

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN LOGÍSTICA Y
OPERACIONES**

**PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE INVENTARIOS Y
ALMACENAMIENTO PARA EL SUMINISTRO DE COMPRAS
LOCALES DEL TALLER SERVITOTAL UBICADO EN EL MUNICIPIO
DE SAN SALVADOR, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR**

PRESENTADO POR:

LAURA REBECA HERNÁNDEZ JACOBO

ALEJANDRA MARISOL SALGUERO HERNÁNDEZ

KEVIN NAPOLEÓN SÁNCHEZ MENJIVAR

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO(A) INDUSTRIAL

Ciudad Universitaria, marzo de 2023

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

PhD. EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA

SECRETARIO:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

MSC. GEORGETH RENÁN RODRÍGUEZ ARÉVALO

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO(A) INDUSTRIAL

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN LOGÍSTICA Y
OPERACIONES**

**PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE INVENTARIOS Y
ALMACENAMIENTO PARA EL SUMINISTRO DE COMPRAS
LOCALES DEL TALLER SERVITOTAL UBICADO EN EL MUNICIPIO
DE SAN SALVADOR, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR**

Presentado por:

LAURA REBECA HERNÁNDEZ JACOBO

ALEJANDRA MARISOL SALGUERO HERNÁNDEZ

KEVIN NAPOLEÓN SÁNCHEZ MENJIVAR

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

MSC. SAÚL GUARDADO PEÑA

Ciudad Universitaria, marzo de 2023

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

MSC. SAÚL GUARDADO PEÑA

AGRADECIMIENTOS

A mi Padre Celestial: Infinitas gracias a Dios, porque Él es quien ha estado en todo momento y fue quien me ayudó, me sostuvo, me fortaleció en lo bueno y en lo no tan bueno de mi vida universitaria, lo cual para mí ha sido uno de mis más grandes sueños. También agradezco por darme sabiduría e inteligencia, así también en los momentos difíciles sé que me sacó adelante y este triunfo es para su gloria y honra (Josué 1:9).

A mis padres Sandra y Juan: por ser quienes desde pequeña me inspiraron a salir adelante con mis sueños, porque han sido mi apoyo y en verdad quiero honrarlos con este logro. Gracias por su incondicionalidad y por nunca dudar de mí durante mi carrera. Sus oraciones hacia mí persona fueron respondidas.

A mi hermana Eyleen: por comprender mi trayecto universitario, darme ánimos y apoyarme. Desde un inicio me aconsejó en base a su experiencia y fueron de gran ayuda para poner de todo mi empeño. Doy gracias a Dios por tenerla en mi vida.

A mis compañeros y amigos de tesina: porque desde los primeros ciclos nos conocimos y nos hicimos amigos, con el tiempo descubrimos que éramos bueno trabajando en equipo y nos supimos comprender y complementar para el logro de nuestros objetivos. Además de eso, me di cuenta que son excelentes personas y con un buen corazón, mis mejores deseos para su vida y que sigan cosechando más éxitos.

A mis amistades de la universidad: sin necesidad de mencionarlos saben quiénes son, amistades que en su mayoría los conocí en mi primer año, con el mismo objetivo en común. Son calidad de personas que de una u otra forma contribuyeron y me inspiraron hasta este punto en el que estoy, hemos pasado grandiosos momentos.

Laura Rebeca Hernández Jacobo

DEDICATORIA

A mis padres Mario y Griselda, por su esfuerzo y sacrificio desde el día uno para poder brindarme una buena educación que me permitiera adquirir herramientas para enfrentarme a la vida. Gracias por siempre estar a mi lado y motivarme a seguir adelante para culminar cada uno de mis proyectos personales. Este logro es para ustedes.

A mi hermano Mario, por ser parte de mi vida universitaria. Compartir con vos los días en la facultad fue muy especial y los llevaré siempre conmigo. Gracias por tu apoyo y amor incondicional.

A mi hermano Oscar, por su ayuda y compañía durante este proceso de aprendizaje. Gracias por comprenderme y aguantar los momentos de estrés. Espero que el conocimiento que he adquirido estos años los pueda compartir con vos.

A Diego, por apoyarme en todo momento y acompañarme desde el momento que elegí iniciar con esta carrera y decirme que era capaz de conseguirlo. Gracias por siempre festejar mis logros y por tu amor constante.

A los/las ingenieros/as con vocación docente, por la paciencia y la voluntad de ayudar a sus alumnos en su proceso de aprendizaje. Gracias a aquellos docentes que comprenden el verdadero significado de enseñar. Espero las futuras promociones puedan encontrarse con más de ustedes.

A mis amigos de la universidad, por hacer que los días fueran más entretenidos y fáciles. Gracias por su compañía y apoyo en la facultad, sin ustedes definitivamente este proceso no hubiese sido el mismo. Les deseo lo mejor en su vida y espero el conocimiento que nos llevamos sea aplicado con ética y profesionalismo.

A mí misma, por haber logrado superar todos los obstáculos que se presentaron en el camino; por sacrificar mis días libres para estudiar; por trabajar y llevar una carrera universitaria al mismo tiempo sin dejar materias. Gracias a mi yo de diecisiete años por tener la valentía de haber cambiado de carrera para permitirme tener el título de Ingeniera Industrial.

Alejandra Marisol Salguero Hernández

AGRADECIMIENTOS

A nuestro Dios: Por ser parte esencial de mi crecimiento tanto personal como profesional, por mantenerse constante en sus promesas, regalándome la victoria más de una vez, a quien debo mi vida y devoción, por haberme llamado por mi nombre y mostrarme lo grandioso de su caminar, un éxito más; gracias Dios.

A mis padres Napoleón y Vicencia: Quienes me han apoyado en todas mis decisiones, quienes nunca me han dejado solo y me enseñaron lo bueno y lo malo en esta vida, este éxito se los dedico a ellos, por los desvelos, las preocupaciones y el acompañamiento durante toda la carrera, por los ánimos que siempre estuvieron allí, siempre serán mis héroes.

A mi esposa Karolina: Por estar en todo momento desde que la conocí apoyándome en cada decisión, por hacerme barra desde casa en mis jornadas largas de estudio, por creer en mí siempre y por el amor que me demuestra cada día y que nos llevó a unir nuestras vidas, quiero celebrar todos sus éxitos y luchar siempre a su lado en cada una de las etapas que nos esperan.

A mis hermanos y hermana: Por darme siempre su apoyo y creer en todo momento que soy capaz de lograr lo que me propongo, por luchar a mi lado en las buenas y en las malas como familia y por los éxitos que les esperan, de los que me siento orgulloso y siempre llevaré en alto, que Dios me los bendiga y les conceda lo que anhela su corazón.

A mis compañeros y amigos de la Universidad: Por compartir muchos momentos llenos de alegría, preocupación, y muchas emociones incontables, a mis compañeras de tesina que conozco desde los primeros años de la carrera, por ser parte de este gran equipo, espero que todos y todas tengan éxitos en su vida profesional.

A los docentes de la carrera: Especialmente a nuestro asesor Ing. Saúl Guardado quien nos acompañó en este proceso para lograr el objetivo final, espero que todo se le multiplique en bendiciones, a los ingenieros e ingenieras de vocación docente en la FIA por esforzarse en compartir su conocimiento, pero sobre todo tratar de enseñar y formar profesionales de excelencia para nuestro país, Gracias.

Kevin Napoleón Sánchez Menjivar

ÍNDICE

I. RESUMEN EJECUTIVO	i
II. INTRODUCCIÓN	iii
III. OBJETIVOS	v
A. OBJETIVO GENERAL.....	v
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	v
IV. JUSTIFICACIÓN	vi
V. IMPORTANCIA	vii
VI. ALCANCES Y LIMITACIONES	1
A. ALCANCES	1
1. Alcances geográficos	1
2. Alcances de tiempo	1
3. Alcances de las fases del estudio	1
4. Alcances de objeto de estudio	2
B. LIMITACIONES	2
VII. MARCO TEÓRICO	3
A. PROYECTO	3
1. Conceptos básicos	3
2. Objetivos de la logística	3
3. Tipos de inventarios	4
B. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	4
1. Definiciones	4
2. Etapas de un proyecto	4
VIII. TÉCNICAS A UTILIZAR PARA ANÁLISIS	6
A. MARCO LÓGICO	6
B. DISTRIBUCIÓN O REQUERIMIENTO DE ESPACIO.....	6
C. DIAGRAMA CAUSA - EFECTO	7
D. EVALUACIONES CON INDICADORES.....	8

E. BLUEPRINT	8
IX. METODOLOGÍA A UTILIZAR	9
X. MARCO LEGAL	10
XI. MARCO INSTITUCIONAL	13
A. HISTORIA	13
B. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	15
C. ESTRATEGIA COMPETITIVA DE GRUPO UNICOMER	15
1. Misión	15
2. Visión.....	16
3. Valores	16
XII. ORGANIZACIÓN	16
XIII.CONTEXTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	18
A. APLICACIÓN DEL MARCO LÓGICO	18
XIV. METODOLOGÍA GENERAL	23
XV. DIAGNÓSTICO DEL PROYECTO	27
A. GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO	28
1. Metodología.....	28
2. Entrevista	29
3. Observación directa	32
4. Análisis y síntesis de resultados	34
5. Indicadores de uso para la gestión de almacenamiento	36
6. Análisis del problema - Diagrama de Ishikawa	44
Síntesis.....	45
B. PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS.....	49
1. Metodología.....	49
2. Entrevista	50
3. Observación Directa.....	57
4. Históricos – Base de datos	61
C. PROCESO DE COMPRAS	66
1. Metodología.....	66

2.	Entrevista	68
3.	Hoja de verificación	72
4.	Base de datos históricos	74
	Síntesis.....	76
D.	MERCADO CONSUMIDOR.....	77
1.	Metodología.....	78
2.	Encuesta virtual.....	79
XVI.	ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICA	93
A.	CAJA NEGRA	93
B.	BLUEPRINT	94
1.	Blueprint – Cliente domicilio.....	95
2.	Blueprint – Cliente taller	96
3.	Blueprint – Garantía adicional domicilio.....	97
4.	Blueprint – Garantía adicional taller	98
C.	ISHIKAWA	99
XVII.	DISEÑO DEL PROYECTO	101
A.	CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO	101
B.	METODOLOGÍA DE LA ETAPA DE DISEÑO.....	103
C.	CONSIDERACIONES DE LAS PROPUESTAS	104
1.	Gestión de almacenamiento	104
2.	Proceso de compras locales	132
3.	Planificación y Control de Inventario.....	201
4.	Matriz de parámetros de evaluación.....	218
5.	Solución integrada	220
D.	INVERSIONES DE LAS PROPUESTAS.....	222
1.	Inversión tangible	223
2.	Inversión intangible	223
3.	Capital de implementación.....	225
6.	Resumen de inversión del proyecto.....	226
XVIII.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	227
A.	DESGLOSE ANALÍTICO DE LA IMPLEMENTACIÓN	227

B.	ORGANIZACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	228
1.	Finalidad de la organización	228
2.	Recursos de la organización.....	230
C.	METODOLOGÍA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	230
D.	DESARROLLO DEL MARCO DE RESPONSABLES Y FUNCIONES ENCARGADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN	232
E.	PROPUESTA CRONOLÓGICA Y DE COSTOS PARA IMPLEMENTAR LA SOLUCIÓN	
	235	
1.	Asignación de costos	235
2.	Cronograma del proyecto.....	238
3.	Diagrama de Precedencias - PDM.....	239
XIX.	EVALUACIONES DEL PROYECTO	240
A.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	240
1.	Pronóstico de Ingresos y Egresos	241
B.	EVALUACIÓN FINANCIERA.....	253
1.	Razones o indicadores financieros	253
C.	EVALUACIÓN DE PERSPECTIVA DE GÉNERO	255
1.	La evaluación sensible al género.....	255
2.	Propuesta de Política de igualdad de género	257
II.	CONCLUSIONES	259
III.	RECOMENDACIONES	262
IV.	BIBLIOGRAFÍA	264
V.	ANEXOS	268

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Selección del Tipo de cargo a Abordar.....	ix
Tabla 2. Matriz de Involucrados	20
Tabla 3. Ficha técnica para el cuestionario	29
Tabla 4. Ficha técnica para la observación directa de la gestión de almacenamiento.....	32
Tabla 5. Cantidades de repuestos según su estado en bodega.....	37
Tabla 6. Volumen de repuestos por tipo de Rotación.....	46
Tabla 7. Promedio de Stock, período de 3 meses.....	47
Tabla 8. Costos de inventario por Tipo de Rotación, Periodo de 3 Meses.....	47
Tabla 9. Costos de Inventario Dinámico y Estático	48
Tabla 10. Ficha técnica para la entrevista	51
Tabla 11. Ficha técnica para la observación directa.....	58
Tabla 12. Tipo Compra de Repuestos locales por marca.....	62
Tabla 13. Ponderaciones asignadas según estacionalidad	65
Tabla 14. Pronóstico por un periodo de 1 año aproximadamente	65
Tabla 15. Ficha técnica de entrevista para Proceso de compras.	68
Tabla 16. Ficha técnica de hoja de verificación para Proceso de compras.....	73
Tabla 17. Base de datos de ODS entre abril y junio del 2022.	75
Tabla 18. Clasificación de ODS según tipo de cargo.....	76
Tabla 19. Estado de las ODS en el taller Servitotal.	76
Tabla 20. Ficha técnica de encuesta para mercado consumidor.....	79
Tabla 21: Población delimitada para el estudio del mercado consumidor.....	80
Tabla 22. Tabulación de datos de género de los encuestados.....	81
Tabla 23. Tabulación de datos del departamento de residencia de los encuestados.	82
Tabla 24. Tabulación datos de rango de edades de los encuestados.	83
Tabla 25. Tabulación de datos sobre la adquisición de electrodomésticos.....	84
Tabla 26. Tabulación de datos sobre tiendas de venta de electrodomésticos.	85
Tabla 27. Tabulación de datos sobre garantías adicionales.	86
Tabla 28. Tabulación de datos sobre aspectos importantes de servicio.....	87
Tabla 29. Tabulación de datos sobre tiempo de espera de servicio en línea blanca.	88
Tabla 30. Tabulación de datos sobre tiempo de espera de servicio en línea café.	88
Tabla 31. Tabulación de datos sobre uso de servicio Servitotal.	89
Tabla 32. Tabulación de datos sobre calificación de servicio en Servitotal.....	90
Tabla 33. Tabulación de datos sobre factores de valoración de servicio.....	91

Tabla 34. Determinación de frecuencia de conteo y número de referencias por contar al día.	111
Tabla 35. Determinación del número de referencias por categoría que se contarán cada día.	112
Tabla 36. Hoja de picking propuesta	115
Tabla 37. Comparación cuantificable de los cambios con la propuesta aplicada.....	131
Tabla 38. Clasificación de proveedores en base a evaluación.	195
Tabla 39. Matriz de indicadores	219
Tabla 40. Inversión de mobiliario de almacenamiento.....	223
Tabla 41. Inversión para investigación y estudios previos	223
Tabla 42. Inversión para capacitación y diseño.....	224
Tabla 43. Costos de mano de obra	225
Tabla 44. Costos por depreciación.....	225
Tabla 45. Resumen de costos de inversión del proyecto	226
Tabla 46. Matriz RACI.....	234
Tabla 47. Matriz de responsabilidades	235
Tabla 48. Presupuesto y precedencia de actividades.....	237
Tabla 49. Pronóstico de Ingresos.....	242
Tabla 50. Pronóstico Egresos	243
Tabla 51. Resumen Inversión	243
Tabla 52. Flujo Neto de Efectivo	244
Tabla 53. Inflación Mensual	244
Tabla 54. Resumen razón beneficio costo	247
Tabla 55. Flujo de Efectivo con simulación	249
Tabla 56. Resultados Simulación.....	250
Tabla 57. Margen de Utilidad Bruta.....	254
Tabla 58. Margen de utilidad Neta	254

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentaje de tenencia de electrodomésticos en los hogares salvadoreños. Fuente: DIGESTYCS	viii
Gráfico 2: Combustibles para cocinar utilizados en los hogares salvadoreños.....	viii
Gráfico 3. Porcentaje de repuestos según su estado en bodega	37
Gráfico 4. Flujograma del proceso del almacenaje inicial	41
Gráfico 5. Flujograma de proceso del despacho de repuesto.....	43
Gráfico 6. Costo promedio por tipo de Rotación de inventario.....	47
Gráfico 7. Marcas con mayor abastecimiento local	62
Gráfico 8. Unidades reales de inventario final y unidades pronosticadas	66
Gráfico 9. Género de los encuestados	82
Gráfico 10. Departamento de residencia de los encuestados.....	83
Gráfico 11. Edad de los encuestados.....	84
Gráfico 12. Adquisición de electrodomésticos de línea blanca o café.	84
Gráfico 13. Preferencia de tiendas para compra de electrodomésticos.....	85
Gráfico 14. Solicitud de garantía adicional a la del proveedor.	86
Gráfico 15. Factores importantes de evaluación sobre servicios de reparación.	87
Gráfico 16. Tiempo máximo de espera para servicio de reparación de electrodoméstico de línea blanca.	88
Gráfico 17. Tiempo máximo de espera para servicio de reparación de electrodomésticos de línea café.....	89
Gráfico 18. Uso de servicio de Servitotal.....	90
Gráfico 19. Calificación del servicio de Servitotal.	91
Gráfico 20. Razón de evaluación al servicio de Servitotal.	92
Gráfico 21. Etapas de la implementación del proyecto forma gráfica	231

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1: Etapas de un proyecto.	4
Esquema 2. Metodología a utilizar para el estudio.	10
Esquema 3. Estructura organizativa de la alta gerencia de Grupo Unicomer.	15
Esquema 4. Valores institucionales de Grupo Unicomer.	16
Esquema 5. Organigrama de ServiTotal SV.	17
Esquema 6. Metodología General del Diagnóstico.	26
Esquema 7. Metodología para Gestión del almacenamiento.	28
Esquema 8. Metodología para Planificación y Control de Inventarios.	49
Esquema 9. Metodología para el proceso de compras.	67
Esquema 10. Metodología para Mercado Consumidor.	78
Esquema 11. Blueprint para Cliente domicilio.	95
Esquema 12. Blueprint para Cliente taller.	96
Esquema 13. Blueprint para Garantía adicional domicilio.	97
Esquema 14. Blueprint para Garantía adicional taller.	98
Esquema 15. Diagrama de causa - efecto definiendo la problemática.	100
Esquema 16. Conceptualización del diseño.	102
Esquema 17. Metodología del Diseño de la solución.	103
Esquema 18. Aspectos a minimizar en un método de trabajo.	104
Esquema 19. Aspectos a maximizar en un método de trabajo.	105
Esquema 20. Principios fundamentales de la mejora continua.	106
Esquema 21. 8 factores de la distribución en planta.	107
Esquema 22. Tipo de flujo de materiales medio.	117
Esquema 23. Factores a mejorar en el proceso de compras locales.	132
Esquema 24. Situación actual versus propuesta para el eje de compras.	201
Esquema 25. Método de máximos y mínimos.	205
Esquema 26. Método de la caja negra aplicado para la solución integral.	220
Esquema 27. Estructura de inversión del proyecto.	222
Esquema 28. Estructura organizativa funcional del proyecto.	229
Esquema 29. Recursos para la implementación del proyecto.	230
Esquema 30. Etapas del presente proyecto.	231
Esquema 31. Descripción de las fases del proyecto.	232

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Algunas de las cadenas que conforman Grupo Unicomer.	14
Ilustración 2. Plano del almacén Mesanini	39
Ilustración 3. Flujograma del proceso de compras locales.	71
Ilustración 4. Rack compacto	110
Ilustración 5. Layout del almacén con flujo en U	117
Ilustración 6. Caso hipotético en el que el operario tiene que buscar más de un repuesto bodega N.....	121
Ilustración 7. Flujo de movimiento del operario para almacenar más de un repuesto en la bodega M.....	121
Ilustración 8. Representación del comportamiento del inventario	202
Ilustración 9. Diagrama de Gantt del proyecto	238
Ilustración 10. Diagrama de precedencias	239
Ilustración 11. Metodología de la Evaluación Económica del proyecto.....	240
Ilustración 12. Comportamiento de la VAN Simulación	250
Ilustración 13. Comportamiento de la TIR en Simulación	251
Ilustración 14. Comportamiento del TRI en Simulación	252
Ilustración 15. Probabilidad acumulada de VAN, TIR y TRI.....	253

I. RESUMEN EJECUTIVO

1. TIPO DE ESTUDIO

El estudio se clasifica como una investigación aplicada según su propósito, además según su enfoque como investigación mixta, y explicativa según su profundidad.

2. OBJETIVO

Diseñar una propuesta de mejora dirigida a la administración de inventarios del Centro de Servicio Técnico ServiTotal ubicado en el municipio de San Salvador con énfasis en la gestión de almacenes y planificación de inventario de compras locales, en busca de la satisfacción de las necesidades de los clientes.

3. PROBLEMÁTICA CENTRAL

¿La limitada coordinación y control en la gestión de almacenamiento y planificación del inventario de repuestos de media y baja rotación afecta el nivel de servicio al cliente ofertado por el Centro de Servicio Técnico ServiTotal?”

4. INVERSIONES DE LA PROPUESTA

El resumen de las inversiones se muestra de forma integral para los 3 ejes:

Tipo	Descripción	Costo
Inversión tangible	Inversión de mobiliario de almacenamiento	\$2,508.13
Inversión intangible	Inversión para investigación y estudios previos	\$4,891.50
	Inversión para capacitación y diseño	\$6,741.99
Capital de implementación	Costo de mano de obra (23 días)	\$3,685.54
	Costos por depreciación de mobiliario	\$179.76
Inversión total del proyecto		\$18,006.92

5. BENEFICIOS O RESULTADOS PREVISTOS

Se espera que el Costo de Almacenamiento disminuya en 1.5% al implementar la propuesta, lo que implica un ahorro en costos significativo en el mediano y largo plazo; además se espera que el ingreso por ventas aumente en un 5%.

6. TASA DE RENTABILIDAD

Con un promedio de inflación del 7.49% y un premio al riesgo de 7.55% la Tasa Mínima Atractiva de Retorno **TMAR es de 15.68%**

7. RENTABILIDAD

Para el estudio se realizaron las evaluaciones correspondientes, teniendo como resultado un proyecto viable, al tener un VAN positivo, una TIR Mayor que la TMAR y un Beneficio Costo Aceptable:

Indicador	Valor
VAN	\$16,484.27
TIR	27%
B/C	1.06

8. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

El período de recuperación de la inversión es a corto plazo, dado que la inversión es pequeña relativa al ingreso promedio, se tiene que:

$$\text{TRI} = 1.86 \text{ Años}$$

El tiempo en el que se recuperará la inversión es de 1 año con 10 meses aproximadamente. Lo cual es un período bastante atractivo en las condiciones normales de la empresa.

9. FLUJO DE EFECTIVO NETO DEL PROYECTO

Cuenta / Período	0	2023	2024	2025	2026	2027
Ingresos Ventas		\$297,948.61	\$312,846.04	\$328,488.34	\$344,912.76	\$362,158.40
Costos		\$321,183.66	\$316,365.91	\$311,620.42	\$306,946.11	\$302,341.92
Depreciación		\$179.76	\$179.76	\$179.76	\$179.76	\$179.76
Utilidad antes de Impuesto		-\$23,414.81	-\$3,699.63	\$16,688.16	\$37,786.89	\$59,636.72
ISR		-\$2,341.48	-\$369.96	\$1,668.82	\$3,778.69	\$5,963.67
Utilidad despues de Impuesto		-\$21,073.33	-\$3,329.66	\$15,019.35	\$34,008.20	\$53,673.05
Depreciación		\$179.76	\$179.76	\$179.76	\$179.76	\$179.76
Flujo Neto de Efectivo	-\$18,006.92	-\$20,893.57	-\$3,149.90	\$15,199.11	\$34,187.96	\$53,852.81

II. INTRODUCCIÓN

El presente estudio sobre gestión de almacenamiento y planificación de inventarios será realizado al Centro de Servicio Técnico ServiTotal ubicado en la Avenida España, municipio de San Salvador como propuesta para la mejora del nivel de servicio de reparación de electrodomésticos.

Para la etapa de diagnóstico se dará inicio con un marco teórico que permitirá tener un conocimiento general sobre logística, inventarios, estudios de factibilidad, así como también información relevante sobre el sector de repuestos para reparación de bienes. Luego, se describirán las técnicas de análisis que serán aplicadas tras haber recolectado los datos para los ejes de planificación, gestión de almacenamiento, proceso de compras y mercado consumidor.

Posteriormente, se describirá el marco legal e institucional de la empresa que forma parte del Grupo Unicomer así como también aspectos relevantes como su historia, clasificación, los productos y servicios que ofrece, estructura organizacional, entre otros.

Para poder estudiar los cuatro ejes de la contraparte, se presentará la metodología general a emplear para la recolección, análisis y conceptualización de diseño de cada uno, de manera que se cuente con una guía para el diagnóstico de estos.

A partir de la identificación preliminar del problema, se definirán los objetivos del estudio, así como también los alcances y limitaciones que se presentarán en las etapas de diagnóstico, diseño y evaluación. Tras conocer la situación actual del Centro de Servicio Técnico, el cual será llamado CST a lo largo del documento, se planteará la problemática central preliminar que se observa en la empresa y, de la cual hay oportunidad para mejorar el nivel de servicio al cliente, aplicando el marco lógico como herramienta de análisis.

Como etapa de campo, se realizará el diagnóstico de cada uno de los ejes de la contraparte detallando fichas técnicas, herramientas y técnicas de recolección, resultados, entre otros que servirán como fuente primaria y secundaria para el análisis de datos. Además, se presentará la conceptualización general de las propuestas que surgirá tras el análisis de cada eje y las oportunidades de mejora observadas.

Posteriormente en la etapa de diseño se detallarán las propuestas de solución a los problemas detectados en los ejes de planificación, gestión de almacenamiento y proceso de compras locales del CST, de manera que exista una mejora en la logística de salida de la contraparte y, como resultado, un mayor nivel de satisfacción de los clientes.

