2020).

La fórmula de la regresión lineal es:

$$Y = a + bx$$

Donde:

Y = Pronóstico para el periodo siguiente.

a = Secante Y

b = Pendiente de la recta

x = Tiempo

Ahora para calcular la a y b se usan las siguientes ecuaciones:

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{X}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{X}^2}$$

Donde:

$\bar{y}$  = Promedio de los valores de y

$\bar{x}$  = Promedio de los valores de x

a = Secante Y

b = Pendiente de la recta

x = Periodos

y = Valores de la demanda

n = Cantidad de datos

Selección del mejor método de pronóstico

Medición del error acumulado (CFE)

Para calcular el error de pronóstico se debe restar la demanda real y el pronóstico respectivo:

$$e = D - F$$

Donde:

e = Error

D = Demanda real

F = Pronóstico

En base al resultado que se obtenga se puede decir lo siguiente:

“e = 0 el pronóstico fue confiable” (Gómez y Brito, 2020, p. 127).

“e > 0 el pronóstico estuvo por debajo de la demanda real” (Gómez y Brito, 2020, p. 127).

“e < 0 el pronóstico estuvo por encima de la demanda real” (Gómez y Brito, 2020, p. 127).

La fórmula del CFE es:

$$CFE = \sum D - F$$

Error medio cuadrado (EMC) o error cuadrático medio (MSE)

“Mide la dispersión del error en el pronóstico, con la particularidad de maximizar el error castigando los períodos donde la diferencia fue más alta.

Su uso se recomienda para pronósticos con desviaciones pequeñas” (Gómez y Brito, 2020, p. 128).

La fórmula para calcular el MSE es:

$$MSE = \frac{\sum(D - F)^2}{N}$$

Desviación absoluta de la media (MAD)

“Mide el error promedio en los pronósticos de una manera muy simple, mediante el uso de valores absolutos” (Gómez y Brito, 2020, p. 128).

La fórmula para calcular el MAD es:

$$MAD = \frac{\sum |D - F|}{n}$$

Porcentaje de error medio absoluto (PEMA) o (MAPE)

A veces es más útil “calcular el error de pronóstico en términos porcentuales y no en términos absolutos. Es especialmente importante este enfoque cuando la magnitud de la variable de pronóstico es importante en cuanto a su validez y confiabilidad” (Gómez y Brito, 2020, p. 129).

La fórmula para calcular el MAPE es:

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|D - F|}{D}}{n}$$

Señal de rastreo (TS)

“Se puede considerar la señal de rastreo como un indicador del número de desviaciones absolutas medias del pronóstico de cada período, señalando si ellas están por encima o por debajo de lo esperado” (Gómez y Brito, 2020, p. 130).

Además, es importante mencionar que la TS oscile entre 0 y 4 desviaciones, en caso no este dentro de ese rango, el modelo no aplica (Gómez y Brito, 2020).

La fórmula para calcular la señal de rastreo es:

$$TS = \frac{\sum(D - F)}{\sum \frac{|D - F|}{n}}$$

#### 2.4. Definición de términos básicos

##### Cliente

“Persona u organización que podría recibir o que recibe un producto o un servicio destinado a esa persona u organización o requerido por ella” (International Organization for Standardization [ISO], 2015, p. 15).

##### Falta de Stock

Según Rubio y Villarroel (2013) la falta de stock es el costo que se genera debido a la inexistencia de un producto requerido, el cual puede incluir la pérdida de la venta siendo este parcial o total, así como también la posible pérdida del cliente por falta de abastecimiento. Adicionalmente, puede generar gastos por intentar la reposición de un producto con premura ya sea con compras y producciones imprevistas.

##### Mercaderías

“Bienes adquiridos por la empresa y destinados a la venta sin transformación” (Cruz, 2017, p.12).

##### Proceso

“Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto” (ISO, 2015, p. 18).

##### Proveedor

“Organización que proporciona un producto o un servicio” (ISO, 2015, p. 15).

##### Reproceso

“Acción tomada sobre un producto o servicio no conforme para que cumpla con los requisitos” (ISO, 2015, p. 34).

## Satisfacción del cliente

“Percepción del cliente sobre el grado en que se ha cumplido las expectativas de los clientes” (ISO, 2015, p. 29).

## Servicios

Según Vargas y Aldana (2011) los servicios son:

Un conjunto de actividades diseñadas para construir procesos que conduzcan a incrementar la satisfacción de necesidades, deseos y expectativas de quien lo requiera; realizados por personas y para personas, con disposición de entrega generosa a los demás y de esta forma promover y crear valor nuevo en un marco axiológico, tal que derive desarrollo mutuo y cambios duraderos. (pp. 85-86)

## Servicio de atención al cliente

Torres (2014) menciona que:

El servicio de atención al cliente, o simplemente servicio a clientes, es el servicio que proporciona una empresa para relacionarse con sus clientes. También se dice que es el conjunto de actividades interrelacionadas que ofrece un suministrador con el fin de que el cliente obtenga el producto en el momento y lugar adecuados, además de que se asegure un uso correcto del mismo; en suma, el servicio al cliente es la más potente herramienta de mercadeo. (p. 253)

## Stock

“Los bienes o productos de la empresa que necesitan ser almacenados para su posterior venta o incorporación al proceso de fabricación son los que se conoce como stock en la empresa” (Cruz, 2017, p.11).

Según Rubio y Villarroel (2013) stock es “la cantidad de mercancías que permanecen almacenadas en la empresa y que están en movimiento, aguardando a ser consumidas en el proceso de producción, servicio, mantenimiento y venta en un tiempo cercano, tanto para fabricación como para la venta” (p. 46).

## 2.5. Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis

En la figura N° 11 y en la figura N° 12 se pueden visualizar los fundamentos teóricos que apoyan a las hipótesis:

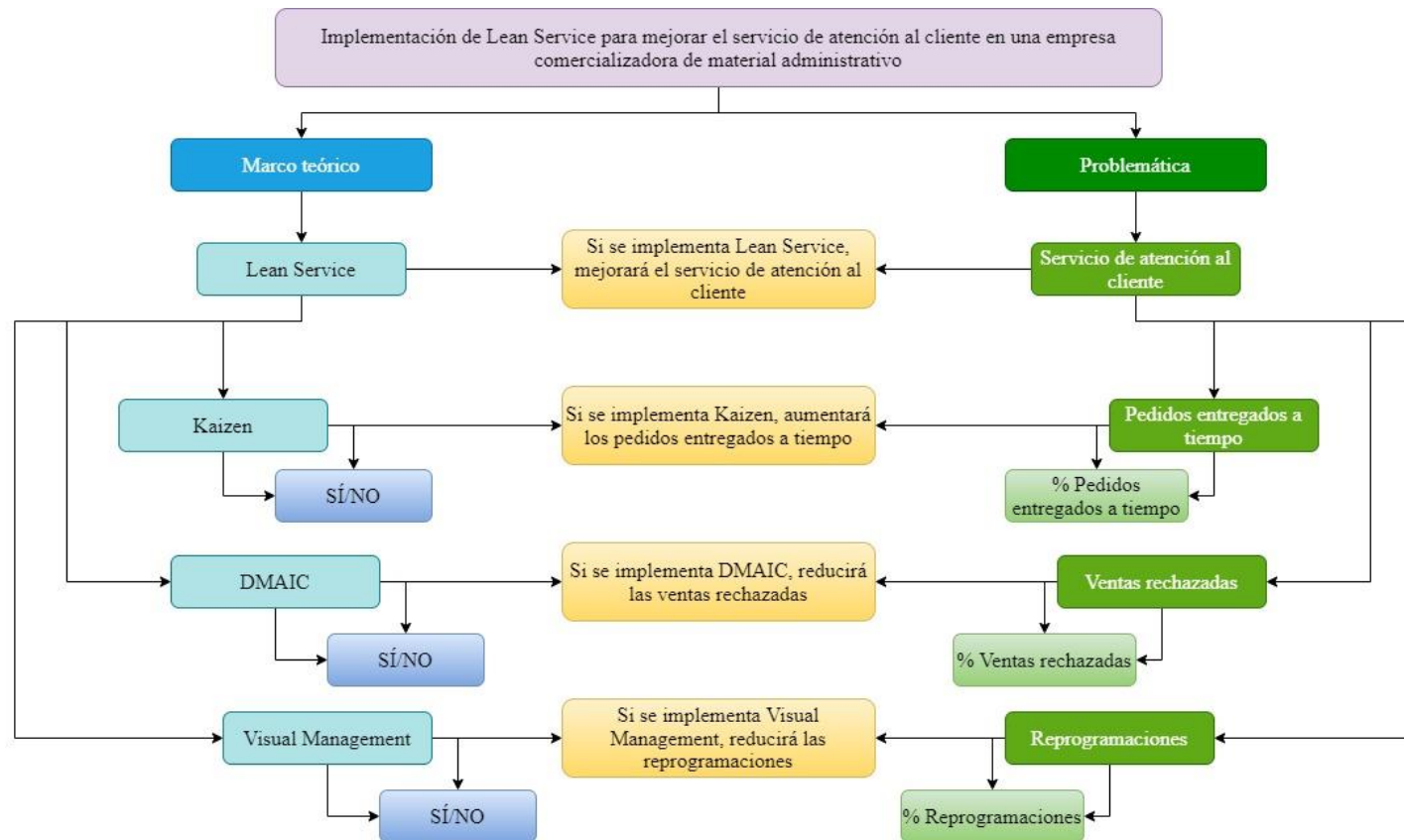


Figura N° 11: Fundamentos teóricos de la investigación  
Fuente: Elaborado por los autores

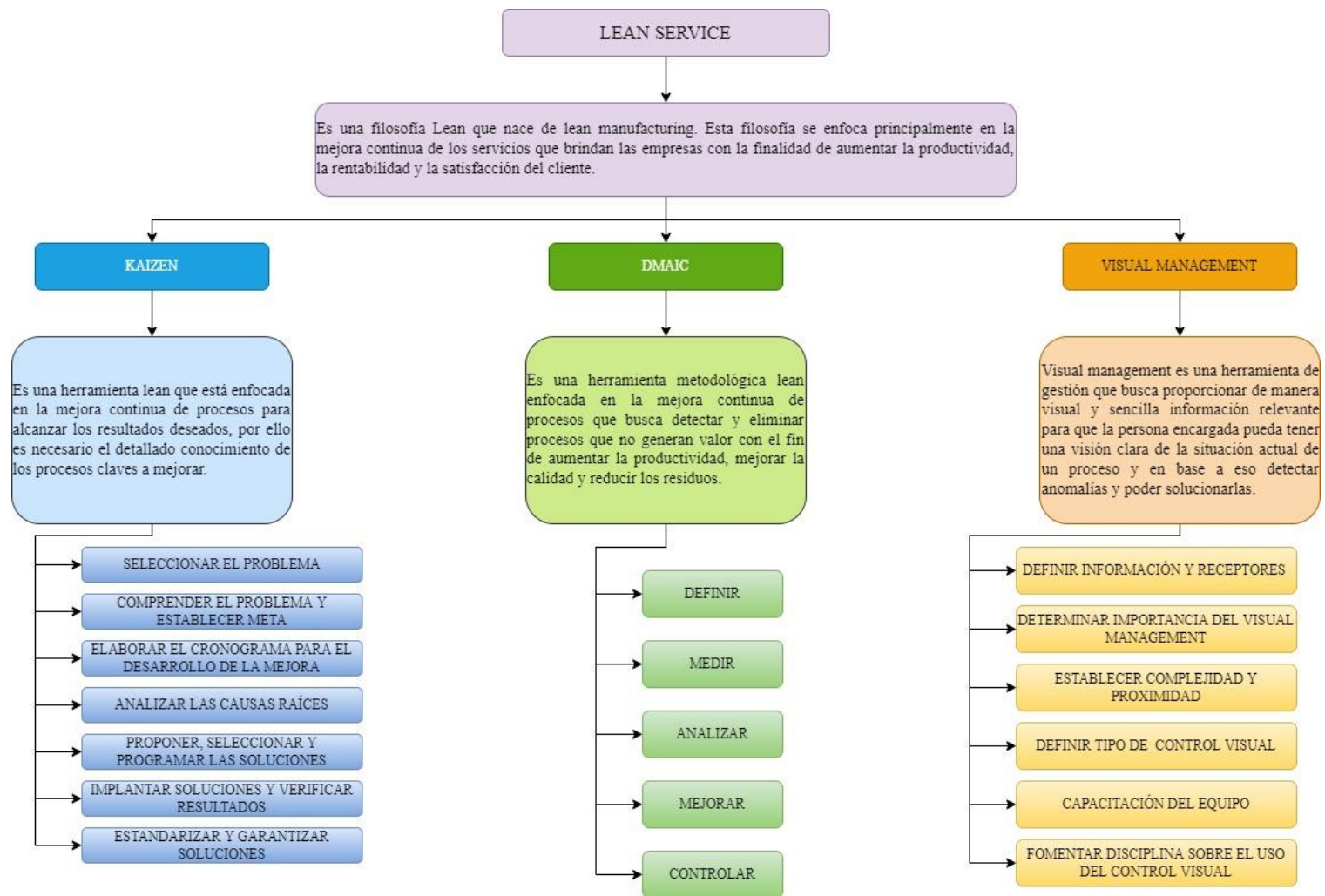


Figura N° 12: Fundamentos teóricos de la investigación  
Fuente: Elaborado por los autores



## CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

### 3.1. Hipótesis

#### 3.1.1. Hipótesis general

Si se implementa Lean Service se mejorará el servicio de atención al cliente en una empresa comercializadora de material administrativo.

#### 3.1.2. Hipótesis específicas

- a) Mediante la implementación de Kaizen se aumentará la entrega de pedidos a tiempo en una empresa comercializadora de material administrativo.
- b) Mediante la aplicación de la metodología DMAIC se reducirán las ventas rechazadas en una empresa comercializadora de material administrativo.
- c) Mediante la implementación de Visual Management se reducirán las reprogramaciones en una empresa comercializadora de material administrativo.

### 3.2. Variables

#### Independiente Dimensiones (V.I)

- Lean Service
- Kaizen
- DMAIC
- Visual Management

#### Dependiente Dimensiones (V.D)

- Atención al cliente
- Entrega de pedidos a tiempo
- Ventas rechazadas
- Reprogramaciones

## Indicadores

- Porcentaje de entrega =  $(\text{Pedidos entregados a tiempo} / \text{Total de pedidos entregados}) * 100$
- Porcentaje de ventas rechazadas =  $(\text{Ventas rechazadas} / \text{Ventas totales}) * 100$
- Porcentaje de reprogramaciones =  $(\text{Reprogramaciones} / \text{Total de pedidos entregados}) * 100$

En cuanto a la definición conceptual y operacional de las variables de estudio, estas se señalan en la matriz de operacionalización de variables que forma parte del anexo 2 del estudio.

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1. Enfoque, tipo, nivel

#### Enfoque de la investigación

Según Ñaupas et al. (2018) el enfoque cuantitativo “utiliza la recolección de datos y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis formuladas previamente, además confía en la medición de variables e instrumentos de investigación, con el uso de la estadística descriptiva e inferencial” (p. 140).

Según lo explicado por los autores anteriormente citados el presente trabajo de investigación se basa en un enfoque cuantitativo porque utiliza la recolección de datos y el análisis de estos con el objetivo de medir las 3 variables dependientes mediante el uso de sus respectivos indicadores y como consecuencia medir la mejora del servicio de atención al cliente.

#### Tipo de la investigación

Ñaupas et al. (2018) afirman que las investigaciones aplicadas “se llaman aplicadas porque se basan en los resultados de la investigación básica, pura o fundamental, (...), se formulan problemas e hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida social de la comunidad regional o del país” (p. 136).

Este trabajo de investigación se considera como investigación de tipo aplicada debido a que busca solucionar un problema que es el servicio de atención al cliente, para lo cual se ha utilizado investigaciones previas relacionadas al Lean Service y sus herramientas para mejorar dicho problema.

#### Nivel de la investigación

“La investigación explicativa tiene como fundamento la prueba de hipótesis, (...), se plantea como objetivos estudiar el porqué de las cosas, los hechos, los fenómenos o las situaciones, (...), se analizan causas y efectos de la relación entre variables” (Bernal, 2010, p. 115).

Con respecto al presente estudio se le ha considerado como una investigación explicativa porque se busca analizar las causas de los 3 problemas específicos

mencionados en la matriz de consistencia, así como el efecto que tiene la implementación de las herramientas de Lean Service en los problemas específicos, así como también el efecto que genera en el problema general, el cual es el servicio de atención al cliente.

#### 4.2. Diseño de la investigación

Para definir lo que es el diseño experimental de la investigación, Bernal (2010) sostuvo que una investigación es experimental porque el investigador manipula de manera consciente el objeto de estudio, debido a que la finalidad de la investigación es identificar las consecuencias de la manipulación del investigador como instrumento o método para probar la hipótesis planteada.

Adicionalmente, dentro de este diseño de investigación se encuentran las investigaciones con diseño cuasiexperimental, de la cual Hernández et al. (2014) afirman que este tipo de diseño al igual que los experimentos puros manipula intencionalmente como mínimo una variable independiente con el objetivo de visualizar el efecto que tiene sobre una o más variables dependientes. Sin embargo, en este diseño los sujetos no son escogidos ni emparejados a los grupos al azar, más bien estos ya están determinados antes de la experimentación.

Considerando lo antes mencionado se puede afirmar que el presente estudio es una investigación experimental y cuasiexperimental porque se ha implementado la variable independiente Lean Service para analizar su efecto sobre la variable dependiente servicio de atención al cliente dentro de 3 periodos, los cuales son el periodo antes de la implementación, el periodo de la implementación y el periodo post implementación.

#### 4.3. Población y muestra

##### Población

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

## Muestra

Dentro de la población se encuentra la muestra, la cual Bernal (2010) define que “es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuarán la medición y la observación de las variables objeto de estudio” (p. 161).

## Unidad de análisis

Con respecto a la unidad de análisis, Hernández et al. (2014) afirma que “La unidad de análisis indica quiénes van a ser medidos, es decir, los participantes o casos a quienes en última instancia vamos a aplicar el instrumento de medición” (p. 183).

Teniendo claro los conceptos se procede a indicar la población de este trabajo de investigación, así como también la muestra y unidad de análisis de cada variable planteada.

## Población de la investigación

La población para el presente estudio está comprendida por el servicio de atención al cliente en la empresa SUPLACORP durante el periodo de febrero a setiembre de 2022, compuesta por 12 elementos referidos a los pedidos entregados a tiempo, las ventas rechazadas y las reprogramaciones.

## Tamaño y selección de la muestra

El tamaño de la muestra del estudio es igual al tamaño de la población, en ese sentido se utilizó los 12 elementos referidos a los pedidos entregados a tiempo, las ventas rechazadas y las reprogramaciones, de los cuales se obtuvo datos numéricos para el análisis respectivo. La selección fue no probabilística porque los elementos fueron elegidos por conveniencia.

## Servicio de atención al cliente

- Pedidos entregados a tiempo

### Unidad de análisis

% Pedidos entregados a tiempo semanal de febrero a setiembre de 2022

Muestra Pre Test

% Pedidos entregados a tiempo de febrero a abril de 2022

Muestra Post Test

% Pedidos entregados a tiempo de julio a setiembre de 2022

- Ventas rechazadas

Unidad de análisis

% Ventas rechazadas semanal de febrero a setiembre de 2022

Muestra Pre Test

% Ventas rechazadas de febrero a abril de 2022

Muestra Post Test

% Ventas rechazadas de julio a setiembre de 2022

- Reprogramaciones

Unidad de análisis

% Reprogramaciones semanal de febrero a setiembre de 2022

Muestra Pre Test

% Reprogramaciones de febrero a abril de 2022

Muestra Post Test

% Reprogramaciones de julio a setiembre de 2022

En la Tabla N° 2 se puede visualizar lo anteriormente mencionado.

Tabla N° 2

Unidad de análisis y muestra PRE y POST para cada una de las variables

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad de Análisis y Periodos</b>	<b>Muestra PRE</b>	<b>Muestra POST</b>
		Pedidos entregados a tiempo	% Pedidos entregados a tiempo	
Pedidos entregados a tiempo	% Pedidos entregados a tiempo	De febrero a setiembre de 2022	2022	2022
			Febrero a abril	Julio a setiembre
		Ventas rechazadas	% Ventas rechazadas	
Ventas rechazadas	% Ventas rechazadas	De febrero a setiembre de 2022	2022	2022
			Febrero a abril	Julio a setiembre
		Reprogramaciones	% Reprogramaciones	
Reprogramaciones	% Reprogramaciones	De febrero a setiembre de 2022	2022	2022
			Febrero a abril	Julio a setiembre

Fuente: Elaborado por los autores

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

##### 4.4.1. Tipos de técnicas e instrumentos

###### Técnicas para recolectar datos

Las técnicas para recolectar datos son “los procedimientos específicos que, en desarrollo del método científico, se han de aplicar a la investigación para recoger la información o los datos requeridos” (Niño, 2011, p. 61).

Asimismo, para Arias (2012) es “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p. 67). Adicionalmente a esto, Arias (2012) indica que “la aplicación de una técnica conduce a la obtención de información, la cual debe ser guardada en un medio material de manera que los datos puedan ser recuperados, procesados, analizados e interpretados posteriormente” (p. 68).

###### Instrumentos para recolectar datos

“Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (Arias, 2012, p. 68).

En adición a esta definición, Niño (2011) define a los instrumentos para recolectar datos como “recursos, medios, útiles, pruebas o herramientas, los instrumentos tienen como función capturar los datos o la información requerida con el fin de verificar el logro de los objetivos de la investigación, medir las variables y validar la hipótesis” (p. 87).

Asimismo, Niño (2011) indica que “según los tratadistas, todo instrumento utilizado para la recolección de datos debe reunir al menos dos condiciones: confiabilidad y validez” (p. 87).

Según los conceptos mencionados con anterioridad se detalla a continuación las técnicas e instrumentos a usar:

#### Base de datos

“Una base de datos es un conjunto estructurado de datos que representa entidades y sus interrelaciones. La representación será única e integrada, a pesar de que debe permitir utilizaciones varias y simultáneas” (Camps, et al., 2005, p. 8).

#### ERP

Con respecto a lo que es un ERP, Chiesa (2004) afirma:

Un sistema ERP es una aplicación informática que permite gestionar todos los procesos de negocio de una compañía en forma integrada. Sus siglas provienen del término en inglés ENTERPRISE RESOURCE PLANNING. Por lo general este tipo de sistemas está compuesto de módulos como Recursos Humanos, Ventas, Contabilidad y Finanzas, Compras, Producción entre otros, brindado información cruzada e integrada de todos los procesos del negocio. (p. 17)

En la presente investigación el ERP a utilizar es el SAP.



Dicha técnica e instrumento se visualiza en la tabla N° 3:

Tabla N° 3

Técnicas e instrumentos para recolectar datos

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Pedidos entregados a tiempo	% Pedidos entregados a tiempo	Base de datos	Sistema de información (ERP/SAP)
Ventas rechazadas	% Ventas rechazadas	Base de datos	Sistema de información (ERP/SAP)
Reprogramaciones	% Reprogramaciones	Base de datos	Sistema de información (ERP/SAP)

Fuente: Elaborado por los autores

#### 4.4.2. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

##### Criterio de validez

Según Hernández y Mendoza (2018), la validez se refiere “al grado en que un instrumento mide con exactitud la variable que verdaderamente pretende medir. Es decir, si refleja el concepto abstracto a través de sus indicadores empíricos” (p. 229).

De igual forma, Niño (2011) menciona que la validez “es una cualidad del instrumento que consiste en que este sirva para medir la variable que se busca medir, y no otra, es decir, que sea el instrumento preciso, el adecuado” (p. 87).

##### Criterio de confiabilidad

También, Niño (2011) indica que la confiabilidad “es una exigencia básica, por cuanto asegura la exactitud y la veracidad de los datos. Para que sea confiable un instrumento, este debe medir con veracidad al mismo sujeto participante en distintos momentos y arrojar los mismos resultados” (p. 87).