Para dichas propuestas de solución se realizarán evaluaciones de tipo económico-financiero que son fundamentales para determinar la factibilidad de las propuestas planteadas en el presente estudio y, de igual forma, se presentará una evaluación de género en la que se analizará la representación de los hombre y mujeres para la realización de las actividades dentro del CST.

Finalmente, se elaborará un plan de implementación en el cual se elaborará una Estructura de descomposición del trabajo (EDT), se describirán las responsabilidades y las personas encargadas del proyecto, así como también la asignación de costos y cronograma de las actividades.

III. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

- Diseñar una propuesta de mejora dirigida a la administración de inventarios del Centro de Servicio Técnico ServiTotal ubicado en el municipio de San Salvador con énfasis en la gestión de almacenes y planificación de inventario de compras locales, en busca de la satisfacción de las necesidades de los clientes.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir de forma detallada antecedentes, servicios ofertados, factores externos y otros aspectos de interés que influyen en las operaciones del Centro de Servicio Técnico, enfocado en el área logística de compras locales y gestión del almacenamiento.
- Identificar la problemática central del Centro de Servicio Técnico en el área de logística de entrada mediante el desarrollo de un diagnóstico de la situación actual de la empresa, focalizada en la Administración y Planificación de Inventarios de compras locales y gestión del almacenamiento.
- Proponer un modelo de inventario para determinar la cantidad de pedido y el punto de reorden para el abastecimiento de materiales e insumos locales de ServiTotal con el propósito de mantener un nivel de stock óptimo a fin de tener un aprovisionamiento en el momento justo y en la cantidad solicitada.
- Elaborar un plan de gestión del almacenamiento físico de los materiales de media y baja rotación para un mejor control de las existencias de los repuestos para facilitar la trazabilidad de ubicación en tiempo requerido.
- Determinar la factibilidad de las propuestas a través del desarrollo de las evaluaciones con mayor adaptabilidad a la naturaleza de la problemática.
- Evaluar posibles escenarios a través de simulaciones que permitan visualizar de mejor manera los resultados esperados, para conocer el comportamiento de la solución y la toma de decisiones para cada situación.

IV. JUSTIFICACIÓN

El realizar un buen manejo de la logística en un sistema organizacional tiene distintos beneficios, como el incrementar la competitividad entre las empresas, mejorar su rentabilidad, gestionar aspectos comerciales en el ámbito nacional e internacional, coordinar factores que influyen en la decisión de compra, planificar las actividades internas y externas de la empresa, entre otras.

Y al mencionar sobre la competitividad de la empresa, dentro de importaciones logísticas de El Salvador se tuvo US\$ 44,6 millones en valor FOB en el último año analizado estadísticamente, de las cuales el 10% de ese monto era dirigido a los repuestos de todo tipo (Morales, 2019), lo cual indica a los repuestos como un fuerte en comercialización a nivel nacional y dentro de esta comercialización se pueden generar puntos de mejora.

El Centro de Servicio Técnico repara o da mantenimiento a artefactos de uso común en el país y que la gran mayoría posee en su casa, según la EHPM 2016. Por ejemplo: los celulares (92.7%), televisores (86.8%), cocina de gas propano (85.5%), plancha (69.4%), refrigeradora (68.8%), licuadora (57.4%) y computadora (22.35%), lo cual representa un fuerte mercado al cual satisfacer, y también indica la alta demanda que existe y la poca oferta que hay de estos servicios.

Entonces para que una empresa como Servitotal sea más competitiva, el éxito se orienta en la velocidad de los inventarios para convertirse en efectivo y generar una rentabilidad a la empresa, eliminando posibles rutas críticas, cuellos de botella, restricciones internas y externas, generando un valor agregado al proceso productivo a través del seguimiento de las propuestas ingenieriles, generando mayores beneficios en los resultados empresariales.

Por medio de la investigación a llevar a cabo, se pretende mejorar la eficiencia del proceso de servicios técnicos en Servitotal, porque la no utilización de un modelo en específico en este ámbito, puede disminuir la productividad de esta actividad logística, lo que genera la insatisfacción de sus clientes.

Cabe mencionar que los modelos logísticos pueden garantizar la optimización de las actividades de distribución de servicios y bienes finales, debido a que ofrecen estrategias que facilitan la ejecución de estas tareas y pueden añadir valor a los procesos de la empresa, más aún porque está relacionado con la satisfacción de los clientes.

Por ello es necesaria la implementación de propuestas logísticas para alcanzar la meta de la maximización del nivel de satisfacción de los clientes, de modo que la investigación beneficie a todos los miembros de la cadena de suministros de la empresa.

V. IMPORTANCIA

ServiTotal es una empresa que brinda servicios técnicos en reparación de artículos para el hogar y electrodomésticos al grupo de Unión Comercial de El Salvador S.A. de C.V. compuesto por empresas como Tropicigas con 42 sucursales en el país, La Curacao con 39, Ópticas La Curacao con 14, RadioShack con 14 y Loco Luis con una sucursal.

Grupo Unicomer posee una gran presencia en el mercado salvadoreño y regional ofreciendo venta al por menor de muebles, productos electrónicos, audio, video, accesorios y productos de óptica, motocicletas, accesorios tecnológicos, entre otros a través de marcas enfocadas en abarcar el mercado consumidor de las clases alta, media y baja en el país.

En este sentido, el presente estudio enfocado en la planificación de inventario y gestión de almacenamiento para el suministro de compras locales del CST es importante debido a que busca mejorar el nivel de servicio de reparación de electrodomésticos de línea blanca y café ofertado actualmente a los clientes con garantía adicional y cargo a cliente.

Este nivel de satisfacción de los clientes, además de ser un indicador de desempeño de la contraparte, tiene una gran relevancia debido a la cantidad de personas en el país que poseen electrodomésticos de primera necesidad, refiriéndose a primera necesidad a aquellos que se utilizan con mayor frecuencia en los hogares salvadoreños.

Según la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) del año 2020 presentada por la Dirección General de Estadística y Censos, la cual fue realizada a 1,871,468 hogares en el país, el artículo con mayor porcentaje de tenencia en los hogares salvadoreños es el teléfono móvil con un porcentaje de 94.08%, seguido de la refrigeradora con 75.63%. El electrodoméstico de línea blanco con menor porcentaje de tenencia es la lavadora como se muestra en el gráfico 2.

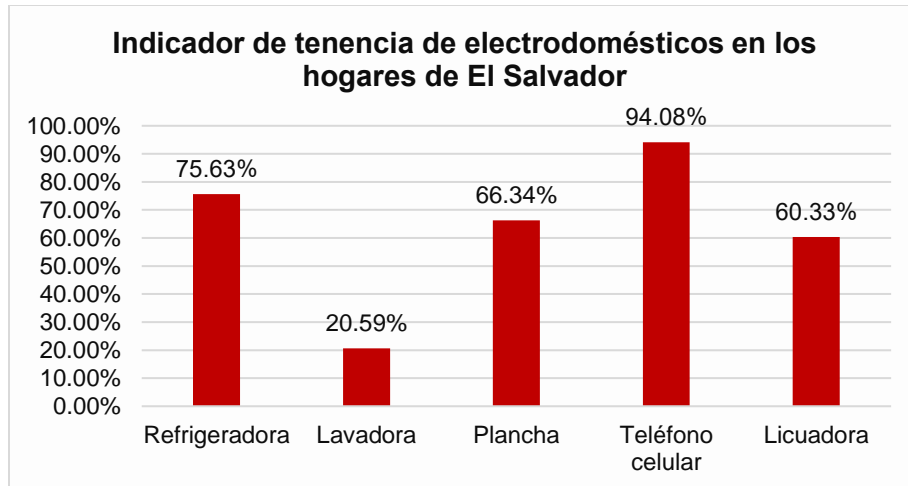


Gráfico 1: Porcentaje de tenencia de electrodomésticos en los hogares salvadoreños. Fuente: DIGESTYCS

Por otro lado, uno de los electrodomésticos de primera necesidad con mayor relevancia en un hogar es la cocina. Dentro de las marcas de Grupo Unicomer se ofrecen cocinas que funcionan a base de gas propano y de electricidad, y según la EHPM del año 2020 aproximadamente el 99% de los hogares encuestados utilizan estos combustibles para cocinar.

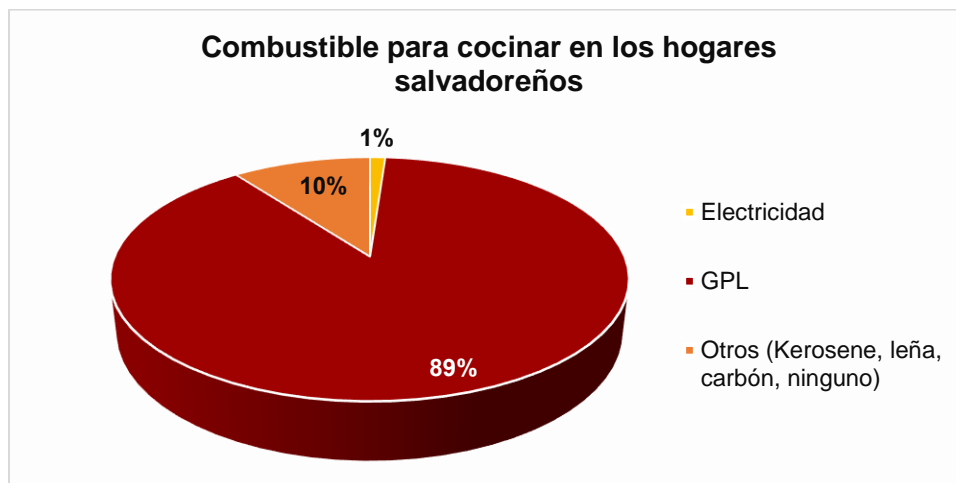


Gráfico 2: Combustibles para cocinar utilizados en los hogares salvadoreños.

En síntesis, la importancia de este estudio radica en que, tanto los electrodomésticos de línea blanca como línea café de los cuales el CST ofrece servicio de reparación son de primera necesidad y se utilizan por un gran porcentaje de la población salvadoreña, por lo tanto, es indispensable ofrecer un nivel de servicio que mejore los tiempos desde que el cliente solicita la reparación de su electrodoméstico hasta que se le hace entrega del artículo reparado.

SERVICIOS A ABARCAR EN EL ESTUDIO

Considerando los diferentes tipos de cargo utilizados por el CST, se hace necesario realizar un análisis para establecer en lo que se profundizará el estudio, por tal situación se presentan los siguientes valores porcentuales de los montos y volumen o cantidad de órdenes de servicio (ODS) brindadas por cada tipo de cargo durante el cuarto trimestre del año 2021.

Tipo de Cargo	% Montos \$	% Volumen Q
Garantía Adicional	27.70%	20.94%
Garantía Proveedor	14.01%	14.63%
Servicios propios Proveedor	3.19%	13.12%
Mantenimiento	11.45%	11.43%
Instalación	8.82%	10.85%
Cargo cliente	13.20%	6.73%
Stock	5.80%	6.53%
Garantía Unicomer	5.62%	5.72%
Garantía Unicomer	5.24%	4.49%
Garantía Simán	2.93%	3.45%
Garantía Taller	1.45%	1.45%
Activo Fijo	0.59%	0.66%
Total	100.00%	100.00%

Tabla 1. Selección del Tipo de cargo a Abordar

En los valores presentados se identifica que la mayor proporción de servicios se da con el tipo de Cargo Garantía Adicional con un 27.70% del monto total de servicios brindados, y aproximadamente 3 de cada 10 órdenes de servicio durante el último trimestre del 2021 en esta clasificación, esto a causa de que el CST cuenta con el contrato de servicio de reparación lo cual extiende la garantía por 5 años, dentro de esta se encuentran otros tipos de cargo, por ejemplo: garantía Proveedor, garantía Unicomer, Mantenimiento anual e instalaciones.

El otro tipo de cargo a tomar en el estudio es el de Cargo Cliente, bajo el criterio de tener un factor diferenciador de las garantías, dado que en esta clasificación es el cliente quien incurre en todos los costos por el servicio técnico profesional, lo cual tiene un impacto en el valor esperado y percibido por los clientes durante el ciclo de vida de la orden de servicio. El monto y volumen de este tipo de cargo no supera a las garantías comunes, sin embargo, tiene un impacto muy grande en la imagen y reputación del Centro de Servicio Técnico, además el riesgo de perder a un cliente durante el servicio por extensos tiempos de espera es importante considerar para el análisis.

VI. ALCANCES Y LIMITACIONES

A. ALCANCES

1. Alcances geográficos

- El estudio será desarrollado únicamente para el centro de servicio técnico ServiTotal, casa matriz; ubicado en Avenida España #620 entre 9a y 11a Calle Oriente, San Salvador.

2. Alcances de tiempo

- El desarrollo del estudio de investigación será de un plazo de ocho meses, dando inicio con la primera etapa del anteproyecto a finales del mes de marzo y hasta finales del mes de noviembre del año 2022 con la integración de todas las partes del estudio.

3. Alcances de las fases del estudio

- Se elaborará una propuesta de factibilidad que comprenda las etapas del anteproyecto, diagnóstico y diseño de las soluciones correspondientes del proyecto.
- Para la obtención de información de los consumidores, operativos y proveedores se utilizarán técnicas de recolección de datos primaria como entrevistas al personal, encuesta virtual, investigaciones bibliográficas, observación directa, etc.
- Se plantearán indicadores claves de desempeño logísticos, de calidad y financieros a partir de estimaciones de los datos proporcionados por la contraparte para la evaluación de la factibilidad del proyecto.
- Las soluciones que se presentarán como resultado del estudio y de sus respectivas evaluaciones se mantendrán a nivel de propuestas formuladas bajo la situación actual de la empresa, a través del diagnóstico focalizado en la logística de entrada del CST.
- Se presentará un plan de implantación de la propuesta de solución seleccionada, como parte de los resultados del estudio e investigación, sin embargo, la decisión de implementación de este estará a cargo de la contraparte, así como su ejecución en caso de ser aprobado.
- Se presentarán modelos funcionales básicos de soluciones que contemplen estimaciones influenciadas por varias variables, representadas en simulación de escenarios, no se desarrollarán sistemas de software o aplicaciones, como, producto de la investigación.

4. Alcances de objeto de estudio

- El campo de acción del estudio estará delimitado en el área de Planificación de Repuestos del Centro de Servicio técnico, específicamente en compras locales y gestión del almacenamiento de repuestos de media y baja rotación.
- Se tomará como objeto de estudio dos tipos de cargo de la diversidad de categorías ofertadas por el centro de servicio técnico, estos son: Garantía Adicional y Cargo Cliente; dado que representan los dos tipos de responsabilidad a nivel macro en los costos.

B. LIMITACIONES

- La disponibilidad de tiempo tanto del grupo de investigación como del centro de servicio técnico para profundizar en detalles de ciertas operaciones.
- La confidencialidad de la información considerada propiedad intelectual de la compañía de la cual forma parte el centro de servicio técnico.
- La falta de información secundaria específica de talleres o centros de servicio de reparación de electrodomésticos, que dificulta el análisis contextual.
- La extensa variedad de categorías de servicio a brindar específicamente en los tipos de cargo, que aumentan la complejidad en el análisis del ciclo de vida de las órdenes de servicio y su comportamiento en casos que ocurren con baja frecuencia a causa de factores determinantes.
- El proyecto será válido en el periodo de tiempo en el que este se realice, con los datos proporcionados por la empresa en ese momento, debido a que puede haber cambios en las finanzas, ventas de la empresa o en el precio de los repuestos.
- La decisión de la implementación del proyecto desarrollado, queda a discreción de la alta gerencia de parte de ServiTotal.

VII. MARCO TEÓRICO

A. PROYECTO

1. Conceptos básicos

- **Administración de la cadena de suministros:** Se refiere a todas las actividades que se encuentran relacionadas con el flujo y transformación de bienes, partiendo de la materia prima hasta el cliente final, así como los flujos de información relacionados. (Pérez Echeverri, 2021)
- **Inventario:** Comprende a todos los artículos usados en la producción, actividades de apoyo y servicio al cliente (productos terminados y repuestos). El inventario representa una de las inversiones más importantes de las empresas con relación al resto de sus activos, ya que son fundamentales para las ventas e indispensables para la optimización de las utilidades. (Universidad de Los Andes, 2012)
- **Logística:** Es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes. (CEUPE, s.f.)
- **Nivel de servicio:** Es el servicio que se proporciona al cliente, el cual involucra aspectos como calidad del producto, funcionalidad, garantía, servicio post venta, servicio técnico, entre otros. Este nivel de servicio que se ofrece afecta directamente al diseño del modelo logístico de una empresa el cual debe de estar enfocado en satisfacer la necesidad del cliente en cuanto a disponibilidad y rapidez. (Careño Solís, 2017)

2. Objetivos de la logística

- Adquirir el producto con los requerimientos que se han solicitado para satisfacer las necesidades de los clientes.
- Entregar el producto con la calidad, en el lugar y el tiempo que se ha acordado con el cliente.
- Disminuir los costos de transporte planificando rutas idóneas que sean más cortas o convenientes.
- Reducir costos de manipulación, de manera que el stock que se tiene se cambie de lugar el menor número de veces.
- Reducir la cantidad de revisiones de existencias, limitándolo a un número necesario que permita realizar el control de forma fácil y rápida.

- Minimizar el nivel de stocks e inventarios, adquiriendo las cantidades adecuadas de materia prima e insumos para evitar obsolescencia.

3. Tipos de inventarios

Para determinar el inventario más conveniente para una empresa no existe un solo criterio de selección ya que este depende de la naturaleza de la empresa y de las prioridades que esta tenga. (Durán, 2012)

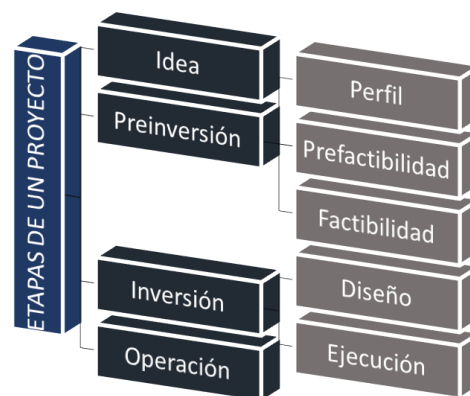
B. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

1. Definiciones

- Un estudio de factibilidad es un proceso donde se identifica una problemática a través de supuestos, pronósticos y estimaciones, por lo que el grado de preparación de la información y su confiabilidad depende de la profundidad con que se realicen tanto los estudios técnicos, como los económicos, financieros y de mercado y otros que se deseen incorporar. Este proceso es clave para la formulación de proyectos de inversión y representa un estudio bastante amplio y sumamente complejo, que requiere de un enfoque interdisciplinario.
- Un estudio de factibilidad se define como la herramienta que permite determinar si un proyecto será viable o no, de manera que se pueda analizar si continuar con el proyecto o abandonarlo por contar con poca factibilidad. (EuroInnova, s.f.)

2. Etapas de un proyecto

Para el desarrollo de un proyecto es necesario tomar en consideración el ciclo de vida de este, el cual se compone de cuatro etapas, pero las fundamentales en este proceso se denominan: preinversión, inversión y operación. (Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, 2018)



Esquema 1: Etapas de un proyecto.

- **Idea**

Consiste en el proceso sistemático para buscar oportunidades de mejora en el funcionamiento de una empresa y que surgen a través de la identificación de soluciones de problemas e ineficiencias internas en una organización que pudieran existir o de formas de enfrentar las oportunidades de negocio que se pudieran presentar.

La eficacia del proceso de decisión se fundamenta en la capacidad para identificar el máximo de opciones de solución a cada problema u oportunidad de inversión. Es frecuente que el estudio de proyectos se inicie sobre la base de opciones ya definidas. (Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, 2018)

- **Preinversión**

A partir de la idea que surgió no es posible iniciar la ejecución de un proyecto, ya que el riesgo de fracaso podría ser muy grande y la posibilidad de éxito tendría una gran incertidumbre. Por lo tanto, antes de iniciar la ejecución debe asegurarse que el proyecto sea factible en distintos aspectos que tendrán mayor o menor relevancia dependiendo del tipo de proyecto:

1. Mercado: El producto o servicio que se desea incorporar con el proyecto responda a una demanda real de ese bien o servicio.
2. Técnica: El proyecto debe generar el bien o servicio requerido de forma eficiente.
3. Legal: El proyecto debe cumplir con la normatividad necesaria para su ejecución y operación.
4. Ambiental: El proyecto debe cumplir con todas las disposiciones ambientales vigentes.
5. Institucional: El proyecto debe contar con el respaldo técnico y de gestión de la institución que lo promueve.
6. Social: Se debe tener conocimiento sobre todos los involucrados con el problema y el proyecto.

Por otro lado, en esta etapa es fundamental el desarrollo del estudio de la viabilidad económica de las distintas opciones de soluciones identificadas para cada una de las ideas de proyectos, la que se puede desarrollar de tres formas distintas, dependiendo de la cantidad y calidad de la información considerada en la evaluación: perfil, prefactibilidad y factibilidad. (Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, 2018)

- **Operación**

Es aquella donde la inversión ya materializada está en ejecución y suele ser la etapa de mayor duración en el ciclo de vida de los proyectos porque es en la que se generan los productos o servicios que serán provistos para darle solución a la problemática identificada. Cabe resaltar

que en esta etapa es donde se generan los beneficios del proyecto por lo que la operación es fundamental en la determinación de su rentabilidad. (Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, 2018)

VIII. TÉCNICAS A UTILIZAR PARA ANÁLISIS

A. MARCO LÓGICO

La Metodología de Marco Lógico es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su énfasis está centrado en la orientación por objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas.

La Metodología contempla dos etapas,³ que se desarrollan paso a paso en las fases de identificación y de diseño del ciclo de vida del proyecto:

- **Identificación del problema y alternativas de solución**, en la que se analiza la situación existente para crear una visión de la situación deseada y seleccionar las estrategias que se aplicarán para conseguirla. La idea central consiste en que los proyectos son diseñados para resolver los problemas a los que se enfrentan los grupos meta o beneficiarios, incluyendo a mujeres y hombres, y responder a sus necesidades e intereses. Existen cuatro tipos de análisis para realizar: el análisis de involucrados, el análisis de problemas (imagen de la realidad), el análisis de objetivos (imagen del futuro y de una situación mejor) y el análisis de estrategias (comparación de diferentes alternativas en respuesta a una situación precisa)
- **La etapa de planificación**, en la que la idea del proyecto se convierte en un plan operativo práctico para la ejecución. En esta etapa se elabora la matriz de marco lógico. Las actividades y los recursos son definidos y visualizados en cierto tiempo.

B. DISTRIBUCIÓN O REQUERIMIENTO DE ESPACIO

La distribución de espacio implica idénticamente la asignación de espacio y la disposición de los equipos de tal manera que los costes operativos totales se reduzcan al mínimo. A su vez permite el flujo más rápido de material, al menor costo y con la mínima manipulación posible.

Factores que afectan la distribución de planta

El trabajo de distribución en planta, como cualquier trabajo de ingeniería no es de fácil realización. Existen tantos factores a considerar, con alguna influencia directa sobre la distribución, que hacen que esta aparezca como rompecabezas insoluble. Toda distribución en planta es un

compromiso entre los varios objetivos de una buena distribución y los diversos elementos (o particularidades) y consideraciones en los 8 factores que se exponen (Cubillos, 2018).

A continuación, los diferentes factores y las situaciones que se deberán cambiar en cada uno de estos, con la finalidad para mejorar la operatividad y las condiciones de trabajo del personal. Aún, cuando no se ha identificado el impacto cuantitativamente que estos ocasionan. Los factores son los siguientes:

1. **Factor Material:** Es el factor más importante incluyendo diseño, variedad, cantidad, operaciones necesarias y su secuencia.
2. **Factor Maquinaria:** Abarca equipo, herramientas, y su utilización.
3. **Factor Mano de obra:** involucra la supervisión y los servicios auxiliares, al mismo tiempo que la mano de obra directa.
4. **Factor Movimiento:** Engloba el transporte inter o intradepartamental, así como manejo en las diversas operaciones, almacenamientos e inspecciones.
5. **Factor Espera:** Incluye los almacenamientos temporales y permanentes, además de las esperas. Cuando la distribución está correctamente planeada, los circuitos de flujo de material se reducen a un grado óptimo.
6. **Factor Servicio:** Cubre el mantenimiento, inspección, control de desperdicios, programación y lanzamiento.
7. **Factor Edificio:** Comprende los elementos y particularidades interiores y exteriores del mismo, así como la distribución y equipo de las instalaciones.
8. **Factor Cambio:** Toma en consideración la versatilidad, flexibilidad y expansión. El cambio es un concepto básico de toda mejora y su frecuencia y rapidez se va haciendo cada día mayor.

C. DIAGRAMA CAUSA - EFECTO

Este diagrama también se conoce como espina de pescado o diagrama de Ishikawa gracias a su creador Kaoru Ishikawa, es una herramienta que permite representar un problema o enfoque central y sus causas de una forma visual, donde el problema representa la cabeza del pescado, de la que emerge una espina central. Desde allí se derivan las causas mayores o espinas grandes. (Betancourt, 2021)

El diagrama de Ishikawa comúnmente se utiliza empleando una metodología reconocida denominada método de las 6 m, las cuales son:

1. **Mano de Obra:** Se considera todo lo que tiene que ver con el personal, los colaboradores del objeto de estudio.
2. **Maquinaria:** Se habla de todas las herramientas que se emplean para generar una transformación al material inicial y convertirlo en producto terminado
3. **Métodos:** Se evalúa la forma de hacer las cosas en la situación actual estudiada
4. **Medición:** Aquí recae todo lo que se hace respecto a la inspección, las medidas establecidas para tener un producto o servicio estandarizado.
5. **Materia Prima:** Se consideran todos los aspectos que tengan que ver con los materiales que se utilizan en la empresa.
6. **Medio Ambiente:** Son las condiciones o el entorno en el que se trabaja.

En cada uno de los ejes se plantean interrogantes de interés para determinar las causas de la problemática central en su componente más crítico, conocido como causa raíz.