Según los conceptos anteriormente mencionados sobre confiabilidad y validez y en función a las técnicas e instrumentos escogidos se puede determinar que el cuadrante de Gartner proporciona el criterio de validez para la presente investigación y lo exime del criterio de confiabilidad, debido a que SAP es considerado dentro del cuadrante de Gartner como se visualiza en las figuras N° 13 y N° 14:



Figura N° 13: SAP in the 2022 Gartner Magic Quadrant  
Fuente: SAP Community – Thierry AUDAS

Figure 1: Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms



Figura N° 14: Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms  
Fuente: Gartner (March 2022)

Según lo mencionado el párrafo anterior, se detalla lo siguiente:

Variable dependiente 1 “Entrega de pedidos a tiempo”

Instrumento 1 “ERP/SAP”: el criterio de validez será dada por el cuadrante de Gartner y no requiere criterio de confiabilidad.

Variable dependiente 2 “Ventas rechazadas”

Instrumento 2 “ERP/SAP”: el criterio de validez será dada por el cuadrante de Gartner y no requiere criterio de confiabilidad.

Variable dependiente 3 “Reprogramaciones”

Instrumento 3 “ERP/SAP”: el criterio de validez será dada por el cuadrante de Gartner y no requiere criterio de confiabilidad.

#### 4.4.3. Procedimientos para la recolección de datos

En esta investigación primero se obtuvo información del proceso de atención al cliente de la empresa que es materia de estudio. Con la autorización de la jefa del área comercial se accedió a la información del sistema ERP SAP del período de febrero hasta abril de 2022 para poder analizar la información histórica sobre la entrega de pedidos a tiempo, las ventas rechazadas y las reprogramaciones. La información obtenida se ordenó y se analizó en hojas de cálculo con la finalidad de tener las mediciones de los indicadores previamente mencionados y en base a estas desarrollar la implementación de las propuestas de mejora. Posterior a la implementación, se obtuvo nuevamente información del sistema ERP SAP, pero en esta ocasión fue del período de julio hasta septiembre de 2022. Luego, en el capítulo IV (resultados y análisis de resultados) se efectuó el análisis estadístico de la información completa en el programa SPSS para poder determinar la comprobación de las hipótesis establecidas en la investigación.

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

En base a las variables dependientes y sus indicadores previamente establecidos se determinó las muestras de las cuales se obtuvo la información necesaria para medir, analizar y verificar la solidez de dicha información. En la tabla N° 4 se muestra la matriz de técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Tabla N° 4  
Técnicas de procesamiento y análisis de datos

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Estadísticos descriptivos</b>	<b>Análisis inferencial</b>
Pedidos entregados a tiempo	% Pedidos entregados a tiempo	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda) Dispersión (varianza, desviación estándar)	Wilcoxon
Ventas rechazadas	% Ventas rechazadas	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda) Dispersión (varianza, desviación estándar)	Wilcoxon
Reprogramaciones	% Reprogramaciones	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda) Dispersión (varianza, desviación estándar)	T Student para muestras relacionadas

Fuente: Elaborado por los autores

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

### 5.1. Presentación de resultados

#### 5.1.1. Generalidades

La empresa materia de investigación se dedica a la comercialización de productos que son requeridos en un entorno laboral de oficina (útiles de oficina y escritorio, suministros de cómputo y formatos impresos, papelería, entre otros). Esta compañía inició sus operaciones en abril del año 2000 en un edificio de 100 metros cuadrados y con una planilla de 3 empleados. Actualmente la empresa tiene su sede principal en el distrito de Surquillo y cuenta con una infraestructura acogedora acompañado de un entorno laboral agradable para sus empleados, además también posee un almacén ubicado en Villa el Salvador el cual tiene una moderna infraestructura para el correcto almacenamiento de los distintos productos que la empresa comercializa. A lo largo de los años se ha ido estableciendo como una de las comercializadoras de material administrativo más competentes del mercado, prueba de ello es que dentro de su cartera de clientes se encuentran importantes compañías como BBVA, INTERBANK, SODIMAC, LA POSITIVA, BANCO PICHINCHA, BANCO DE CRÉDITO DEL PERÚ, SCOTIABANK, entre otros.

La gerencia general ha establecido como misión de la compañía lo siguiente: “contribuir en la optimización de los recursos logísticos de nuestros clientes convirtiéndonos en parte importante de sus procesos de compras, almacenamiento y distribución de artículos no estratégicos logrando de esta manera que puedan enfocarse en sus principales actividades”. Como visión se propusieron “ser el socio logístico y proveedor de artículos no estratégicos más reconocido a nivel multinacional, que se distinga por ofrecer soluciones innovadoras, brindar oportunidades de desarrollo a sus colaboradores y asegurar rentabilidad sostenida a los accionistas”. Dentro de los valores que rigen a esta empresa destacan los siguientes: compromiso, liderazgo, innovación, eficiencia y trabajo en equipo.

Actualmente la empresa está facturando más de 20 millones de soles anuales aproximadamente.

Para tener un mejor panorama de la empresa en estudio y del área comercial, se procede a detallar el mapa de procesos, explicando las funciones de los procesos estratégicos, operativos y de apoyo que lo componen.

Dentro de los procesos estratégicos se encuentran:

- La gestión gerencial: proceso estratégico manejado por la gerencia que se encarga de la gestión administrativa de toda la empresa aplicando técnicas y estrategias que permiten el control y monitoreo de los procesos clave de la compañía.
- El planeamiento: proceso estratégico llevado a cabo por la gerencia y las jefaturas de las diferentes áreas para evaluar el cumplimiento de los objetivos y en base a los resultados obtenidos planear acciones de mejora.

En los procesos operacionales, la empresa tiene los siguientes:

- Comercialización: proceso desarrollado por los vendedores corporativos, quienes tienen la tarea de buscar clientes continuamente y también se encargan de la negociación de precios.
- Ingreso de pedidos: proceso realizado por los representantes del servicio de atención al cliente en donde se registran las peticiones de los clientes ya sea de manera manual o vía web.
- Preparación de pedidos: proceso desarrollado al día siguiente de la programación de pedidos, el cual está conformado por el picking y packing.
- Distribución y despacho: proceso realizado por el área de operaciones, el cual se encarga de gestionar el transporte y hoja de ruta para la entrega de los pedidos.
- Compras y gestión de stocks: proceso que realiza el área de compras, en el cual se vela por el abastecimiento de las mercaderías para poder satisfacer la demanda de los clientes.

- Logística inversa: proceso que se encarga de realizar las reposiciones, canjes o devoluciones que pueda solicitar el cliente debido a inconvenientes que puedan ocurrir en la entrega del producto.

Por último, en los procesos de apoyo se tienen los siguientes:

- Recursos humanos: proceso encargado de la búsqueda de capital humano y del desarrollo del buen entorno laboral dentro de la compañía.
- Sistemas: proceso desarrollado por el área de TI que se encarga de brindar asistencia a la compañía en el uso del software ERP ya sea en el manejo de transacciones, mejora de procesos internos, automatización de tareas, entre otros; así como dar mantenimiento y actualización a la página web.
- Gestión de documentos: proceso desarrollado por el área de gestión documentaria que se encarga de gestionar las guías de remisión u otros documentos adicionales que solicite el cliente.
- Gestión de almacén: proceso que comprende el manejo de inventarios, lo cual involucra la recepción, despacho y registro de mercaderías en el almacén.
- Atención al cliente: proceso realizado por los representantes del servicio de atención al cliente quienes se encargan de gestionar la atención de los pedidos.
- Gestión de finanzas: proceso que administra los recursos económicos de la empresa para garantizar el buen desempeño en todas las áreas, asignándoles un presupuesto cada una de ellas.

En la figura N° 15 se puede visualizar el mapa de procesos de la entidad:

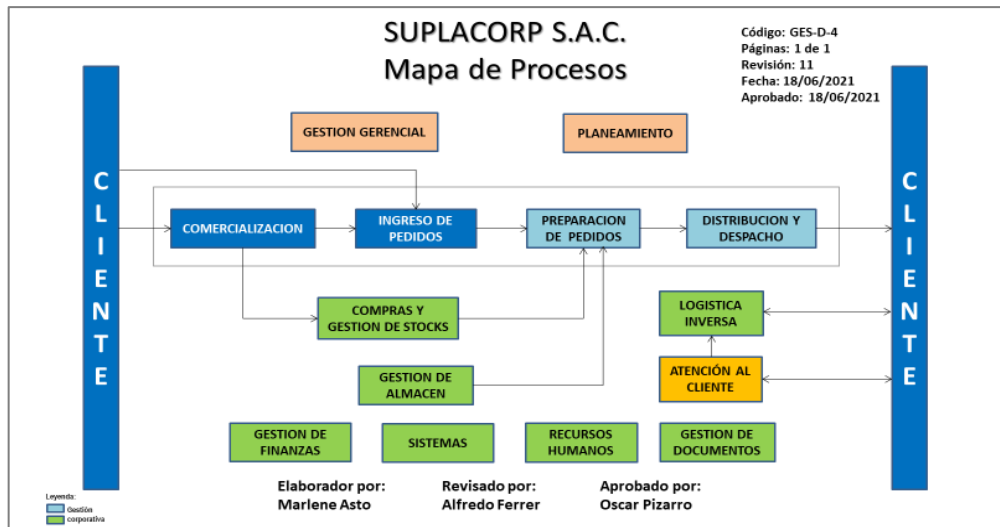


Figura N° 15: Mapa de procesos de SUPLACORP S.A.C  
Fuente: SUPLACORP S.A.C

La presente investigación está enfocada en el área comercial, el cual se encarga del servicio de atención al cliente, esta área presenta varios problemas de los cuales 3 son los que más destacan y por ello son objeto de estudio. Estos problemas han estado causando que se otorgue un mal servicio de atención al cliente afectando a las utilidades de la compañía, por lo que es relevante encontrarles solución.

En la figura N° 16 se presenta el diagrama de Ishikawa, en donde se muestra las causas que ocasionan el problema general:

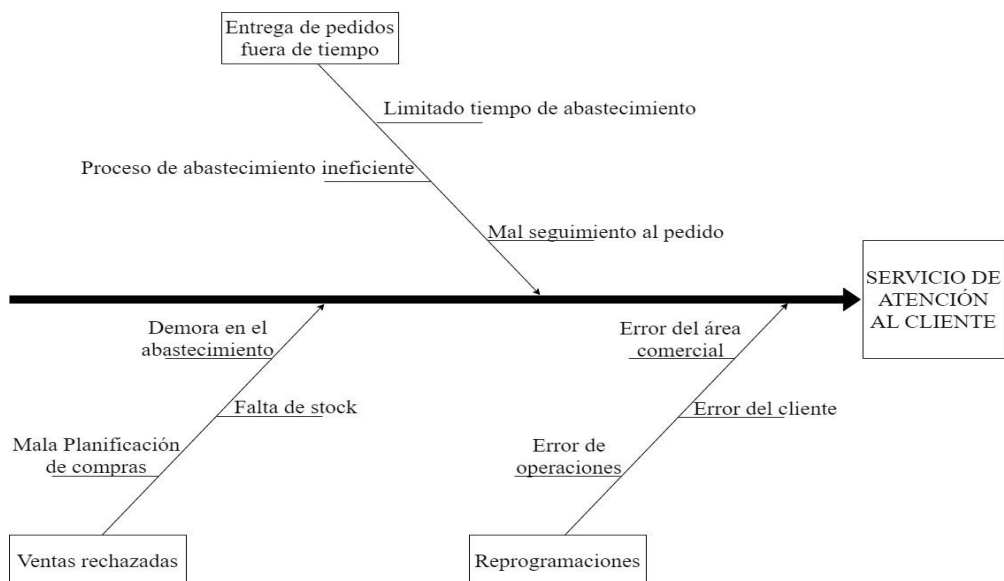


Figura N° 16: Diagrama Ishikawa del servicio de atención al cliente  
Fuente: Elaborado por los autores



Como se pueda apreciar en la figura anterior las principales causas del mal servicio de atención al cliente son la entrega de pedidos fuera de tiempo, las ventas rechazadas y las reprogramaciones surgidas durante el proceso de atención de los pedidos. Cada una de estas causas a su vez son originadas por otros problemas más pequeños, así para el problema de la entrega de pedidos fuera de tiempo, las causas que lo generan son un limitado tiempo de abastecimiento, un proceso de abastecimiento ineficiente y un mal seguimiento del pedido. Para el problema de las ventas rechazadas, se indagó que las causas que lo originan son la demora en el proceso de abastecimiento, la mala planificación de las compras y la falta de stock. Finalmente, las causas que ocasionan las reprogramaciones surgen durante el proceso de atención de los pedidos, estas se presentan en los errores que se pueden suscitar en el área comercial, en el área de operaciones o por parte del propio cliente. Estas causas que originan los 3 problemas principales de este estudio se encuentran detalladas en la situación pre test de cada variable.

#### 5.1.2. Objetivo específico 01: Implementar Kaizen para aumentar la entrega de pedidos a tiempo en una empresa comercializadora de material administrativo.

##### Situación antes (Pre Test)

La empresa en estudio presentó problemas con la entrega de pedidos a tiempo, esto debido a un proceso ineficiente del abastecimiento de los pedidos en el ERP/SAP. La política de entrega de pedidos en Lima de SUPLACORP es de 48 horas desde que el cliente realiza el pedido ya sea mediante la web o por medio de una orden de compra, sin embargo, esto se retrasa debido al proceso de abastecimiento interno que tiene la empresa (llamado Intercompany), en donde existen solo 3 momentos en el día para abastecer los pedidos. Estos 3 momentos (también llamados cortes) se realizan a las 6 am, 12 pm y 5 pm, y tienen una duración aproximada de 2 horas lo cual es un inconveniente para entregar los pedidos a tiempo.

Este proceso de Intercompany genera que muchos pedidos con destino en Lima que deberían ser atendidos en 48 horas pasen a ser atendidos en 72 horas.

De igual forma los pedidos con destino a provincia también se han estado retrasando porque el tiempo de entrega es mayor.

El indicador con el cual se analiza este problema es el % de pedidos entregados a tiempo. Este es evaluado por un auditor interno y por el auditor de la ISO 9001 siendo este indicador uno de los criterios para obtener la certificación de la ISO 9001.

Se realizaron evaluaciones de este indicador durante un tiempo y se logró identificar que no estaba alcanzando el objetivo planteado. También se realizaron reuniones donde participaron los ejecutivos del área comercial (representantes del servicio al cliente), en donde se concluyó que el proceso de abastecimiento actual ha sido la razón principal de que se produzcan los retrasos en la entrega de los pedidos y por ende ocasionando que el indicador tenga un valor bajo.

Muestra antes (Pre Test)

Para la muestra pre test, se tienen los siguientes valores que se muestran en la tabla N° 5. Estos valores se obtuvieron luego de medir semanalmente el indicador correspondiente a la variable pedidos entregados a tiempo de manera semanal durante los meses de febrero hasta abril del 2022.

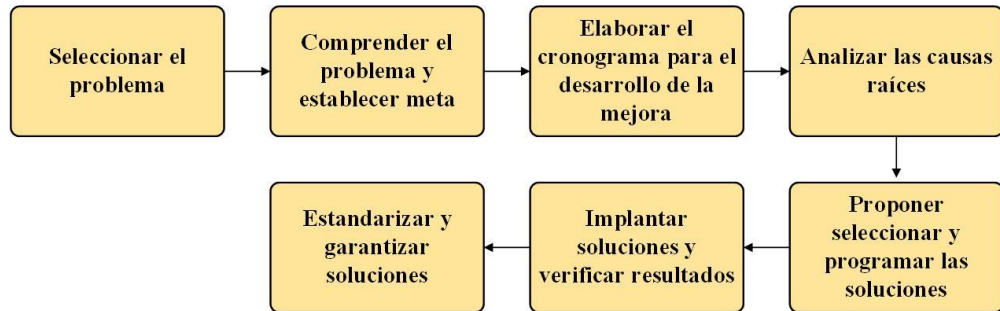
Tabla N° 5  
Datos Pre Test de pedidos entregados a tiempo

<b>Pretest</b>	<b>85.78 %</b>
<b>Tiempo = semana</b>	
<b>TIEMPO</b>	<b>DATOS MUESTRA %</b>
1	87.64
2	89.09
3	87.88
4	89.16
5	83.19
6	78.60
7	84.94
8	80.86
9	88.28
10	88.16
11	88.77
12	87.16

Fuente: Elaborado por los autores

## Aplicación de la teoría

Para la aplicación de esta herramienta se siguieron los siguientes 7 pasos que se muestran en la figura N° 17. Cada paso se describe como una etapa dentro del proceso de implementación y se detallan a continuación.



*Figura N° 17:* Pasos para la implementación de Kaizen

Fuente: Elaborado por los autores

1. **Seleccionar el problema:** como se mencionó anteriormente el problema se viene dando en el tiempo de entrega de los pedidos, la empresa no está cumpliendo con su política de entrega de máximo 48 horas en Lima, lo cual le viene generando inconvenientes con sus clientes debido a la incomodidad que estos tienen al no recibir sus pedidos en el tiempo pactado.
2. **Comprender el problema y establecer la meta:** mediante reuniones realizadas con el equipo del área comercial, se determinó el indicador que permite medir el desempeño de esta variable, además se estableció un objetivo que debe tener este indicador con la finalidad de poder reducir la demora que se tiene en el tiempo de entrega. La meta establecida para este indicador es que debe tener en promedio un valor de 95 %, alcanzar y mantener este valor también será de importancia cuando se realicen las auditorías de la ISO 9001, dado que es un buen indicativo que se está atendiendo al cliente de la manera adecuada.
3. **Elaborar el cronograma para el desarrollo de la mejora:** en esta etapa se elaboró un cronograma indicando un estimado del tiempo que tardaría en llevarse a cabo cada una de las etapas de la implementación de esta herramienta. En la tabla N° 6 se muestra este cronograma.

Tabla N° 6

Cronograma de los pasos de implementación de Kaizen

ACTIVIDADES	FECHA DE INICIO	DURACIÓN	FECHA FIN
Seleccionar el problema	01/05/2022	14	15/05/2022
Comprender el problema y establecer meta	16/05/2022	6	22/05/2022
Elaborar el cronograma para el desarrollo de la mejora	16/05/2022	2	18/05/2022
Analizar las causas raíces	23/05/2022	8	31/05/2022
Proponer, seleccionar y programar las soluciones	01/06/2022	11	12/06/2022
Implantar soluciones y verificar resultados	13/06/2022	79	31/08/2022
Estandarizar y garantizar soluciones	01/08/2022	4	05/08/2022

Fuente: Elaborado por los autores

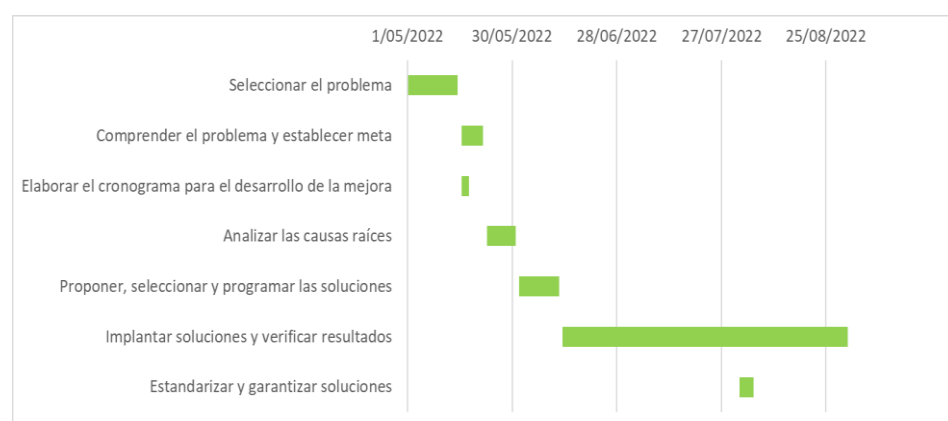
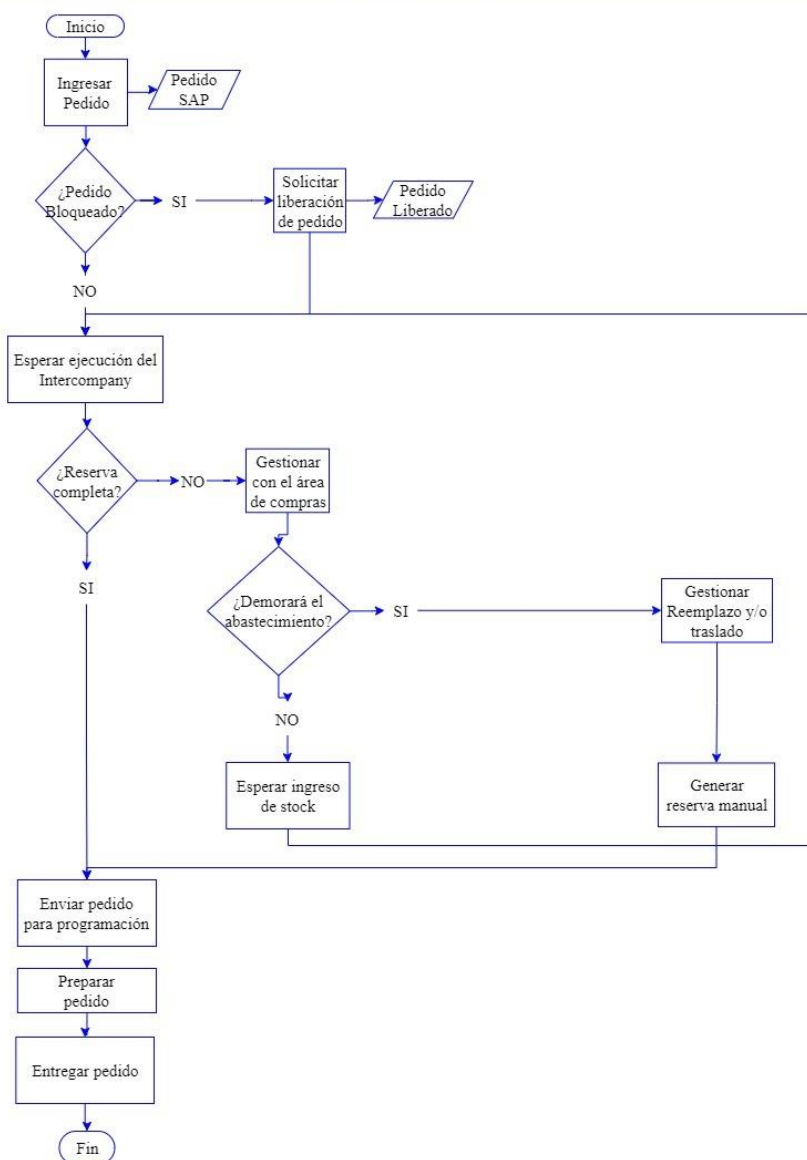


Figura N° 18: Diagrama de Gantt para la implementación de Kaizen

Fuente: Elaborado por los autores

- Analizar las causas raíces: dentro de las reuniones que se llevaron a cabo con la jefatura, la gerencia y el equipo del área comercial, se determinó que el principal causante de la demora de la entrega de pedidos es el proceso interno de abastecimiento llamado Intercompany que tiene el ERP/SAP. Esto se pudo conocer debido a que se realizó un diagrama de flujo del proceso de atención de los pedidos que actualmente tiene SUPLACORP en donde se encontró que el proceso de abastecimiento interno es ineficiente porque solo se ejecuta durante 3 momentos en el día y porque deja una gran cantidad de pedidos inconclusos los cuales se completan más adelante, conllevando al retraso en la entrega del pedido hacia el cliente. Este diagrama se puede ver en la figura N° 19.

## PROCESO DE ATENCIÓN DEL PEDIDO



*Figura N° 19:* Diagrama del proceso de atención del pedido  
Fuente: Elaborado por los autores

Como se observa en la figura anterior el proceso inicia con la creación de los pedidos web o manuales. Una vez creados estos pedidos pasan a un proceso de revisión en el cual se analiza si estos pedidos están bloqueados por tener artículos que tienen precios por debajo del costo o por debajo del precio mínimo. Estos pedidos para ser liberados necesitan la aprobación de la gerencia. Es importante mencionar que, si los pedidos están bloqueados durante el proceso de Intercompany estos pedidos no generaran reserva generándose así un cuello de botella que provoca la demora en la entrega de los pedidos.