D. EVALUACIONES CON INDICADORES

Los indicadores clave de rendimiento o mejor conocidos como KPI se definen como una medida o métrica que evalúa el rendimiento en base a un objetivo. Estos, se utilizan en las organizaciones para medir tanto el éxito o fracaso en el cumplimiento de sus objetivos. En otras palabras, los KPI son medidas de éxito precisas e imparciales. (Microsoft 365 Team, 2019)

E. BLUEPRINT

Es una herramienta que permita visualizar los procesos y especificaciones que conlleva una prestación de servicio para lograr identificar cómo deben realizarse las interacciones entre clientes y la contraparte, así como también la manera en que los sistemas y las actividades que se realizan fuera de la vista del cliente contribuyen a las interacciones entre ambos. (Pérez & Quiñones, s.f.)

Para la elaboración de estos planos de servicio es necesario incorporar estos cinco elementos:

- Acciones del cliente
- Acciones visibles de la contraparte con el cliente (hay interacción)
- Acciones no visibles al cliente y llevadas a cabo por los empleados proveedor
- Apoyos o soportes necesarios para la prestación del servicio no visibles al cliente
- Evidencia física (Pérez & Quiñones, s.f.)

IX. METODOLOGÍA A UTILIZAR

La metodología debe definirse de acuerdo al objetivo de la investigación, ya que dependiendo de los resultados que se esperan se debe determinar de qué forma se desarrollará el estudio.

- **Según su propósito**

Se debe tomar en consideración que existen dos tipos de investigaciones: básica o pura y la investigación aplicada o tecnológica. La investigación pura tiene como objetivo avanzar en conocimiento a través de teorías, principios u otros. Por otro lado, la investigación aplicada se basa en las teorías, principios descubiertos a través de la investigación pura, pero va más allá debido a que su objetivo es resolver un problema específico, mejorar, perfeccionar u optimizar el funcionamiento de los sistemas, los procedimientos, entre otros. (Nieto, 2018)

Por lo tanto, para el presente estudio se realizará una investigación aplicada.

- **Según el grado de profundidad**

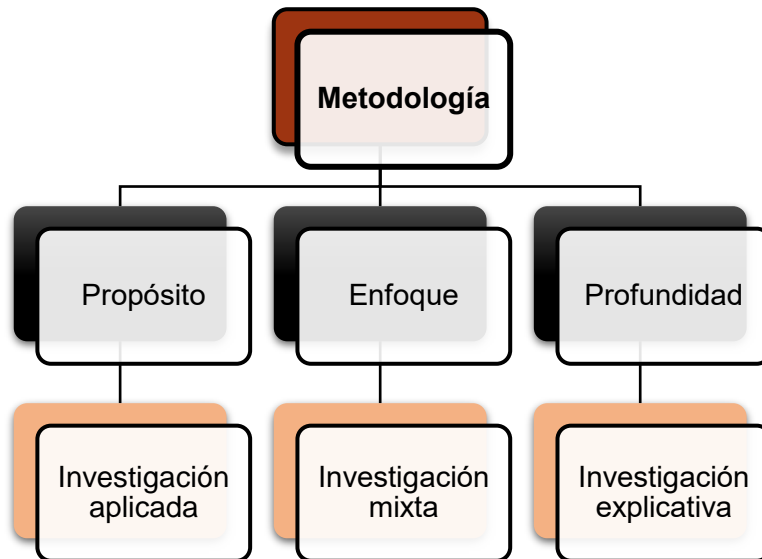
Dependiendo del alcance de la investigación se puede realizar un estudio de tipo exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. En este caso, la gestión de almacenes y planificación de inventarios es un tema que se ha abordado y detallado en diversos estudios en el pasado, por lo que no se abordará como un estudio exploratorio o descriptivo.

Partiendo de información secundaria y primaria con el estudio se espera identificar el problema que presenta el CST en relación a gestión de inventarios y almacenamiento, explicar cuáles son sus causas y, de esta manera, proponer mejoras en sus procesos. En este sentido, se opta por un nivel de investigación explicativo.

- **Según su enfoque**

Tomando en consideración factores como las técnicas, métodos, herramientas, cálculo de muestra, análisis de datos, entre otros, se puede seleccionar qué enfoque darle a la investigación. Este puede ser de tipo cualitativo, cuantitativo o mixto.

En este sentido, el presente estudio será con un enfoque mixto combinando ambos métodos de manera que se realice de manera secuencial, partiendo de una idea, objetivos, planteamiento de la problemática y, de igual forma, empleando el análisis de datos de ambos métodos.



Esquema 2. Metodología a utilizar para el estudio.

X. MARCO LEGAL

Como en toda actividad mercantil las empresas dedicadas a la compra y venta de repuestos, están reguladas por leyes entre las cuales se pueden mencionar:

a) Constitución de la República de El Salvador

En la Constitución de la República emitida el 15 de diciembre de 1983 Decreto Constituyente No. 38 da el derecho a asociarse libremente tal como lo estipula el Art. 7. “Los habitantes de El Salvador tienen derecho a asociarse libremente y a reunirse pacíficamente y sin armas para cualquier objeto lícito. Nadie podrá ser obligado a pertenecer a una asociación (Villacorta, 2020).

b) Ley del Registro de Comercio.

Esta ley fue promulgada por Decreto Legislativo N° 271, de fecha 15 de febrero de 1973, publicado en el Diario Oficial N° 44 del 5 de marzo del mismo año. Con fecha del 26 de enero de 2000, fue reformada, según Decreto n° 827, el cual entro en vigencia el 01 de abril del mismo año, la cual establece los procedimientos para la creación, funcionamiento y liquidación de empresas, así como también los trámites relacionados con la emisión y renovación de Matriculas de Comercio y la inscripción de Estados Financieros y otros documentos de tipo mercantil.

c) Ley de Superintendencia de Obligaciones Mercantiles.

Fue promulgada por Decreto Legislativo N° 825, de fecha 26 de enero de 2000, el cual entro en vigencia el 1 de abril del mismo año.

Esta ley regula y simplifica en relación a la ley de Registro de Comercio, los trámites para ejercer el comercio, comparte las responsabilidades, logrando de esta forma que la superintendencia cumpla con mayor eficiencia sus objetivos de supervisión de las obligaciones mercantiles y contables a cargo de los comerciantes (Mercantiles., 2019).

d) Ley de Impuesto sobre la Renta y su Reglamento.

Al obtenerse las rentas por la actividad empresarial de los repuestos, se genera la obligación del pago del impuesto establecido en esta Ley, por considerarse un hecho generador del mismo, quien realice dicha actividad sea una persona natural o jurídica.

Asimismo, establece las deducciones de gastos, deben hacer para efectos de establecer su renta neta. Esta ley determina el método con el cual se deben computar rentas las personas jurídicas o naturales; sin embargo, esta última tiene la excepción de si poseen la obligación de llevar contabilidad formal.

Esta Ley fue promulgada por Decreto Legislativo N° 134 de fecha 18 de diciembre de 1991, publicado en el Diario Oficial N° 242 de fecha 21 de diciembre del mismo año, esta ley establece la obligación del modo de tributación de los sujetos pasivos. Grava con impuestos toda renta obtenida ya sea en efectivo o en especies proveniente de toda clase de remuneración, actividad empresarial, de capital, productos, ganancias, beneficios o utilidades.

e) Ley de Impuesto a la Transferencia de Bienes Muebles y la Prestación de Servicios y su Reglamento.

Fue promulgada por el Decreto Legislativo N° 296 el 24 de julio de 1992 y publicada en el Diario Oficial N° 243 de fecha 31 de julio del mismo año.

Esta ley es aplicada a la transferencia, importación, exportación y al consumo de bienes muebles corporales y de servicio.

f) Ley de Registro de Importadores

Nace con Decreto Legislativo N° 224 de fecha 14 de diciembre del año 2000, publicado en el Diario Oficial N° 241 tomo 349 del 22 de diciembre del mismo año, el cual entro en vigencia el 22 de enero del año 2001. Establece la obligación de registrarse como importadores y los requisitos que debe contener la declaración de mercancías, de igual manera establece las infracciones aduaneras y las sanciones respectivas (Corte Suprema de Justicia, 2000).

g) Ley y Reglamento de Protección al Consumidor.

El Decreto Legislativo N° 776, publicado en el Diario Oficial número 407 el 10 de junio de 2015, tiene como objetivo proteger los derechos de los consumidores a fin de procurar el equilibrio, certeza y seguridad jurídica en sus relaciones con los proveedores. Así mismo tiene por objeto establecer el Sistema Nacional de Protección al Consumidor y la Defensoría del Consumidor como institución encargada de promover y desarrollar la protección de los consumidores, disponiendo su organización, competencia y sus relaciones con los órganos e instituciones del Estado y los particulares, cuando requiera coordinar su actuación (Defensoría del Consumidor, 2015).

h) Del pago y la retención del impuesto.

Art. 51: El pago del impuesto autoliquidado deberá efectuarse dentro del plazo de cuatro meses siguientes al vencimiento del ejercicio o período de imposición de que se trate, mediante el mandamiento de ingreso elaborado por el contribuyente en formulario proporcionado por la Dirección General de Impuestos Internos. El mandamiento de ingreso se presentará en las colecturías del servicio de tesorería, o en los lugares señalados por la Dirección General. El Ministerio de Hacienda, mediante acuerdo, podrá autorizar lugares diferentes para la presentación de las liquidaciones del impuesto y del pago respectivo.

i) Código de trabajo.

Fue emitido con el Decreto Legislativo No. 15, el 23 de julio de 1972, publicado en el Diario Oficial No. 142, Tomo 236, este código contiene sus reformas a la fecha al final del mismo, el cual ha tenido cuatro reformas en el año de su creación y su último convenio internacional fue el protocolo del año 2002, N° 155 sobre la seguridad y salud de los trabajadores que fue ratificado el 22 de julio del 2004 (OIT, 2021).

j) Código de Comercio.

El Decreto Legislativo N° 671, de fecha 08 de mayo de 1970, publicado en el Diario Oficial N° 140 del 31 de Junio del mismo año, promulgo el código de comercio. Las últimas reformas del presente código fueron realizadas en el año 2000, según Decreto Legislativo N° 826, el cual entro en vigencia el 01 de Abril del mismo año (Jacinto, 2020).

El presente Código establece las diferentes normas a las cuales deben regirse los comerciantes, los deberes profesionales de los comerciantes y las sanciones por su incumplimiento, cosas

mercantiles, obligaciones y contratos mercantiles, cada uno de estos clasificados en disposiciones específicas.

k) Código Tributario.

Según Decreto Legislativo N° 230 de fecha 14 de diciembre de 2000, publicada en el Diario Oficial N° 241 tomo 349, de fecha 22 de diciembre del mismo año. El cual entro en vigencia el 1 de enero de 2001 (Mendoza, 2020).

Este código establece las normas a las cuales deben regirse los contribuyentes, entre las principales: la obligación de llevar contabilidad formal, registros, inventarios y método de evaluación de inventarios.

Artículo 154. Es agente de retención todo sujeto obligado por este Código a retener una parte de las rentas que pague o acredite a otro sujeto, así como también aquellos que designe como tales la Administración Tributaria. También es agente de retención aquel que, previo requerimiento de la Administración Tributaria es obligado a retener una parte de tales rentas a efecto de recaudar los impuestos, intereses y multas que adeude al fisco el sujeto, que las recibe.

XI. MARCO INSTITUCIONAL

A. HISTORIA

Servitotal es de los Centros de Servicio Técnico de las cadenas que conforman al Grupo Unicomer el cual surgió en el año 2000 y que actualmente se ha consolidado como una de las multilatinas más importantes y líderes de la región, en el negocio de servicios financieros y venta de electrodomésticos, muebles, ópticas y motos. Grupo Unicomer se ha expandido y actualmente opera en 26 países de América Latina y el Caribe a través de sus más de 25 marcas comerciales.

Es por ello que la planeación estratégica y todo lo que se deriva de ella proviene de esta corporación y se aplica al Centro de Servicio Técnico, en este sentido se hace necesario conocer el origen y trayectoria de la corporación para ubicar a la contraparte sujeto de estudio en esta investigación.

En el año 2000 Grupo Unicomer adquiere las operaciones de CETECO en Centro América, desde ese momento Servitotal se convierte en el Centro de Servicio Técnico que atiende a las cadenas asociadas a la corporación, Almacenes Tropigas, La Curacao, Radio Shack y clientes particulares; con ello se inicia una serie de acciones a lo largo de los años que ha permitido la ventaja competitiva y sostenibilidad; es por ello que en 2005 se inician las operaciones en

Houston EEUU y Republica Dominicana; el siguiente año se incorpora COURTS en el Caribe; luego para el 2007 se da inicio a las operaciones de Lucky Dollar en la misma región, en 2008 COURTS se apertura para Brooklyn y Nueva York además de instalar la Curacao en Costa Rica, entre otros acontecimientos que dan vida a lo que es en la actualidad la Multilatina Grupo Unicomer.



Ilustración 1. Algunas de las cadenas que conforman Grupo Unicomer.

B. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La organización en su alta dirección está estructurada como se muestra a continuación:



Esquema 3. Estructura organizativa de la alta gerencia de Grupo Unicomer.

Los directivos de Grupo Unicomer se encargan de establecer las líneas estratégicas del negocio integrado y tienen la responsabilidad de velar por los intereses de los Stakeholders, como parte del marco institucional se presenta la cultura organizacional del corporativo:

C. ESTRATEGIA COMPETITIVA DE GRUPO UNICOMER

1. Misión

Ser el líder en la comercialización de muebles, electrodomésticos, electrónicos, y otros productos en los mercados que operamos; sirviendo las necesidades de nuestros clientes con productos y servicios financieros innovadores, con la dedicación y esmero que merecen, fomentando un ambiente profesional para el desarrollo de nuestros colaboradores y proveedores, sirviendo a

nuestras comunidades, y logrando un crecimiento sostenible para cumplir las expectativas de los accionistas.

2. Visión

Ser una organización comercial y de servicios financieros de clase mundial que logra sus metas de negocio y responsabilidad social a través de un liderazgo ejemplar en un ambiente profesional diverso que promueva integridad, honestidad y respeto a los demás.

3. Valores



Esquema 4. Valores institucionales de Grupo Unicomer

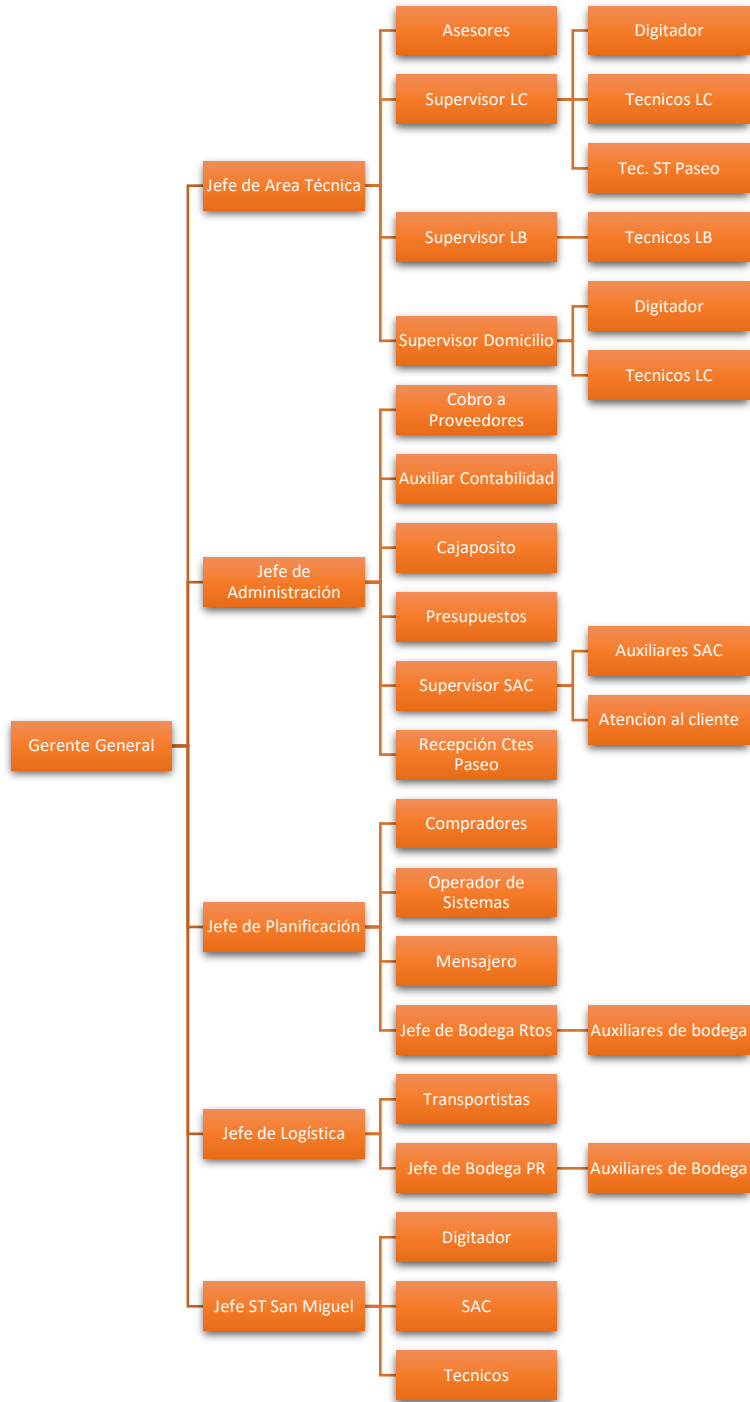
XII. ORGANIZACIÓN

Cada una de las cadenas pertenecientes a la Unión Comercial, se rigen principalmente por las regulaciones de cada una de las localidades donde están sus instalaciones, además cabe resaltar que la organización tiene a disposición de las empresas asociadas, un repositorio de Políticas, manuales de Procesos y procedimientos específicos para los sistemas que agregan valor a las operaciones de esta, en determinados puntos estratégicos del negocio. Además de una formación continua brindada por Unicomer, quien se encarga de capacitar a los colaboradores con una frecuencia establecida por la alta dirección teniendo un enfoque de mejora continua en sus operaciones normales.

Organización ServiTotal

Ahora bien, para conocer mejor la estructura organizativa del Centro de Servicio Técnico ServiTotal, se presenta el organigrama en función de los cargos en la empresa, cabe resaltar

que el servicio de vigilancia y de limpieza son funciones outsourcing por lo cual no se contemplan en dicho esquema.



Esquema 5. Organigrama de ServiTotal SV

XIII. CONTEXTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El presente estudio trata sobre la gestión de almacenamiento y planificación de inventarios realizado al Centro de Servicio Técnico ServiTotal ubicado en la Avenida España, municipio de San Salvador como propuesta para la mejora del nivel de servicio de reparación de electrodomésticos.

Es por eso que previo al diagnóstico de la problemática, se delimitaran apartados esenciales como punto de partida de la situación actual, del cual se sustraerá información necesaria para más adelante.

A. APLICACIÓN DEL MARCO LÓGICO

Matriz de Involucrados

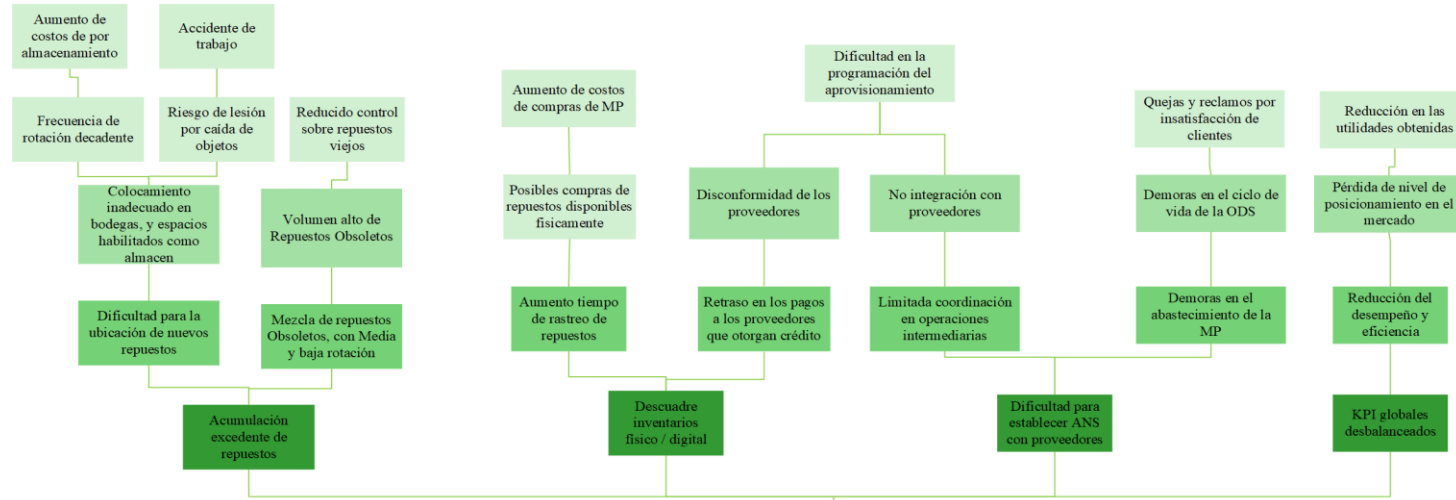
Naturaleza de los Interesados	Interesados o Involucrados	Intereses o Motivaciones	Recursos	Roles/ Posición
Representante legal del negocio	Inversionistas y Dueños del mismo	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener Utilidades crecientes cada período - Rentabilidad del Centro de Servicio Técnico - Crecimiento y expansión del CST 	<ul style="list-style-type: none"> - Financiamiento - Información 	A favor
Red de Empresas asociadas	Unión Comercial de El Salvador: <ul style="list-style-type: none"> - La Curacao - Tropigas - RadioShack - Loco Luis - Ópticas la Curacao 	<ul style="list-style-type: none"> - Empresa tenga una alta eficiencia - Alta aceptación de los clientes - Minimizar los costos totales incurridos -Servicio brindado en el momento justo 	<ul style="list-style-type: none"> - Información - Piezas de Rtos. Selectos - Facilitación de logística para recoger productos de zonas peligrosas 	A favor
Capital humano: Colaboradores	Personas que trabajan en el Centro de Servicio Técnico	Oportunidad de trabajo digno Oportunidad de un trabajo con las condiciones adecuadas Obtener un ingreso económico para sus necesidades y de sus familias Deseos de superación personal	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición de habilidades técnicas para el servicio de mantenimiento y reparación de los electrodomésticos - Disposición de conocimiento y aptitud para el desarrollo de actividades administrativas - Flujo de información y materiales empleados 	A favor

Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> * Mabe de El Salvador * Repuestos de la Torre * Almacenes Vidri * ServiFogel * Electrofix * Vidri * Ferretería Electra * Blancandina de El Salvador * Freund * Repuestos y Servicios JG * Soluciones en Sonido * Data & Graphics * Granada * Yobel * Central de Rodamientos 	<p>Aumentar el volumen e ingresos por venta Ganar una mayor cuota de mercado Dar a conocer sus productos Recibir pagos a tiempo Fortalecer su crecimiento y supervivencia en el mercado Establecer Acuerdos de Nivel de Servicio con el CST desde la perspectiva ganar ganar</p>	<p>Materia Prima Insumos Información Acuerdos de Nivel de servicio</p>	A favor
Clientes	<p>Personas que adquirieron su artículo en una de las empresas asociadas el Grupo Unicomer</p>	<p>Servicio al cliente de calidad Garantía de la funcionalidad del servicio Tiempos de entrega puntuales Atención de alto nivel durante la entrega y recepción del artículo Préstamo de artículos de primera necesidad en caso de recoger los defectuosos Constante comunicación del estatus del artículo a reparar en taller o domicilio Información Verídica</p>	<p>Ingresos monetarios para la empresa Información Tiempo Quejas Publicidad Boca a Boca</p>	A favor
Competidores	<ul style="list-style-type: none"> * Electrodomésticos Canadá * Refrigeración C.A. * Tecnologías Industriales * Taller Omnisport 	<p>Posicionamiento y cuota de mercado Competitividad Crecimiento y sostenibilidad que aseguren supervivencia Constante innovación</p>	Información	En contra

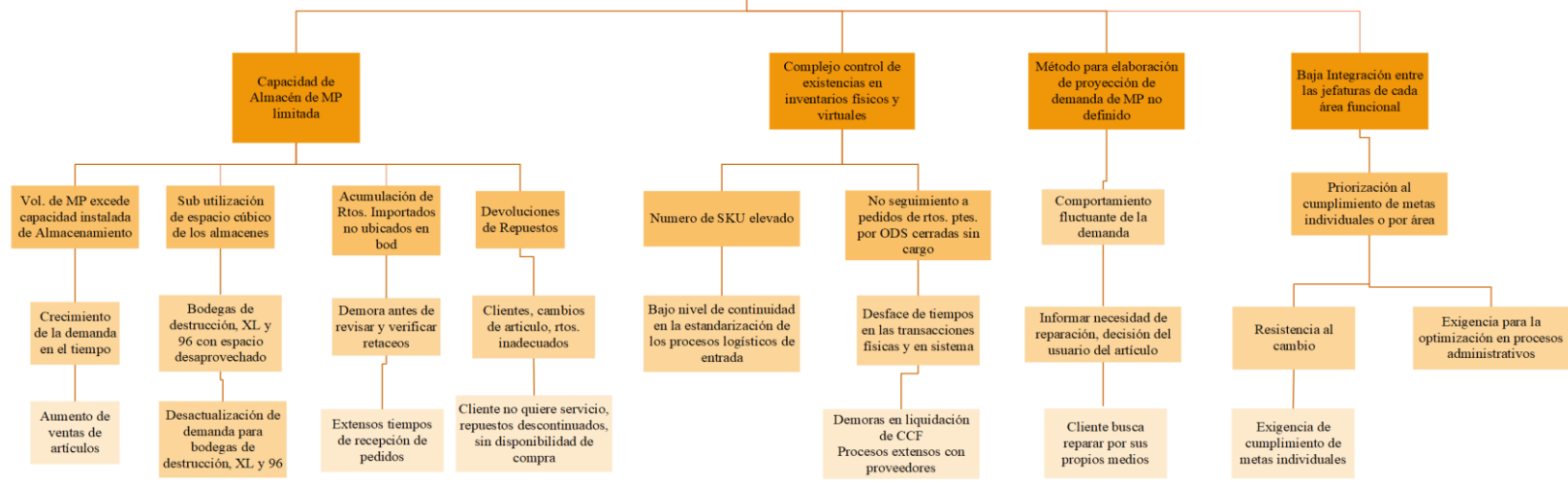
Gobierno Municipal	<ul style="list-style-type: none"> * Alcaldía Municipal * OPAMSS * Insaforp 	<p>Tributos e impuestos por el uso del espacio público</p> <p>Permisos y certificaciones para ampliación de instalaciones</p> <p>Capacitaciones varias al personal</p>	<p>Flujo de Efectivo</p> <p>Información</p> <p>Formación y conocimiento</p> <p>Certificaciones y documentos de permisos</p>	A favor
Gobierno Central	<ul style="list-style-type: none"> * Ministerio de Trabajo y Prevención Social * Ministerio de Hacienda 	<p>Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios del servicio</p> <p>Mantener el control sobre los riesgos y peligros potenciales</p> <p>Hacer valer los derechos y obligaciones tanto del patrono como de los colaboradores</p> <p>Recibir el ingreso por pago de impuestos y retenciones</p>	<p>Información</p> <p>Flujo de Efectivo</p> <p>Formación para temas de SSO</p>	A favor
Instituciones Académicas	<ul style="list-style-type: none"> * Universidades del País * Institutos Públicos con especialidad Electronica y Electrotecnia 	<p>Incentivar los trabajos de investigación científica</p> <p>Ser beneficiarios de donaciones de repuestos en buen estado</p> <p>Formación sólida basada en aplicación y experiencia</p>	<p>Información</p> <p>Materiales o Repuestos</p>	A favor