Cuando el gerente apruebe la solicitud se procede a liberar los pedidos, cuando estos son liberados se debe esperar que ocurra el proceso de Intercompany para que se genere la reserva.

Después de que el pedido haya pasado por el proceso de Intercompany continua la validación de los artículos que han sido abastecidos. En caso un artículo no fue abastecido se debe consultar al área de compras sobre la fecha de ingreso de stock para el artículo y se debe esperar a que el pedido vuelva a pasar por el proceso de Intercompany.

Finalmente, cuando el pedido es abastecido se envía a programar para que se genere entrega y se le asigne una ruta.

Adicionalmente, que los pedidos tengan que esperar los 3 cortes ha estado ocasionando que SUPLACORP tenga una baja prioridad en la atención de la solicitud de pedidos ya que otras compañías relacionadas a la empresa matriz han estado abasteciendo primero sus necesidades de artículos, lo que conlleva después a un problema de quiebre stock para los pedidos de SUPLACORP.

5. Proponer, seleccionar y programar las soluciones: para poder iniciar con la propuesta de mejora, se tuvo que investigar la razón de la existencia del proceso de Intercompany en el sistema ERP/SAP, a continuación, se explica el motivo de la existencia de este proceso en SUPLACORP:

Antes de ser adquirida por Tai Loy, la empresa SUPLACORP atendía a sus clientes de forma que les abastecía de artículos personalizados. Cuando fue comprada por Tai Loy muchos de estos artículos no se encontraban dentro del catálogo de productos que ofrece esta empresa, así que SUPLACORP tuvo que eliminar de su catálogo productos que no iban a ser muy demandados y tuvo que adaptarse a la disposición de artículos de su empresa matriz Tai Loy. Además, SUPLACORP contaba con un propio software ERP llamado Sistema Comercial, el cual tuvo que ser configurado de tal forma que sus pedidos al migrar al SAP aparezcan con el centro CS01 para que pueda ser parte dentro del sistema SAP de Tai Loy. Esta compañía y sus otras empresas relacionadas manejan el software AS400,

cuando generan pedidos migran al sistema SAP con el centro C011, esto funciona así porque Tai Loy y las empresas que manejan el software AS400 tienen el mismo catálogo de productos en su base de datos maestro, sin embargo, con SUPLACORP hubo diferencias en el catálogo debido a la personalización que ofrecía a sus clientes, para que estos productos que ofrecía SUPLACORP no se agreguen a la base de datos maestro del sistema SAP de Tai Loy es que se configuró el centro CS01 para SUPLACORP.

Como SUPLACORP tiene el centro CS01 y Tai Loy el centro C011, los pedidos que se creaban en SUPLACORP no eran abastecidos automáticamente y por ello se tuvo que crear el proceso de Intercompany, el cual consiste en hacer un pedido entre los centros de SUPLACORP y Tai Loy.

Cómo se mencionó anteriormente existen 3 cortes en el que ocurre el proceso de Intercompany, esto se debe a que facilitaba la gestión de facturas por parte del área de contabilidad porque era demasiada documentación la que se generaría en cada traslado de artículos de un centro a otro, si es que SUPLACORP hiciera traslados inmediatos. El motivo de estos cortes era porque cada reserva que se hacía para los pedidos de SUPLACORP implicaban una factura de Tai Loy hacia SUPLACORP lo cual representaba bastante documentación porque SUPLACORP suele tener muchos pedidos con varios artículos.

Entendiendo la problemática se propuso reducir la cantidad de información que procesa el área de contabilidad para lo cual se tuvo que cambiar la funcionalidad del proceso de Intercompany. Ahora cada reserva que hagan los pedidos de SUPLACORP ya no se factura al instante, sino se factura al final como facturas consolidadas. Esto permite que los pedidos que se creen de SUPLACORP reserven stock al instante de crearse.

Con esta mejora propuesta se realizó una reunión con la gerencia comercial, jefatura y el área de TI para explicar la idea de mejora en el funcionamiento interno del ERP/SAP enfatizando en el impacto positivo

que tendrá sobre las operaciones diarias de los ejecutivos y la entrega de pedidos a tiempo.

6. Implantar soluciones y verificar resultados: Una vez que se obtuvo la aprobación por parte de la gerencia, se hizo llegar formalmente las mejoras planteadas al área de TI para que pueda implementar estas mejoras dentro del ERP/SAP. Con la mejora ya implementada, el proceso de atención de los pedidos cambió y esto se ve reflejado en el nuevo diagrama que se muestra en la figura N° 20.

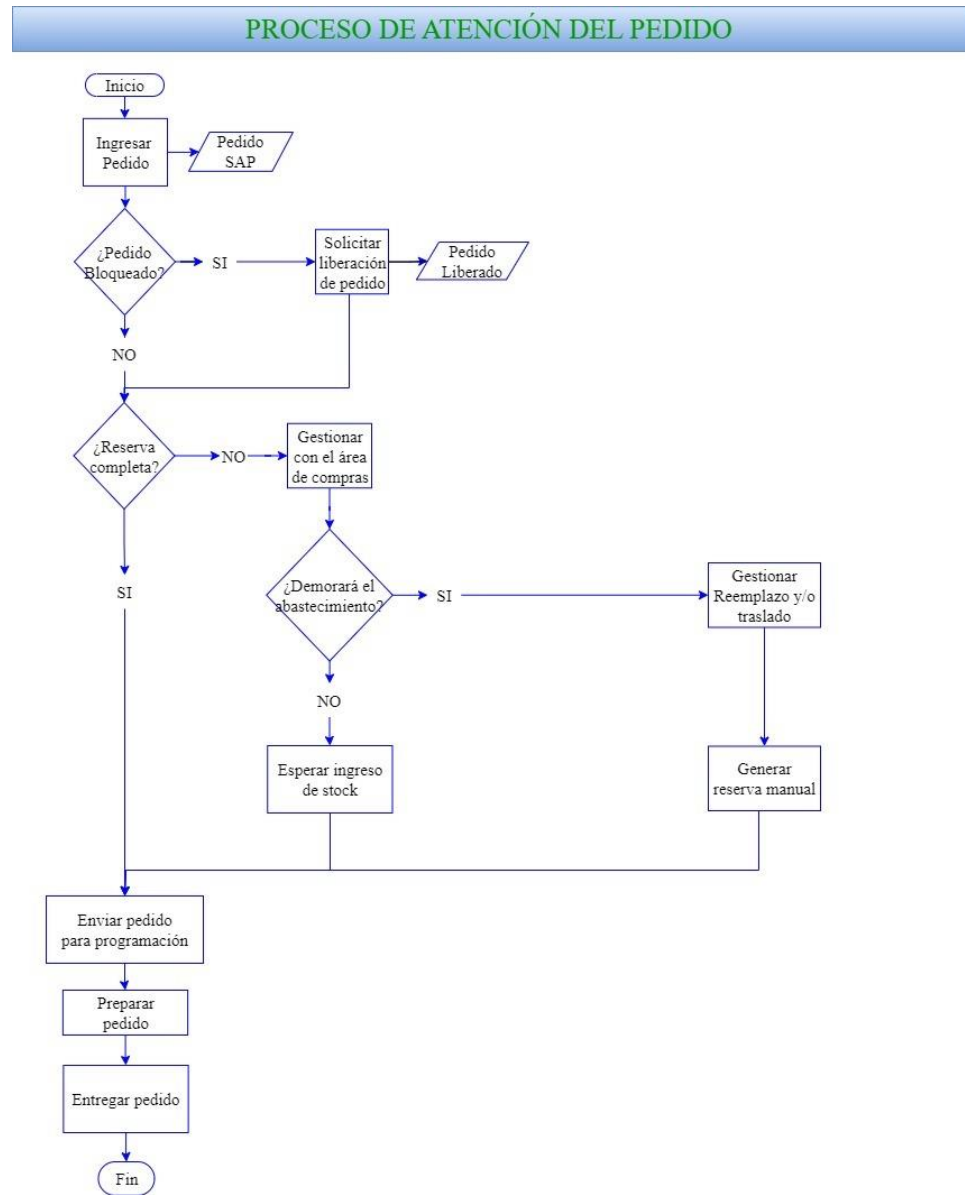


Figura N° 20: Nuevo diagrama de flujo del proceso de atención del pedido  
Fuente: Elaborado por los autores



En este diagrama se puede ver que se ha eliminado la demora en la espera del proceso de Intercompany porque ahora los pedidos son abastecidos de forma inmediata y solo es necesario que estén liberados por lo que esto implica que podrán ser programados el mismo día de la creación del pedido logrando así cumplir con la política de entrega de SUPLACORP.

7. Estandarizar y garantizar soluciones: El proceso de estandarización del proceso se viene dando una vez establecido el nuevo proceso de atención del pedido, esto implica la documentación respectiva del nuevo diagrama de flujo que permite entender el proceso de abastecimiento por el cual ahora SUPLACORP atiende los pedidos. La documentación de este diagrama se puede ver en el anexo 3, cabe recalcar que si bien es una mejora establecida en la documentación oficial de la compañía siempre debe estar sujeta a una evaluación constante y a nuevas formas de poder mejorarla.

#### Situación después (Post Test)

Después de la implementación de la herramienta Kaizen se logró mejorar el indicador % de pedidos entregados a tiempo, alcanzando el objetivo planteado por la empresa el cual era conseguir un porcentaje mayor al 95%. Con esta mejora se redujo la cantidad de reclamos por parte de los clientes porque ahora reciben sus pedidos completos y en el tiempo establecido. Además, también se logró un impacto positivo en el área comercial porque se ha eliminado el cuello de botella que generaba el proceso de Intercompany, pudiendo ahora los ejecutivos gestionar mejor los pedidos de los clientes porque ahora todos los pedidos que se ingresen al SAP durante la jornada laboral podrán ser programados el mismo día.

También se logró estandarizar un proceso clave de la empresa como es la atención del pedido, ya que este no se encontraba registrado en ningún documento y solo era transmitido en base a la experiencia de las personas que manejaron este proceso.

### Muestra después (Post Test)

Para la muestra post test, se tienen los siguientes valores que se muestran en la tabla N° 7. Estos valores se obtuvieron luego de medir semanalmente el indicador correspondiente a la variable pedidos entregados a tiempo de manera semanal durante los meses de julio hasta setiembre del 2022.

Tabla N° 7  
Datos Post Test de pedidos entregados a tiempo

<b>Postest</b>	<b>96.60 %</b>
----------------	----------------

#### Tiempo = semana

TIEMPO	DATOS MUESTRA %
1	96.29
2	97.00
3	96.63
4	96.32
5	96.28
6	96.55
7	96.93
8	96.76
9	96.45
10	96.38
11	96.83
12	96.72

Fuente: Elaborado por los autores

- 5.1.3. Objetivo específico 02: Aplicar la metodología DMAIC para reducir las ventas rechazadas en una empresa comercializadora de material administrativo.

### Situación antes (Pre Test)

Otro de los principales problemas que presenta la empresa en estudio es el de las ventas rechazadas. Este hace referencia a aquellos artículos que solicita el cliente pero que no son atendidos debido a un quiebre de stock, es decir, no hay el suficiente inventario para abastecer a los pedidos.

Esta falta de inventario se ve reflejado cuando el ejecutivo rechaza posiciones de un pedido SAP con la denominación “Artículo sin stock”. Si bien es cierto hay diversos motivos por el cual no se realiza la atención de un pedido como “Pedido de cliente improcedente”, “Precio por debajo de lo permitido”, entre otros, el motivo predominante es la falta de stock.

Adicionalmente, este problema también se ve reflejado en la constante búsqueda por parte de los ejecutivos de artículos sustitutos para poder lograr la atención de los pedidos, sin embargo, la mayoría de veces no se logra encontrar un sustituto acorde o el cliente no acepta el reemplazo. Además, en muchas ocasiones también se ha detectado una falta de stock de los artículos que se usan como sustitutos.

Este problema genera descontento en el cliente porque este tiene que dar conformidad a un pedido solicitado que se atiende con un artículo sustituto, además en otras ocasiones el pedido del cliente no es atendido según lo solicitado ocasionando que el descontento sea aún mayor.

El análisis de este problema se realiza de manera mensual mediante la evaluación del indicador % de ventas rechazadas, el practicante de ventas realiza este trabajo evaluando los datos de ventas de la cartera de clientes de SUPLACORP. Posterior a este análisis se llevan a cabo reuniones para poder monitorear al indicador y sacar conclusiones. En estas reuniones se pudo identificar que la causa principal de este problema es debido a una mala planificación de la demanda.

#### Muestra antes (Pre Test)

Para la muestra pre test, se tienen los siguientes valores que se muestran en la tabla N° 8. Estos valores se obtuvieron luego de medir semanalmente el indicador correspondiente a las ventas rechazadas de manera semanal durante los meses de febrero hasta abril del 2022.

Tabla 8  
 Datos Pre Test de ventas rechazadas

<b>Pretest</b>	<b>5.15 %</b>
----------------	---------------

**Tiempo = semana**

<b>TIEMPO</b>	<b>DATOS MUESTRA %</b>
1	1.78
2	2.29
3	5.14
4	5.83
5	2.43
6	1.47
7	3.74
8	11.76
9	3.21
10	13.81
11	18.79
12	2.46

Fuente: Elaborado por los autores

### Aplicación de la teoría

Para esta variable la aplicación está basada en los 5 pasos de la metodología DMAIC, donde cada paso corresponde a una etapa de la implementación. En la figura N° 21 se puede visualizar las etapas que comprenden la implementación de esta metodología.

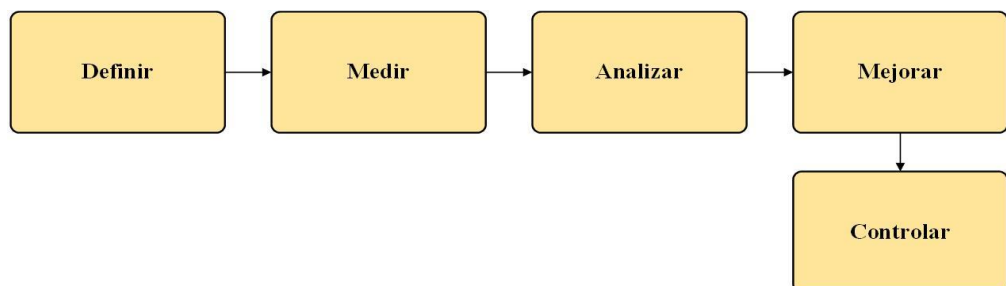


Figura N° 21: Pasos para la implementación de la metodología DMAIC  
 Fuente: Elaborado por los autores

A continuación, se detalla las acciones que se realizaron en cada etapa de la implementación:

#### 1. Definir

En esta etapa se establecen las oportunidades de mejora que tiene el proceso actual de abastecimiento de SUPLACORP en donde intervienen el área comercial, almacén y principalmente el área de compras.

Como ya se explicó para el caso de esta empresa existe el proceso de Intercompany el cual se encarga de abastecer los pedidos de los clientes. En base a ese proceso el ERP arroja un reporte que indica las posiciones que están siendo abastecidas y las que no debido a la falta de stock.

Cuando una posición no es abastecida quiere decir que no hay stock del artículo que está siendo solicitado, esto genera que la venta sea rechazada ocasionando un problema de pérdida de utilidades para la entidad.

El objetivo principal entonces es solucionar el problema de las ventas rechazadas para lo cual se hizo un análisis de los diferentes motivos de rechazo encontrando que un 80% se rechaza por falta de stock, este motivo se clasifica como “Artículo sin stock”. Los porcentajes de cada uno de los motivos de rechazo por el cual se rechazan las ventas se puede visualizar en la tabla N° 9:

Tabla 9  
Porcentajes de los motivos de rechazo

<b>Motivo de Rechazo</b>	<b>%</b>	<b>Monto</b>
Articulo Sin Stock	80.95	285,400
Pedido duplicado	7.66	27,006
Pedido de cliente improcedente	7.03	24,785
Rechazo masivo pedido desfasado	2.49	8,779
Precio x debajo de lo permitido	1.03	3,631
Cliente Moroso	0.71	2,503
Articulo Sin Stock - Mod Por Programa	0.10	353
Documentación incompleta	0.03	106
pedido corporativo en tienda	0.00	0
<b>Total general</b>	<b>100</b>	<b>352,564</b>

Fuente: Elaborado por los autores

## 2. Medir

Teniendo en cuenta que el motivo “Artículo sin stock” es el que más relevancia tiene en las ventas rechazadas, se buscó determinar cuáles son los rubros de artículos que mayores ventas rechazadas representan para la empresa debido a ese motivo, para ello se realizó un diagrama de Pareto con los rubros de artículos que tiene SUPLACORP. En el anexo N° 4 se puede visualizar el diagrama en mención.

Los rubros que tienen mayor cantidad de ventas rechazadas son los siguientes: “Útiles de oficina” y “Papel fotocopia”, representando estos un 80% del acumulado de las ventas rechazadas totales debido a la falta de stock, esto se visualiza en la tabla N° 10:

Tabla 10  
Porcentaje acumulado de las ventas rechazadas por rubros

Rubros	%
UTILES DE OFICINA	39.64
PAPEL FOTOCOPIA	73.63
JUGUETES	82.07
CAFETERIA	84.38
CUIDADO PERSONAL	90.46
SUMINISTROS DE COMPUTO	95.88
PRODUCTOS DE LIMPIEZA	100.00

Fuente: Elaborado por los autores

Luego de poder encontrar los rubros que tienen mayor cantidad de ventas perdidas, se elaboró un diagrama de Pareto por cada rubro para poder saber cuáles son los artículos que mayores ventas perdidas tienen dentro de su rubro respectivo. El diagrama de Pareto para el rubro “Papel fotocopia” se muestra en el anexo 5, con ese diagrama se logró encontrar que son 2 los artículos que representan el 80% de ventas perdidas de este rubro, los cuales se indican en la tabla N° 11:

Tabla 11

Porcentaje acumulado de las ventas rechazadas en el rubro papel fotocopia

Nombre de artículo	Valor Neto	%
PAPEL FOTOC MILLENIUM 75GR A-4 PQT500	30,524.33	68.88
PAPEL FOTOC CHAMEX 75GR A-4 PQT500	6,378.37	83.27
PAPEL FOTOC CHAMEX 75GR A-3 PQT500	6,259.01	97.39
PAPEL FOTOC CHAMEX 75GR A4 ROSAD PQT500	642.00	98.84
PAPEL FOTOC XEROX 75GR A3 COLOMB PQT500	202.90	99.30
PAPEL FOTOC ULTRACOPY 75GR A5 PQT500	162.00	99.66
PAPEL FOTOC CHAMEX 75GR A4 VERDE PQT500	119.97	99.93
PAPEL FOTOC CHAMEX 90GR A-4 PQT500	29.25	100.00
<b>Total general</b>	<b>44,317.83</b>	

Fuente: Elaborado por los autores

El siguiente diagrama de Pareto se elaboró con los artículos del rubro “Útiles de oficina”, el gráfico se muestra en el anexo 6:

Con la elaboración de ese diagrama se logró encontrar que 11 artículos representan el 80 % de las ventas perdidas de este rubro. Estos artículos se muestran a continuación en la tabla N° 12:

Tabla 12

Porcentaje acumulado de las ventas rechazadas en el rubro útiles de oficina

Nombre de artículo	Valor Neto	%
LIGAS ANCHAS (BOL X 1 LIBRA)	14,071.04	37.47
POST IT 5X3" N655-5PK X500H NEON 3M	1,957.66	42.68
PLUMON FAB 23 NEGRO P REDON	1,703.14	47.21
BANDERIT POST IT 686 X24 2"(AZ-RJ-VD-AM)	1,701.90	51.75
LIGUITAS ALLEANZA X 1 LIBRA (APROX)	1,699.63	56.27
PLUMON ARTLINE PERM P/BIS EK-100 NEGRO	1,530.70	60.35
POST IT 3X3" 654-5PK X500H NEON 3M	1,483.26	64.30
PIZARRA DE CORCHO IMPORT 0.80X1.20	1,424.17	68.09
PLUMON OVE 23 NEGRO	1,410.50	71.84
ENGRAP FAB 10H MINI METAL T/ALICATE AZUL	1,377.03	75.51
PLUMON FAB 54 P/BIS NEGRO	1,317.73	79.02
BOLIG FAB 035-F TRILUX AZUL	1,146.94	82.07
BOLIG FAB 034 AZUL	1,105.48	85.02
SEPARADOR A-4 X 10 COL DATA OFFICE	1,035.18	87.77
PIZARRA DE CORCHO 0.50 X 0.40 SIN MARCO	1,027.61	90.51
PLUMON ARTLINE PERM P/BIS EK-100 ROJO	965.40	93.08
PLUMON ARTLINE PERM EK-90 NEGRO	915.12	95.52
ENGRAP ARTESCO 25H M-527 NEGRO	850.66	97.78
ARCHIV PLASTIF A4 L/ANGO NEGRO PAGODA	832.75	100.00
<b>Total general</b>	<b>37,555.90</b>	

Fuente: Elaborado por los autores

### 3. Analizar

Debido a que el principal motivo de las pérdidas en las ventas es la falta de stock de los artículos se buscó determinar la causa raíz que genera este problema, para ello se tuvo reuniones con el área comercial y otras áreas involucradas como el área de compras para poder encontrar las razones del desabastecimiento a lo que el área de compras indicó que en base al reporte de Intercompany revisan todos los pedidos que estén pendientes de abastecer, analizan y hacen un estimado de compra de toda la mercadería faltante.

Como se puede entender, el accionar del área de compras es reactiva debido a que no realiza una correcta planificación a la hora de realizar las compras. Por el contrario, reaccionan cuando recién el reporte les indica que hay faltante. Esto representa un problema debido a que mientras el área de compras abastece de stock al almacén, los pedidos quedan pendientes de atender generando descontento en el cliente. Entonces se puede determinar que la causa raíz que ocasiona las ventas rechazadas es una mala planificación de compras para el abastecimiento de artículos.

Para poder iniciar con la solución de este problema, se hizo un cuadro comparativo que muestra los artículos que mayor cantidad de ventas perdidas tienen, esto se elaboró en base los diagramas de Pareto del paso anterior en donde se encontró que los rubros de “Papeles” y “Útiles de oficina” son los que más ventas rechazadas representan para la empresa. En la tabla N° 13 se muestra el consolidado de los artículos de estos dos rubros que más cantidad de ventas pérdidas tienen.



Tabla 13

Artículos de los rubros papeles fotocopia y útiles de oficina con la mayor cantidad de ventas rechazadas

Artículos	Valor Neto
PAPEL FOTOC MILLENIUM 75GR A-4 PQTX500	30,524.33
LIGAS ANCHAS (BOL X 1 LIBRA)	14,071.04
PAPEL FOTOC CHAMEX 75GR A-4 PQTX500	6,378.37
POST IT 5X3" N655-5PK X500H NEON 3M	1,957.66
PLUMON FAB 23 NEGRO P REDON	1,703.14
BANDERIT POST IT 686 X24 2"(AZ-RJ-VD-AM)	1,701.90
LIGUITAS ALLEANZA X 1 LIBRA (APROX)	1,699.63
PLUMON ARTLINE PERM P/BIS EK-100 NEGRO	1,530.70
POST IT 3X3" 654-5PK X500H NEON 3M	1,483.26
PIZARRA DE CORCHO IMPORT 0.80X1.20	1,424.17
PLUMON OVE 23 NEGRO	1,410.50
ENGRAP FAB 10H MINI METAL T/ALICATE AZUL	1,377.03
PLUMON FAB 54 P/BIS NEGRO	1,317.73

Fuente: Elaborado por los autores

Como se puede ver el artículo que mayor cantidad de ventas rechazadas tiene es el PAPEL FOTOC MILLENIUM 75GR A-4 PQTX500.

#### 4. Mejorar

Para la solución a este problema, se determinó usar el modelo de pronósticos de demanda que permiten realizar la planificación de compras en base a estimados respecto a un histórico de ventas. Para ello se consideró evaluar 5 tipos de pronósticos, los cuales son:

- Media móvil
- Media móvil ponderado
- Alisado exponencial
- Alisado con tendencia
- Regresión lineal

La evaluación de estos pronósticos se hizo en base a un indicador estadístico de fiabilidad que permite identificar al mejor modelo de pronóstico. Para poder realizar esta evaluación se tomó como referencia al artículo que mayor cantidad de ventas rechazadas tiene, es decir el PAPEL FOTOC MILLENIUM 75GR A-4 PQTX500.

Se buscó el histórico de ventas de este artículo para poder realizar los pronósticos de demanda, este histórico se muestra la tabla N° 14.

Tabla 14

Histórico de ventas mensual del artículo PAPEL FOTOC MILLENIUM 75GR A-4 PQT500

<b>VENTAS DE PAPEL FOTOC MILLENIUM 75GR A-4 PQT500</b> (S/. )			
<b>Mes/Año</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>Ene</b>	44968	21455	23606
<b>Feb</b>	32628	19812	21753
<b>Mar</b>	26967	19048	24589
<b>Abr</b>	21996	20826	18472
<b>May</b>	10599	13803	
<b>Jun</b>	16165	20648	
<b>Jul</b>	16586	18682	
<b>Ago</b>	15175	17924	
<b>Set</b>	15067	21424	
<b>Oct</b>	20070	28050	
<b>Nov</b>	15434	23633	
<b>Dic</b>	20747	27042	

Fuente: Elaborado por los autores

A continuación, se muestra cada uno de los pronósticos elaborados basados en el histórico de ventas del artículo en mención.

### Media móvil

El gráfico de la proyección de la demanda del pronóstico media móvil se muestra a continuación en la figura N° 22:

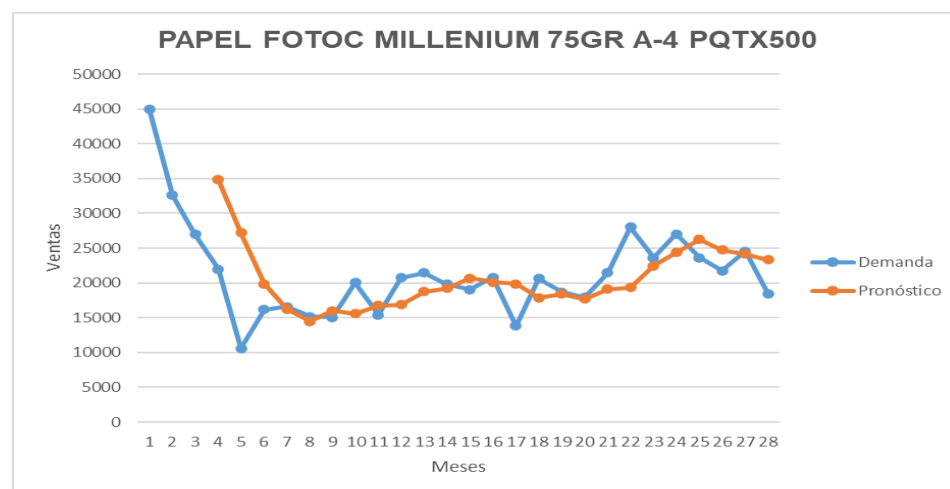


Figura N° 22: Pronóstico media móvil  
Fuente: Elaborado por los autores

Los datos para realizar este pronóstico se muestran en la tabla N° 15, donde se consideró un valor de  $n = 3$ , es decir que se realizó el pronóstico tomando en cuenta el valor promedio de valores anteriores, además de que es un valor de  $n$  que menor variación genera.

Tabla 15  
Histórico y pronóstico para la elaboración de media móvil

<b>PAPEL FOTOC MILLENIUM 75GR A-4 PQT500</b>		
<b>n=3</b>		
<b>Periodo</b>	<b>Demanda</b>	<b>Pronóstico</b>
<b>1</b>	44968	
<b>2</b>	32628	
<b>3</b>	26967	
<b>4</b>	21996	34854.33
<b>5</b>	10599	27197.00
<b>6</b>	16165	19854.00
<b>7</b>	16586	16253.33
<b>8</b>	15175	14450.00
<b>9</b>	15067	15975.33
<b>10</b>	20070	15609.33
<b>11</b>	15434	16770.67
<b>12</b>	20747	16857.00
<b>13</b>	21455	18750.33
<b>14</b>	19812	19212.00
<b>15</b>	19048	20671.33
<b>16</b>	20826	20105.00
<b>17</b>	13803	19895.33
<b>18</b>	20648	17892.33
<b>19</b>	18682	18425.67
<b>20</b>	17924	17711.00
<b>21</b>	21424	19084.67
<b>22</b>	28050	19343.33
<b>23</b>	23633	22466.00
<b>24</b>	27042	24369.00
<b>25</b>	23606	26241.67
<b>26</b>	21753	24760.33
<b>27</b>	24589	24133.67
<b>28</b>	18472	23316.00

Fuente: Elaborado por los autores

La medición de errores este tipo de pronóstico se muestra en la siguiente tabla N° 16:

Tabla 16  
 Errores estadísticos del pronóstico media móvil

<b>CFE</b>	<b>82970.35</b>
<b>MAD</b>	<b>7606.25</b>
<b>MSE</b>	<b>179669703.50</b>
<b>MAPE</b>	<b>31.91%</b>
<b>Señal de rastreo</b>	<b>10.91</b>

Fuente: Elaborado por los autores

El cuadro de datos que sirvió para el cálculo de las mediciones anteriores se muestra en el anexo 7.

### Media móvil ponderado

El gráfico de la proyección de la demanda del pronóstico media móvil ponderado se muestra a continuación en la figura N° 23:

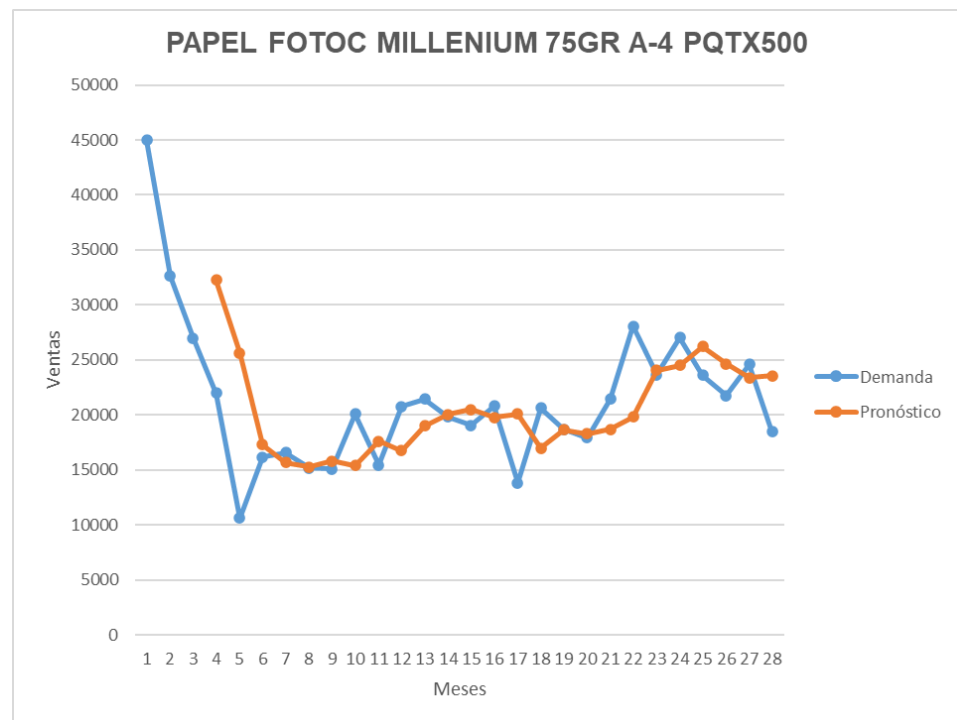


Figura N° 23: Pronóstico media móvil ponderado

Fuente: Elaborado por los autores

Los datos para realizar este pronóstico se muestran en la tabla N° 17, donde se consideraron los valores de 20%, 30% y 50% para las demandas más lejana, intermedia y más reciente respectivamente.

Tabla 17  
 Histórico y pronóstico para la elaboración de media móvil

<b>MEDIA MÓVIL PONDERADA PAPEL FOTOC MILLENIUM 75GR A-4 PQT500</b>		
<b>Demanda más lejana</b>		20.00%
<b>Demanda intermedia</b>		30.00%
<b>Demanda más reciente</b>		50.00%
<b>Periodo</b>	<b>Demanda</b>	<b>Pronóstico</b>
1	44968	
2	32628	
3	26967	
4	21996	32265.50
5	10599	25613.70
6	16165	17291.70
7	16586	15661.40
8	15175	15262.30
9	15067	15796.30
10	20070	15403.20
11	15434	17590.10
12	20747	16751.40
13	21455	19017.70
14	19812	20038.40
15	19048	20491.90
16	20826	19758.60
17	13803	20089.80
18	20648	16958.90
19	18682	18630.10
20	17924	18296.00
21	21424	18696.20
22	28050	19825.60
23	23633	24037.00
24	27042	24516.30
25	23606	26220.90
26	21753	24642.20
27	24589	23366.70
28	18472	23541.60

Fuente: Elaborado por los autores

La medición de errores este tipo de pronóstico se muestra en la siguiente tabla N° 18.

Tabla 18  
Errores estadísticos del pronóstico media móvil ponderado

<b>CFE</b>	<b>87405.50</b>
<b>MAD</b>	<b>7391.45</b>
<b>MSE</b>	<b>175055244.95</b>
<b>MAPE</b>	<b>30.55%</b>
<b>Señal de rastreo</b>	<b>11.83</b>

Fuente: Elaborado por los autores

El cuadro de datos que sirvió para el cálculo de las mediciones anteriores se muestra en el anexo 8.

### Alisado exponencial

El gráfico de la proyección de la demanda del pronóstico alisado exponencial se muestra a continuación en la figura N° 23:

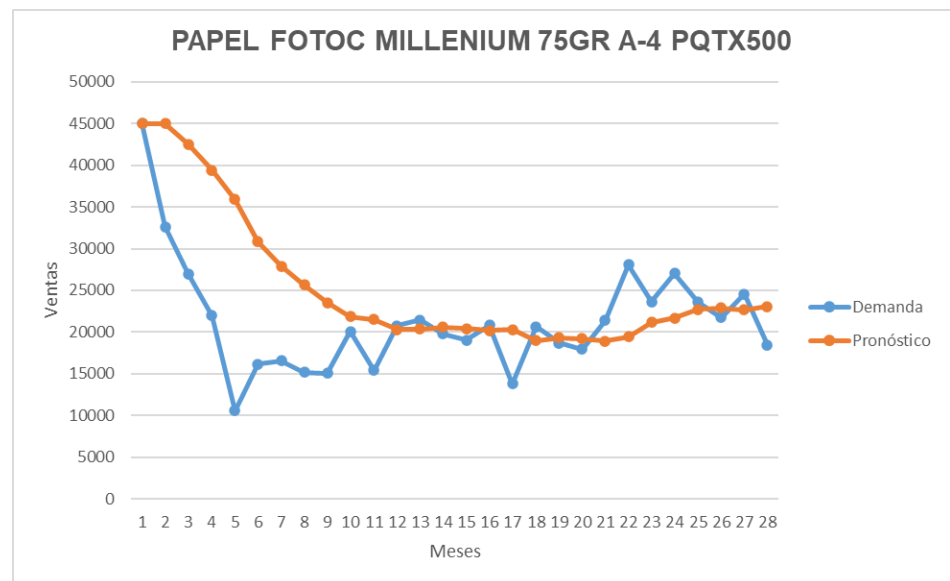


Figura N° 24: Pronóstico alisado exponencial

Fuente: Elaborado por los autores

Los datos para realizar este pronóstico se muestran en la tabla N° 19, donde se consideró el valor de la constante  $\alpha$  en 0.2.

Tabla 19

Histórico y pronóstico para la elaboración de alisado exponencial

<b>ALISADO EXPONENCIAL PAPEL FOTOC MILLENIUM 75GR A-4 PQTX500</b>		
$\alpha$	<b>0.2</b>	
<b>Periodo</b>	<b>Demanda</b>	<b>Pronóstico</b>
1	44968	44968.00
2	32628	44968
3	26967	42500
4	21996	39393.4
5	10599	35913.92
6	16165	30850.94
7	16586	27913.75
8	15175	25648.2
9	15067	23553.56
10	20070	21856.25
11	15434	21499
12	20747	20286
13	21455	20378.2
14	19812	20593.56
15	19048	20437.25
16	20826	20159.4
17	13803	20292.72
18	20648	18994.78
19	18682	19325.42
20	17924	19196.74
21	21424	18942.19
22	28050	19438.55
23	23633	21160.84
24	27042	21655.27
25	23606	22732.62
26	21753	22907.3
27	24589	22676.44
28	18472	23058.95

Fuente: Elaborado por los autores

La medición de errores este tipo de pronóstico se muestra en la siguiente tabla N° 20.

Tabla N° 20

Errores estadísticos del pronóstico alisado exponencial

<b>CFE</b>	<b>-114132.25</b>
<b>MAD</b>	<b>5904.42</b>
<b>MSE</b>	<b>74865087.36</b>
<b>MAPE</b>	<b>33.84 %</b>
<b>Señal de rastreo</b>	<b>-19.33</b>

Fuente: Elaborado por los autores

El cuadro de datos que sirvió para el cálculo de las mediciones anteriores se muestra en el anexo 9.

### Alisado con tendencia

El gráfico de la proyección de la demanda del pronóstico alisado con tendencia se muestra a continuación en la figura N° 25:

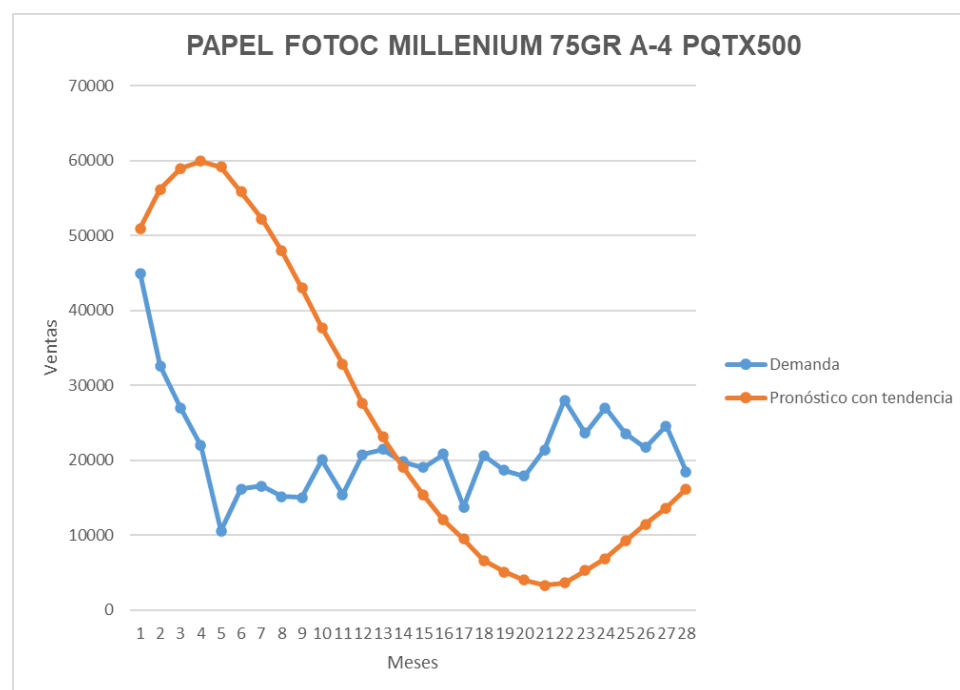


Figura N° 25: Pronóstico alisado con tendencia

Fuente: Elaborado por los autores

Los datos para realizar este pronóstico se muestran en la tabla N° 21, donde se consideró el valor de la constante  $\delta$  en 0.3 y  $\alpha$  en 0.1.



Tabla N° 21

Histórico, cálculos y pronóstico para la elaboración de alisado con tendencia

<b>ALISADO CON TENDENCIA PAPEL FOTOC MILLENIUM 75GR A-4 PQTX500</b>				
$\delta$	<b>0.3</b>			
$\alpha$	<b>0.1</b>			
<b>Periodo</b>	<b>Demanda</b>	<b>Pronóstico suavizado</b>	<b>Tendencia suavizada</b>	<b>Pronóstico con tendencia</b>
1	44968	44968.00	6000	50968
2	32628	50368	5820	56188
3	26967	53832	5113.2	58945.2
4	21996	55747.38	4153.85	59901.23
5	10599	56110.71	3016.69	59127.4
6	16165	54274.56	1560.84	55835.4
7	16586	51868.36	370.73	52239.09
8	15175	48673.78	-698.86	47974.92
9	15067	44694.93	-1682.86	43012.07
10	20070	40217.56	-2521.21	37696.35
11	15434	35933.72	-3050	32883.72
12	20747	31138.75	-3573.49	27565.26
13	21455	26883.43	-3778.04	23105.39
14	19812	22940.35	-3827.55	19112.8
15	19048	19182.72	-3806.57	15376.15
16	20826	15743.34	-3696.41	12046.93
17	13803	12924.84	-3433.04	9491.8
18	20648	9922.92	-3303.7	6619.22
19	18682	8022.1	-2882.84	5139.26
20	17924	6493.53	-2476.56	4016.97
21	21424	5407.67	-2059.35	3348.32
22	28050	5155.89	-1517.08	3638.81
23	23633	6079.93	-784.74	5295.19
24	27042	7128.97	-234.61	6894.36
25	23606	8909.12	369.82	9278.94
26	21753	10711.65	799.63	11511.28
27	24589	12535.45	1106.88	13642.33
28	18472	14737	1435.28	16172.28

Fuente: Elaborado por los autores

La medición de errores este tipo de pronóstico se muestra en la siguiente tabla N° 22.

Tabla N° 22

Errores estadísticos del pronóstico alisado con tendencia

<b>CFE</b>	<b>-149857.67</b>
<b>MAD</b>	<b>18046.87</b>
<b>MSE</b>	<b>484103292.21</b>
<b>MAPE</b>	<b>97.86 %</b>
<b>Señal de rastreo</b>	<b>-8.30</b>

Fuente: Elaborado por los autores

El cuadro de datos que sirvió para el cálculo de las mediciones anteriores se muestra en el anexo 10.

### Regresión lineal

El gráfico de la proyección de la demanda del pronóstico regresión lineal se muestra a continuación en la figura N° 25:

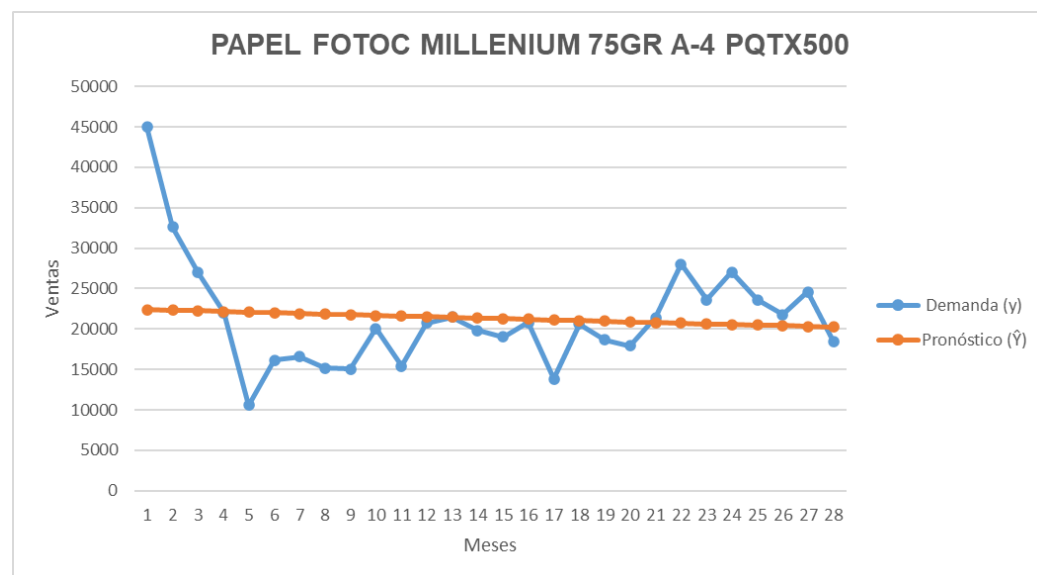


Figura N° 26: Pronóstico regresión lineal

Fuente: Elaborado por los autores

Los datos para realizar este pronóstico se muestran en la tabla N° 23, donde se consideró el valor de la constante  $\delta$  en 0.3 y  $\alpha$  en 0.1.

Tabla N° 23

Histórico, cálculos y pronóstico para la elaboración de regresión lineal

REGRESIÓN LINEAL PAPEL FOTOC MILLENIO 75GR A-4 PQTX500					
Periodo (x)	Demanda (y)	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	Pronóstico (Ŷ)
1	44968	44968	1	2022121024	22405.71
2	32628	65256	4	1064586384	22325.84
3	26967	80901	9	727219089	22245.97
4	21996	87984	16	483824016	22166.1
5	10599	52995	25	112338801	22086.23
6	16165	96990	36	261307225	22006.36
7	16586	116102	49	275095396	21926.49
8	15175	121400	64	230280625	21846.62
9	15067	135603	81	227014489	21766.75
10	20070	200700	100	402804900	21686.88
11	15434	169774	121	238208356	21607.01
12	20747	248964	144	430438009	21527.14
13	21455	278915	169	460317025	21447.27
14	19812	277368	196	392515344	21367.4
15	19048	285720	225	362826304	21287.53
16	20826	333216	256	433722276	21207.66
17	13803	234651	289	190522809	21127.79
18	20648	371664	324	426339904	21047.92
19	18682	354958	361	349017124	20968.05
20	17924	358480	400	321269776	20888.18
21	21424	449904	441	458987776	20808.31
22	28050	617100	484	786802500	20728.44
23	23633	543559	529	558518689	20648.57
24	27042	649008	576	731269764	20568.7
25	23606	590150	625	557243236	20488.83
26	21753	565578	676	473193009	20408.96
27	24589	663903	729	604618921	20329.09
28	18472	517216	784	341214784	20249.22
<b>SUMA</b>		597169.00	8513027	7714	13923617555
<b>PROMEDIO</b>	14.5	21327.46			
<b>n</b>	28				
<b>a</b>	22485.58				
<b>b</b>	-79.87				

Fuente: Elaborado por los autores

La medición de errores este tipo de pronóstico se muestra en la siguiente tabla N° 24.

Tabla N° 24

Errores estadísticos del pronóstico regresión lineal

<b>CFE</b>	<b>-0.02</b>
<b>MAD</b>	<b>4550.67</b>
<b>MSE</b>	<b>41995073.01</b>
<b>MAPE</b>	<b>22.65 %</b>
<b>Señal de rastreo</b>	<b>0.00</b>

Fuente: Elaborado por los autores

El cuadro de datos que sirvió para el cálculo de las mediciones anteriores se muestra en el anexo 11.

Finalmente se realizó una comparación de los indicadores de error que arrojaron cada una de las proyecciones, esto se hizo para escoger el mejor modelo de pronóstico. Esta comparación se puede visualizar en la tabla N° 25.