Tabla 2. Matriz de Involucrados

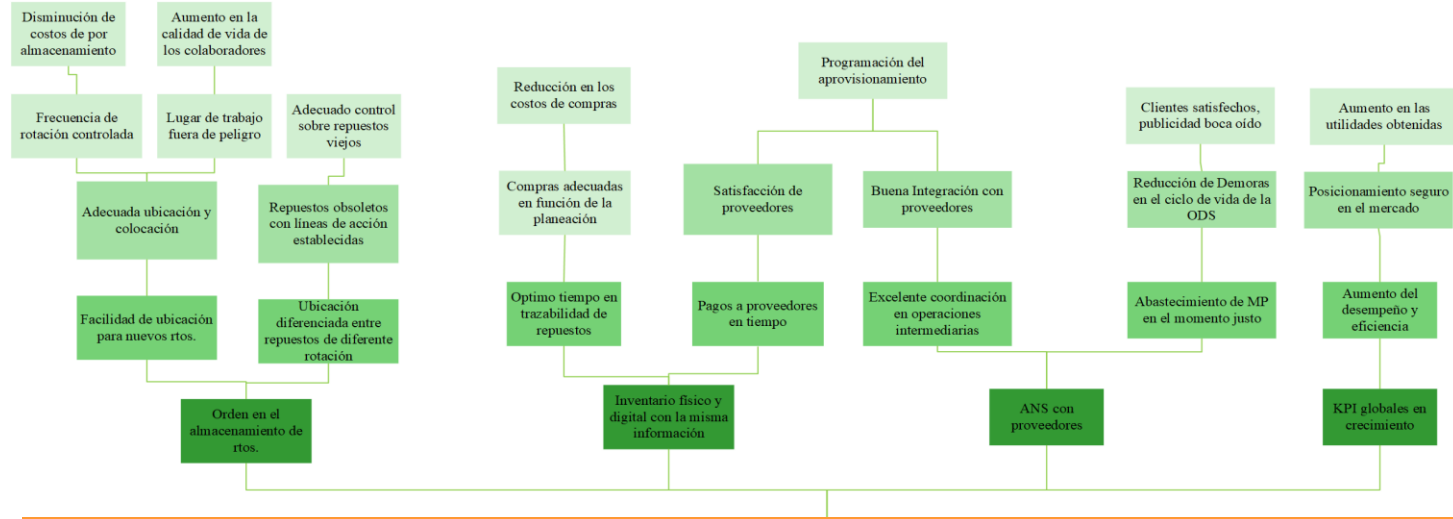
Árbol de Problemas



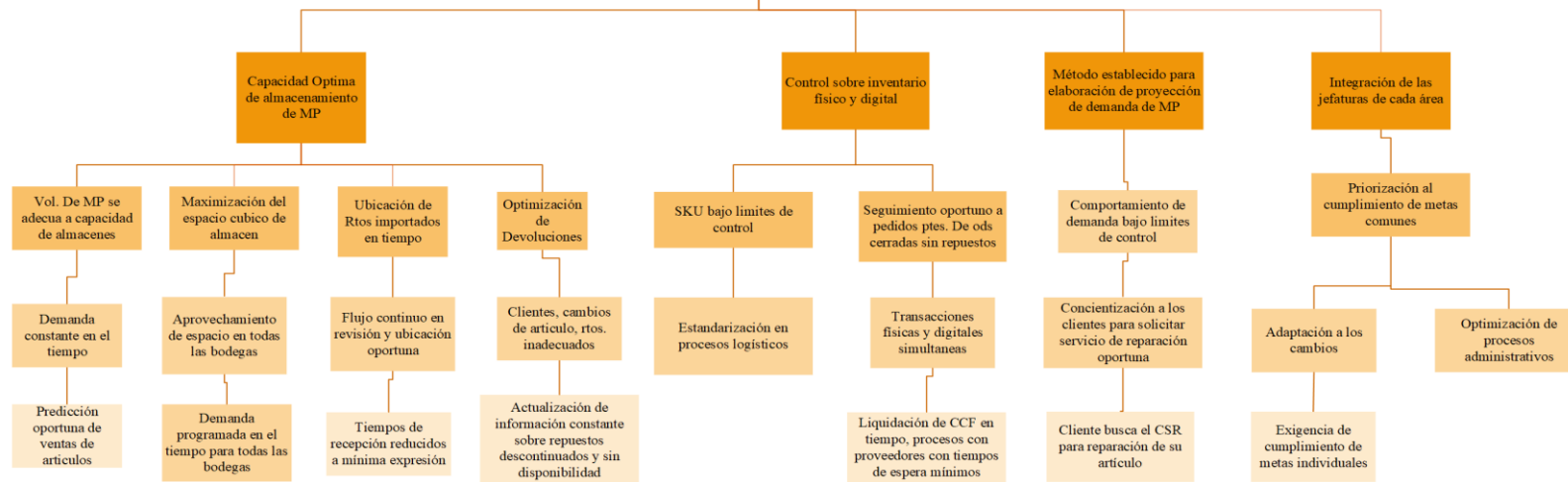
Limitada coordinación y control en la Administración del inventario de repuestos de media y baja rotación



Árbol de Objetivos



Eficiente coordinación y control en la Administración del inventario de repuestos de media y baja rotación



Mediante la identificación de los involucrados, el árbol de problemas y posteriormente de objetivos, se identifican diversos factores y variables que limitan la coordinación y el control en la planificación de repuestos de forma general, se centra la atención en las compras locales dado que es de donde proviene la mayor parte del abastecimiento inmediato o más próximo para el centro de servicio técnico, además se identifican problemas notables en la gestión del almacenamiento de los repuestos de media y baja rotación, con la dificultad en el aprovechamiento del espacio cúbico, además las unidades almacenadas de repuestos en mención superan la capacidad del espacio asignado para las bodegas.

Al integrar la información con base a los criterios empleados en el análisis de marco lógico, tomando la logística de entrada del Centro de Servicio Técnico como un sistema integrado por áreas interdependientes se delimitan cuatro ejes de investigación para el presente estudio, como se detalla a continuación:

1. **Gestión del almacenamiento:** Centrando los esfuerzos en repuestos de media y baja rotación, o espacialmente las bodegas “M” y “N”.
2. **Planificación y Control de Inventario:** Es el área Funcional de la cual dependen los ejes de compras y almacenamiento, y consecuentemente el mercado consumidor.
3. **Proceso de Compras:** Compras que representan el mayor volumen de ingreso al inventario como lo son las compras locales.
4. **Mercado Consumidor:** A su vez el usuario final del artículo reparado se verá beneficiado en cuanto a tiempos de espera y demás expectativas de los clientes.

XIV. METODOLOGÍA GENERAL

El diagnóstico es un estudio previo a la planificación del presente proyecto y que consiste en la recopilación de información, su ordenamiento, su interpretación y la obtención de conclusiones. Consiste en comprender el funcionamiento actual del CST, de tal manera de poder proponer cambios en el mismo y cuyos resultados sean previsibles.

Mediante esto se pretende profundizar en la problemática observada y establecer ordenes de importancia o prioridades, como así también que problemas son causa de otros y cuales consecuencia. Para que posteriormente se diseñen estrategias, se identifiquen alternativas y se decida acerca de acciones a realizar.

Se determinaron dos vías para realizar el diagnóstico, por medio de la investigación primaria y secundaria, en el cual se hará hincapié en la primaria. A partir de lo anterior se definieron 4 ejes

de investigación que se interrelacionan entre si, los cuales son: gestión de almacenamiento, planificación y control de inventarios, proceso de compras y mercado consumidor.

¿Por qué se definieron estos ejes como parte del estudio?

- **Gestión de almacenamiento**, La gestión de almacenes ya es un proceso logístico que incluye la recepción, almacenamiento y movimiento de cualquier material dentro del almacén y hasta el punto de consumo, así como el tratamiento y análisis de los datos generados. Para la contraparte es el único movimiento de repuestos debido a que es una empresa de servicio y no de manufactura.

De igual forma, esto es muy importante para la rentabilidad, para cumplir sus objetivos de rendimiento en fases clave del proceso comercial con sus clientes.

- **Compras**, la gestión de compras es uno de los pilares fundamentales dentro de la gestión de la logística integral de una empresa y además sus objetivos están íntimamente relacionados con los objetivos de otras áreas fundamentales de la cadena de suministro.

Una buena gestión de compras debe tratar de aprovisionar todos los materiales (repuestos, en este caso) necesarios para la compañía en las cantidades necesarias, en el momento adecuado, desde el proveedor idóneo, con la máxima calidad posible y al mejor precio.

- **Planificación**, La función de planificación implica decidir los objetivos de la empresa en el campo de la logística y qué deben hacer los empleados para lograr estos propósitos. De hecho, esta es una preparación actual para lo que se requerirá mañana y cómo lograrlo.

ServiTotal como tal, planifica repuestos a necesitar en ciertos periodos de tiempo, Se lleva a cabo sobre la base de los planes de requisitos de meses anteriores. Estos planes se forman en función de las necesidades de la empresa y las capacidades de los proveedores. En este caso, se tienen en cuenta los siguientes factores: calidad de proveedores; lejanía y ubicación de proveedores; condiciones de entrega de repuestos desde el momento de realizar el pedido.

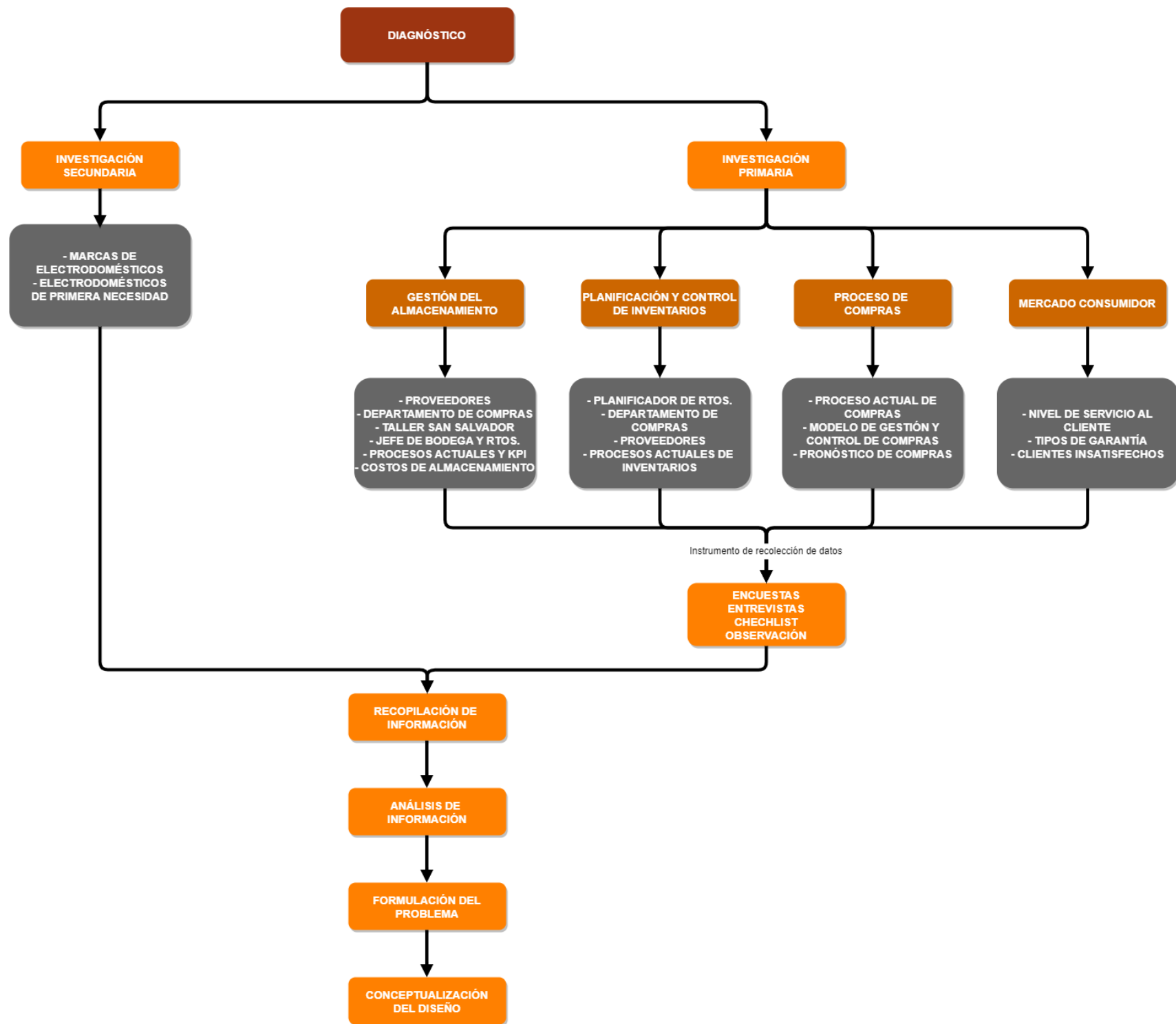
- **Mercado consumidor**, esto se analiza desde el punto de vista de servicio al cliente en la logística, esta área se encarga de garantizar que el repuesto o servicio adquirido se entregue en las condiciones establecidas en el momento de la compra.

Aunque actúa antes, durante y después de la transacción comercial, un buen servicio al cliente en logística tiende a centrarse en aspectos relacionados con la entrega de productos o la prestación de servicios.

Por lo anterior mencionado, estas áreas son las más primordiales en la empresa, son muy destacadas en el aspecto logístico y tienden a relacionarse mutuamente. De todas estas áreas se establecieron variables y parámetros importantes que en la marcha se irán determinando con el fin de cumplir los objetivos propuestos.

Cabe mencionar que para el diagnóstico se harán uso de instrumentos de recolección de datos, en la cual destacan: cuestionarios, formularios, encuestas y hojas de verificación. Todos estos esenciales para poder determinar y afirmar la problemática definida. En la mayoría de los casos los cuestionarios son destinados para las entrevistas del personal del CST, el formulario es de manera virtual para las personas que son y que aún no son clientes de Servitotal y se programaron visitas técnicas también para llenar las listas de chequeo por medio de observación directa.

Al recopilar esta información, como grupo se analizará de manera exhaustiva lo obtenido, para luego definir la problemática actual y más adelante conceptualizar una propuesta de solución.



Esquema 6. Metodología General del Diagnóstico

XV. DIAGNÓSTICO DEL PROYECTO

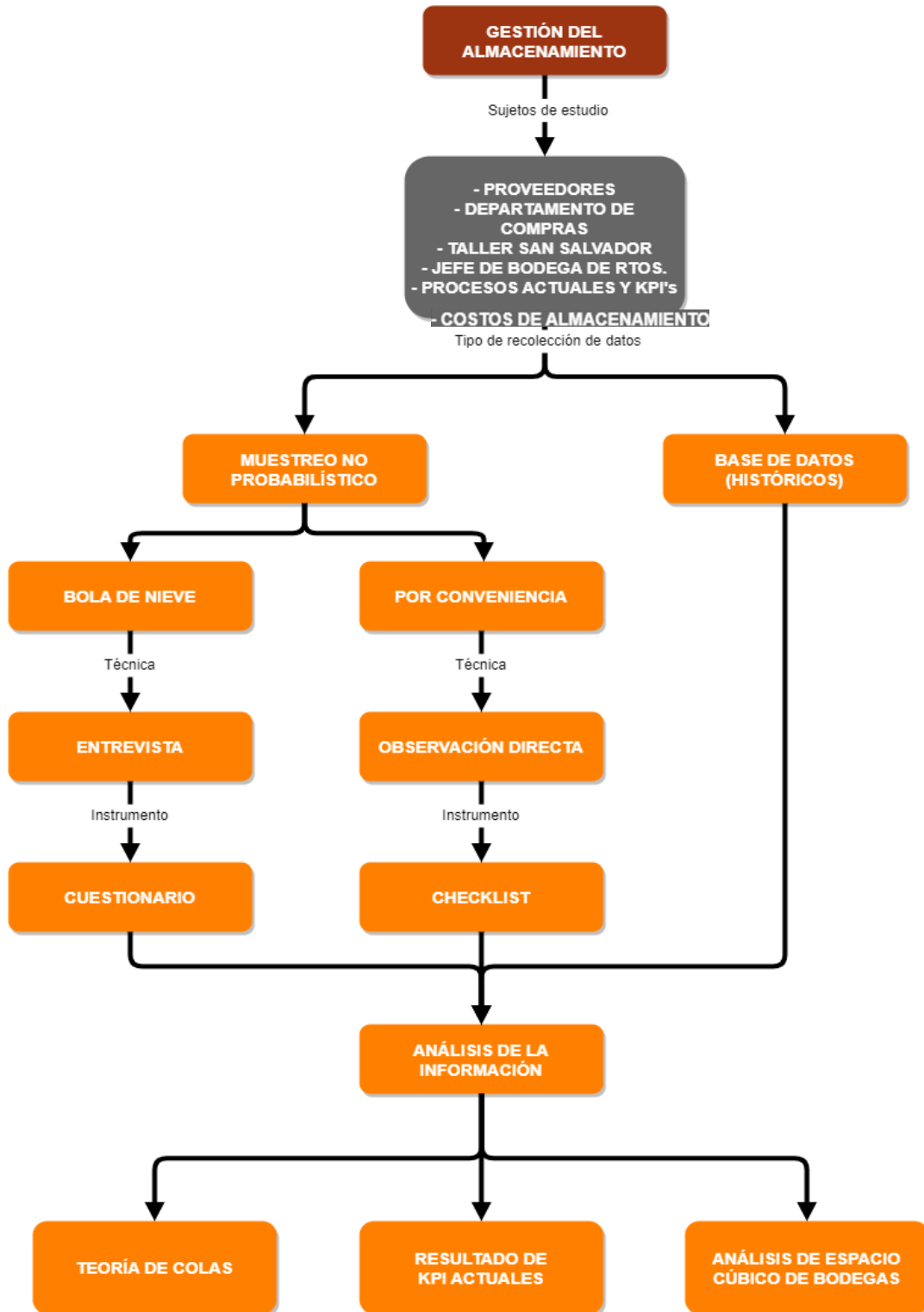
En este apartado se elaborará el diagnóstico del proyecto, el cual será desarrollado en cuatro ejes de investigación como se concluyó en el numeral VI. Contexto de la situación actual. De esta forma, se planea abordar de manera más amplia los sujetos de estudio que corresponden a esta investigación y que conforman el CST.

Primeramente, se debe definir qué es un diagnóstico. Este es un estudio realizado previo a la planificación o realización de un proyecto y se basa en recopilación, ordenamiento, interpretación y análisis de información. En otras palabras, consiste en analizar un sistema y comprender su funcionamiento con el propósito de realizar propuestas de cambio para obtener resultados guiados a objetivos. (Rodríguez Cauqueva, 2007)

En este apartado, se presenta el diagnóstico del eje de gestión de almacenamiento, planificación y control de inventarios, proceso de compras y mercado consumidor. En cada uno de dichos ejes se presentará la metodología, el tipo de recolección de datos, técnicas e instrumento a aplicar y finalmente el análisis y síntesis de resultados que permitirán tener una base para la conceptualización del diseño que será abordada más adelante.

A. GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO

1. Metodología



Esquema 7. Metodología para Gestión del almacenamiento

La gestión de almacenes es el proceso de la función logística que trata la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier materia, en este caso para el transporte y movimiento de los repuestos, así como el tratamiento e información de los datos generados. Su objetivo es optimizar un área funcional que actúa en dos etapas de flujo como lo son el abastecimiento y la distribución física, constituyendo por ende la gestión de una de las actividades más importantes para el funcionamiento del Centro de Servicio Técnico (Salazar, 2019).

Al ser este eje punto de partida para análisis del CST, se delimitaron varios objetos de estudio entre los cuales se mencionan: proveedores, departamento de compras, talleres, jefe de bodega y KPI's. En este caso se dispondrán de dos técnicas de recolección de datos: la entrevista y la observación directa, esto mediante instrumentos de investigación de campo los cuales son: los cuestionarios y las hojas de verificación. La primera técnica se desarrollará con el jefe de bodega de repuestos para obtener información primaria y fidedigna de la situación actual y como investigadores utilizaremos las checklist y con criterio propio se definirán aspectos de interés en la problemática presentada. Por último, se analizarán los datos obtenidos mediante técnicas ingenieriles, como la teoría de colas, distribución física de espacios y una comparativa de los indicadores claves de desempeño y cómo podrían mejorar de manera significativa.

2. Entrevista

Ficha técnica

CUESTIONARIO PARA ENTREVISTA	
Nombre de la investigación	Propuesta de planificación de inventarios y almacenamiento para el suministro de compras locales del Taller Servitotal ubicado en el municipio de San Salvador, departamento de San Salvador
Objetivo de la investigación	Conocer los requerimientos necesarios para la gestión de almacenamiento en las bodegas de media y baja rotación, con el propósito de establecer un diagnóstico actual en el espacio físico y digital del CST y con el cual brinde apoyo y de solución a la problemática planteada.
Empresa en estudio	Centro de Servicio Técnico "Servitotal"
Área de la empresa en estudio	Bodega de repuestos e inventarios
Encargado de aplicación	Laura Hernández, Marisol Salguero, Kevin Sánchez
Lugar de realización	Bodega de repuestos e inventarios del Centro de Servicio Técnico "Servitotal" sobre Ave. España, S.S.
Fecha de realización	11/06/2022

Tabla 3. Ficha técnica para el cuestionario

Aplicación del instrumento

Objetivo: Conocer los requerimientos necesarios para la gestión de almacenamiento en las bodegas de media y baja rotación, con el propósito de establecer un diagnóstico actual en el espacio físico y digital del CST y con el cual brinde apoyo y de solución a la problemática planteada.

1. ¿Cuáles son los diferentes procesos que se llevan a cabo actualmente para gestionar el almacenamiento de las bodegas?

- Revisión y verificación de procesos de compra contra factura
- Codificación del repuesto
- Ingreso en sistema del producto recibido
- Catalogación del repuesto
- Ubicación de repuestos

2. ¿Qué tipo de deficiencias existen para almacenar los repuestos en las bodegas?

No presentan deficiencias significativas, pero cuando la demanda crece, se evidencian puntos de mejora en el almacenamiento, específicamente en ampliación del mismo. Algunos estantes son de poco espacio y en ocasiones es constante la reubicación de estos.

3. ¿Ya han considerado un intercambio o redistribución de las bodegas de repuestos?

Sí se han considerado un par de cambios para mejorar el orden y buen almacenamiento, pero por factores administrativos no han podido ampliar espacio. Han tratado por la alta gerencia, pero es un acuerdo que debe evaluarse rigurosamente dependiendo de estos factores. Ya ha habido algunos cambios de este tipo y han funcionado.

4. ¿Por qué la bodega de alta rotación es la más pequeña y es donde tienen mayor parte de los repuestos?

Esta bodega es la más pequeña porque son repuestos de menor tamaño en la mayoría de los casos. La ubicación depende si son tarjetas o componentes, por ejemplo, para ubicarlos en dicha bodega para que la entrega o proporción sea más rápida.

5. ¿Cuenta con equipos, máquinas de manejo de materiales para la manipulación de repuestos?

No, para la manipulación de repuestos lo hacen sin maquinaria, solo de forma manual porque no ingresan repuestos en volumen alto. Lo que si utilizan son herramientas de uso industrial, como guantes, cascos, gafas protectoras, arnés de seguridad, carretillas para entregar o ubicar.

6. ¿Reciben entrenamiento o capacitación en el manejo de equipos de repuestos?

No, pero ya se han dado caso donde reciben capacitación de manejo de inventarios, manejo de personal de forma eventual y el jefe de bodega realiza la inducción para el manejo de equipos y herramientas para un puesto en bodega.

También se les fomenta la importancia y delicadeza al manipular algún tipo de repuestos, puede ser muy pequeño, pero de valor monetario, cualquier tipo de repuesto es importante para los involucrados.

7. ¿Poseen sistemas de reposición y surtido interno de las posiciones de almacenamiento?

Sí, poseen un proceso general con lineamientos, y según un manual que poseen se capacita personalmente. Consiste en un sistema donde se pueden cambiar las ubicaciones de repuestos con el fin de acomodar y tener el orden necesario en la bodega.