Tabla N° 25

Comparación de errores de los pronósticos

	<b>MEDIA MÓVIL</b>	<b>MEDIA MÓVIL PONDERADA</b>	<b>ALISADO EXPONENCIAL</b>	<b>ALISADO EXPONENCIAL CON TENDENCIA</b>	<b>REGRESIÓN LINEAL</b>
<b>CFE</b>	<b>82970.35</b>	<b>87405.50</b>	<b>-114132.25</b>	<b>-149857.67</b>	<b>-0.02</b>
<b>MAD</b>	<b>7606.25</b>	<b>7391.45</b>	<b>5904.42</b>	<b>18046.87</b>	<b>4550.67</b>
<b>MSE</b>	<b>179669703.50</b>	<b>175055244.95</b>	<b>74865087.36</b>	<b>484103292.21</b>	<b>41995073.01</b>
<b>MAPE</b>	<b>31.91%</b>	<b>30.55%</b>	<b>33.84%</b>	<b>97.86%</b>	<b>22.65%</b>
<b>Señal de rastreo</b>	<b>10.91</b>	<b>11.83</b>	<b>-19.33</b>	<b>-8.30</b>	<b>0.00</b>

Fuente: Elaborado por los autores

Con la comparación se determinó que el mejor pronóstico es el modelo de Regresión lineal debido a que presenta mejores indicadores con respecto a los otros. Este modelo se usó para realizar la planificación de compras de los productos que tienen problema de stock.

## 5. Controlar

Luego de escoger el modelo de regresión lineal como el pronóstico que se implementó para realizar la planificación de compras de todos los artículos que se encontraron dentro de la categoría “Artículo sin stock”, se vio una mejora significativa en el monto total de las ventas rechazadas durante las semanas de los meses después de la implementación, en la tabla N° 26 se puede ver el porcentaje que tiene ahora el motivo “Artículo sin stock”, el cual se ha reducido hasta un 26.65%.

Tabla N° 26  
Porcentajes de los motivos de rechazo actualizado

<b>Motivo de Rechazo</b>	<b>%</b>	<b>Monto</b>
Pedido duplicado	39.23	10,908
Articulo Sin Stock	26.65	7,410
Precio x debajo de lo permitido	19.79	5,503
Pedido de cliente improcedente	12.28	3,414
Demasiado caro	0.75	209
Rechazo masivo pedido desfasado	0.67	186
Demora en entrega	0.63	175
Articulo Sin Stock - Mod Por Programa	0.00	0
Operación por aclarar	0.00	0
<b>Total general</b>	<b>100.00</b>	<b>27,805</b>

Fuente: Elaborado por los autores

También con la reducción de las ventas rechazadas, se alcanzó el objetivo trazado por la gerencia que consiste en que el indicador % de ventas rechazadas no sea mayor a 1 %. El detalle de los valores que obtuvo este indicador durante las semanas post implementación se mostrará en la muestra post test de esta variable.

### Situación después (Post Test)

Luego de la aplicación de la metodología DMAIC se logró una mejor comunicación entre el área comercial y el área de compras ya que con el

estudio hecho en esta investigación se mejoró la planificación de compras generando esto mayores ventas para la empresa. Es importante recalcar que también se alcanzó el objetivo planteado por la empresa, el cual consistía en conseguir un % de ventas rechazadas menor al 1% semanal.

También se cambió la forma de gestionar las compras por parte del área responsable de estas, ya que ahora las compras se hacen en base a un modelo predictivo que sirve para determinar cuánto se debe comprar de un artículo en específico en base al registro histórico de ventas.

#### Muestra después (Post Test)

Para la muestra pre test, se tienen los siguientes valores que se muestran en la tabla N° 27. Estos valores se obtuvieron luego de medir semanalmente el indicador correspondiente a la variable ventas rechazadas de manera semanal durante los meses de julio hasta setiembre del 2022.

Tabla N° 27  
Datos Post Test de ventas rechazadas

<b>Postest</b>	<b>0.4 %</b>
<b>Tiempo = semana</b>	
<b>TIEMPO</b>	<b>DATOS MUESTRA %</b>
1	0.32
2	0.40
3	0.44
4	0.45
5	0.46
6	0.43
7	0.42
8	0.37
9	0.36
10	0.34
11	0.41
12	0.39

Fuente: Elaborado por los autores

- 5.1.4. Objetivo específico 03: Implementar Visual Management para reducir las reprogramaciones en una empresa comercializadora de material administrativo.

## Situación antes (Pre Test)

El último de los problemas que afecta al servicio al cliente y que es objeto de estudio de esta investigación es el de la reprogramación de pedidos. Este problema hace referencia a pedidos que salen a ruta para ser entregados, sin embargo, por diversos motivos no se concreta la entrega por lo que retornan al almacén y luego son derivados a Logística Inversa para su reprogramación.

Las reprogramaciones tienen su origen en las ocurrencias que se registran al momento de atender los pedidos. Estas ocurrencias pueden suceder a diario debido a que de lunes a sábado salen a ruta los transportes para hacer la entrega de los pedidos. El área de seguimiento envía un reporte donde registra los pedidos que han salido a ruta ese día en el cual se va registrando la entrega o no entrega de los pedidos, así como también el motivo por el cual no se realizó la entrega. Este reporte es enviado diariamente, el cual debe ser revisado por el practicante de ventas y este debe consolidar las ocurrencias diarias en un archivo para luego solicitar al ejecutivo que corresponda, el descargo y evidencia del por qué no se logró entregar la mercadería.

Existen diversos motivos por el cual no se logra entregar los artículos al cliente como por ejemplo que los pedidos salgan a ruta sin guía de remisión u otro documento especial que pueda solicitar el cliente. Otros motivos son el mal registro de la dirección, el mal registro de la ventana horaria, entre otros.

Estas ocurrencias generan reprocesos que vienen a ser las reprogramaciones las cuales generan mayor carga laboral y consumo de tiempo para las áreas involucradas, así como también un costo elevado por falso flete. Eso también genera incomodidad al cliente debido a que tiene que esperar más días para recibir sus pedidos.

Esta problemática se identificó mediante el indicador % de reprogramaciones el cual demostró un número de reprogramaciones elevado. Si bien hay una reunión los lunes para revisar el descargo y sustento de las ocurrencias, no hay un correcto seguimiento de estas para lograr reducirlas.

### Muestra antes (Pre Test)

Para la muestra pre test, se tienen los siguientes valores que se muestran en la tabla N° 28. Estos valores se obtuvieron luego de medir semanalmente el indicador correspondiente a las reprogramaciones de manera semanal durante los meses de febrero hasta abril del 2022.

Tabla N° 28  
Datos Pre Test de reprogramaciones

<b><i>Pretest</i></b>	<b>4.10%</b>
-----------------------	--------------

#### Tiempo = semana

TIEMPO	DATOS MUESTRA %
1	2.97
2	2.88
3	4.28
4	6.99
5	1.93
6	3.75
7	5.48
8	6.69
9	2.40
10	2.88
11	2.14
12	6.86

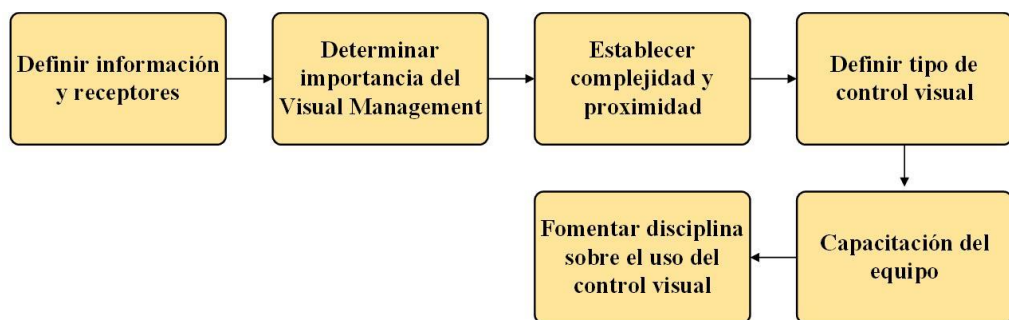
Fuente: Elaborado por los autores



## Aplicación de la teoría

Con la implementación de la herramienta Visual Management, se buscó mejorar el indicador del % de reprogramaciones, para poder visualizar la mejora se realizó un análisis de información de una situación anterior a la implementación y compararla con una situación posterior. La aplicación de esta herramienta se llevó a cabo durante los meses de mayo y junio del 2022.

En la figura N° 27 se presenta los pasos a seguir para la implementación del Visual Management.



*Figura N° 27: Pasos para la implementación del Visual Management*  
Fuente: Elaborado por los autores

### 1. Definir información y receptores

Para iniciar el proceso de implementación de esta herramienta, se tuvo que comunicar al equipo de trabajo (los ejecutivos del área comercial) que se tomó la decisión de aplicar una herramienta que permite visualizar la información de forma funcional, simplificada y unificada, con la finalidad de poder controlar las apariciones de las ocurrencias y poder mejorar el indicador del % de reprogramaciones. Para poder empezar con el proceso de implementación fue necesario responder las siguientes preguntas, que ayudaron a tener la información más clara.

¿Cuáles son las mediciones necesarias y sus objetivos?

Se tiene que medir las reprogramaciones que ocurren durante el proceso de la entrega de pedidos, pero también es necesario saber las causas que generan estas reprogramaciones y con qué frecuencia se presentan.

El realizar estas mediciones sirve para poder lograr objetivos como reducir las reprogramaciones que se generan, no incurrir en reprocesos que generen costos adicionales y también para reducir la insatisfacción que viene teniendo el cliente por la demora en la entrega.

¿Qué necesitamos para saber el estado de dichas mediciones?

Se necesita el reporte de ventas que arroja el ERP/SAP en donde las reprogramaciones tienen un código específico que se deben contabilizar, también se necesita el reporte de ocurrencias que envía el área de seguimiento.

¿Cómo están los indicadores actualmente y cómo deberían estar?

El % de reprogramaciones promedio semanal se encuentra en un valor de 4.10%, el cual es muy alto para los objetivos de la organización. El valor que debe alcanzar es uno menor a 1 % en promedio semanal.

¿Qué se debe hacer para lograr el objetivo?

Se debe implementar una herramienta que permita visualizar de manera clara y sencilla información relevante sobre la cantidad y causas de las reprogramaciones de tal forma que ayude a tomar acciones correctivas de forma rápida.

## 2. Determinar importancia del Visual Management

Para el proceso de implementación fue importante establecer los beneficios que otorga esta herramienta en los siguientes aspectos:

Mejorar la calidad: con esta herramienta se puede mejorar la calidad del servicio de atención al cliente porque se garantiza que el pedido será entregado sin ningún inconveniente. Relacionado al servicio de atención al cliente, se mejora la calidad al no generar retraso en las entregas de los pedidos

Reducir el costo: ya no se incurre en costos adicionales por falso flete.

Mejorar el tiempo de respuesta: los pedidos se pueden entregar a tiempo sin ningún retraso.

Aumentar la seguridad: se refuerza la confianza y seguridad del cliente, porque será atendido cuando él lo necesite.

Entender inmediatamente los problemas: se tiene una visión clara para las causas de las reprogramaciones.

Mejorar la comunicación: en base al análisis de las causas que generan las reprogramaciones, el ejecutivo tendrá una mejor comunicación con las áreas respectivas para subsanar estos errores.

### 3. Establecer complejidad y proximidad

Se determinaron dos aspectos importantes en el proceso de visualización de la información.

- Distancia: En este punto, se tomó en cuenta la cercanía entre los ejecutivos. Ya que se trata de un equipo de trabajo que comparte espacio físico en su ambiente de trabajo.
- Complejidad: Se tuvo en cuenta la dificultad al momento de comunicar la información debido a la basta cantidad de información disponible.

Esta información es importante porque sirve para poder definir el tipo de control visual.

### 4. Definir tipo de control visual

¿Qué es necesario monitorear?

Lo que se quiere lograr con el indicador % de reprogramaciones es que este se reduzca a menos de 1% en promedio, de tal manera que se tenga un desempeño adecuado en la atención de pedidos y esto se vea reflejado en resultados favorables al momento que se realicen auditorías ya sean internas o externas.

Al implementar esta herramienta de gestión visual, se muestra a los ejecutivos las incidencias de las ocurrencias que se van suscitando durante las jornadas laborales, al poder visualizar esta información se podrá determinar las causas principales que están generando las ocurrencias y en base a la información tomar medidas de corrección para que estas ocurrencias no lleguen a transformarse en reprogramaciones.

¿Dónde están los puntos clave de monitoreo?

A continuación, se listan las actividades que componen el proceso de entrega del pedido al cliente, dentro de estas actividades es donde se pueden generar las ocurrencias que pueden acabar en reprogramaciones.

- Creación del pedido: Cuando el cliente ordena su pedido, este puede ir al ERP de manera automática a través de la web o puede ser llenado de forma manual por el ejecutivo comercial.
- Abastecimiento del pedido: El pedido del cliente se abastece mediante un proceso interno del ERP llamado Intercompany. El ejecutivo comercial debe hacer el seguimiento al pedido mediante la información que obtiene en los reportes del ERP.
- Programación del pedido: Los ejecutivos tienen que identificar sus respectivos pedidos que ya se encuentren abastecidos y luego enviarlos al practicante para que los consolide, una vez realizada la consolidación se envía al programador de ruta para que pueda asignarle la ruta correspondiente.
- Preparación del pedido: Después de la programación de la ruta del pedido, se hace la preparación de este para que se encuentre listo para despachar.
- Despacho del pedido: Cuando el pedido ya se encuentre preparado, el pedido sale a ruta para poder ser entregado al cliente dentro su ventana horaria.

En adición al proceso de entrega de los pedidos mencionados anteriormente, los ejecutivos tienen más funciones que realizar durante el día, sin embargo, actualmente no existe un manual que detalle las

funciones que implican la correcta atención de los pedidos, sin embargo, este proceso ha sido transmitido en base a la experiencia de los ejecutivos comerciales más antiguos y también mediante la jefatura que conoce a más profundidad los procesos del área.

Si bien la explicación de los procesos que se realizan ha sido la razón por la cual los ejecutivos saben qué labor realizar, debería haber un sistema de información visual que permita al ejecutivo familiarizarse con los procesos de forma ágil y así pueda entender qué procesos requieren una mayor prioridad.

En esta investigación se consideró realizar la estandarización de los procesos diarios que realizan los ejecutivos. Para poder realizar esto, se recopiló información acerca del modo de trabajo de cada ejecutivo, debido a que cada uno tiene su forma particular de realizar las funciones.

Además, se estableció un cuadro informativo que muestre a los ejecutivos las actividades que se deben realizar indicando la prioridad que tiene cada una de ellas, de esta forma se logra que el ejecutivo enfoque más la atención en aquellas tareas más relevantes.

A continuación, en la tabla N° 29 se puede observar una leyenda con los 3 niveles de prioridad considerados.

Tabla N° 29  
Niveles de prioridad

NIVEL DE PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN
●	ALTA
●	MEDIA
●	BAJA

Fuente: Elaborado por los autores


















Prioridad Alta: Este nivel implica que la actividad de realizarse mal tiene una alta implicancia en generar ocurrencias y por consecuencia reprogramaciones.

Prioridad Media: Este nivel implica que la actividad de realizarse mal puede llegar a generar ocurrencias y reprogramaciones, sin embargo, no es tan común.

Prioridad Baja: Este nivel implica que la actividad no puede generar ocurrencias y reprogramaciones.

En la tabla N° 30 se puede observar las actividades que realizan los ejecutivos en el día a día con su respectivo nivel de prioridad.

Tabla N° 30  
Funciones del ejecutivo con su respectiva prioridad.

ACTIVIDADES	NIVEL DE PRIORIDAD
REVISAR DEL ESTADO DE LOS PEDIDOS	
REPORTAR PEDIDOS SIN ENTREGA	
REVISAR DE RESERVA EN LOS PEDIDOS	
GESTIONAR REEMPLAZOS	
VALIDAR DE PEDIDOS WEB NUEVOS	
CREAR PEDIDOS MANUALES	
SOLICITAR ANÁLISIS DE LOS PEDIDOS NUEVOS BLOQUEADOS	
SOLICITAR APROBACIÓN PARA LIBERACIÓN DE LOS PEDIDOS NUEVOS BLOQUEADOS	
REALIZAR SEGUIMIENTO A LA ENTREGA DE PEDIDOS	
REALIZAR SEGUIMIENTO AL ABASTECIMIENTO DE LOS PEDIDOS	
ENVIAR PEDIDOS PARA PROGRAMACIÓN	
GESTIONAR LA DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA LA FACTURACIÓN	
SOLICITAR FACTURACIÓN DE PEDIDOS	
GESTIONAR ENTREGA DE PEDIDOS CON OPERACIONES Y EL CLIENTE	
ATENDER RECLAMOS O CONSULTAS POR EL CLIENTE	
BRINDAR APOYO AL ÁREA DE COBRANZA	
ASISTIR A REUNIONES O CAPACITACIONES INDICADAS POR LA JEFATURA O GERENCIA	

Fuente: Elaborado por los autores

Adicionalmente, se puede observar que de todas las funciones que realizan en el día a día, deben dar prioridad alta a 4 actividades:

- Validar pedidos web nuevos.
- Crear pedidos manuales

- Realizar seguimiento a la entrega de pedidos
- Gestionar entrega de pedidos con operaciones y el cliente

También, se puede visualizar que los ejecutivos deben dar prioridad media a 2 actividades:

- Gestionar reemplazos
- Enviar pedidos para programación

¿Cómo se indican las anomalías?

Como ya se indicó el área de seguimiento es el que está monitoreando la entrega de los pedidos, esta área informa si ocurre algún percance por el cual un pedido no puede ser entregado, tienen comunicación frecuente con los transportistas para brindar soporte con las entregas y cuando ocurre algún inconveniente con la entrega se comunican con el área comercial para informar el hecho ocurrido, de tal forma que se busca el soporte del ejecutivo para poder resolver el inconveniente acontecido. El área de seguimiento espera una respuesta por parte de los ejecutivos hasta un máximo de 20 minutos, transcurrido ese tiempo en caso de no recibir respuesta alguna, esta área procede a comunicar al transportista que no continúe con la entrega, esto lo hace para evitar retrasos con las otras entregas que se tengan que realizar.

Durante la jornada diaria el área de seguimiento va recopilando información tanto de los pedidos que son despachados correctamente como de los que no. Cuando un pedido no es entregado debido a que ocurrió un inconveniente, esta área indica la razón por la cual el pedido no ha podido ser entregado, de esta manera elaboran un reporte a lo largo de la jornada informando sobre el despacho de todos los pedidos del día. Este reporte es entregado al finalizar la jornada al área comercial para que puedan realizar las acciones correspondientes con respecto a los pedidos que no pudieron ser entregados.

¿Con qué facilidad se pueden revisar?

En la actualidad es de vital importancia hacer seguimiento a los diferentes procesos que realiza la empresa mediante indicadores porque de esta manera se puede medir el rendimiento de los procesos y se puede detectar oportunidades de mejora, además de que los indicadores ayudan a la obtención de metas que la empresa establezca. Con la gestión visual se busca mostrar estos indicadores de tal manera que la información sea práctica de entender para los ejecutivos y estos puedan utilizar esta información para poder tomar acciones correctivas que permitan mejorar los indicadores, es decir mejorar el desempeño del proceso.

En base a lo explicado anteriormente se elaboró paneles de control visual informáticos para que los ejecutivos puedan visualizar de manera sencilla y gráfica información relevante sobre el proceso de la entrega de pedidos. Una vez elaborado estos paneles se tuvo una reunión con la jefatura y luego con el gerente comercial en donde se le presentó y explicó la función de estos para obtener la aprobación. Una vez aprobados se sugirió la idea de hacer reuniones los primeros días del mes con la jefatura y los ejecutivos en donde se presentará y explicará la información recopilada para que los ejecutivos puedan ver si se está cumpliendo la meta establecida con respecto a las reprogramaciones. El panel en mención se muestra en la figura N° 28.



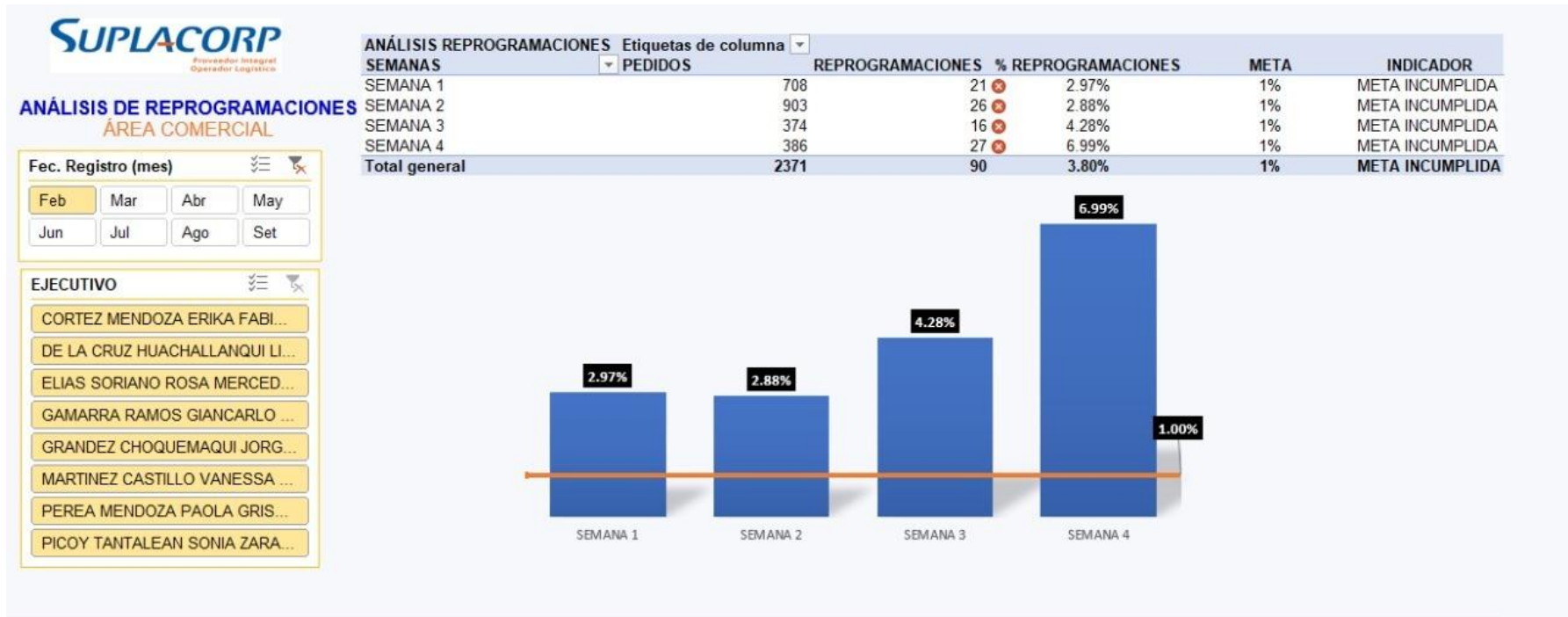


Figura N° 28: Panel visual de las reprogramaciones  
Fuente: Elaborado por los autores

Como ya se mencionó los indicadores sirven para poder detectar un bajo desempeño del proceso, una vez detectado este caso se procede a tomar acciones correctivas para que el proceso siga con un desempeño adecuado a los objetivos establecidos.

Además, en las reuniones que se realizaron con los ejecutivos también se determinaron las causas que originan estas reprogramaciones, entonces con las causas ya identificadas se tuvo un mejor plan de acción para realizar los ajustes de corrección necesarios.

Estas correcciones que se hacen se deben realizar de manera inmediata para que luego no implique un trabajo adicional que los ejecutivos tendrían que hacer, también las correcciones evitan que la empresa incurra en gastos adicionales como los del falso flete. Además, esta dinámica promueve la mejora continua en el entorno laboral debido a que se está tomando acción rápida para corregir los errores que surgen durante el proceso de la entrega de pedidos. El análisis de las causas que originan las reprogramaciones se trasladó a un panel de gestión visual que sirve para que los ejecutivos puedan estar pendientes del motivo que está generando una ocurrencia y quién es el responsable, este panel se muestra en la figura N° 29.

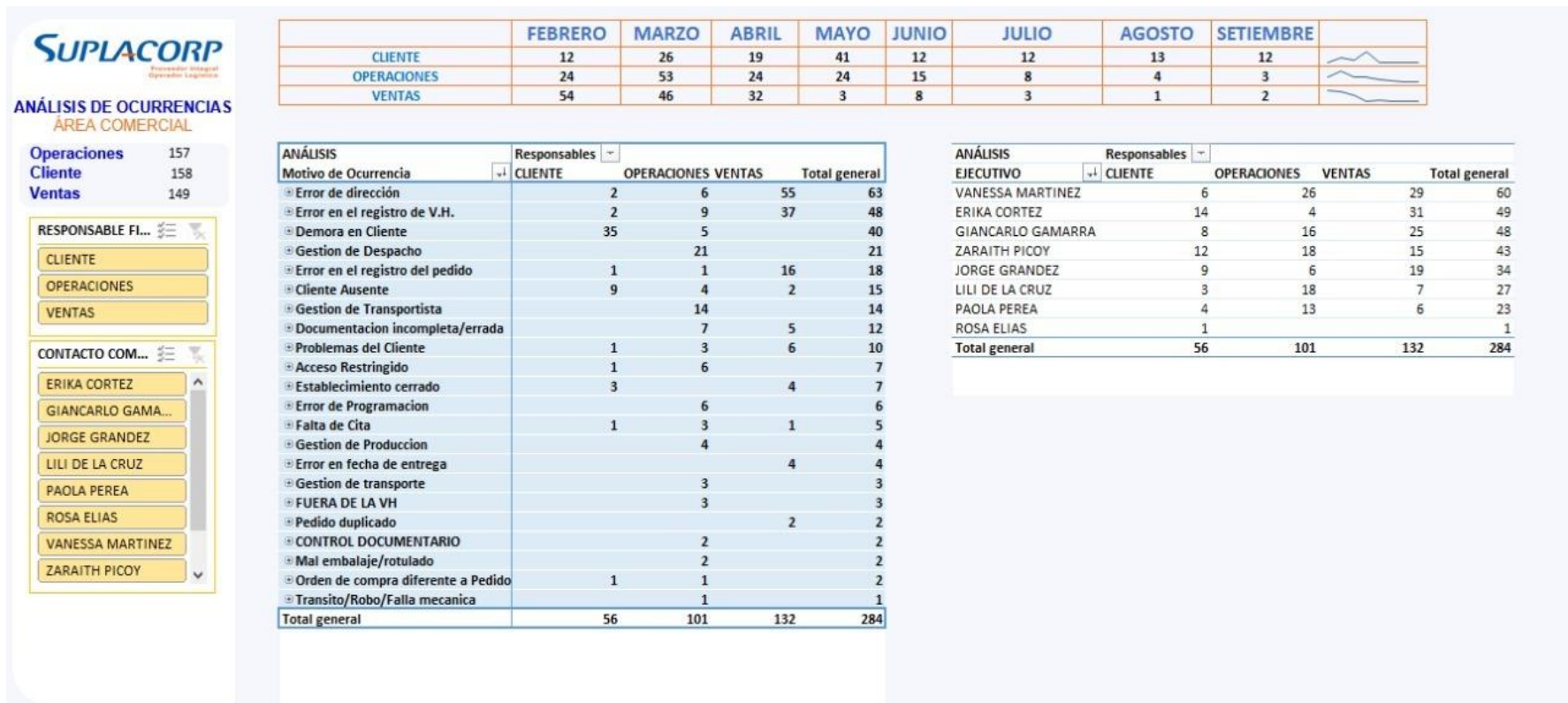


Figura N° 29: Panel visual de ocurrencias  
 Fuente: Elaborado por los autores

¿Qué acción se debe tomar?

En base al análisis de las ocurrencias en donde se presentan los motivos de las ocurrencias, el responsable de las ocurrencias y la cantidad y frecuencias de estas, el ejecutivo puede tomar acciones de mejora con tal de reducir estos errores. En caso de ocurrencias con responsabilidad del cliente, el ejecutivo organizó una reunión con el cliente donde explicó las ocurrencias que estuvieron ocurriendo y presentó propuestas de mejora dependiendo del motivo de la ocurrencia. En caso de ocurrencias de responsabilidad de operaciones, el ejecutivo accionó de manera similar que con el cliente organizando reuniones con el área correspondiente donde el ejecutivo explicó los

inconvenientes en las entregas, sin embargo, el área de operaciones también da su descargo del por qué ocurren estas ocurrencias y en base a eso se presentaron propuestas de mejora. Finalmente, las ocurrencias de responsabilidad de ventas, los representantes de servicio de atención al cliente realizaron acciones de mejora en base a los diferentes motivos de las ocurrencias y al cuadro informativo donde se indica las funciones diarias y su prioridad, ya que, esto los ayudó a organizar mejor su tiempo.

##### 5. Capacitación al equipo

Para la explicación de la herramienta Visual Management se agendó una reunión con los ejecutivos y la jefatura para exponer acerca del Lean Service y Visual Management de manera introductoria mediante el uso de una presentación en Power Point.

Adicionalmente, al ser esta implementación un cambio que estaría presente en el trabajo de los ejecutivos, se tomaron medidas preventivas para poder generar la confianza de los ejecutivos hacia la implementación de esta herramienta, algunas de estas medidas fueron las siguientes:

- Se les indicó que los resultados mostrados en la herramienta no implicarían ningún tipo de perjuicio hacia ellos, ya que lo se buscaría

es poder determinar las principales causas que ocasionan las reprogramaciones y poder monitorearlas con esta herramienta.

- Se solicitó que la información que brinden sea la más transparente para poder ver la dimensión real del problema.

Finalmente, se detalló la información que se visualiza, cómo se elaboró y cómo se utiliza la herramienta implementada.

En el primer panel elaborado que se muestra en la figura N° 27 se visualiza lo siguiente:

- Fec. Registro (mes): Se selecciona el mes del cual se quiere visualizar las reprogramaciones.
- Ejecutivo: Se selecciona el ejecutivo del cual se visualizará las reprogramaciones que ha tenido, sin embargo, también se puede visualizar de todo el canal corporativo.

En el panel se visualiza las semanas del mes correspondiente, así como los pedidos generados y las reprogramaciones ocurridas en las 4 semanas del mes. También, se visualiza de manera porcentual cuanto representan las reprogramaciones de los pedidos generados.

Adicionalmente se visualiza la meta y un indicador que indica si se cumplió la meta, así como también, alertas que indican si se cumplió la meta:

Rojo: No se cumplió la meta.

Amarillo: Esta cerca de no cumplir la meta.

Verde: Se cumplió la meta.

También se visualiza un gráfico de barras que muestra la información de manera gráfica para que visualicen que tan lejos están del objetivo.

En el segundo panel elaborado, que se muestra en la figura N° 28 se visualiza lo siguiente:

- Responsable Final: Se selecciona el responsable de la ocurrencia, los cuales pueden ser cliente, ventas y operaciones.
- Contacto comercial: Se selecciona el ejecutivo del cual se visualizará las reprogramaciones que ha tenido, sin embargo, también se puede visualizar de todo el canal corporativo.

Adicionalmente, se visualiza 2 tablas dinámicas:

La primera tabla muestra los diferentes motivos de ocurrencias, la cantidad de ocurrencias y quienes son los responsables de estas ocurrencias. También, se puede desplegar de tal forma que se muestra a que clientes corresponden dichas ocurrencias.

La segunda tabla muestra los ejecutivos, la cantidad de ocurrencias y los responsables.

Finalmente, se muestra un cuadro donde se visualiza como ha ido evolucionando la cantidad de ocurrencias de manera mensual de todo el canal.

#### 6. Fomentar disciplina sobre el uso del control visual

Para que esta implementación perdure en el tiempo es necesario fomentar una cultura lean en la organización para lo cual se estableció una reunión mensual entre los ejecutivos, el practicante de ventas y la jefatura en donde se presentará y analizará los resultados mensuales en la herramienta implementada. Es importante resaltar que dependiendo de los resultados el practicante de ventas, quien se encarga de actualizar la información, puede solicitar una reunión quincenal en caso los resultados se alejen del objetivo.

#### Situación después (Post Test)

Después de la implementación de Visual Management se cambió el modo de trabajo de los ejecutivos del área comercial, ya que ahora pueden monitorear las ocurrencias que se generan durante la jornada, registrarlas y evitar que

ocurran más adelante mediante la prevención de las causas más comunes que generan dichas ocurrencias.

Esta herramienta también les permite tener una visión clara y actualizada de la meta establecida por el área que debe cumplirse, la cual consiste en alcanzar un % de reprogramaciones menor al 1% semanal.

Muestra después (Post Test)

Para la muestra post test, se tienen los siguientes valores que se muestran en la tabla N° 31. Estos valores se obtuvieron luego de medir semanalmente el indicador correspondiente a la variable reprogramaciones de manera semanal durante los meses de julio hasta setiembre del 2022.

Tabla 31  
Datos Post Test de reprogramaciones

<b>Postest</b>	<b>0.74 %</b>
----------------	---------------

**Tiempo = semana**

TIEMPO	DATOS MUESTRA %
1	0.77
2	0.79
3	0.72
4	0.74
5	0.72
6	0.74
7	0.61
8	0.81
9	0.73
10	0.80
11	0.75
12	0.74

Fuente: Elaborado por los autores

## 5.2. Análisis de resultados

### 5.2.1. Generalidades

En esta sección se presentan los planteamientos y los resultados de las pruebas de normalidad y de las pruebas de hipótesis de esta investigación, donde se expone el detalle de la información levantada de las muestras en situación pre test y en situación post test, de manera que se pueda comprobar y verificar el contraste de las muestras, a través del análisis de la estadística inferencial planteadas en la investigación para cada una de las hipótesis específicas.

Para todos los resultados de las pruebas se ha utilizado el software estadístico SPSS, el cual corresponde a la versión 26 a través del cual se efectuó la prueba de los datos utilizados en el presente estudio.

#### **Prueba de Normalidad**

Para las pruebas de normalidad se plantean las siguientes hipótesis:

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

**H<sub>1</sub>:** Hipótesis Alternativa – Los datos de la muestra, NO siguen una distribución normal.

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

#### **Regla de decisión:**

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor o igual al 5,00% (Sig.  $\geq 0,05$ ), entonces, se acepta la hipótesis nula (H<sub>0</sub>)

Por lo tanto, los datos de la muestra, SI siguen una distribución normal.

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor al 5,00% (Sig.  $< 0,05$ ), entonces, se acepta la hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>)

Por lo tanto, los datos de la muestra, NO siguen una distribución normal.



## **Prueba de Hipótesis**

Para la contrastación de hipótesis se plantea la siguiente validez de la hipótesis:

**H<sub>0</sub>:** Hipótesis Nula – NO existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test.

**H<sub>1</sub>:** Hipótesis Alterna – SI existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test.

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

### **Regla de decisión:**

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor o igual al 5,00% (Sig.  $\geq 0,05$ ), entonces, se acepta la hipótesis nula (H<sub>0</sub>), o lo que es lo mismo, se rechaza la hipótesis del investigador.

Por lo tanto: NO se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor al 5,00% (Sig.  $< 0,05$ ), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H<sub>1</sub>), o lo que es lo mismo, se acepta la hipótesis del investigador.

Por lo tanto: SI se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador.

5.2.2. Primera hipótesis específica: Mediante la implementación de Kaizen se aumentará la entrega de pedidos a tiempo en una empresa comercializadora de material administrativo

## **Pruebas de Normalidad**

### **Muestra Pre Test y Post Test:**

De acuerdo a lo descrito en el punto 4.3 las muestras se tomaron de manera semanal durante los meses de febrero a abril para la fase Pre Test y de julio a

setiembre para la fase Post Test. Para la esta variable se tomó como datos los valores del % de pedidos entregados a tiempo que generaron los 8 ejecutivos que se encuentran en el área comercial de SUPLACORP.

En la tabla N° 32, se aprecia los valores del indicador % de pedidos entregados a tiempo de manera semanal antes de implementar Kaizen y después de haberlo implementado.

Tabla 32  
Muestra Pre Test y Post Test de % de pedidos entregados a tiempo

N°	Datos Pre Test	Datos Post Test
1	0.8764	0.9629
2	0.8909	0.9700
3	0.8788	0.9663
4	0.8916	0.9632
5	0.8319	0.9628
6	0.786	0.9655
7	0.8494	0.9693
8	0.8086	0.9676
9	0.8828	0.9645
10	0.8816	0.9638
11	0.8877	0.9683
12	0.8716	0.9672

Fuente: información recolectada de la empresa en estudio

### Prueba paramétrica Pre Test y Post Test

En la tabla N° 33 se muestra el resumen de procesamiento de casos obtenido mediante el software IBM SPSS Versión 26, se observa que los datos procesados fueron los valores semanales del indicador % de pedidos entregados a tiempo durante los meses que correspondieron a la fase pre y post test. El porcentaje de datos válidos fue del 100 % para ambas muestras y no se tuvo pérdida de casos.

Tabla 33  
Resumen de procesamiento de casos de variable pedidos entregados a tiempo

Resumen de procesamiento de casos de variable pedidos entregados a tiempo						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Datos Pre Test	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%
Datos Post Test	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Fuente: SPSS

## Estadísticos descriptivos

En la tabla N° 34, se muestra los datos estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test de los pedidos entregados a tiempo como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar obtenidos a través del software SPSS versión 26.

Tabla 34  
Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test de la variable pedidos entregados a tiempo

Descriptivos de variable pedidos entregados a tiempo			
		Estadístico	Error estándar
Datos Pre Test	Media	,861442	,0100976
	Mediana	,877600	
	Desviación estándar	,0349792	
Datos Post Test	Media	,965964	,0007361
	Mediana	,965932	
	Desviación estándar	,0025499	

Fuente: SPSS

### Muestra Pre Test:

Media: 0.861442

Mediana:0.877600

Desviación estándar: 0.0349792

### Muestra Post Test:

Media: 0.965964

Mediana: 0.965932

Desviación estándar:0.0025499

## Prueba de normalidad

Para la prueba de normalidad se consideró usar el test de Shapiro-Wilk debido a que la cantidad de datos de las muestras pre y post fueron menor a 50. En la tabla N° 35 se puede ver la prueba de normalidad para ambas muestras.

Tabla 35

Pruebas de normalidad de variable pedidos entregados a tiempo

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Datos Pre Test	,281	12	,010	,812	12	<b>,013</b>
Datos Post Test	,135	12	,200*	,930	12	<b>,380</b>

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk se puede determinar que:

Para las muestras Pre Test y Post Test del indicador del % de pedidos entregados a tiempo, los valores de la Sig son: 0.013. y 0.380, respectivamente.

El valor de la significancia de la muestra Pre Test es menor que el valor de 0,05 de modo que se acepta la Hipótesis Alterna, concluyéndose que los datos de la muestra Pre Test NO provienen de una distribución normal.

El valor de la significancia de la muestra Post Test es mayor que el valor 0,05 de modo que se acepta la Hipótesis Nula, concluyéndose que los datos de la muestra Post Test SI provienen de una distribución normal.

## Prueba de Hipótesis

**H<sub>0</sub>:** Si se implementa Kaizen, NO se mejorará la entrega de pedidos a tiempo en una empresa comercializadora de material administrativo.

**H<sub>1</sub>:** Si se implementa Kaizen, SI se mejorará la entrega de pedidos a tiempo en una empresa comercializadora de material administrativo.

## Prueba de significancia

Teniendo en cuenta que los datos son numéricos, que las muestras Pre Test y Post Test son relacionadas o emparejadas porque provienen del mismo grupo de análisis, y que la muestra Pre Test no proviene de una distribución normal mientras que la muestra Post Test sí; se determinó utilizar la Prueba de Wilcoxon, la cual es una prueba de hipótesis que permite evaluar si en los resultados hay diferencia estadística de manera significativa respecto a sus medianas.

## Prueba paramétrica de Wilcoxon

En la tabla N° 36 se puede ver el resumen de contraste de hipótesis de la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas no paramétricas, se observa que la significancia es 0.002 lo cual es menor que 0.005, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

Tabla 36

Resumen de contraste de hipótesis de la variable pedidos entregados a tiempo

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de diferencias entre Entrega de pedidos a tiempo Pre Test y Entrega de pedidos a tiempo Post Test es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,002	Rechace la hipótesis nula.
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.				

Fuente: SPSS

El resultado indica que hay una diferencia significativa entre los valores del indicador % de pedidos entregados a tiempo antes y después de la implementación de Kaizen, además indica que la decisión a tomar es rechazar la hipótesis nula, por ende, se acepta la hipótesis alterna. Esto evidencia que la implementación de Kaizen tuvo un efecto positivo y significativo en la mejora de la entrega de pedidos entregados a tiempo.

**H<sub>1</sub>:** Si se implementa Kaizen, SI se mejorará la entrega de pedidos a tiempo en una empresa comercializadora de material administrativo.

5.2.3. Segunda hipótesis específica: Mediante la aplicación de la metodología DMAIC se reducirá las ventas rechazadas en una empresa comercializadora de material administrativo

### **Pruebas de Normalidad**

#### **Muestra Pre Test y Post Test:**

De acuerdo a lo descrito en el punto 4.3 las muestras se tomaron de manera semanal durante los meses de febrero a abril para la fase Pre Test y de julio a setiembre para la fase Post Test. Para la esta variable se tomó como datos los valores del % de ventas rechazadas que generaron los 8 ejecutivos que se encuentran en el área comercial de SUPLACORP.

En la tabla N° 37 se aprecia los valores del indicador % de ventas rechazadas de manera semanal antes de aplicar la metodología DMAIC y después de haberlo implementado.

Tabla N° 37

Muestra Pre Test y Post Test de % de ventas rechazadas

<b>N°</b>	<b>Datos Pre Test</b>	<b>Datos Post Test</b>
1	0.0178	0.0032
2	0.0229	0.0040
3	0.0514	0.0044
4	0.0583	0.0045
5	0.0243	0.0046
6	0.0147	0.0043
7	0.0374	0.0042
8	0.1176	0.0037
9	0.0321	0.0036
10	0.1381	0.0034
11	0.1879	0.0041
12	0.0246	0.0039

Fuente: información recolectada de la empresa en estudio

#### **Prueba paramétrica Pre Test y Post Test**

En la tabla N° 38 se muestra el resumen de procesamiento de casos obtenido mediante el software IBM SPSS Versión 26, se observa que los datos procesados fueron los valores semanales del indicador % de ventas rechazadas durante los meses que correspondieron a la fase pre y post test. El porcentaje

de datos válidos fue del 100% para ambas muestras y no se tuvo pérdida de casos.

Tabla N° 38

Resumen de procesamiento de casos de variable ventas rechazadas

	<b>Resumen de procesamiento de casos</b>					
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Ventas rechazadas Pre Test	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%
Ventas rechazadas Post Test	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Fuente: SPSS

### Estadísticos descriptivos

En la tabla N° 39 se muestra los datos estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test de los pedidos entregados a tiempo como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar obtenidos a través del software SPSS versión 26.

Tabla N° 39

Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test de la variable ventas rechazadas

<b>Descriptivos</b>			
		Estadístico	Error estándar
Ventas rechazadas Pre Test	Media	,060592	,0162543
	Mediana	,034750	
	Desviación estándar	,0563065	
Ventas rechazadas Post Test	Media	,004010	,0001289
	Mediana	,004064	
	Desviación estándar	,0004466	

Fuente: SPSS

### Muestra Pre Test:

Media: 0.060593

Mediana:0.034750

Desviación estándar: 0.0563065

### Muestra Post Test:

Media: 0.004010

Mediana: 0.004064

Desviación estándar:0.0004466

### Prueba de normalidad

Para la prueba de normalidad se consideró usar el test de Shapiro-Wilk debido a que la cantidad de datos de las muestras pre y post fueron menor a 50. En la tabla N° 40 se puede ver la prueba de normalidad para ambas muestras.

Tabla N° 40

Pruebas de normalidad de variable ventas rechazadas

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	<b>Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup></b>			<b>Shapiro-Wilk</b>		
	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
<b>Ventas rechazadas Pre Test</b>	,266	12	,019	,781	12	,006
<b>Ventas rechazadas Post Test</b>	,116	12	,200*	,958	12	,751

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk se puede determinar que:

Para las muestras Pre Test y Post Test del indicador % de ventas rechazadas, los valores de la Sig son: 0.006. y 0.751 respectivamente.

El valor de la significancia de la muestra Pre Test es menor que el valor de 0,05 de modo que se acepta la Hipótesis Alternativa, concluyéndose que los datos de la muestra Pre Test NO provienen de una distribución normal.

El valor de la significancia de la muestra Post Test es mayor que el valor 0,05 de modo que se acepta la Hipótesis Nula, concluyéndose que los datos de la muestra Post Test SI provienen de una distribución normal.



## Prueba de Hipótesis

**H<sub>0</sub>:** Si se aplica la metodología DMAIC, NO se reducirán las ventas rechazadas en una empresa comercializadora de material administrativo.

**H<sub>1</sub>:** Si se aplica la metodología DMAIC, SI se reducirán las ventas rechazadas en una empresa comercializadora de material administrativo.

## Prueba de significancia

Teniendo en cuenta que los datos son numéricos, que las muestras Pre Test y Post Test son relacionadas o emparejadas porque provienen del mismo grupo de análisis, y que la muestra Pre Test no proviene de una distribución normal mientras que la muestra Post Test sí; se determinó utilizar la Prueba de Wilcoxon, la cual es una prueba de hipótesis que permite evaluar si en los resultados hay diferencia estadística de manera significativa respecto a sus medianas.

## Prueba paramétrica de Wilcoxon

En la tabla N° 41 se puede ver el resumen de contraste de hipótesis de la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas no paramétricas, se observa que la significancia es 0.002 lo cual es menor que 0.005, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se acepta la hipótesis alterna (H<sub>1</sub>).

Tabla N° 41

Resumen de contraste de hipótesis de la variable ventas rechazadas

<b>Resumen de contrastes de hipótesis</b>				
	<b>Hipótesis nula</b>	<b>Prueba</b>	<b>Sig.</b>	<b>Decisión</b>
1	La mediana de diferencias entre Ventas rechazadas Pre Test y Ventas rechazadas Post Test es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	<b>,002</b>	<b>Rechace la hipótesis nula.</b>
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.				

Fuente: SPSS

El resultado indica que hay una diferencia significativa entre los valores del indicador % de ventas rechazadas antes y después de la aplicación de la

metodología DMAIC, además indica que la decisión a tomar es rechazar la hipótesis nula, por ende, se acepta la hipótesis alterna. Esto evidencia que la aplicación de la metodología DMAIC tuvo un efecto positivo y significativo en la reducción de las ventas rechazadas.

**H<sub>1</sub>:** Si se aplica la metodología DMAIC, SI se reducirán las ventas rechazadas en una empresa comercializadora de material administrativo.

5.2.4. Tercera hipótesis específica: Mediante la implementación de Visual Management se reducirán las reprogramaciones en una empresa comercializadora de material administrativo

### **Pruebas de Normalidad**

#### **Muestra Pre Test y Post Test:**

De acuerdo a lo descrito en el punto 4.3 las muestras se tomaron de manera semanal durante los meses de febrero a abril para la fase Pre Test y de julio a setiembre para la fase Post Test. Para la esta variable se tomó como datos los valores del % de reprogramaciones que generaron los 8 ejecutivos que se encuentran en el área comercial de SUPLACORP.

En la tabla N° 42 se aprecia los valores del indicador % de reprogramaciones de manera semanal antes de implementar Visual Management y después de haberlo implementado.

Tabla N° 42  
Muestra Pre Test y Post Test de % de reprogramaciones

N°	Datos Pre Test	Datos Post Test
1	0.0297	0.0077
2	0.0288	0.0079
3	0.0428	0.0072
4	0.0699	0.0074
5	0.0193	0.0072
6	0.0375	0.0074
7	0.0548	0.0061
8	0.0669	0.0081
9	0.0240	0.0073
10	0.0288	0.0080
11	0.0214	0.0075
12	0.0686	0.0074

Fuente: información recolectada de la empresa en estudio

## Prueba paramétrica Pre Test y Post Test

En la tabla N° 43 se muestra el resumen de procesamiento de casos obtenido mediante el software IBM SPSS Versión 26, se observa que los datos procesados fueron los valores semanales del indicador % de reprogramaciones durante los meses que correspondieron a la fase pre y post test. El porcentaje de datos válidos fue del 100 % para ambas muestras y no se tuvo pérdida de casos.