8. ¿Podría describir el sistema de codificación de estantería o nomenclatura de posiciones de almacenamiento de repuestos?

El sistema de codificación lo hacen por bodega, por número de sector, sección, de estantes, de casillas y cada repuesto posee su código de identificación.

Para esto se utiliza una máquina de viñetas con códigos de barra para codificar los repuestos, en el sistema se verifica la ubicación y se coloca donde corresponde.

9. ¿Cómo se encuentra la señalización de pasillos y de circulación interna?

Actualmente las señalizaciones se encuentran en perfecto estado, porque ellos se rigen del modelo de las 5 S's que les ha implementado Unicomer, el único detalle es que cuando hay alta demanda no se respetan los espacios.

Hay dos bodegas donde se resguardan los repuestos. Ambas están señalizadas en su entrada. Por ejemplo, bodega "A" es de alta rotación, "N" y "M" se colocan repuestos de mayor volumen, sin importar si es de alta rotación o es de otro tipo.

10. ¿Qué tipos de KPI's se manejan en bodega?

- Inventario del medio millón
- Kpi de obsolescencia
- Rotación de repuestos

Análisis y síntesis de resultados

Causas principales:

- Deficiencia en la administración. El personal involucrado en el sistema actual, por no contar con un sistema mecanizado tiene problemas para establecer elementos necesarios para coordinar la planeación de administración de repuestos almacenados en bodega.
- Mala descripción de procedimientos actuales.
- Falta de manual de procedimientos en bodega
- Desperdicios de materiales en bodega. Actualmente, el control de materiales en bodega no refleja la existencia real de estos; esto genera desperdicios que se puede traducir en costos económicos. Además, al no contarse con un control eficiente de las existencias de materiales en bodega, cabe la posibilidad de que exista fuga de material.
- No se cuenta con una herramienta idónea para la generación de los diferentes reportes. Para generar reportes, se invierte mucho tiempo para generar pocos resultados de información (reportes). Dicha tarea es importante para la toma de decisiones.


3. Observación directa

Ficha técnica

FICHA TÉCNICA PARA HOJA DE VERIFICACIÓN	
Nombre de la investigación	Propuesta de planificación de inventarios y almacenamiento para el suministro de compras locales del Taller Servitotal ubicado en el municipio de San Salvador, departamento de San Salvador
Objetivo de la investigación	Determinar mediante observación directa la situación actual de las bodegas y almacenes de media y baja rotación en equipos de manejo de materiales, sistemas de almacenamiento, layout y gestión de inventarios.
Empresa en estudio	Centro de Servicio Técnico "Servitotal"
Área de la empresa en estudio	Área de Planificación de Repuestos
Encargado de aplicación	Laura Hernández, Marisol Salguero, Kevin Sánchez
Método de aplicación	Observación directa
Lugar de realización	Área de Planificación de Repuestos del Centro de Servicio Técnico "Servitotal" sobre Avenida España, San Salvador
Fecha de realización	02/07/22

Tabla 4. Ficha técnica para la observación directa de la gestión de almacenamiento

Aplicación del instrumento

LISTA DE VERIFICACIÓN – GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO SERVITOTAL SS		
REALIZADO POR:	Laura Hernández, Marisol Salguero, Kevin Sánchez	
REVISADO POR:	Ing. Saúl Guardado Peña	FECHA: 02/07/22
AREA DE APLICACIÓN:	Bodegas y almacenes de media y baja rotación	HOJA: 1 DE 4

ITEMS	SI	NO	%CUMPLE
EQUIPOS DE MANEJO DE MATERIALES Y MEDIOS DE ALMACENAMIENTO			
1. ¿Cuenta con un nivel de infraestructura en equipos, máquinas de manejo de materiales para la manipulación de repuestos?		X	N/A
2. ¿Poseen planes de mantenimiento para los montacargas, estibadores y equipo de manejo de materiales?		X	N/A
3. ¿Existe un entrenamiento del personal en el manejo de equipos de manejo de repuestos?	X		80
4. ¿Poseen planes o presupuestos de reposición e inversión en compra y adquisición de equipos a corto y mediano plazo?		X	N/A
SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO			
5. ¿Existe operación de recibo con plataformas niveladoras de montacargas?		X	N/A
6. ¿Cumplen con condiciones de capacidad, acceso, protección y rotación de repuestos?	X		85
7. ¿Se aplican sistemas de reposición y surtido interno de las posiciones de almacenamiento?	X		65
8. ¿Existe un sistema de codificación de estantería o nomenclatura de posiciones de almacenamiento de repuestos?	X		90
DISTRIBUCIÓN FÍSICA Y LAYOUT			
9. ¿Existen señalización de pasillos y de circulación interna?	X		70
10. ¿Existen porcentajes de asignación de metros cuadrados para áreas de almacenamiento y operación?	X		95
11. ¿Estado actual del piso, espacios de almacenamiento y áreas de los almacenes deficientes?	X		15
12. ¿Distribución física adecuada de la bodega para movimiento secuencial interno de los repuestos?		X	N/A
GESTIÓN DE INVENTARIOS			
13. ¿Poseen un sistema de almacenamiento ABC por rotación por tipo de pedido o cliente?	X		75
14. ¿Es alto el nivel de obsolescencia de los repuestos no aptos para el despacho por incontingencias?		X	N/A
15. ¿Poseen planes de acción para el control y reducción del nivel de inventarios en los almacenes?		X	N/A
16. ¿Hay sistemas de conteos físicos de inventarios en los almacenes de repuestos?	X		86
INDICADORES DE GESTIÓN			
17. ¿Es alto el nivel de confiabilidad del inventario teórico (sistema) respecto al físico (conteo físico)?	X		65
18. ¿Existe un Sistema de Indicadores de gestión administrativos y operativos para almacenes?	X		91
OBSERVACIONES: Los repuestos están mezclados por bodegas, lo que debería estar en alta rotación está en las bodegas de media rotación, causando discrepancias en el sistema de inventarios			

4. Análisis y síntesis de resultados

La logística de repuestos del Centro de Servicio Técnico consiste en la verificación física de estos con base en el orden de compra generada. Recepción de repuestos e insumos e ingreso al activo de la empresa y también los que no se encuentran dentro del activo de la empresa o mejor dicho fuera de inventario.

Recurso humano de bodegas:

El área de almacén y bodegas, cuenta con el siguiente recurso humano:

- **Jefe de logística**

Es el encargado de planificar y supervisar el trabajo de su personal a cargo, desarrollando políticas o procedimientos de su área, analizando indicadores de gestión y se mantiene presentando reportes periódicos a la Gerencia General sobre los resultados de su gestión.

También se encarga de las compras de repuestos al exterior y coordina compra de repuestos locales. Controla los inventarios a su cargo (Planifica y ejecuta los inventarios físicos) y está a cargo de los presupuestos de servicio y operativos.

- **Jefe de bodega productos reparados**

Él se encarga del manejo y preparación de inventarios de productos ya con el servicio finalizado, ya sea de forma manual y con el sistema de ServiTotal. Está a cargo de la recepción y entrega de los artículos, para este proceso debe ingresar y codificar los repuestos en el sistema SERVICE.

También organiza las bodegas con mucho movimiento y despacho enfocado a mejora continua, coordina despachos de artículos verificando su calidad y de esta manera influye en dar valor agregado al servicio al cliente.

- **Auxiliares de bodega**

Es el encargado de atender los despachos. Para el caso de los repuestos que si se encuentran bajo control de stock, el ayudante realiza inventarios físicos. Para los pocos repuestos y accesorios que se encuentran fuera de inventario, el auxiliar informa del reabastecimiento cuando la existencia es cero. Actualmente hay 4 auxiliares en bodega de logística.

Bodegas y funciones:

- Alta rotación

Es conocida por poseer los tipos de repuestos y artículos que constantemente los clientes solicitan servicio, es el área de estantes, aquí el jefe de almacén ejecuta procedimientos sistemáticos para la adecuada gestión del inventario de repuestos.

El material ingresado a almacén es inspeccionado por una persona en específico e inspecciona el artículo o repuesto, y revisa que el material cumpla con los requerimientos y especificaciones establecidas.

Seguidamente, el auxiliar de almacén codifica, ingresa y ubica el producto estrictamente en estantes según disponibilidad. El material que se almacena corresponde al repuesto en su mayoría o al producto que se requiere para cumplir con el servicio planificado. Estos tipos de repuestos rotan en los inventarios entre días hasta los 6 meses.

- Media y baja rotación (M-N)

Dichas bodegas, mejor conocida en el almacén como las bodegas M y N respectivamente, contienen repuestos (los cuales más adelante se detallarán) que en su mayoría rotan entre 6 meses a un año (para el caso de media rotación) y de 1 a 3 años de baja rotación. Cabe mencionar que estas bodegas están sujetas al presente estudio de investigación puesto que aquí es donde se plantea proponer una solución.

Se evidencia la desorganización en la ubicación de los repuestos, lo que repercute directamente en la lentitud de los encargados del área para encontrar el repuesto correcto (ver imagen 2).

- Bodega 96

En esta bodega están almacenados artículos irreparables por diferentes razones, para en un futuro determinado se obtenga algún tipo de beneficio mediante la canibalización de los repuestos que posean. Cuando han realizado este procedimiento se desechan, ya sea mediante destrucción, retorno a proveedor, chatarra o reventa del mismo.

Estos repuestos repercuten directamente en los costos a la empresa por el mantenimiento del inventario, costos de repuestos obsoletos, costos de oportunidad, entre otros.

- Bodega XL o de garantía extendida

También conocida como bodega de destrucción. En esta bodega se almacenan repuestos y artículos que no se manejan con procedimientos sistemáticos de control, también se almacenan repuestos a consignación, es decir, los repuestos manejados por la empresa que los provee y que, por lo tanto, no forma parte del activo de la empresa. Aquí hay muchos electrodomésticos que ya no tienen reparación y, por ende, van a destruir o se tiene la posibilidad de canibalizar los repuestos.

Se trasladan artículos o repuestos en situaciones en las que un producto necesita una reparación más amplia o cambios de componentes para que vuelva al rendimiento original. Mientras que el proceso consiste en la búsqueda de fallas y reemplazo de los componentes necesarios, se hace uso de esta bodega para almacenar los artículos y también aquí mantienen los artículos de préstamo mientras están desarrollando el servicio de esta índole.

5. Indicadores de uso para la gestión de almacenamiento

i. Fill rate

Es un KPI que consiste en la disponibilidad de repuestos al momento justo de solicitarlo al equipo de bodegas, el cual debe ser mayor o igual al 80%. Más adelante se explicará este indicador, pero en este apartado se hará una comparativa de la situación actual comprendida entre enero a junio del presente año.

De la base de datos brindada por el CST se hizo un cálculo del fill rate, mediante el estado del repuesto solicitado, si se encontraba en las bodegas se denomina **disponible**, y caso contrario se denomina **pendiente repuesto**. El cálculo se hace mediante la fórmula:

$$\text{Fill rate} = \frac{\text{ODS con repuesto disponible}}{\text{Total de ODS}}$$

$$\text{Fill rate} = \frac{6,483}{8,915} = 72.72\%$$

$$\text{Fill rate} \cong 73\%$$

De esto puede mencionarse que no se ha alcanzado la meta en el primer semestre del año, eso tiene relación con la problemática actual que se tiene en el almacén de repuestos, el cual se abordará más adelante. La gran mayoría de repuestos solicitados sí se han encontrado disponibles, con un aproximado de 88,908.5 repuestos, tal como se muestra en la tabla:

Estado	Suma de Consumo Rto
DISPONIBLE	88908.5
PTE RTO	7223
Total general	96131.5

Tabla 5. Cantidades de repuestos según su estado en bodega

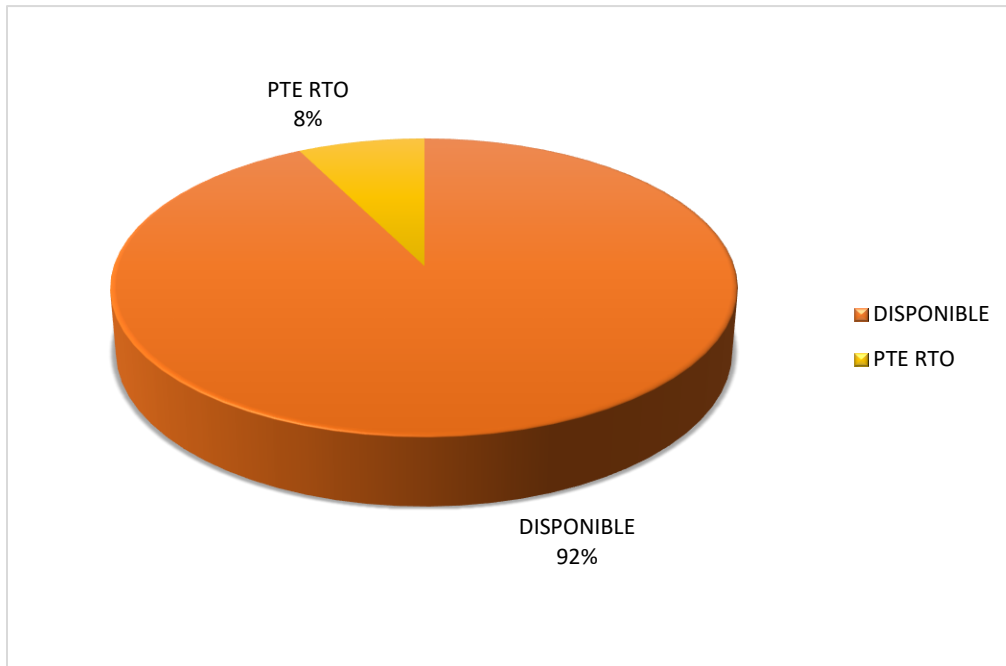


Gráfico 3. Porcentaje de repuestos según su estado en bodega

ii. Layout actual del Centro de Servicio Técnico

El Centro de Servicio Técnico de Servitotal posee dos almacenes, **uno para almacenar repuestos de alta rotación y luego el almacén Mesanini, que es donde está el resto de bodegas agrupadas.** Las bodegas son las siguientes:

- M, de media rotación
- N, de baja rotación
- 96 de línea café
- 96 de línea blanca

- XL, de destrucción o garantía extendida
- Papelería
- Canibalizado

En el presente layout se ha representado la situación actual de la bodega, porque se encuentran los objetos de estudio, que son las bodegas de media y baja rotación. Como se puede observar, son las que menos espacio se les ha asignado para almacenar los repuestos, la mayor parte lo ocupan los artículos que son de préstamo, artículos que deben ser destruidos pero ya llevan un tiempo ahí, repuestos canibalizados, estantes vacíos, herramientas, repuestos arruinados, chatarra, etc.

También se observó que mucho de los artículos y repuestos que no son de las bodegas N y M son ubicados sin un orden específico, lo que obstaculiza el paso del personal y ocupa espacio innecesario.

Por último se puede mencionar que las condiciones ambientales del almacén Mesanini no son las óptimas, el techo perjudica a los repuestos buenos porque absorbe demasiado calor, hay mucho polvo, la iluminación no es la adecuada, el suelo que es a base de tarimas de madera está deteriorado en algunas partes y también hay estantes en la misma situación.

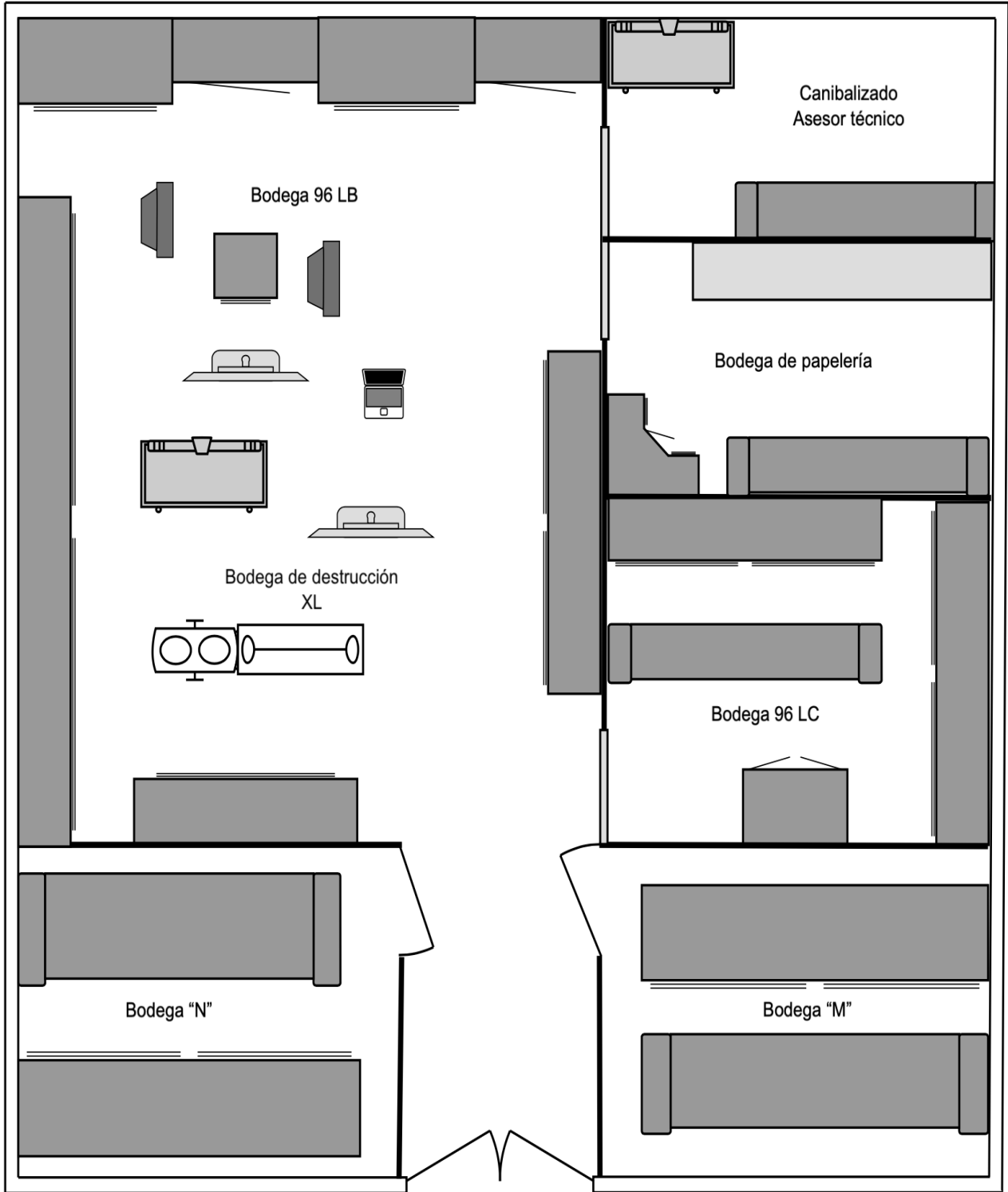


Ilustración 2. Plano del almacén Mesanini

Método actual de almacenaje

A continuación, se describe como el equipo de bodega recibe los repuestos de inventario solicitado y como lo almacena, es importante recalcar que no existe un procedimiento estandarizado definido.

Se presenta el transportista a ventanilla de almacén; entrega su papelería y documentación la cual consta de la factura y una copia; los auxiliares de bodega solicitan la presencia del encargado de bodega para que revise el pedido y que cumpla las especificaciones y que la cantidad del inventario sea el correcto; si se encuentra inventario que no cumple los requerimientos, se devuelve al proveedor y la cantidad rechazada se hace constar mediante una boleta de rechazo de producto y se adjunta con la factura sellada para entregar al proveedor. Si el pedido si cumple lo requerido, se sella la factura de recibido y se entrega al proveedor.

Seguidamente, ingresan el repuesto en SERVICE, le establecen la codificación adecuada y le colocan su SKU respectivo. Los auxiliares de bodega de repuestos y artículos trasladan el inventario recibido hacia la bodega; realiza espacios en bodega para colocar el producto y los coloca según criterio establecido.

Diagrama de flujo de proceso de almacenaje actual

Actualmente quienes entregan los repuestos al CST son los mismos proveedores en su transporte propio, y en algunos casos lo hace el mensajero de ServiTotal. Cabe mencionar que los repuestos que se manejan en la empresa son variados, de todos los tamaños, pesos, volumen, aspectos, etc. y esto repercute en el tiempo que se toma para la recepción y almacenaje actual del mismo. Porque para un repuesto pequeño, el proceso es inmediato y caso contrario, se necesita recurrir a otros auxiliares de bodega para trasladarlo.

A continuación, se presenta el flujograma de este proceso, la documentación y papelería estipulada es necesaria presentarla y firmarla siempre, para que quede evidenciado de forma física y virtual del recibimiento o rechazo del repuesto.

Un repuesto no va a cumplir con las especificaciones cuando: le hagan falta piezas, no cumpla con los requisitos de funcionalidad, esté usado o dañado, entre otros. Cuando esto sucede se ve afectado el proceso de servicio, sobretodo si la solicitud es para una orden de servicio y el lead time se incrementa, repercutiendo en los costos y la satisfacción del cliente.

En el caso de la codificación del repuesto, ya está estipulado en SERVICE de cómo clasificarlo, el cual debe tener la ubicación de la bodega respectiva (alta, media o baja rotación), del estante, de la sección, de la casilla y el SKU del repuesto.

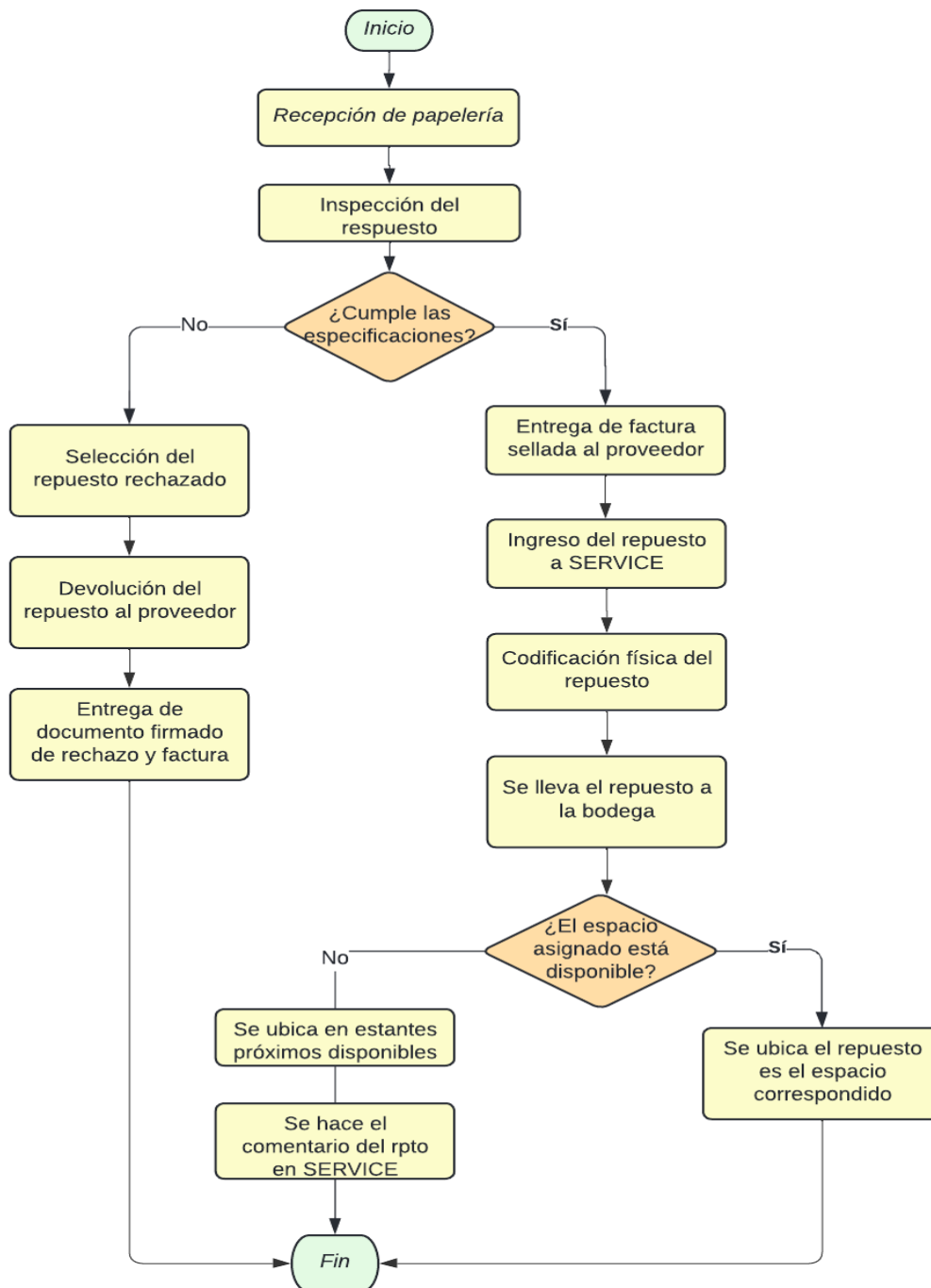


Gráfico 4. Flujograma del proceso del almacenaje inicial

Método actual de despacho

El mecánico se dirige hacia la ventanilla de despacho de la bodega de repuestos (Mesanini o de alta rotación); solicita de forma verbal el repuesto o accesorio que requiere, el encargado de bodega se dirige hacia esta y comienza a buscar el repuesto y accesorio solicitado previamente chequeado en el sistema; si no lo encuentra en el lugar correspondido, donde se mantienen ubicados se dirige a las otras bodegas (de chatarra, XL, etc.) para verificar si se encuentra ahí; de lo contrario si es encontrado, entonces, se dirige de nuevo hacia la ventanilla y hace entrega de lo solicitado al mecánico. Es importante mencionar que no existe un documento que haga constar la salida de estos repuestos y artículos de la bodega.

Diagrama de flujo del proceso de despacho actual

Este proceso está interrelacionado con el de compras y el SAC, pero en el flujograma se aborda desde la perspectiva más que todo física del despacho del repuesto, lo que significa que es una salida del proceso.

Quienes crean las solicitudes de repuestos son parte del SAC y tanto el inventario, como las solicitudes pueden realizarse ahí mismo en el sistema. Un pedido no estará en perfectas condiciones si ya tiene más de 3 años en la bodega, si se dañó por factores externos de la bodega (golpes, polvo, humedad, rotura, etc.) o si le hacen falta piezas. Cuando el repuesto no cumple con las especificaciones se retira de las bodegas de rotación y se traslada a la 96, ahí se decidirá si este mismo se donará, revenderá, se venderá como chatarra o se destruirá.

Es necesario mencionar que el técnico de reparación se hará presente a la bodega solo si el repuesto se tiene, mediante SERVICE se agiliza en proceso para no tener que hacer tareas innecesarias. Si el repuesto no se posee, los del SAC tendrán que estipularle un periodo de servicio nuevo al cliente según acuerdo que se haga el personal de compras.

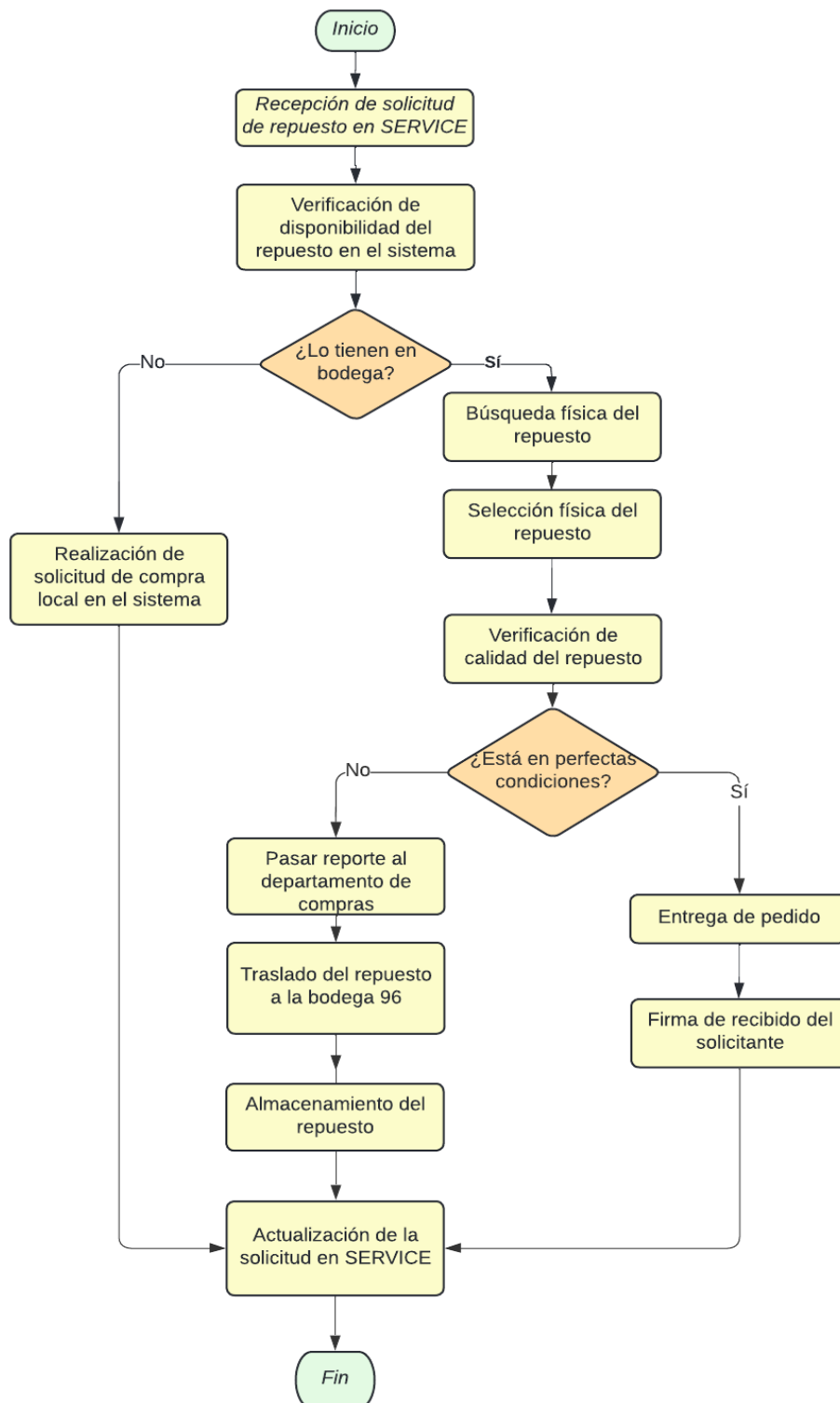


Gráfico 5. Flujograma de proceso del despacho de repuesto

6. Análisis del problema - Diagrama de Ishikawa

El análisis del problema viene relacionado con la desorganización de los repuestos por la falta de seguimiento de la normativa requerida para el manejo adecuado de los mismos.

Como parte inicial de los ejes de estudios se llevó a cabo el diagnóstico de la situación actual de la bodega de repuestos y se concluyó en los siguientes aspectos: existe una ineficiencia en el área de bodegas debido a desorganización que hay dentro de estas, la falta de un manual de procedimientos y de un seguimiento de la normativa ya establecida. Porque hay repuestos que por falta de espacio los ubican en las bodegas que no corresponden, y en algunas ocasiones los mezclan con los artículos y con repuestos que se van a desechar, ocasionando incremento en el lead time del servicio.

También algunos repuestos los ubican en zonas de la bodega donde se ven expuestos al polvo, al calor significativo, a que se caigan debido a su peso o que se dañen de otra forma y no se limpia seguido en los almacenes.

Por otro lado, algunos repuestos ya deberían desecharse porque cumplieron el periodo de utilización, que es hasta los 3 años, ocupando el espacio de almacenamiento necesario de los nuevos repuestos y por eso en reiteradas ocasiones les ha tocado ubicarlos en el suelo, apilados, o juntos a los estantes, que repercute en la obstaculización en el flujo de atención de los encargados de bodega; también, repercute en existencias de puntos de riesgo que pueden afectar la seguridad integral del auxiliar de bodega. Cabe mencionar que las bodegas de destrucción y la 96 son más grandes que las de rotación, en el cual puede haber un punto de mejora al redistribuir los productos.

Por otro lado, pero no menos importante, ya se han presentado reclamos de los técnicos de mantenimiento y reparación puesto que el tiempo de respuesta por parte de los encargados de los despachos es lento debido a que utilizan tiempo innecesario en la búsqueda e identificación del repuesto correcto, porque algunos no están en la ubicación correcta, lo cual presenta un atraso y tiempos muertos del proceso de servicio.

Todo lo anterior repercute a nivel general en costos para la empresa debido al mal manejo de los repuestos de inventario. A continuación, se presenta el diagrama de Ishikawa para esquematizar lo mencionado anteriormente.

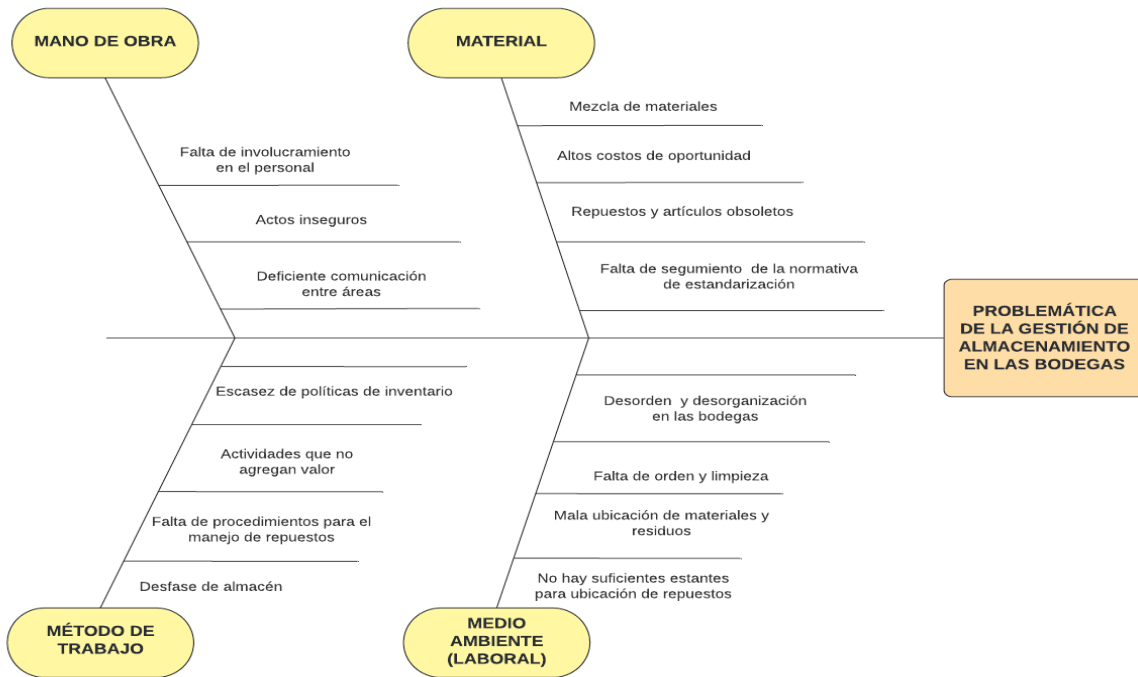


Diagrama 1. Diagrama de causa y efecto

Síntesis

En conclusión, la información recopilada mediante la entrevista dirigida al jefe bodega, la hoja de verificación utilizada en la visita técnica y la información secundaria permitieron determinar aspectos importantes respecto al eje de gestión de almacenamiento, los cuales son:

- El personal no ha establecido elementos necesarios para coordinar la planeación de administración de repuestos almacenados en bodega.
- Existe lentitud para atender solicitudes de servicio, retraso de leadtimes.
- Falta de un control eficiente de las existencias de materiales en bodega.
- Fill rate debajo de la meta propuesta (73%) y un 24% de inventario que no debería estar rotando lo está haciendo actualmente
- Uso ineficiente del espacio cúbico del almacén Mesanini.
- Ineficiencia en el área de bodegas debido a desorganización que hay dentro de estas

Dinámica del Inventario de Repuestos

Como se sabe, todo inventario puede clasificarse en función de diversos tipos de variables, al tener materiales que no son perecederos, el mantener unidades en stock acumuladas con el paso del tiempo se vuelve un costo significativo, en este sentido, en Servitotal se maneja una clasificación del inventario de repuestos según su rotación, y para el análisis del presente estudio se toma la información hasta Julio de 2022.

Para ello es necesario conocer los parámetros dentro de los cuales se encuentra cada clasificación, retomando la información del análisis realizado para la lista de verificación aplicada al eje de gestión del Almacenamiento, se detalla:

- **Alta Rotación:** Son los repuestos que tienen consumo inmediato o hasta el límite de 6 meses.
- **Media Rotación:** Son repuestos que salen del inventario después de 6 meses de su ingreso.
- **Baja Rotación:** Repuestos que se mantienen en inventario en un intervalo de 1 a 3 años.
- **Obsoletos:** Repuestos que se mantienen en inventario después de 3 años, para los cuales los electrodomésticos para los que están destinados han sido actualizados o discontinuados.
- **Sin Rotación:** Son los repuestos que ingresaron al inventario y no han tenido consumo, durante el tiempo que han sido almacenados, es decir, pueden tener días, meses o años en stock, y en el periodo de estudio abordado no se utilizaron en ninguna ocasión.

Conociendo la clasificación del inventario y los intervalos de tiempo y criterios establecidos para su clasificación, se muestra la información anteriormente mencionada hasta Julio de 2022:

Tipo de Rotación	Inventario Unidades	% del Inv Total
ALTA ROTACION	33,134.11	30.48%
BAJA ROTACION	40,604	37.36%
MEDIA ROTACION	13,863	12.75%
OBSOLETO	9,406	8.65%
SIN ROTACION	11,688	10.75%
Total	108,695.11	100.00%

Tabla 6. Volumen de repuestos por tipo de Rotación.

En la tabla anterior se puede observar que el mayor volumen de repuestos en el inventario es de Baja Rotación, seguido del Tipo Alta Rotación, Media Rotación, Sin Rotación y Obsoletos. Un dato de interés a recalcar es que aproximadamente 1 de cada 10 repuestos almacenados se

mantiene sin consumo, es decir sin rotación. También cabe destacar que el acumulado del volumen de repuestos de Baja Rotación, Obsoletos y Sin Rotación suma el 56.76% relativo al inventario total en unidades, es decir la mitad del inventario se mantiene estático de días a años.

Tomando en cuenta lo anterior y retomando información de la tabla 33 del cálculo de Stock, relacionando los datos de Rotación y montos se tiene el siguiente resumen en términos de costo Promedio, para un periodo de análisis de 3 meses correspondientes a Mayo-Julio del 2022:

Periodo	Stock
Mayo	\$417,622.16
Junio	\$411,880.23
Julio	\$419,673.46
Costo Promedio	\$416,391.95

Tabla 7. Promedio de Stock, período de 3 meses

Tipo de Rotación	% del Inv Total	Monto por Tipo Rotación
ALTA ROTACION	30.48%	\$126,930.98
MEDIA ROTACION	12.75%	\$53,106.73
BAJA ROTACION	37.36%	\$155,546.82
OBSOLETO	8.65%	\$36,032.74
SIN ROTACION	10.75%	\$44,774.68
Total	100.00%	\$416,391.95

Tabla 8. Costos de inventario por Tipo de Rotación, Período de 3 Meses

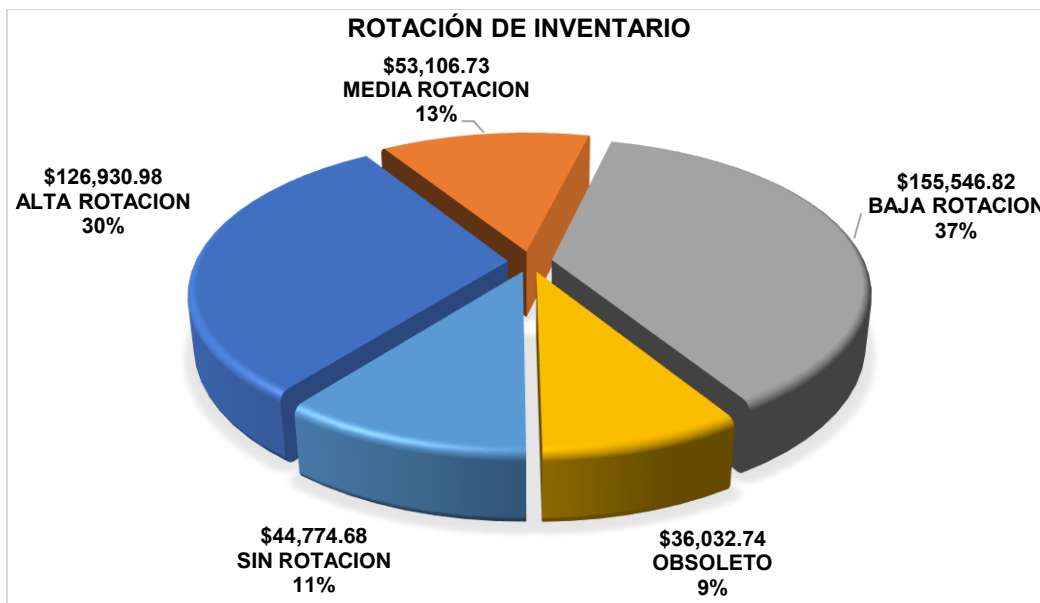


Gráfico 6. Costo promedio por tipo de Rotación de inventario

Al analizar la tabla y su representación gráfica se puede observar que la proporción de costos de mayor magnitud está en los repuestos de baja rotación, esto quiere decir que se mantienen dentro del almacenamiento de Servitotal al menos un año, y el consumo de estos es mínimo, así también los montos que corresponden a los repuestos obsoletos y sin rotación representa un monto importante siendo la suma de estas dos últimas clasificaciones \$40,403.71, cerca del 20% del costo total del stock almacenado; este costo representa lo que se adquirió pero se volvió obsoleto con el paso del tiempo junto con las partes que quedaron sin ser utilizadas en ninguna ocasión, representando el inventario que se mantiene estático periodo tras periodo, ver tabla 39.

Movimiento de Inventario	Monto Acumulado	Proporción
Dinámico	\$180,037.71	43.24%
Estático	\$236,354.24	56.76%
Total	\$416,391.95	100.00%

Tabla 9. Costos de Inventario Dinámico y Estático

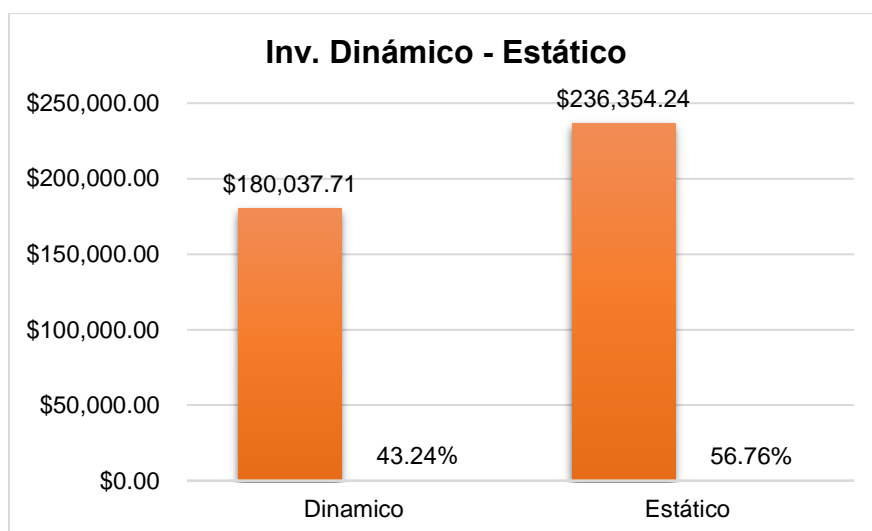


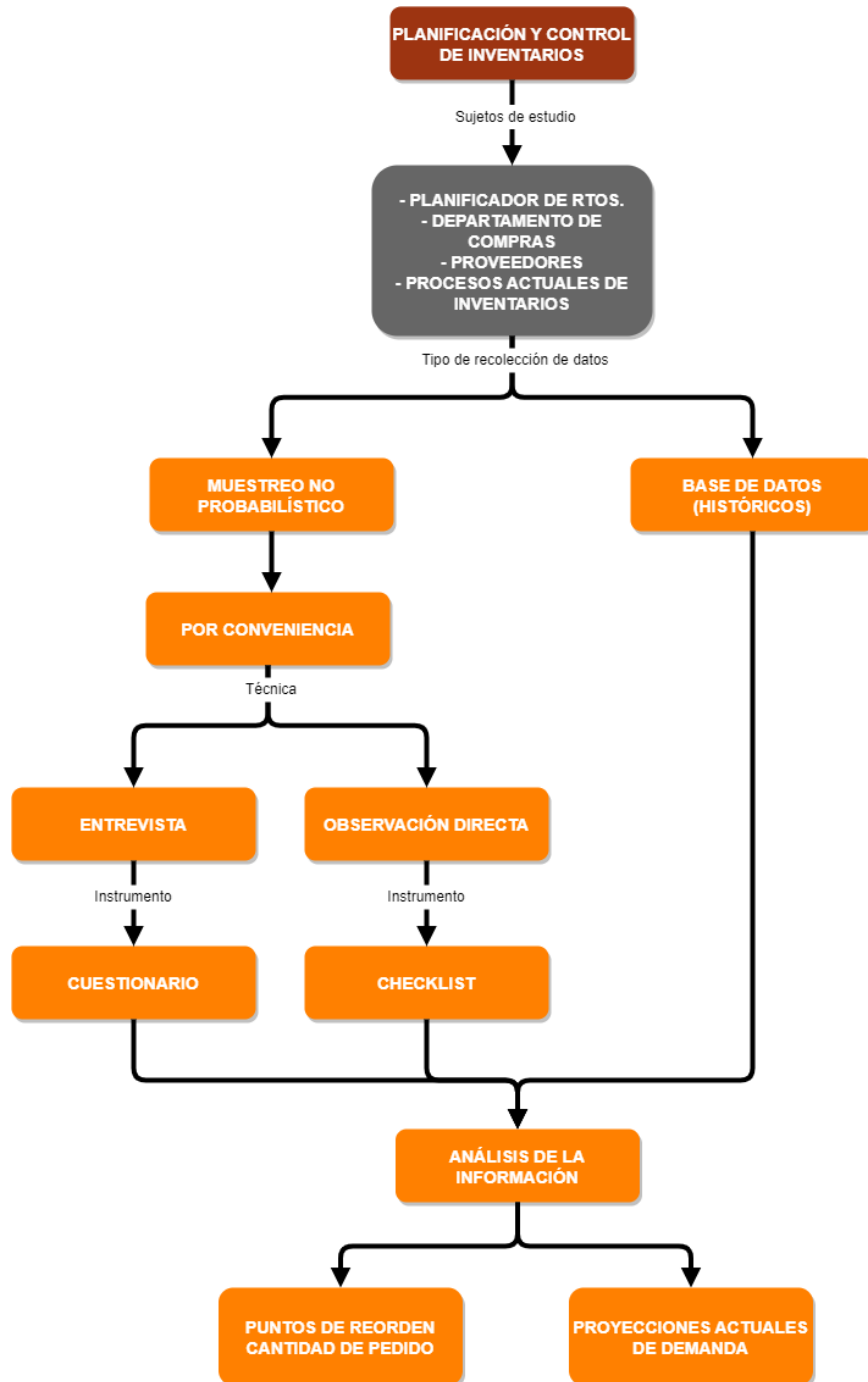
Gráfico 8. Inventario Estático y dinámico en función del tipo de Rotación

La tabla muestra el valor acumulado del inventario que rota, denominado Inventario Dinámico y del Inventario que se estanca, que se denomina Inventario Estático, para esto se tomó que el Inventario Dinámico lo conforman las categorías: Alta y Media Rotación, mientras que el inventario Estático está compuesto por las categorías: Baja Rotación, Obsoletos y Sin Rotación; tomando como base el criterio de avance tecnológico, dado que en un intervalo corto de tiempo un electrodoméstico o artículo tecnológico en términos generales puede sufrir diversos cambios.

En el grafico se observa con mayor claridad la diferencia entre la clasificación realizada, el inventario que rota es menor del inventario que se mantiene estancado, los valores de estos representan una oportunidad de mejora que será abordada en la etapa de diseño.

B. PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS

1. Metodología



Esquema 8. Metodología para Planificación y Control de Inventarios

El segundo eje expuesto en la investigación es el de la Planificación y control de inventarios de repuestos, para este caso se toma como sujetos de estudio a la persona encargada de la planificación de repuestos y los procedimientos actuales que se desarrollan actualmente en el área, además se aborda también parte del departamento de compras de repuestos y las generalidades relativo a los proveedores.

Para esto se recolectan los datos de dos formas, por una parte, aplicando técnicas de muestreo mediante la observación directa con listas de chequeo y entrevistas guiadas por cuestionarios; por la otra se recolecta información de base de datos históricos que son de relevancia para el estudio.

Con los datos obtenidos se procede al análisis crítico de la información para finalmente llegar a determinar mediante las técnicas adecuadas cómo se comporta la situación actual en materia de planificación y control del inventario de repuestos.

2. Entrevista

Para recopilar la información primaria del eje de planificación de inventario se emplea una entrevista dirigida al encargado o planificador de repuestos, quien dirige el área y se encarga de administrar de forma general la gestión de compras, gestión de almacenamiento y el aprovisionamiento hacia el área subsecuente en el flujo del proceso de cada orden de servicio, como parte del diseño de los instrumentos se detallan la ficha técnica y el formato utilizado en el cuestionario.

Para la recolección de los datos de fuentes primarias en el eje de planificación de inventario, se emplea una entrevista dirigida al encargado de dicha área, se presentan la ficha técnica y el cuestionario como las partes que integran el diseño del instrumento.

Fichas técnicas

FICHA TÉCNICA – CUESTIONARIO	
Nombre de la investigación	Propuesta de planificación de inventarios y almacenamiento para el suministro de compras locales del Taller Servitotal ubicado en el municipio de San Salvador, departamento de San Salvador
Objetivo de la investigación	Conocer de primera mano la gestión llevada a cabo en el departamento de Planificación de Repuestos para determinar las fortalezas y oportunidades de mejora en el proceso administrativo.
Empresa en estudio	Centro de Servicio Técnico “Servitotal”

Área de la empresa en estudio	Área de Planificación de Repuestos
Encargado de aplicación	Laura Hernández, Marisol Salguero, Kevin Sánchez
Lugar de realización	Área de Planificación de Repuestos del Centro de Servicio Técnico “Servitotal” sobre Avenida España, San Salvador
Fecha de realización	11/06/2022

Tabla 10. Ficha técnica para la entrevista

Aplicación del Instrumento

Objetivo: Conocer de primera mano la gestión llevada a cabo en la jefatura del departamento de Planificación de Repuestos para determinar las fortalezas y oportunidades de mejora en el proceso administrativo.

1. ¿Sabiendo que se manejan inventarios por pedidos y para stock, de qué forma garantiza un nivel óptimo de disponibilidad de repuestos en el tiempo?

Mediante el indicador de disponibilidad de repuestos, llamado Fill Rate, la meta de este KPI es del 80% anual, desde que el técnico hace el pedido, se tiene que tener disponible el repuesto solicitado.

El abastecimiento de repuestos se clasifica con dos tipos de compras:

- **Reactivo:** Que son todas las compras que se realizan contra pedido de órdenes de servicio que se van generando en el tiempo (Pull)
- **Proactivo:** Que son las compras que se realizan para mantener inventario en stock, en las bodegas de ServiTotal (Push)

Un buen parámetro para la rotación del inventario es que se consuma un nivel mayor del 90% de repuestos proactivos al año, es decir que no se mantenga estacionado inventario de repuestos que no se utilizan, ya que esto aumenta los costos de almacenamiento y de capital

2. ¿Cuál es su plan en términos generales, de administración y control del inventario?