Tabla N° 43

Resumen de procesamiento de casos de variable reprogramaciones

	Resumen de procesamiento de casos					
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Reprogramaciones Pre Test	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%
Reprogramaciones Post Test	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Fuente: SPSS

## Estadísticos descriptivos

En la tabla N° 44 se muestra los datos estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test de los pedidos entregados a tiempo como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar obtenidos a través del software SPSS versión 26.

Tabla N° 44

Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test de la variable reprogramaciones

Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
Reprogramaciones Pre Test	Media	,041043	,0055390
	Mediana	,033569	
	Desviación estándar	,0191877	
Reprogramaciones Post Test	Media	,007427	,0001467
	Mediana	,007395	
	Desviación estándar	,0005083	

Fuente: SPSS

### Muestra Pre Test:

Media: 0.041043

Mediana: 0.033569

Desviación estándar: 0.0191877

### Muestra Post Test:

Media: 0.007427

Mediana: 0.007395

Desviación estándar: 0.0005083

### Prueba de normalidad

Para la prueba de normalidad se consideró usar el test de Shapiro-Wilk debido a que la cantidad de datos de las muestras pre y post fueron menor a 50. En la tabla N° 45 se puede ver la prueba de normalidad para ambas muestras.

Tabla N° 45

Pruebas de normalidad de variable reprogramaciones

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Reprogramaciones Pre Test	,223	12	,100	,865	12	,056
Reprogramaciones Post Test	,240	12	,055	,869	12	,064

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk se puede determinar que:

Para las muestras Pre Test y Post Test del indicador % de reprogramaciones, los valores de la Sig son: 0.056. y 0.064 respectivamente.

El valor de la significancia de la muestra Pre Test es mayor que el valor de 0,05 de modo que se acepta la Hipótesis Nula, concluyéndose que los datos de la muestra Pre Test SI provienen de una distribución normal.

El valor de la significancia de la muestra Post Test es mayor que el valor 0,05 de modo que se acepta la Hipótesis Nula, concluyéndose que los datos de la muestra Post Test SI provienen de una distribución normal.

### **Prueba de Hipótesis**

**H<sub>0</sub>:** Si se implementa Visual Management, NO se reducirán las reprogramaciones en una empresa comercializadora de material administrativo.

**H<sub>1</sub>:** Si se implementa Visual Management, SI se reducirán las reprogramaciones en una empresa comercializadora de material administrativo.

### **Prueba de significancia**

Teniendo en cuenta que los datos son numéricos, que las muestras Pre Test y Post Test son relacionadas o emparejadas porque provienen del mismo grupo de análisis, y que la muestra Pre Test si proviene de una distribución normal al igual que la muestra Post Test; se determinó utilizar la Prueba de T de Student para muestras relacionadas, la cual es una prueba de hipótesis que permite evaluar si en los resultados hay diferencia estadística de manera significativa respecto a sus medias.

### **T de Student de muestras emparejadas**

Para la prueba de T de Student de muestras emparejadas tenemos:

- Estadísticas de muestras emparejadas
- Correlaciones de muestras emparejadas
- Prueba de hipótesis de T de Student de muestras emparejadas

En la tabla N° 46 se observa las estadísticas de muestras emparejadas en donde se detalla la media de las reprogramaciones Pre Test y Post Test siendo estas

4.10% y 0.74% respectivamente y también se muestra sus desviaciones estándar que son 1.92% y 0.0051% respectivamente.

Tabla N° 46

Estadísticas de muestras emparejadas para la variable reprogramaciones

<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Reprogramaciones Pre Test	,041043	12	,0191877	,0055390
	Reprogramaciones Post Test	,007427	12	,0005083	,0001467

Fuente: SPSS

En la tabla N° 47 se observa las correlaciones de muestras emparejadas.

Tabla N° 47

Correlaciones de muestras emparejadas para la variable reprogramaciones

<b>Correlaciones de muestras emparejadas</b>				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Reprogramaciones Pre Test & Reprogramaciones Post Test	12	-,122	,706

Fuente: SPSS

En la tabla N° 48 se muestra la prueba de hipótesis de muestras emparejadas.

Tabla N° 48

Prueba de hipótesis de T de Student de muestras emparejadas para la variable reprogramaciones

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Reprogramaciones Pre Test - Reprogramaciones Post Test	,0336157	,0192562	,0055588	,0213809	,0458506	6,047	11	<b>,000</b>

Fuente: SPSS

Como se observa la significancia que arroja el programa es 0.000, lo cual es un valor menor que 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$ , se concluye entonces que existe una diferencia estadística significativa del indicador % de reprogramaciones antes y después de la implementación de Visual Management, evidenciando que la implementación de esta herramienta tuvo un efecto positivo y significativo en la reducción del % de reprogramaciones.

**$H_1$ :** Si se implementa Visual Management, SI se reducirán las reprogramaciones en una empresa comercializadora de material administrativo.

### 5.2.5. Resumen de Resultados

En la tabla N° 49 se muestra el resumen de los resultados obtenidos en esta investigación.

Tabla N° 49  
Resumen de resultados

	<i>Hipótesis</i>	<i>Variable Independiente</i>	<i>Variable Dependiente</i>	<i>Indicador VD</i>	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>	<i>Variación %</i>
<b>Problema específico 1</b>	Mediante la implementación de Kaizen se aumentará la entrega de pedidos a tiempo en una empresa comercializadora de material administrativo.	Kaizen	Pedidos entregados a tiempo	% de pedidos entregados a tiempo	<b>86.14</b>	<b>96.60</b>	10.5
<b>Problema específico 2</b>	Mediante la aplicación de la metodología DMAIC se reducirán las ventas rechazadas en una empresa comercializadora de material administrativo.	Metodología DMAIC	Ventas rechazadas	% de ventas rechazadas	<b>6.06</b>	<b>0.40</b>	-5.7
<b>Problema específico 3</b>	Mediante la implementación de Visual Management se reducirán las reprogramaciones en una empresa comercializadora de material administrativo.	Visual Management	Reprogramaciones	% de reprogramaciones	<b>4.10</b>	<b>0.74</b>	-3.4

Fuente: SPSS

Como se puede observar en el problema específico 1 se logró un aumento del 10.5% en el porcentaje de pedidos entregados a tiempo; en el problema específico 2 se logró reducir un 5.7% el porcentaje de ventas rechazadas y en el problema específico 3 se logró reducir un 3.4% el porcentaje de las reprogramaciones.



## CONCLUSIONES

1. Con la implementación de la herramienta Kaizen se logró mejorar la entrega de los pedidos a tiempo, consiguiéndose un porcentaje del 96.6% del indicador respectivo en comparación con el antiguo valor que era 86.14%. Esta mejora significativa del 10.5% se ve reflejada en el cumplimiento de la política de entregas para los pedidos de Lima logrando así una mayor confianza en el cliente de que su pedido será atendido en el tiempo prometido. Además, con la aplicación de esta herramienta se pudo registrar un proceso clave del área comercial que no estaba formalmente documentado. También, se alcanzó superar el porcentaje mínimo del indicador que está definido por la gerencia para las auditorías de las ISO 9001.
2. Mediante la aplicación de la metodología DMAIC se consiguió reducir las ventas que se rechazan por falta de stock en un 5.7% ya que el valor del indicador en la fase post test fue de 0.40% en comparación con el valor de la fase pre test que fue de 6.06%. La implementación de esta metodología implicó que se mejore la comunicación entre el área de compras y el área comercial debido a que la segunda provee de información a la primera del histórico de ventas consiguiendo así una mejor planificación de las compras para evitar los quiebres de stock. Además, al trabajar con modelos de previsión se logró reducir considerablemente la cantidad de artículos que se rechazan por falta de stock y también se logró alcanzar el objetivo establecido por gerencia que el porcentaje de ventas rechazadas por falta de stock debe ser menor al 1%.
3. A través de la implementación de la herramienta Visual Management se obtuvo un porcentaje de 0.74% en el indicador de las reprogramaciones lo cual es un 3.4% menos que el valor obtenido en la fase pre test que fue 4.10%. La aplicación de esta herramienta implicó una reducción de trabajo manual extra que tenían que realizar los ejecutivos para gestionar las reprogramaciones. También, para poder reducir estas reprogramaciones se tuvo que mejorar el seguimiento a las causas que las originan de tal manera que se tomaron medidas preventivas para evitar que ocurran. Además, se alcanzó el establecido por la gerencia el cual es tener un porcentaje de reprogramaciones inferior al 1%.

## RECOMENDACIONES

1. A fin de mantener el porcentaje logrado del indicador de las reprogramaciones se debe actualizar el panel de visualización de manera diaria, así como también realizar reuniones para poder hacer un correcto seguimiento de cómo ha mejorado el desempeño del ejecutivo con respecto a la gestión de la atención de los pedidos.
2. Con respecto a la proyección de demanda de la metodología DMAIC esta puede aplicarse a los artículos con mayor demanda ya que estos pueden incurrir en quiebres de stock. De esta forma se lograría cumplir con los requisitos específicos del cliente y no se generarían ligeras incomodidades al otorgarles productos de reemplazo.
3. A fin de cumplir con la filosofía de Kaizen es importante establecer reuniones entre los ejecutivos y la jefatura en las que se haga brainstorming para poder proponer ideas que ayuden a mejorar el proceso de atención de los pedidos. Además, toda mejora que se realice en el proceso de atención al cliente debe quedar debidamente documentada debido a que esto ayuda a la prevención de errores al momento de realizar la atención al cliente, además los nuevos colaboradores tienen una guía de cómo es el proceso de atención al cliente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, H., & Mendez, J. (2021). Aplicación de herramientas de Lean Service en el proceso de atención al cliente de tarjetas de créditos para incrementar la productividad, Lima 2019. (*Tesis de pregrado*). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- Arango Vásquez, F. A., & Rojas López, M. D. (2018). Una revisión crítica a Lean Service. *ESPACIOS*, 39(07), 9.
- Artigas, W., & Robles, M. (1 de noviembre de 2010). Metodología de la investigación: una discusión necesaria en Universidades Zulianas. *Revista Digital Universitaria*, 11(11). Obtenido de <http://www.revista.unam.mx/vol.11/num11/art107/index.html>
- Barragán Lambert, L. F. (2015). *Implementación de la metodología DMAIC de Lean Seis Sigma para la reducción de desperdicios en el quirófano de un hospital privado de San Luis Potosí (Tesis de maestría)*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.
- Benites López, E. O. (2004). Gestión de outsourcing logístico para almacén de productos farmacéuticos. (*Tesina de pregrado*). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Benitez Ortega, R. M., & Rios Gomez, P. A. (2019). Modelo de LSCM para la reducción de reprocesos en la cadena de suministros de distribuidoras de telas en Lima, Perú. (*Tesis de pregrado*). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogotá D.C., Colombia: PEARSON EDUCACIÓN.
- Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F., & Noriega, M. (2020). *Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas*. Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial.
- Camps Paré, R., Casillas Santillán, L. A., Costal Costa, D., Gibert Ginesta, M., Martín Escofet, C., & Pérez Mora, O. (2005). *Bases de datos*. Barcelona, España: Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya.

- Chiesa, F. (2004). Metodología para selección de sistemas ERP. *Reportes Técnicos en Ingeniería de Software*, 6(1), 17-37.
- Cifuentes, L. M. (2015). Propuesta de una metodología de Lean Service a través de las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar el proceso de servicio al cliente en una empresa de servicios de traslado de dinero. (*Tesis de maestría*). Universidad de la Sabana, Bogotá D.C.
- Convergence Training by Vector Solutions. (20 de mayo de 2020). *Lean Manufacturing - Visual Management [Youtube channel]*. Youtube. Recuperado el 07 de junio de 2022, de <https://www.youtube.com/watch?v=MXYYXJq7iyjk&t=101s>
- Cruz Fernández, A. (2017). *Gestión de inventarios*. Andalucía, España: IC Editorial. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/59186?page=16>
- Efiempresa. (s.f.). *¿Cómo medir el desempeño en logística?* Obtenido de Efiempresa LLC Web site: <https://efiempresa.com/blog/efiempresa-medir-el-desempeno/>
- Fernández Bedoya, V. H. (2020). Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu Emprendedor TES*, 4(3), 65-76. doi:<https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>
- G. Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación, Introducción a la metodología científica*. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.
- Gavilán, J., & Gallego, A. (2016). Implementación del modelo Lean Service en el proceso de recaudo de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Fincomercio Ltda. *Revista Redes de Ingeniería*, 138-147.
- Gómez Gómez, I., & Brito Aguilar, J. G. (2020). *Administración de operaciones*. Guayaquil, Ecuador: Universidad Internaiconal del Ecuador.
- Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean Manufacturing, conceptos, técnicas e implantación*. Madrid, España: Fundación EOI.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill Education.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F., México: McGraw Hill Education.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. ISO 9000:2015*. Ginebra, Suiza.
- Julca, J., & Nicacio, M. (2021). *Implementación de Lean Service para mejorar la atención al cliente en una empresa de servicios técnicos. (Tesis de pregrado)*. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Leon Casas, N. F., & Giraldo Niquin, G. (2019). *Propuesta de mejora de procesos en la atención de pedidos en un marketplace bajo el enfoque DMAIC (Tesis de pregrado)*. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Nieto Vecino, P. (2019). *Lean Manufacturing: Revisión histórica. (Trabajo de fin de grado)*. Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Niño Rojas, V. M. (2011). *Metodología de la investigación, Diseño y ejecución*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Ñaupas Paitán, H., Palacios Vilela, J. J., Valdivia Dueñas, M. R., & Romero Delgado, H. E. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la tesis (5a. Edición ed.)*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- progressa lean. (22 de Mayo de 2015). *ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL LEAN MANUFACTURING*. Obtenido de PROGRESSA LEAN - Diseño web de Aeuroweb: <https://www.progressalean.com/origen-y-evolucion-del-lean-Manufacturing/>
- Pullutasig Sánchez, M. F. (2019). *El Lean Service y su impacto en la mejora continua en talleres electromecánicos del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua. (Tesis de pregrado)*. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Ramirez, J., & Rengifo, E. (2021). *Lean Service para mejorar la calidad del servicio de pintado de agencias bancarias en una empresa de servicios generales a nivel nacional. (Tesis de pregrado)*. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Rojas Sánchez, P. A., & Zamora Malpartida, M. J. (2021). *Lean office para la mejora de la estrategia de sampling del equipo de visita médica en una empresa de consumo*

- masivo de alimentos infantiles. (*Tesis de pregrado*). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Rubio Ferrer, J., & Villarroel Valdemoro, S. (2013). *Gestión de pedidos y stock*. España: Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/49351>
- Socconini, L. (2019). *Certification Manual, Lean services*. Barcelona, España: Marge Books. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/122394?page=226>
- Socconini, L. (2019). *Lean Company: más allá de la manufactura*. Ciudad de México: Alfaomega Grupo Editor.
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing: paso a paso*. Barcelona, España: Marge Books. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/117567?page=144>
- Tezel, A., Koskela, L., & Tzortzopoulos, P. (2009). Visual managment - A general overview. *University of Salford Manchester*. Salford, Reino Unido.
- Torres Morales, V. (2014). *ADMINISTRACIÓN DE VENTAS*. México D.F., México: Grupo Editorial Patria. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/39394>
- Vargas Quiñones, M. E., & Aldana de Vega, L. (2011). *Calidad y servicio, Conceptos y herramientas*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Vega Monge, J. P. (2016). Análisis de los efectos de la implementación de la metodología Lean Service para el mejoramiento de los servicios que presta la unidad de bienes de la dirección administrativa del servicio integrado de seguridad ECU911. (*Tesis de maestría*). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

Tabla N° 50  
Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable Independiente	Indicador V.I.	Variable Dependiente	Indicador V.D.
¿Cómo mejorar el servicio de atención al cliente en una empresa comercializadora de material administrativo mediante la implementación de Lean Service?	Implementar Lean Service para mejorar el servicio de atención al cliente en una empresa comercializadora de material administrativo.	Si se implementa Lean Service se mejorará el servicio de atención al cliente en una empresa comercializadora de material administrativo.	Lean Service	-	Atención al cliente	-
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Dimensiones V.I.	Indicador V.I.	Dimensiones V.D.	Indicador V.D.
¿Cómo aumentar la entrega de pedidos a tiempo, mediante la implementación de Kaizen, en una empresa comercializadora de material administrativo?	Implementar Kaizen para aumentar la entrega de pedidos a tiempo en una empresa comercializadora de material administrativo.	Mediante la implementación de Kaizen, se aumentará la entrega de pedidos a tiempo en una empresa comercializadora de material administrativo.	Kaizen	Si / No	Pedidos entregados a tiempo	% Pedidos entregados a tiempo
¿Cómo reducir las ventas rechazadas, mediante la aplicación de la metodología DMAIC, en una empresa comercializadora de material administrativo?	Aplicar la metodología DMAIC para reducir las ventas rechazadas en una empresa comercializadora de material administrativo.	Mediante la aplicación de la metodología DMAIC, se reducirá las ventas rechazadas en una empresa comercializadora de material administrativo.	DMAIC	Si / No	Ventas rechazadas	% Ventas rechazadas
¿Cómo reducir las reprogramaciones, mediante la implementación de Visual Management, en una empresa comercializadora de material administrativo?	Implementar Visual Management para reducir las reprogramaciones en una empresa comercializadora de material administrativo.	Mediante la implementación de Visual Management, se reducirá las reprogramaciones en una empresa comercializadora de material administrativo.	Visual Management	Si / No	Reprogramaciones	% Reprogramaciones

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 2: Matriz de operacionalización


Tabla N° 51  
Matriz de operacionalización

Variable Independiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Kaizen	Si / No	Herramienta de origen japonés que se usa para realizar cambios con la finalidad de obtener mejoría, se fundamenta en la consecución del perfeccionamiento del diseño original de manera constante, llevado a cabo por todos los colaboradores de la empresa, afectando al producto y procesos que dan paso a su obtención, incluyendo procesos de gestión. (Bonilla et al., 2020).	Es una herramienta lean que está enfocada en la mejora continua de los procesos para alcanzar los resultados deseados, por ello es necesario el detallado conocimiento de los procesos claves a mejorar.
DMAIC	Si / No	Herramienta metodológica que sirve para la implementación del Lean Six Sigma, cuyos pasos se componen de las siguientes etapas: Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar (Leon y Giraldo, 2019).	Es una herramienta metodológica lean enfocada en la mejora continua de procesos que busca detectar y eliminar procesos que no generan valor con el fin de aumentar la productividad, mejorar la calidad y reducir los residuos.
Visual Management	Si / No	“Las técnicas de control visual son un conjunto de medidas prácticas de comunicación que persiguen plasmar, de forma sencilla y evidente, la situación del sistema de producción con especial hincapié en las anomalías y despilfarros” (Hernández y Vizán, 2013, p. 52).	Es una herramienta de gestión que busca proporcionar de manera visual y sencilla información relevante para que la persona encargada pueda tener una visión clara de la situación actual de un proceso y en base a eso detectar anomalías y poder solucionarlas.
Variable Dependiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Pedidos entregados a tiempo	% Pedidos entregados a tiempo	Es un indicador que "mide el nivel de cumplimiento de la compañía para realizar la entrega de los pedidos, en la fecha o periodo pactado con el cliente" (Benites, 2004, p.36).	Son aquellos pedidos que se entregan a las 48 horas de haber ingresado la orden de compra al sistema.
Ventas rechazadas	% Ventas rechazadas	Son todas las ventas que la organización no llegó a concretar por no tener disponible la mercadería que el cliente le ha solicitado o por guiarse de información errónea registrada en el sistema de inventario. Este indicador es determinado por el porcentaje que representan el costo de las ventas perdidas dentro del total de las ventas de la empresa (Efiempresa, s.f.).	Es el valor monetario de los artículos solicitados por el cliente que no son atendidos debido a la falta de stock.
Reprogramaciones	% Reprogramaciones	Reprogramar implica “Rehacer un proceso y ejecutarlo de nuevo por una mala ejecución previa debido a muchos factores de planeamiento y desarrollo de procesos” (Benitez y Rios, 2019, p.39).	Son aquellos pedidos que salen a ruta para ser entregados, pero que no se logran despachar por diversos motivos, ocasionando su devolución al almacén y derivación a logística inversa para una segunda programación de entrega.

Fuente: Elaborado por los autores

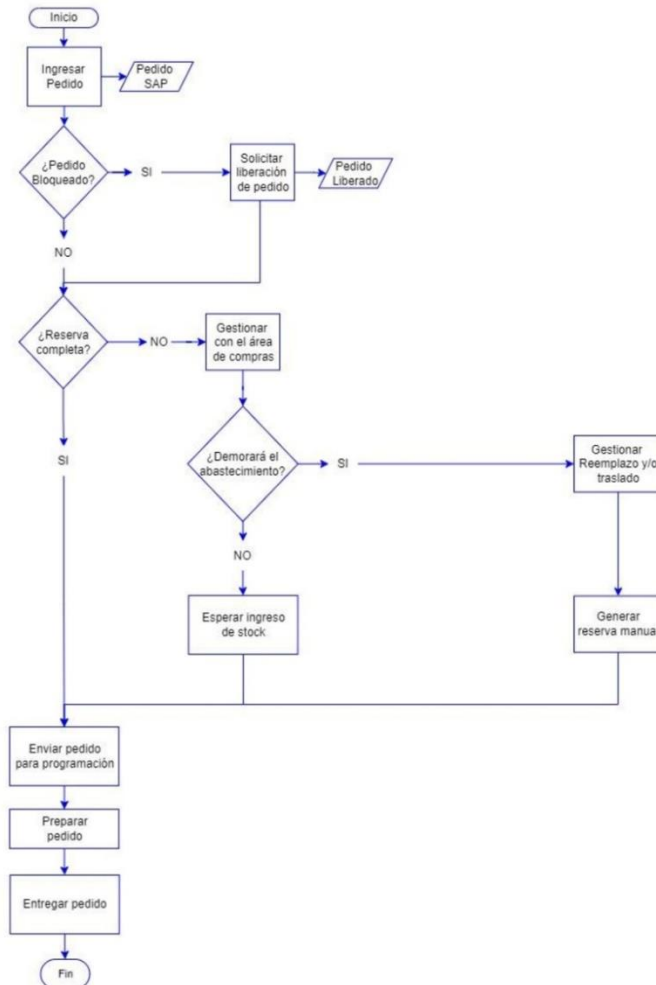


Anexo 3: Manual de procedimientos del área comercial

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL ÁREA COMERCIAL</b>	<b>Código: SUPLA-T-1</b> <b>Páginas: 1 de 1</b> <b>Revisión: 2</b>
	<b>PROCESO DE ATENCIÓN AL CLIENTE</b>	<b>Fecha: 05/08/2022</b> <b>Aprobado:05/08/2022</b>

**1 OBJETIVO**

Asegurar la estandarización del proceso de atención al cliente.