- i. Cantidad y Montos de existencias en Inventario
- ii. Rotación de Repuestos
- iii. Reporte de Compras
- iv. Reporte de Consumo de Ordenes de Servicio

Se tiene una revisión y programación de proactivos cada semana un día en específico, de donde surgen las órdenes de compra de repuestos para mantener en stock, con la ayuda de un

subsistema que toma de referencia el consumo de repuestos semanal de los últimos 3 meses, se analiza la tendencia, el tipo de rotación del repuesto, y se genera una cantidad de pedido sugerida, que se combina con la experiencia del planificador para colocar las órdenes de compra, en cuanto a los pedidos reactivos, el comprador se encarga de mantener un abastecimiento en tiempo.

3. ¿Cuál es el volumen de los repuestos de alta, media y baja rotación relativo al inventario total en stock? ¿Cuántos SKU maneja la empresa? ¿Se tienen identificados físicamente estos repuestos según su rotación? ¿Como es el proceso para la ubicación de estos en las bodegas en función de su rotación?

No se tiene un parámetro de volumen para la clasificación de rotación como tal, sin embargo, una referencia recomendada sería que el 75.00% de los repuestos en inventario fuesen de alta rotación, 15.00% de media Rotación, 5.00% de baja rotación y el 5.00% restante de repuestos nuevos.

Los repuestos están ubicados en base al volumen de cada uno y el tipo de rotación, lo que indica que si están identificados.

Se ubican mediante una clasificación de estante, casilla, sección (por ejemplo, A1B), la cantidad de SKU que existen creados y reflejados en el sistema es de 5,546 Números de Parte o códigos.

4. ¿Cuáles son los planes de acción para los repuestos Malos, repuestos Obsoletos y Repuestos que se pueden reutilizar en ODS de Servitotal?

No se tiene un plan de acción establecido como tal, pero en términos generales se tienen las siguientes líneas de acción:

Para repuestos malos se pueden depurar alrededor de \$2,000 cada determinado periodo de tiempo, los cuales se destruyen y se desechan por dejar de ser funcionales.

Para los repuestos Obsoletos, se utiliza un enfoque de Responsabilidad Social Empresarial, ya que los repuestos se encuentran en buen estado, se pide autorización para realizar donaciones a instituciones de formación técnica académica, durante un año fiscal se pueden donar de \$40,000 a \$70,000 como parte de la RSE del CST.

Los repuestos que se pueden volver al utilizar se les denomina Canibalizados, y provienen de artículos que son reemplazados por otro similar en función de las condiciones del contrato de servicio de reparación que adquieren los clientes, y también de artículos irreparables los cuales

el cliente deja a merced de Servitotal, se revisa el artículo y se extraen los repuestos que se pueden reutilizar con toda legalidad y se emplean en ciertas ordenes de servicio.

5. ¿Cómo es la negociación con los proveedores de Repuestos de marcas reconocidas y marcas genéricas? ¿Cuál es la diferencia entre ambos tratos?

Las marcas genéricas quedan en manos de cada país, lo demás tiene una planificación a nivel regional, en otras palabras, lo genérico es la compra local; en temas de precios se pide tener un flujo de información oportuno, por ejemplo, para fluctuaciones a la alza en los precios, informar las causas de dicho aumento en estos.

La diferencia con las marcas reconocidas radica en que en estas el nivel de responsabilidad trasciende no solo al Planificador y comprador local, sino que se ve involucrada la gerencia de Servitotal y el Planificador Regional.

6. ¿Tiene identificado el punto de reorden para el inventario proactivo, cuál es la metodología que utiliza para determinarlo? ¿Tiene establecido un Stock de seguridad? ¿Cuál es el volumen en términos porcentuales, del stock de seguridad?

Por medio de un subsistema programado en Excel se determinan los pedidos proactivos, ya que actualmente este se basa en el consumo, la categoría del repuesto entre otras variables, anteriormente se tuvo un subsistema basado en el punto de reorden, sin embargo, este no tomaba en cuenta el tipo de rotación de los repuestos.

Se tiene un nivel de Stock de seguridad, que es determinado por las políticas de inventario. Porque en los meses siguientes a una festividad, los stocks de repuestos se ven incrementados por la mayor cantidad de órdenes de servicios que llegan.

7. ¿Cuenta con una clasificación categórica para los proveedores (A, B, VIP, otros)? ¿Cuáles son los criterios para dicha clasificación? ¿La promesa de entrega de PO es coherente con la entrega física de los repuestos? ¿Cuenta con ANS que garanticen o aporten a la eficiencia en el ciclo de vida de las ODS mediante los Lead de las PO?

No se cuenta con una clasificación de proveedores, se podrían clasificar con el periodo de entrega del repuesto (Lead Time), este Lead time se conoce por medio de la experiencia del comprador y planificador de repuestos.

Los Acuerdos de Nivel de Servicio son implícitos dado que los proveedores exceden el tiempo de entrega conocido empíricamente.

Para garantizar la eficiencia y el cumplimiento se analizan 3 opciones a la hora de tomar una solicitud de repuesto, se buscan Números de Parte equivalentes, se cotiza por opción de compra y se buscan repuestos canibalizados disponibles; estos tres puntos generalmente se desarrollan de forma simultánea.

8. ¿Cómo es el seguimiento que se le da a las compras antes y después de la adquisición de Repuestos e insumos?

No se tiene un seguimiento detallado de las compras, solo se reúnen los datos históricos de los repuestos consumidos por cada 3 meses, además se tiene un informe de inventario de repuestos que refleja las existencias por SKU, la última fecha de ingreso al sistema, y muchas otras variables, pero no forma parte del departamento de compras.

9. ¿Cuál es el valor agregado que se genera en la planificación y control de inventarios para el cliente o consumidor final?

Es el insumo que da apertura para que el servicio se pueda materializar, la buena planificación aumenta la eficiencia en las ordenes de servicio.

Las ordenes de Cargo Cliente son las más complicadas, aunque el volumen de estas sea uno de los menores.

10. ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades de la gestión actual en la administración del inventario de repuestos e insumos en Servitotal?

Fortalezas:

- Buen trabajo en equipo
- Enfocado en resultados
- Comunicación
- No hay quejas del personal
- Planificación del Fill Rate se mantiene arriba del 80%

Debilidades:

- Confiabilidad del inventario, es decir que hay un pequeño porcentaje que no cuadra unidades físicas con las ingresadas en el sistema.
- Poco seguimiento a los proveedores en compras locales
- Reprocesos burocráticos que pueden llegar a ser innecesarios.

**11. ¿Su equipo de trabajo conoce con claridad los objetivos estratégicos de la empresa?
¿Tiene una comunicación óptima y certera para la resolución de problemas con sus
colaboradores? ¿De qué forma fomenta el trabajo y la pasión por los resultados a su
equipo? ¿Conoce las funciones de cada uno de ellos?**

El equipo conoce sus objetivos, ya que una vez al año se hace de su conocimiento sus objetivos de desempeño para posteriormente ser evaluados. A través de una reunión miembro a miembro del equipo.

**12. ¿Cómo es la comunicación y la coordinación entre las áreas funcionales del CST?
¿Cuál es el punto de inflexión en la cual se recibe la orden de Servicio y se entrega
para desarrollo del ciclo de vida de esta?**

El proceso inicia cuando Servicio al cliente llama a un cliente luego en conjunto con área técnica programan la visita al domicilio del cliente, este hace un diagnóstico in situ para seguir con el proceso de la orden de servicio, luego llega una solicitud de repuestos a bodega y estos verifican la disponibilidad, en caso de no tener repuestos disponibles este pasa a compra, donde pasa por el proceso de compra, luego se preparan los repuestos y finalmente se entregan a los técnicos del área técnica para que realicen la reparación del artículo.

**13. ¿Cuántos KPI maneja el Área de Planificación de Repuestos? ¿Como es la relación
entre estos Indicadores? ¿Cuál es el parámetro de cada uno de estos? ¿Existe un
indicador general en la empresa que abarque todo el ciclo de vida de la ODS? ¿De
qué forma influyen los KPI del área de Planificación de Repuestos con el Objetivo
general del CST?**

Los KPI's del Área de repuestos son:

- Cotización con un rango meta menor o igual a 1 día
- Repuesto solicitado con un rango meta menor o igual a 1 día
- Pendiente por Repuesto con un rango meta menor o igual a 15 días
- ODS de meses anteriores, meta del 96%
- Obsolescencia de 8%
- Fill Rate tiene que ser mayor o igual al 80%

14. ¿Cuenta con planes de contingencia ante riesgos los riesgos potenciales que se podrían materializar? (ejm: Robo de inventario, Paro de labores, Proveedor deshabilitado, fraude... otros)

El riesgo de fraude está amparado bajo las leyes actuales, en el caso de robo se manda a polígrafo a la persona o personas involucradas y luego se tiene una conversación con el colaborador, el caso se escala a Recursos Humanos.

Ya se sabe cómo reaccionar ante un paro de labores como el ya acontecido, no se tiene un plan como tal, pero si se sabe cómo reaccionar.

15. En función de su experiencia ¿Cómo describe el comportamiento del inventario en Servitotal?

Fluctuación variable, no es estático, hay meses de intensidad de demanda y otros en los que baja, está en función del volumen de las Ordenes de Servicio.

Análisis y síntesis de los resultados

La planificación de Inventarios se basa en una metodología orientada a resultados, el planificador de Repuestos se encarga de administrar de forma global los aspectos relacionados al aprovisionamiento y abastecimiento de repuestos, es decir, tiene bajo su control la Gestión de compras, Gestión de Almacenamiento, Gestión de inventario; estos forman los pilares del quehacer diario de este, además, para mantener un control sobre la marcha y los resultados esperados se toman como referencia, las metas establecidas en cada objetivo de desempeño, en este sentido, se debe asegurar que los indicadores se mantengan dentro de los límites de control para asegurar el valor agregado que se genera en el área de Repuestos.

Existe una clasificación en las compras en función del tipo de repuestos y la demanda de estos en las reparaciones, como ya se mencionó anteriormente se habla de Compras Reactivas que surgen de la necesidad del repuesto a la hora de realizar el diagnóstico del electrodoméstico, pero no se tiene en stock, y las Compras Proactivas que son las que se realizan en función de la revisión semanal de la tendencia del consumo.

Se tienen datos de referencia basados en la experiencia del planificador de repuestos; para realizar una comparativa en el tiempo de sus propias observaciones, como lo son:

- El consumo anual de Inventario Proactivo tiene que ser del 90% hacia arriba relativo al total de inventario, garantizando la rotación de estos.

- Se puede depurar el inventario de repuestos malos, defectuosos o con averías, hasta \$2,000 en determinado periodo de tiempo.
- El inventario idealmente debería de mantenerse en términos porcentuales del total de existencias en inventario, 75% alta rotación, 15% media rotación, 5% baja rotación, 5% Repuestos nuevos.

Los indicadores clave de desempeño tienen que mantenerse en los valores establecidos como meta, entre los cuales esta:

- **Repuesto solicitado (Menor o igual a 1 día).** Comienza desde que el técnico hace la solicitud de repuesto, hasta que se entrega por parte de bodega.
- **Cotización (menor o igual a 1 día).** Comienza desde que bodega de repuestos verifica que no hay disponibilidad en inventario, se pasa al departamento de compras donde comienza la cotización con los proveedores.
- **Pendiente por Repuesto (menor o igual a 15 días).** Comienza desde que el comprador ha creado la Orden de compra con el proveedor y termina cuando esta entrega el producto facturado.
- **ODS de meses anteriores (96%).** Las ordenes de servicio se tienen que finalizar y cerrar dentro de un plazo máximo de un mes, el volumen de estas tiene que ser mayor o igual al 96% del total.
- **Obsolescencia (8%).** Los repuestos obsoletos no deben de sobrepasar el 8% del inventario en stock.
- **Fill Rate (mayor o igual al 80%).** La disponibilidad de repuestos al momento requerido (Justo) debe ser mayor o igual al 80%

3. Observación Directa

Como parte de la recolección de datos para el eje de planificación de inventarios se emplea una lista de verificación por medio de la inspección durante el recorrido en la contraparte, se detalla a continuación como referencia de diseño del instrumento la ficha técnica y el formato a utilizar:


Ficha Técnica

FICHA TÉCNICA – HOJA DE VERIFICACIÓN		
Nombre de la investigación	Propuesta de planificación de inventarios y almacenamiento para el suministro de compras locales del Taller Servitotal ubicado en el municipio de San Salvador, departamento de San Salvador	

Objetivo de la investigación	Identificar las causas y efectos evidentes de los procesos logísticos de entrada en la planificación de Repuestos y el equipo a cargo de esta.
Empresa en estudio	Centro de Servicio Técnico "Servitotal"
Área de la empresa en estudio	Área de Planificación de Repuestos
Encargado de aplicación	Laura Hernández, Marisol Salguero, Kevin Sánchez
Método de aplicación	Observación directa
Lugar de realización	Área de Planificación de Repuestos del Centro de Servicio Técnico "Servitotal" sobre Avenida España, San Salvador
Fecha de realización	Pendiente

Tabla 11. Ficha técnica para la observación directa

Aplicación del instrumento

LISTA DE VERIFICACIÓN - PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS SERVITOTAL SS			
REALIZADO POR: Laura Hernández, Marisol Salguero, Kevin Sánchez			
REVISADO POR: Ing. Saúl Guardado Peña		FECHA: 09/07/2022	
AREA DE APLICACIÓN: Planificación de Repuestos		HOJA: 1 DE 1	
ITEMS	SI	NO	%CUMPLE
PLANIFICADOR DE REPUESTOS			
1. Cuenta con métodos estándares para todos los procesos de planificación de repuestos		X	60%
2. Utiliza manuales de procedimientos para cada puesto que pertenecen al Área de planificación de Repuestos		X	N/A
3. Tiene identificados los indicadores críticos del área de Planificación de repuestos	X		100%
4. Posee un método establecido para la determinación de la demanda de repuestos utilizados en los servicios	X		80%
5. Sigue un método de comunicación oportuna con los colaboradores del área	X		75%
6. Cuenta con planes de contingencia ante riesgos de desabastecimientos por parte de sus proveedores		X	N/A
DEPARTAMENTO DE COMPRAS			
7. Sigue un método estándar establecido para sus tareas y procedimientos		X	50%
8. Se comunica con los colaboradores afectados por sus actividades laborales	X		70%
9. Posee un nivel alto en la toma de decisiones, al respecto del abastecimiento	X		80%
10. Conoce todas sus funciones y el impacto que tienen a los resultados de los objetivos de la empresa	X		80%
11. Conoce las políticas y procedimientos para la selección de proveedores de Repuestos e insumos del CST	X		90%
12. Cuenta con datos puntuales históricos de las compras realizadas en su gestión para usos de interés para la empresa	X		95%

PROVEEDORES			
13. Se aplican criterios de valor para la selección de proveedores	X		75%
14. Tiene identificados los lead times entre pedidos realizados a los proveedores de Repuestos e insumos	X		75%
15. Busca acuerdos de nivel de servicio favorables para la empresa a través de la negociación con sus proveedores	X		65%
16. Posee una estrategia en coordinación con los proveedores para evitar el desabastecimiento		X	N/A
PROCESOS ACTUALES Y KPI			
17. Se tienen identificados los procesos críticos de toda el área de planificación de repuestos y como afectan la eficiencia de la misma	X		90%
18. Se cuenta con indicadores de desempeño específicos para la planificación de repuestos	X		100%
19. Tiene identificado cual es el indicador clave de desempeño más importante para el área	X		80%
20. Existe una integración por parte de los colaboradores del equipo de planificación de Repuestos hacia el logro de las metas actuales	X		70%
OBSERVACIONES:			
Se siguen procesos basados en la experiencia y capacitaciones heredadas, no se tienen			
estandarizados los procesos empleados en la planificación de repuestos			
El seguimiento de las compras realizadas no se detalla en función de la demanda y consumo			
sino en función de los montos totales en dinero y en cantidad.			

Análisis de datos y síntesis de los resultados

1. En el área de Planificación de Repuestos de la contraparte en estudio, el nivel de estandarización de los procesos se desarrolla de forma empírica, por lo cual al ser un método basado en la experiencia es funcional estimando un 60% de cumplimiento al ítem planteado, sin embargo, no se posee documentación que proporcione información estándar de las funciones de esta área.
2. Los manuales de procedimientos para los puestos bajo el área de Planificación no se han desarrollado, las actividades de cada colaborador con experiencia se transfieren a los nuevos colaboradores, teniendo un sistema de inducción, capacitación y desarrollo de operaciones.
3. Se tienen identificados los indicadores críticos en el área de planificación de repuestos, por ejemplo el KPI de Disponibilidad de los repuestos en el momento que se requieren denominado Fill Rate, el cual tiene que rodar arriba del 80% relativo al total de solicitudes de repuestos.
4. La demanda de los repuestos se determina a través de un subsistema semiautomático basado en el consumo acumulado de tres meses anteriores, por cada semana, el nivel de estandarización aplica a un 80% ya que la cantidad de pedido calculada es un

parámetro y con ayuda de la experiencia y habilidades del planificador se establece dicha cantidad de pedido para optimizar los costos incurridos.

5. La comunicación entre los empleados se considera del 75% esto debido a los desfases que surgen por las ocupaciones y disponibilidad de cada uno de los involucrados.
6. No se poseen planes de contingencia documentados ante el desabastecimiento de los proveedores sin embargo se tiene como línea de acción sugerida el cotizar con 3 proveedores diferentes cuando se trata de repuestos genéricos ya que son compras locales.
7. El departamento de compras sigue una metodología en sus actividades que ha sido funcional en el tiempo, sin embargo, tampoco están establecidos los procesos estándar que se tienen en los procesos de compras, es por ello que se estima un 50% de cumplimiento en el ítem.
8. El departamento de compras se comunica a través de los medios oficiales de la empresa con los colaboradores de las áreas en las que se ven involucrados, sin embargo, existen vacíos a la hora de brindar un seguimiento por cada orden o en su defecto de las ordenes con mas tiempo en espera (demoras); es por eso que se considera un cumplimiento del 70%
9. Las decisiones de compra de repuestos recaen directamente en el jefe de planificación de repuestos, sin embargo, cada comprador puede sugerir comprar ciertos números de parte que según el consumo rotan en lapsos cortos de tiempo, además el comprador local tiene mas grados de libertad en este sentido ya que maneja las compras de marca genérica, se estima un 80% de cumplimiento del ítem.
10. Se conocen las funciones en su puesto, y se sabe cómo es el impacto en la satisfacción tanto de clientes internos como externos. Se concluye que el cumplimiento puntúa el 80%.
11. Los compradores conocen las políticas y procedimientos para la selección de cada proveedor, tanto en compras locales como extranjeras, esto a un 90% de cumplimiento.
12. Se tienen valores de compras históricos que se pueden encontrar en la base de datos que genera el sistema de servicio de la contraparte, sin embargo, no se tiene un control individual y detallado por tipo de compra, donde determinar las variables principales que dependen tanto del proveedor como de la gestión del departamento de compras. De esto se tiene un cumplimiento del 95%
13. Para la selección de proveedores, se aplican en un 75% los criterios brindados en las capacitaciones de Unicomer.

14. Los tiempos de entrega de repuestos por parte de los proveedores se conoce y determina de forma empírica basada en la experiencia, por ello se cumple en un 75%
15. Se busca que el proveedor cumpla con todos los acuerdos de nivel de servicio acordados, pero existen casos en los cuales la negociación es muy escasa, por lo tanto, el cumplimiento del ítem se evalúa en 65%.
16. No se tienen planes de acción en conjunto con los proveedores para que abastezcan en caso de desabastecimiento por lo tanto este ítem no aplica.
17. Se tienen identificados los procesos críticos por la experiencia sobre el flujo del proceso, esto en un 90%
18. Se cuenta con los indicadores clave de desempeño más críticos, adjudicados al área de repuestos, dado que el proceso es secuencial se necesita que indicadores como el pendiente de repuestos se libere de una forma mas rápida.
19. El indicador clave más importante es el de disponibilidad de repuestos Fill Rate ya que este abarca todos los demás KPI en un resultado global de un determinado periodo de tiempo.
20. El equipo de planificación de repuestos se encuentra en proceso de mejora continua, adaptabilidad a los cambios y orientación a resultados, lo cual abona a la integración de los colaboradores y el trabajo en equipo.

4. Históricos – Base de datos

Al tener recolectada la información mayormente de carácter cualitativa de primera mano por parte de los encargados de la administración del inventario en el Centro de Servicio Técnico Servitotal, es necesario plasmar de forma cuantitativa en base al registro histórico de las variables de interés para el estudio.

Marcas de repuestos adquiridos en compras Locales

Se presenta una lista de los repuestos obtenidos en compras locales, cabe destacar que existen marcas que se compran de forma híbrida, es decir, que existe un proveedor local que distribuye los repuestos más comunes para dichas marcas.

Para ello se utilizan los datos históricos de las compras realizadas para el primer semestre del 2022, con ello se pueden observar el volumen en cantidad de repuestos que se adquieren de forma local; también se muestra el volumen que se tiene de compra internacional de dichas marcas.

Marca	Local	Inter	Volumen Compra	% Local
GENERICO	96212.5	306	96518.5	100%
SAMSUNG	2228	40	2268	98%
MABE	1615	10	1625	99%
WHIRLPOOL	917	251	1168	79%
LG ELECTRONICS	260	1357	1617	16%
INDURAMA	141	215	356	40%
COMPAQ	106	0	106	100%
FRIGIDAIRE	59	437	496	12%
G.E.	12	1	13	92%
REGINA	8	0	8	100%
JANOME	7	0	7	100%
OSTER	1	0	1	100%

Tabla 12. Tipo Compra de Repuestos locales por marca

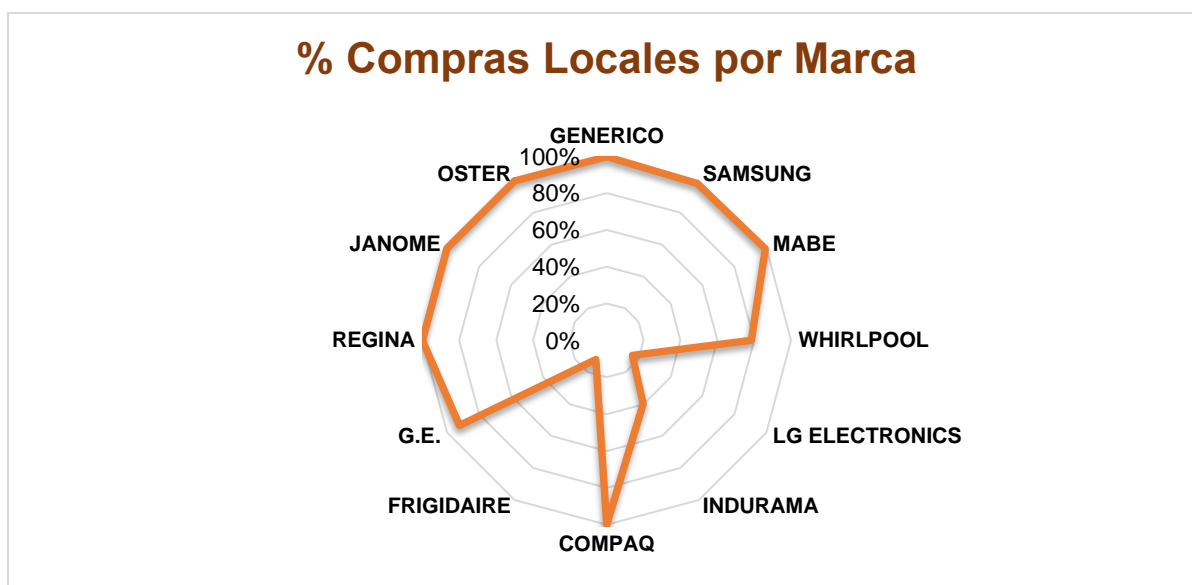


Gráfico 7. Marcas con mayor abastecimiento local

Se puede observar que, en las compras generales realizadas en los primeros seis meses del 2022, de las marcas mostradas en la tabla 5 de ellas tienen aprovisionamiento total de tipo local para la demanda de los correspondientes repuestos.

Un punto importante para resaltar es que los repuestos marca Whirlpool, también tienen un fuerte abastecimiento de tipo local, dado que el 79% de los repuestos de esta marca fueron adquiridos con proveedores.

Además, se reafirma que las marcas con mayor volumen de consumo local son la Genérica, Mabe y Samsung.

Análisis y síntesis de resultados: Datos históricos Base de Datos

Se puede observar que las marcas mayormente consumidas durante el primer semestre de 2022 son, genéricos, Mabe y Samsung, en este sentido este tipo de repuestos son los que se deben de mantener en stock en función de la revisión continua del comportamiento del consumo de estos, dadas las características de la planificación de inventarios, la empresa maneja una estrategia mixta de Push-Pull, esto en función del tiempo de entrega de los repuestos por parte de los proveedores, la disponibilidad local, entre otras variables, por lo tanto, considerando la información recolectada, cualquier acción implementada en las compras locales tendrá un impacto significativo en la eficiencia y productividad del Centro de Servicio Técnico.

Síntesis

El eje de Planificación y control de inventario está bajo la responsabilidad del Jefe del área denominada Planificación de Repuestos, al realizar la recolección de la información por medio de la entrevista dirigida se pudo identificar de primera mano las actividades que se realizan en la situación actual de la logística de entrada de la contraparte. En función de la información primaria obtenida se destacan los puntos de mayor interés para el presente estudio:

- La planificación del inventario de repuestos se desarrolla mediante procesos determinados por la necesidad que surge en la marcha, es decir, la estandarización de dichos procesos es baja, dado que no está plasmado en manuales, diagramas o cursogramas analíticos.
- El indicador de mayor interés para el planificador es el que muestra la disponibilidad del repuesto ante la necesidad de reparación de los artículos de los clientes.
- La gestión del Almacenamiento se delega directamente al Jefe de bodega de repuestos quien está bajo el mando del planificador.
- Las compras para mantener inventario en stock se realizan de forma semanal y en la decisión de las cantidades a pedir interviene de forma significativa la experiencia del planificador de repuestos.
- Las compras de mayor volumen y montos en costo son las que se adquieren a nivel nacional, es decir, las compras locales dentro de estas las marcas más importantes son de repuestos: Genéricos, Mabe, Samsung y Whirlpool; esto debido a que representan más del 84% del gran total en volumen.
- El comprador local posee determinados grados de libertad en la toma de decisiones sobre el abastecimiento de repuestos de alta demanda.