**2. EQUIPO REVISOR**

ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Jefe de Servicio de Atención al Cliente	Jefe de Procesos	Gerente de Ventas Canal Corporativo

**Gestión de Documentos**  
**Suplacorp S.A.C.**

Figura N° 30: Manual de procedimientos del área comercial  
 Fuente: Elaborado por los autores

Anexo 4: Diagrama de Pareto de los rubros de artículo

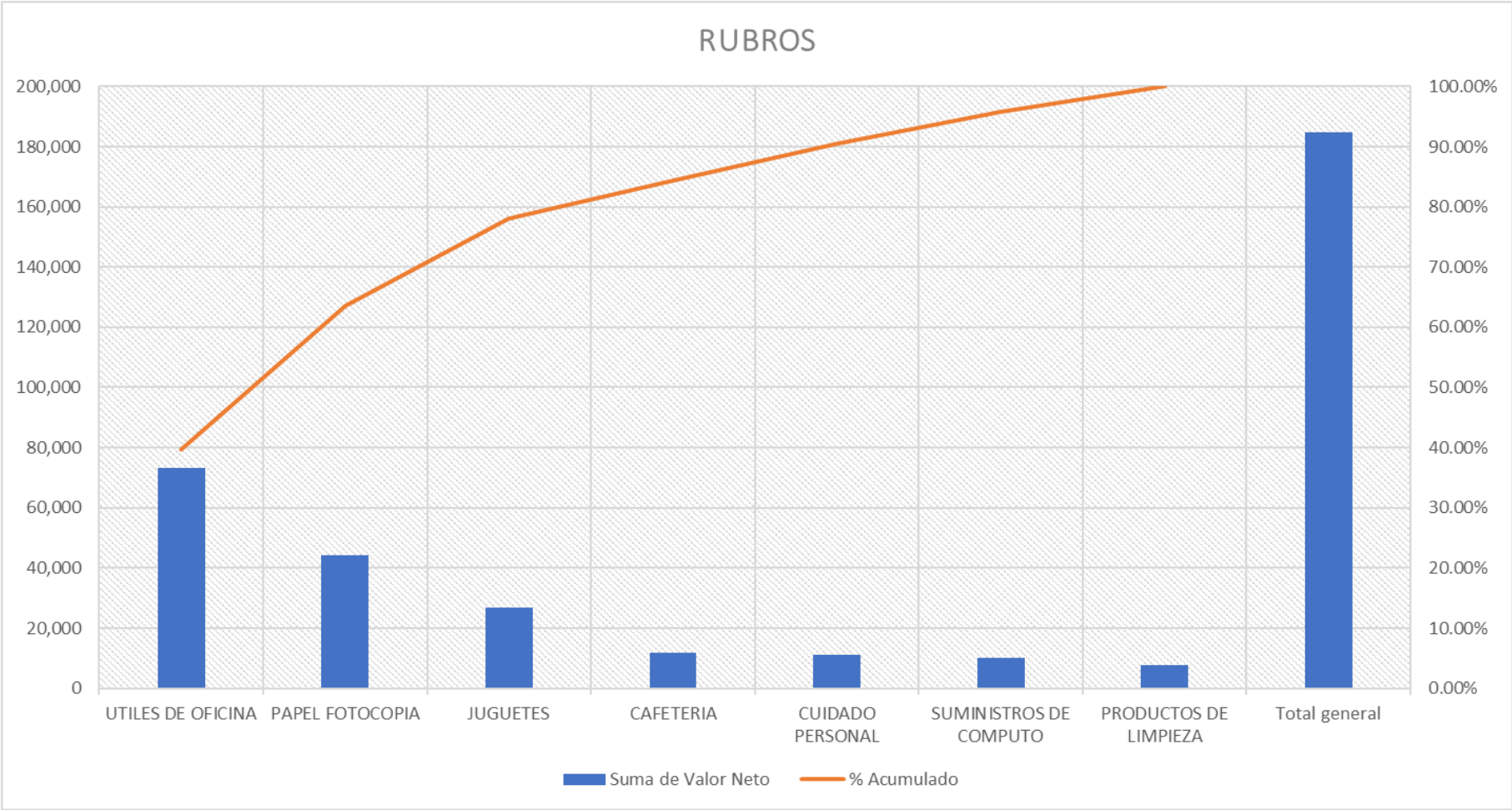


Figura N° 31: Diagrama de Pareto de los rubros de artículos  
Fuente: Elaborado por los autores

Anexo 5: Diagrama de Pareto del rubro “Papel fotocopia”

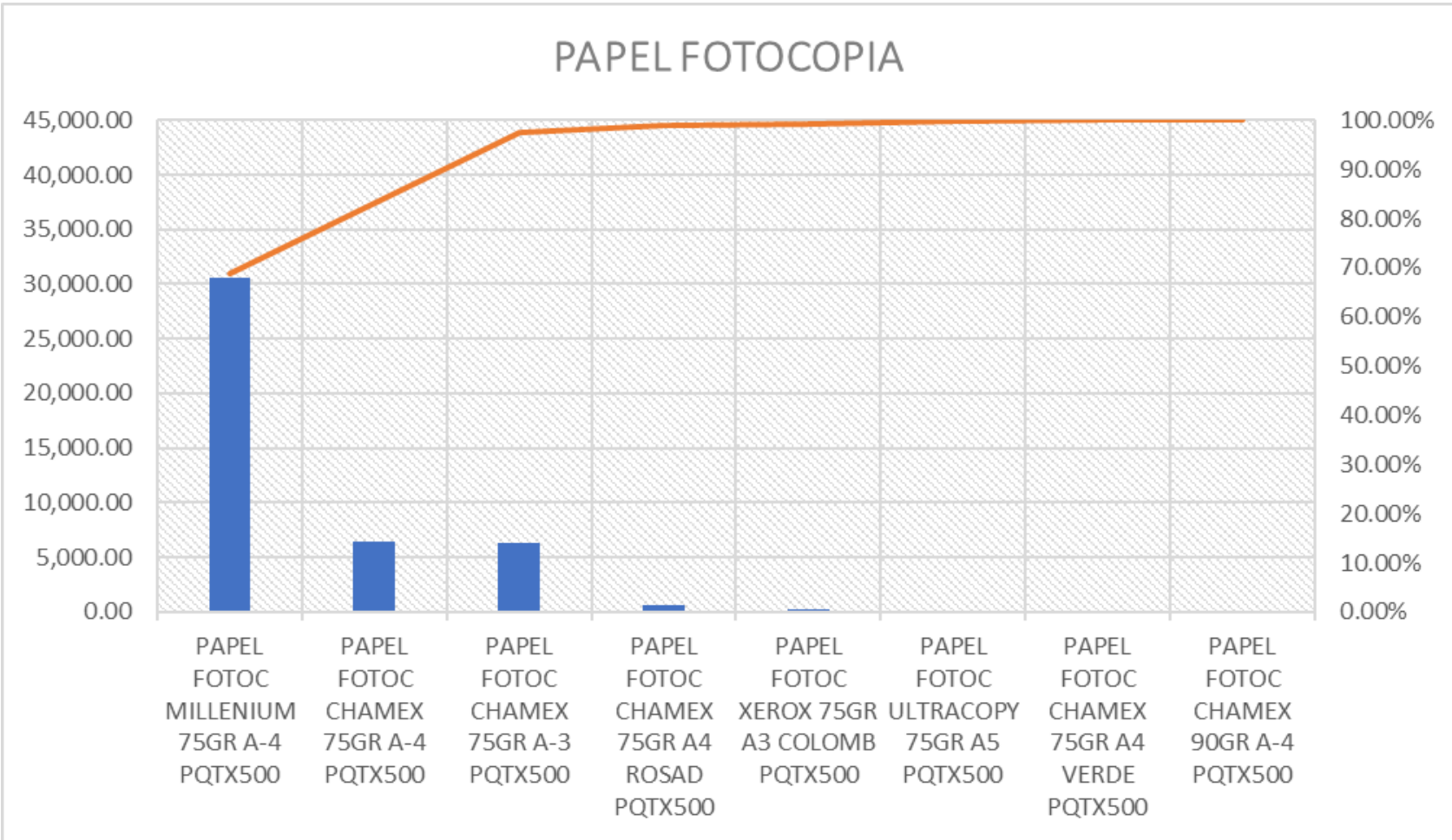


Figura N° 32: Diagrama de Pareto del rubro Papel fotocopia  
 Fuente: Elaborado por los autores

Anexo 6: Diagrama de Pareto del rubro “Útiles de oficina”

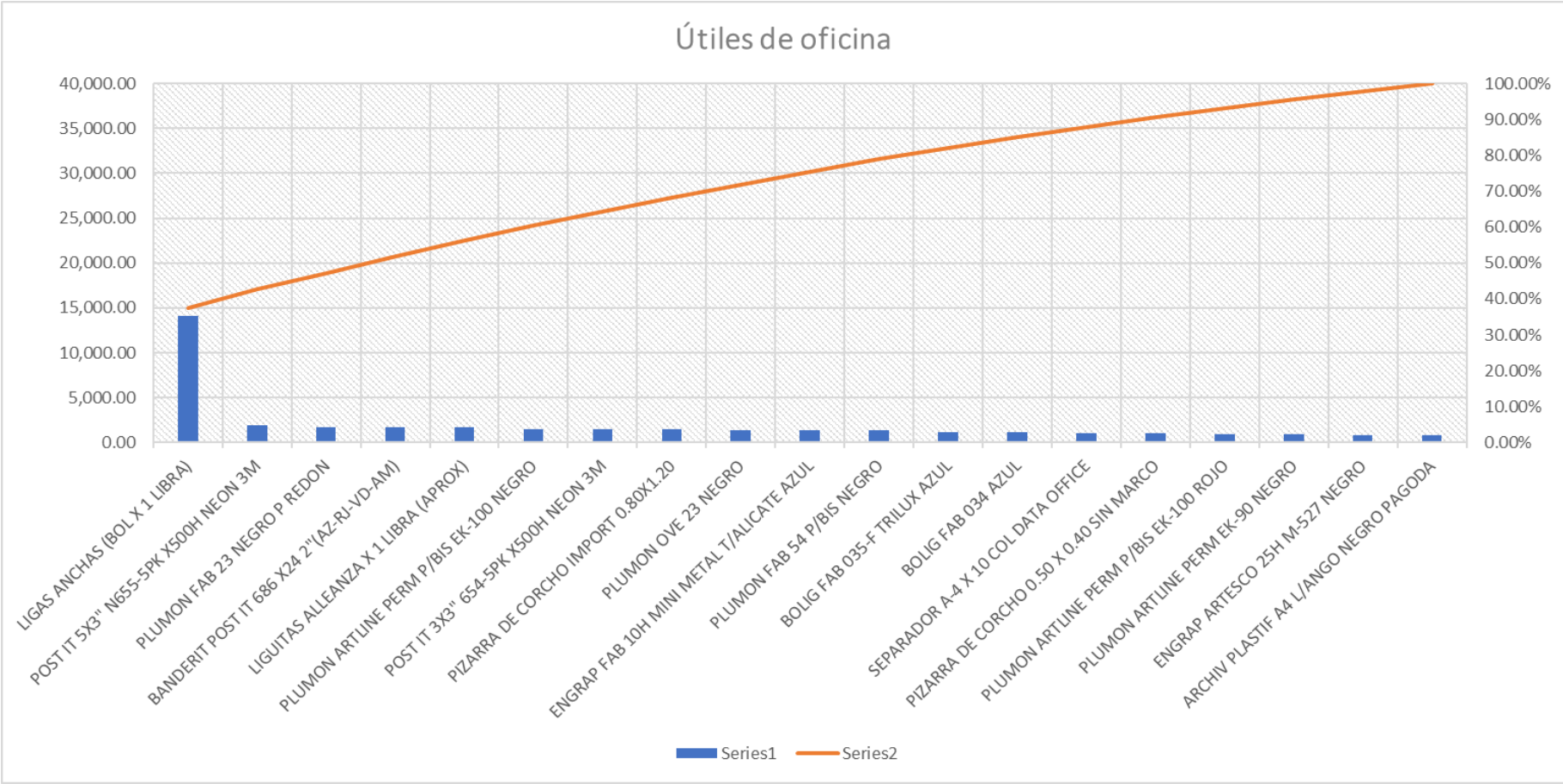


Figura N° 33: Diagrama de Pareto del rubro útiles de oficina  
 Fuente: Elaborado por los autores

Anexo 7: Cálculos de los errores del pronóstico media móvil

Tabla N° 52

Cálculos de los errores en el pronóstico media móvil

Número de periodos		25				
Periodo	Demanda	Pronóstico	Error de pronóstico	Desviación absoluta media (MAD)	Error cuadrático medio (MSE)	Error porcentual absoluto medio (MAPE) %
1	44968	0	44968	44968	2022121024	100.00
2	32628	0	32628	32628	1064586384	100.00
3	26967	0	26967	26967	727219089	100.00
4	21996	34854.33	-12858.33	12858.33	165336650.4	58.46
5	10599	27197	-16598	16598	275493604	156.60
6	16165	19854	-3689	3689	13608721	22.82
7	16586	16253.33	332.67	332.67	110669.3289	2.01
8	15175	14450	725	725	525625	4.78
9	15067	15975.33	-908.33	908.33	825063.3889	6.03
10	20070	15609.33	4460.67	4460.67	19897576.85	22.23
11	15434	16770.67	-1336.67	1336.67	1786686.689	8.66
12	20747	16857	3890	3890	15132100	18.75
13	21455	18750.33	2704.67	2704.67	7315239.809	12.61
14	19812	19212	600	600	360000	3.03
15	19048	20671.33	-1623.33	1623.33	2635200.289	8.52
16	20826	20105	721	721	519841	3.46
17	13803	19895.33	-6092.33	6092.33	37116484.83	44.14
18	20648	17892.33	2755.67	2755.67	7593717.149	13.35
19	18682	18425.67	256.33	256.33	65705.0689	1.37
20	17924	17711	213	213	45369	1.19
21	21424	19084.67	2339.33	2339.33	5472464.849	10.92
22	28050	19343.33	8706.67	8706.67	75806102.49	31.04
23	23633	22466	1167	1167	1361889	4.94
24	27042	24369	2673	2673	7144929	9.88
25	23606	26241.67	-2635.67	2635.67	6946756.349	11.17
26	21753	24760.33	-3007.33	3007.33	9044033.729	13.82
27	24589	24133.67	455.33	455.33	207325.4089	1.85
28	18472	23316	-4844	4844	23464336	26.22
<b>Suma de errores</b>			<b>82970.35</b>	<b>190156.33</b>	<b>4491742587.61</b>	<b>797.84</b>

Fuente: Elaborado por los autores

Anexo 8: Cálculos de los errores del pronóstico media móvil ponderada

Tabla N° 53

Cálculos de los errores en el pronóstico media móvil ponderada

Número de periodos		25				
Periodo	Demanda	Pronóstico	Error de pronóstico	Desviación absoluta media (MAD)	Error cuadrático medio (MSE)	Error porcentual absoluto medio (MAPE) %
1	44968	0	44968	44968	2022121024	100.00
2	32628	0	32628	32628	1064586384	100.00
3	26967	0	26967	26967	727219089	100.00
4	21996	32265.5	-10269.5	10269.5	105462630.3	46.69
5	10599	25613.7	-15014.7	15014.7	225441216.1	141.66
6	16165	17291.7	-1126.7	1126.7	1269452.89	6.97
7	16586	15661.4	924.6	924.6	854885.16	5.57
8	15175	15262.3	-87.3	87.3	7621.29	0.58
9	15067	15796.3	-729.3	729.3	531878.49	4.84
10	20070	15403.2	4666.8	4666.8	21779022.24	23.25
11	15434	17590.1	-2156.1	2156.1	4648767.21	13.97
12	20747	16751.4	3995.6	3995.6	15964819.36	19.26
13	21455	19017.7	2437.3	2437.3	5940431.29	11.36
14	19812	20038.4	-226.4	226.4	51256.96	1.14
15	19048	20491.9	-1443.9	1443.9	2084847.21	7.58
16	20826	19758.6	1067.4	1067.4	1139342.76	5.13
17	13803	20089.8	-6286.8	6286.8	39523854.24	45.55
18	20648	16958.9	3689.1	3689.1	13609458.81	17.87
19	18682	18630.1	51.9	51.9	2693.61	0.28
20	17924	18296	-372	372	138384	2.08
21	21424	18696.2	2727.8	2727.8	7440892.84	12.73
22	28050	19825.6	8224.4	8224.4	67640755.36	29.32
23	23633	24037	-404	404	163216	1.71
24	27042	24516.3	2525.7	2525.7	6379160.49	9.34
25	23606	26220.9	-2614.9	2614.9	6837702.01	11.08
26	21753	24642.2	-2889.2	2889.2	8347476.64	13.28
27	24589	23366.7	1222.3	1222.3	1494017.29	4.97
28	18472	23541.6	-5069.6	5069.6	25700844.16	27.44
<b>Suma de errores</b>			<b>87405.50</b>	<b>184786.30</b>	<b>4376381123.65</b>	<b>763.64</b>

Fuente: Elaborado por los autores



Anexo 9: Cálculos de los errores del pronóstico alisado exponencial

Tabla N° 54

Cálculos de los errores en el pronóstico alisado exponencial

Número de periodos		28				
Periodo	Demanda	Pronóstico	Error de pronóstico	Desviación absoluta media (MAD)	Error cuadrático medio (MSE)	Error porcentual absoluto medio (MAPE) %
1	44968	44968	0	0	0	0.00
2	32628	44968	-12340	12340	152275600	37.82
3	26967	42500	-15533	15533	241274089	57.60
4	21996	39393.4	-17397.4	17397.4	302669526.8	79.09
5	10599	35913.92	-25314.92	25314.92	640845174.6	238.84
6	16165	30850.94	-14685.94	14685.94	215676833.7	90.85
7	16586	27913.75	-11327.75	11327.75	128317920.1	68.30
8	15175	25648.2	-10473.2	10473.2	109687918.2	69.02
9	15067	23553.56	-8486.56	8486.56	72021700.63	56.33
10	20070	21856.25	-1786.25	1786.25	3190689.063	8.90
11	15434	21499	-6065	6065	36784225	39.30
12	20747	20286	461	461	212521	2.22
13	21455	20378.2	1076.8	1076.8	1159498.24	5.02
14	19812	20593.56	-781.56	781.56	610836.0336	3.94
15	19048	20437.25	-1389.25	1389.25	1930015.563	7.29
16	20826	20159.4	666.6	666.6	444355.56	3.20
17	13803	20292.72	-6489.72	6489.72	42116465.68	47.02
18	20648	18994.78	1653.22	1653.22	2733136.368	8.01
19	18682	19325.42	-643.42	643.42	413989.2964	3.44
20	17924	19196.74	-1272.74	1272.74	1619867.108	7.10
21	21424	18942.19	2481.81	2481.81	6159380.876	11.58
22	28050	19438.55	8611.45	8611.45	74157071.1	30.70
23	23633	21160.84	2472.16	2472.16	6111575.066	10.46
24	27042	21655.27	5386.73	5386.73	29016860.09	19.92
25	23606	22732.62	873.38	873.38	762792.6244	3.70
26	21753	22907.3	-1154.3	1154.3	1332408.49	5.31
27	24589	22676.44	1912.56	1912.56	3657885.754	7.78
28	18472	23058.95	-4586.95	4586.95	21040110.3	24.83
<b>Suma de errores</b>			<b>-114132.25</b>	<b>165323.67</b>	<b>2096222446.20</b>	<b>947.57</b>

Fuente: Elaborado por los autores

Anexo 10: Cálculos de los errores del pronóstico alisado con tendencia

Tabla N° 55

Cálculos de los errores en el pronóstico alisado con tendencia

Número de periodos		28				
Periodo	Demanda	Pronóstico	Error de pronóstico	Desviación absoluta media (MAD)	Error cuadrático medio (MSE)	Error porcentual absoluto medio (MAPE) %
1	44968	50968	-6000	6000	36000000	13.34
2	32628	56188	-23560	23560	555073600	72.21
3	26967	58945.2	-31978.2	31978.2	1022605275	118.58
4	21996	59901.23	-37905.23	37905.23	1436806461	172.33
5	10599	59127.4	-48528.4	48528.4	2355005607	457.86
6	16165	55835.4	-39670.4	39670.4	1573740636	245.41
7	16586	52239.09	-35653.09	35653.09	1271142827	214.96
8	15175	47974.92	-32799.92	32799.92	1075834752	216.14
9	15067	43012.07	-27945.07	27945.07	780926937.3	185.47
10	20070	37696.35	-17626.35	17626.35	310688214.3	87.82
11	15434	32883.72	-17449.72	17449.72	304492728.1	113.06
12	20747	27565.26	-6818.26	6818.26	46488669.43	32.86
13	21455	23105.39	-1650.39	1650.39	2723787.152	7.69
14	19812	19112.8	699.2	699.2	488880.64	3.53
15	19048	15376.15	3671.85	3671.85	13482482.42	19.28
16	20826	12046.93	8779.07	8779.07	77072070.06	42.15
17	13803	9491.8	4311.2	4311.2	18586445.44	31.23
18	20648	6619.22	14028.78	14028.78	196806668.3	67.94
19	18682	5139.26	13542.74	13542.74	183405806.7	72.49
20	17924	4016.97	13907.03	13907.03	193405483.4	77.59
21	21424	3348.32	18075.68	18075.68	326730207.5	84.37
22	28050	3638.81	24411.19	24411.19	595906197.2	87.03
23	23633	5295.19	18337.81	18337.81	336275275.6	77.59
24	27042	6894.36	20147.64	20147.64	405927397.6	74.50
25	23606	9278.94	14327.06	14327.06	205264648.2	60.69
26	21753	11511.28	10241.72	10241.72	104892828.6	47.08
27	24589	13642.33	10946.67	10946.67	119829584.1	44.52
28	18472	16172.28	2299.72	2299.72	5288712.078	12.45
<b>Suma de errores</b>			<b>-149857.67</b>	<b>505312.39</b>	<b>13554892181.95</b>	<b>2740.20</b>

Fuente: Elaborado por los autores



Anexo 11: Cálculos de los errores del pronóstico de regresión lineal

Tabla N° 56

Cálculos de los errores en el pronóstico de regresión lineal

Número de periodos		28				
Periodo	Demanda	Pronóstico	Error de pronóstico	Desviación absoluta media (MAD)	Error cuadrático medio (MSE)	Error porcentual absoluto medio (MAPE) %
1	44968	22405.71	22562.29	22562.29	509056930	50.17
2	32628	22325.84	10302.16	10302.16	106134500.7	31.57
3	26967	22245.97	4721.03	4721.03	22288124.26	17.51
4	21996	22166.1	-170.1	170.1	28934.01	0.77
5	10599	22086.23	-11487.23	11487.23	131956453.1	108.38
6	16165	22006.36	-5841.36	5841.36	34121486.65	36.14
7	16586	21926.49	-5340.49	5340.49	28520833.44	32.20
8	15175	21846.62	-6671.62	6671.62	44510513.42	43.96
9	15067	21766.75	-6699.75	6699.75	44886650.06	44.47
10	20070	21686.88	-1616.88	1616.88	2614300.934	8.06
11	15434	21607.01	-6173.01	6173.01	38106052.46	40.00
12	20747	21527.14	-780.14	780.14	608618.4196	3.76
13	21455	21447.27	7.73	7.73	59.7529	0.04
14	19812	21367.4	-1555.4	1555.4	2419269.16	7.85
15	19048	21287.53	-2239.53	2239.53	5015494.621	11.76
16	20826	21207.66	-381.66	381.66	145664.3556	1.83
17	13803	21127.79	-7324.79	7324.79	53652548.54	53.07
18	20648	21047.92	-399.92	399.92	159936.0064	1.94
19	18682	20968.05	-2286.05	2286.05	5226024.603	12.24
20	17924	20888.18	-2964.18	2964.18	8786363.072	16.54
21	21424	20808.31	615.69	615.69	379074.1761	2.87
22	28050	20728.44	7321.56	7321.56	53605240.83	26.10
23	23633	20648.57	2984.43	2984.43	8906822.425	12.63
24	27042	20568.7	6473.3	6473.3	41903612.89	23.94
25	23606	20488.83	3117.17	3117.17	9716748.809	13.20
26	21753	20408.96	1344.04	1344.04	1806443.522	6.18
27	24589	20329.09	4259.91	4259.91	18146833.21	17.32
28	18472	20249.22	-1777.22	1777.22	3158510.928	9.62
<b>Suma de errores</b>			<b>-0.02</b>	<b>127418.64</b>	<b>1175862044.35</b>	<b>634.11</b>

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 12: Permiso de la empresa



Lima, 27 de setiembre del 2022

Por la presente, autorizamos a los señores Bachilleres Rolando Joseph De la Cruz Barbaran con DNI 70332800 y al señor Ricardo Alejandro Heredia Rodriguez con DNI 76780306 a fin de que puedan utilizar los datos, figuras o fotografías de la empresa para la elaboración de su tesis.

Sin otro particular me despido,

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Pamela Herrera Gómez". Below the signature is a circular stamp containing the text "Pamela Herrera G.", "Jefe de Servicio al Cliente", and "Suplacorp S.A.C.".

Pamela Herrera Gómez  
Jefe de Servicio al Cliente  
Suplacorp S.A.C.

.....  
Pamela Herrera Gómez  
DNI: 46718189

---

Jr. Mariano Odicio 153 - Urb. Miraflores  
Surquillo T.(511) 625-7000  
<http://www.suplacorp.com.pe>