Estacionalidad de la demanda

La estacionalidad puede tener un enorme impacto en los patrones de demanda. Por un lado, a no ser que se planifiquen correctamente, pueden exponer a la empresa a riesgos de roturas de stock de repuestos que dejen a sus clientes descontentos. Además, sin una buena visibilidad de los cambios que la estacionalidad puede provocar en la demanda, ServiTotal puede arriesgarse a exponerse a niveles excesivos de stock que pueden exigir un innecesario gasto de recursos. Y eso por no mencionar el enorme impacto financiero que tendrá todo el stock obsoleto que habrá que descartar a final de temporadas.

Adaptando las previsiones para que se tenga en cuenta la estacionalidad se responderá a tiempo a estos cambios en la demanda. Permitiendo tener niveles óptimos de stock antes, durante y después del pico estacional.

Para poder determinar la estacionalidad se hará uso de los promedios móviles ponderados, para predecir la demanda de próximos periodos ponderando unos sobre otros, lo que permite darle más importancia a la tendencia, como en días festivos en el cual posteriormente represente un incremento de órdenes de servicio para ServiTotal.

El parámetro mencionado anteriormente es basado en el juicio de expertos brindado por las jefaturas primordiales de la empresa, el cual establecen que, en días o épocas festivas, la adquisición de electrodomésticos se incrementa, lo cual se ve reflejado en el siguiente mes según la entrevista realizada al jefe de planificación. Por lo tanto, al siguiente mes se debe asignar un mayor peso ponderado en el pronóstico.

La ventaja de este método es que suele reaccionar más rápido ante los cambios de la demanda, con relación al promedio simple. La fórmula del promedio móvil ponderado es la siguiente:

$$F_t = \frac{w_1 \times D_{t-1} + w_2 \times D_{t-2} + w_3 \times D_{t-3} + \dots + w_n \times D_{t-n}}{w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_n}$$

Donde:

- F_t : Pronóstico del período t
- D_{t-1} : Valor de demanda (unidades) en el período t
- w_i : Ponderación para el valor de la demanda (unidades) en el período t_i

Por medio de la base de datos de cierre de los meses de mayo a julio del presente año, se estimó la demanda, asignando a junio una mayor ponderación, por ser el mes posterior al cual las ventas de electrodomésticos se incrementan debido al día de las madres. A esto le sigue julio, en este

caso porque también las ventas de electrodomésticos se ven afectadas en junio por el día del padre (en menor proporción a la festividad de mayo), y por último mayo, al tener una demanda de repuestos regular en el mes de abril, los porcentajes se muestran en la siguiente tabla:

No.	D_t	W_i
1	Mayo	0.2
2	Junio	0.5
3	Julio	0.3

Tabla 13. Ponderaciones asignadas según estacionalidad

Luego, por medio de la tabla se establecen los pronósticos de venta en un periodo de 9 meses (hasta abril 2023)

Año	Mes	n=3	Unidades	Pronóstico
			D_t	F_t
2022	Mayo	1	111,471	
	Junio	2	106,666	
	Julio	3	108,695	
	Agosto	4		108,236
	Septiembre	5		108,152
	Octubre	6		108,302
	Noviembre	7		108,214
	Diciembre	8		108,246
2023	Enero	9		108,241
	Febrero	10		108,238
	Marzo	11		108,241
	Abril	12		108,239

Tabla 14. Pronóstico por un periodo de 1 año aproximadamente

A continuación, se muestra el gráfico 10, en el cual se puede visualizar las unidades en inventario final de los meses de mayo, junio y julio del 2022 retomados de los datos históricos de la contraparte. De agosto del año 2022 a abril del año 2023 se puede observar una tendencia poco variable en los pronósticos de inventario final en unidades.

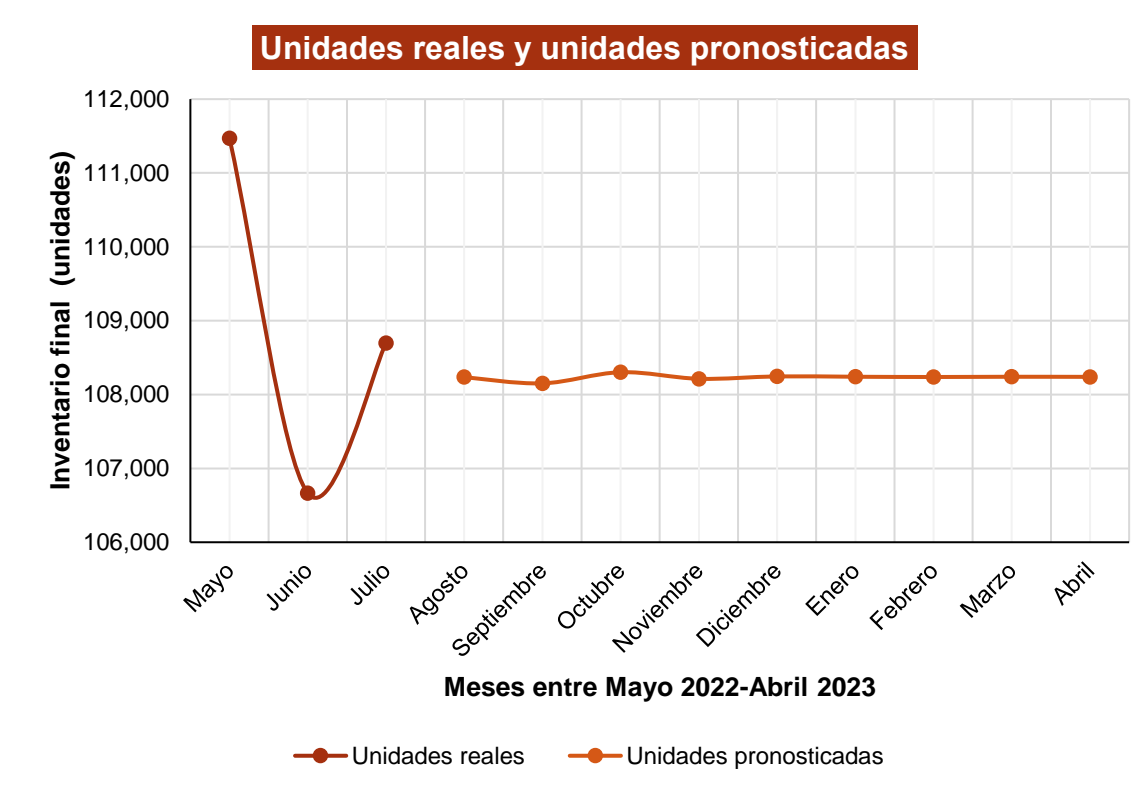


Gráfico 8. Unidades reales de inventario final y unidades pronosticadas

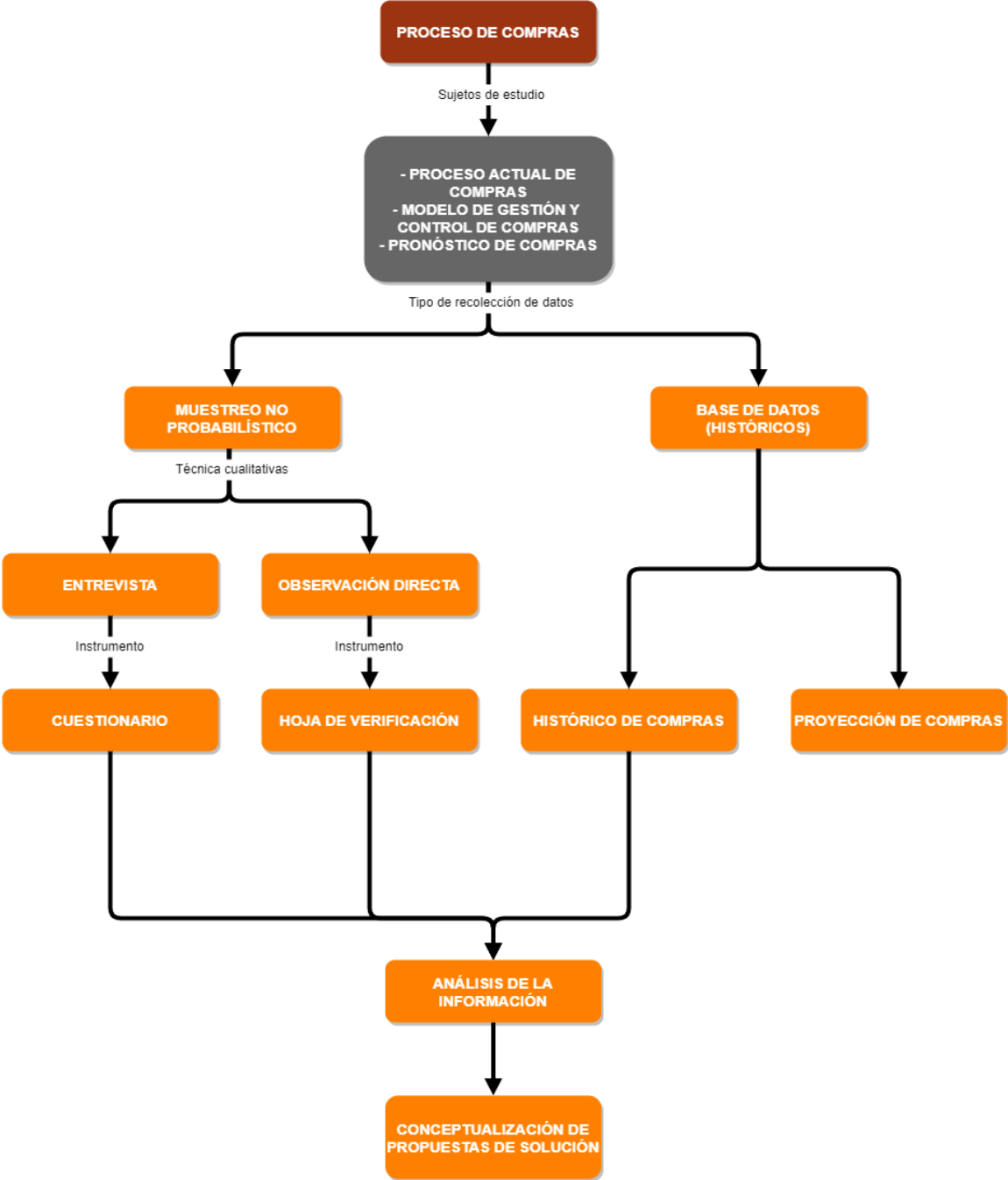
En este sentido, el gráfico10 muestra que proyectando el inventario final de los meses a abril 2023 el volumen de repuestos que tendrá el taller no presenta mayor variación como para incurrir en adquisición de más espacio cúbico. Sin embargo, como se ha diagnosticado en el eje de gestión de almacenamiento, la situación actual de las bodegas requiere de propuestas en el mejoramiento de la distribución de los repuestos, así como también en los procedimientos que se realizan en las actividades de inventario y almacenamiento.

C. PROCESO DE COMPRAS

1. Metodología

Para el proceso de compras enfocada en las compras locales de repuestos se recolectará información proporcionada por la contraparte como histórico de compras de repuestos a proveedores, cantidades, tipos de repuestos, así como también el sistema actual utilizado para la compra de repuestos proactivos. Por otro lado, se empleará el muestreo no probabilístico ya que se realizarán dos técnicas cualitativas para recolectar información en el departamento de compras: entrevista y observación directa. De estas técnicas se presentarán a continuación los formatos de los instrumentos aplicados, así como también

La información primaria que sea recolectada junto con el respaldo de fuentes secundarias permitirá analizar la situación actual del eje de compras locales para establecer propuestas de solución en los puntos de mejora observados. A continuación, se presenta un esquema de la metodología a seguir para el eje de Proceso de compras:



Esquema 9. Metodología para el proceso de compras.

2. Entrevista

La entrevista es la primera de las técnicas empleadas para la recolección de información en el eje relacionado al proceso de compras. A continuación, se presenta la ficha técnica y el formato utilizado.

Ficha técnica

FICHA TÉCNICA	
Nombre de la investigación	Propuesta de planificación de inventarios y almacenamiento para el suministro de compras locales del Taller Servitotal ubicado en el municipio de San Salvador, departamento de San Salvador
Objetivo de la investigación	Indagar de manera más profunda sobre el proceso, leadtimes, proveedores u otros aspectos de interés relacionados a la adquisición de repuestos de media y baja rotación.
Empresa en estudio	Centro de Servicio Técnico "Servitotal"
Área de la empresa en estudio	Departamento de compras
Encargado de aplicación	Laura Hernández, Marisol Salguero, Kevin Sánchez
Método de aplicación	Presencial en las oficinas de la contraparte
Lugar de realización	Departamento de compras del Centro de Servicio Técnico "Servitotal" sobre Avenida España, San Salvador
Fecha de realización	18/06/22

Tabla 15, Ficha técnica de entrevista para Proceso de compras.

Aplicación del instrumento

En este apartado se presentan los datos obtenidos de la entrevista de forma sintetizada y tomando en consideración los puntos más relevantes para el presente estudio. Dicho instrumento fue aplicado al encargado de compras locales llamado Humberto, detallando el objetivo y preguntas que se muestran a continuación:

Objetivo: Indagar de manera más profunda sobre el proceso, leadtimes, proveedores u otros aspectos de interés relacionados a la adquisición de repuestos de media y baja rotación.

1. ¿Existe un proceso establecido para gestionar las compras?

Cuando se recibe una solicitud de repuesto se consulta con los proveedores como Vidrí, Mabe, Casa Rivas u otros si tienen el repuesto y se realiza la orden de compra. Cuando no se tiene ese repuesto se tiene que buscar con otros proveedores en el país y pedir cotizaciones para poder comprar el repuesto. Al recibirlo se hace la revisión de calidad se reciben los repuestos y se hace el ingreso al sistema.

2. ¿De qué formas puede surgir una necesidad de compra? ¿Podría describirlo?

En Servitotal se tiene un indicador denominado Fill Rate que consiste en que debe de existir disponibilidad o existencia de los repuestos que requiere una ODS en el momento requerido. Este indicador debe ser mayor al 80% y está relacionado con la actividad de compras ya que entre menor sea la evaluación del indicador significa que se ha realizado mayor actividad de compras de repuestos que no se tenían previstos. Cuando no se tiene un repuesto, los técnicos realizan una solicitud de repuesto al departamento de compras.

También se pueden realizar compras, pero proactivas. Estas se revisan todos los martes de acuerdo a las indicaciones del jefe de planificación o en algunas ocasiones se puede hacer la observación desde el puesto de compras sobre la necesidad de repuestos ya sea por nivel de inventario bajo o conveniencia en base a la experiencia del comprador.

3. ¿Cuánto tiempo en promedio toma encontrar un repuesto y realizar la compra?

Depende de si el repuesto lo tiene disponible algunos de los proveedores a los que normalmente se realizan las compras. Si ese es el caso se envía la orden de compra en un día, como está definido en el indicador de Cotización.

Si los proveedores no tienen ese repuesto se deben de hacer otras búsquedas y cotizaciones con nuevos proveedores y a veces el tiempo de respuesta es un poco más tardado.

4. ¿Cuáles son sus principales proveedores?

En este caso se maneja un mayor volumen de repuestos genéricos que se compran a proveedores locales como:

- PROTAPE
- ALMACENES VIDRI
- CASA RIVAS
- FREUND
- Entre otros.

También se solicitan repuestos de las marcas de los electrodomésticos, pero Mabe es el único que distribuye directamente sus repuestos. En el caso de YOBEL SA DE CV distribuye repuestos de Samsung y GEOTELEMATICA DE CA SA repuestos de Whirlpool, LG o Frigidaire.

5. ¿Existe un tiempo límite de espera para la recepción de los repuestos? ¿Se buscan otras opciones de proveedores con plazos de entrega más reducidos?

Se tiene un indicador que mide el tiempo entre la orden de compra y la entrega del repuesto. Este debe ser menor o igual a 15 días. En la mayoría de los casos se logra cumplir ese tiempo, pero hay ocasiones en las que los proveedores tienen atrasos en las entregas y alargan el plazo.

Si el repuesto no es genérico y debe ser solicitado directamente a las marcas fabricantes puede tomar incluso hasta 90 días si no cuentan con distribuidores locales.

6. ¿Se realiza una revisión del inventario disponible incluyendo los repuestos de alta, media y baja rotación? ¿Ha habido casos en los que se realizó una compra de un repuesto que ya se tenía disponible?

Inicialmente los técnicos realizan la revisión del inventario abarcando todas las bodegas para determinar si se debe de hacer una solicitud de repuesto o no. Cuando ellos confirman que no se tiene ese repuesto envían la solicitud a compras locales y se consulta sobre los repuestos canibalizados disponibles antes de realizar una orden de compra.

Si el repuesto no está en el sistema o se encuentra mal identificado podría ocurrir que se realice una compra innecesaria, pero no ocurre con frecuencia.

7. ¿Cómo garantizan que su inventario posea el nivel óptimo de repuestos?

El jefe de planificación realiza semanalmente una revisión para las compras de repuestos proactivos en base a los datos de las semanas anteriores, de esta manera se realizan las compras, mayormente de repuestos de alta rotación y se mantiene abastecido el inventario.

8. ¿De qué manera se realiza el registro de compras de repuestos? ¿Es a través de SERVICE o se lleva un reporte aparte?

Se realiza a través del programa SERVICE. Los técnicos generan una solicitud de repuesto en el sistema que recibe el departamento de compras. Al tener dicha solicitud y contar con el proveedor para el repuesto se genera una orden de compra en el cual se debe de actualizar la información de acuerdo a la fecha de entrega estimada, proveedor o estatus en general para que los técnicos o Servicio al cliente puedan acceder a dicha información y brindarla al cliente.

Análisis y síntesis de resultados

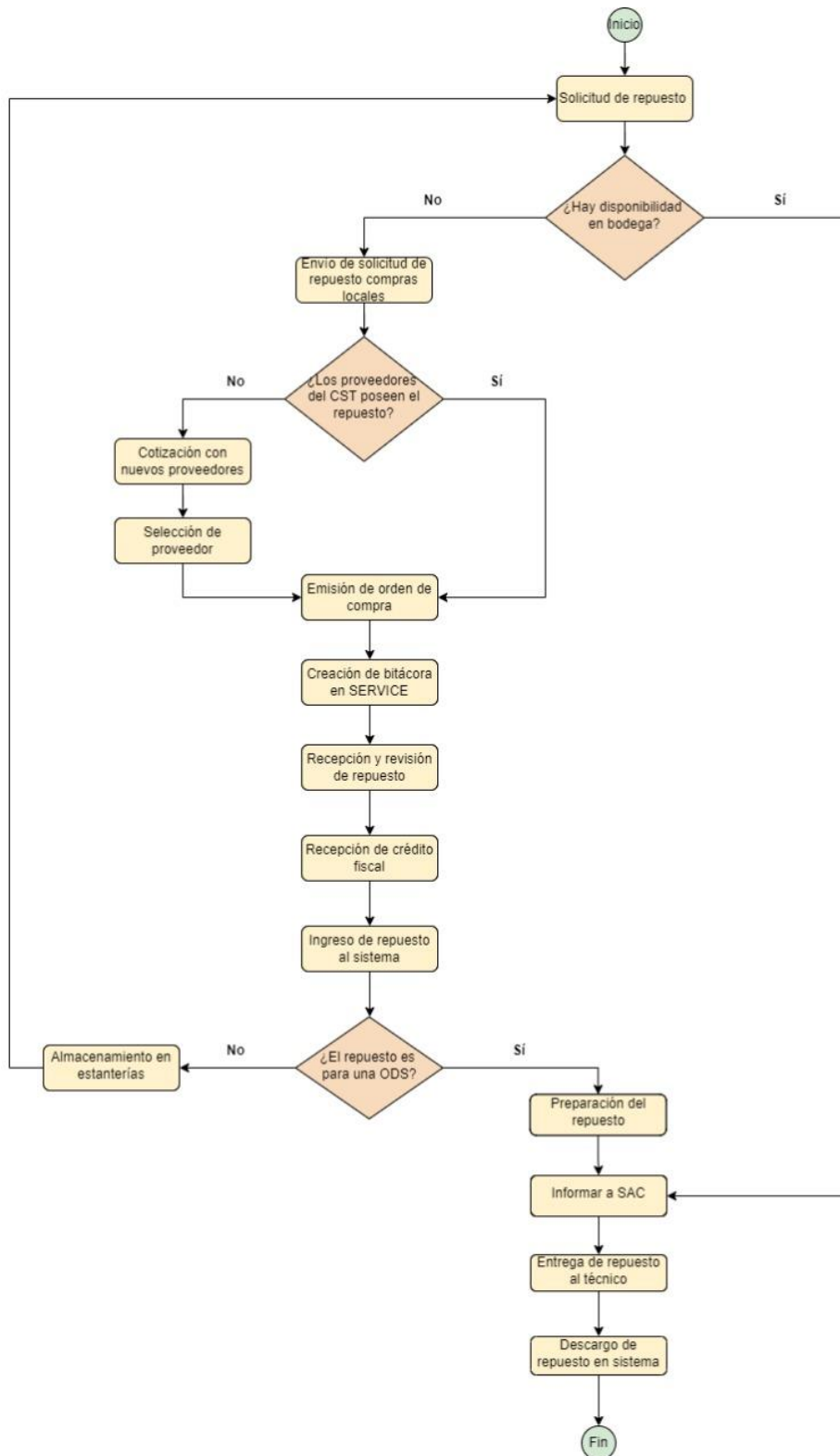


Ilustración 3. Flujograma del proceso de compras locales.

Luego de la entrevista con el encargado de las compras locales en el CST se pudo conocer el proceso que existe al realizar una solicitud de repuestos y los pasos adicionales que conlleva no contar con la disponibilidad de este en el tiempo de solución de una ODS.

En la ilustración 8 se representa el proceso de compras considerando el ingreso de una ODS de un electrodoméstico de línea blanca o café. Como se puede observar, si no se tiene en inventario el repuesto para la reparación se debe de realizar una búsqueda de proveedores, cotizaciones, órdenes de compra, revisión, ingreso al sistema y otros pasos adicionales que, en algunas ocasiones, sobrepasan el plazo de 10 días.

La compra de repuestos proactivos se realiza en base a datos históricos de compras reales de semanas anteriores, pero se pudo observar que no se posee un registro del tiempo de suministro de los proveedores para estimar con mayor certeza el punto de reorden de inventario y asegurar disponibilidad de los repuestos en el tiempo requerido.

3. Hoja de verificación

La segunda de las técnicas empleadas para la recolección de información en el eje relacionado al proceso de compras es la hoja de verificación o checklist. A continuación, se presenta la ficha técnica y el formato utilizado.


Ficha técnica

FICHA TÉCNICA	
Nombre de la investigación	Propuesta de planificación de inventarios y almacenamiento para el suministro de compras locales del Taller Servitotal ubicado en el municipio de San Salvador, departamento de San Salvador
Objetivo de la investigación	Conocer el proceso de adquisición de repuestos de media y baja rotación a través de las compras locales.
Empresa en estudio	Centro de Servicio Técnico "Servitotal"
Área de la empresa en estudio	Departamento de compras
Encargado de aplicación	Laura Hernández, Marisol Salguero, Kevin Sánchez
Método de aplicación	Presencial – Observación directa
Lugar de realización	Departamento de compras del Centro de Servicio Técnico "Servitotal" sobre Avenida España, San Salvador
Fecha de realización	02/07/22

Tabla 16. Ficha técnica de hoja de verificación para Proceso de compras.

Aplicación del instrumento

En este apartado se presentan los datos obtenidos al observar los procesos en el área de compras locales y algunos comentarios importantes que fueron observados al momento de la visita. Dicho instrumento fue aplicado al encargado de compras locales llamado Humberto clasificando los ítems a evaluar en Búsqueda de repuestos, seguimiento y datos históricos así como muestra a continuación:

LISTA DE VERIFICACIÓN – PROCESO DE COMPRAS LOCALES			
REALIZADO POR:	Laura Hernández, Marisol Salguero, Kevin Sánchez	FECHA:	02-07-22
REVISADO POR:	Ing. Saúl Guardado Peña	HOJA: 1 DE	1
AREA DE APLICACIÓN:	Departamento de compras – Compras Locales		

ITEMS	SI	NO	%CUMPLE
BÚSQUEDA DE REPUESTOS			
1. Se maneja un listado de los repuestos solicitados para reparaciones.	X		95%
A. La compra de repuestos se realiza en base a un método ordenado o específico.	X		60%
B. Se verifica inicialmente si hay disponibilidad del repuesto solicitado.	X		95%
C. Se realizan compras de repuestos en base a pronósticos de demanda.	X		70%
D. Se realiza una comparación de precios y tiempos de entrega entre proveedores.		X	N/A
E. Se ingresa la bitácora del repuesto para ODS de domicilio en la plataforma SERVICE.	X		100%
F. Se detalla la información de tiempo de entrega en la plataforma SERVICE en el momento justo.	X		85%
G. Se negocia con proveedores mejoras en los tiempos de entregas.		X	N/A
H. Se realizan cotizaciones de repuestos en el período de un día.	X		80%
SEGUIMIENTO			
I. Se valida con el proveedor que la fecha de entrega del repuesto se mantenga en lo acordado.	X		50%
J. Se actualiza en SERVICE el estado de la orden de compra del repuesto.	X		95%
K. Se exige al proveedor el cumplimiento de las fechas de entrega de repuesto.		X	N/A
L. Se verifica que los repuestos recibidos sean los solicitados en la orden de compra.	X		95%
M. Se verifica que se reciba la cantidad solicitada de cada repuesto en específico.	X		95%
N. Se notifica al proveedor si el repuesto se recibió en la calidad y cantidad acordada.	X		85%
DATOS HISTÓRICOS			
O. Se realiza un registro de los repuestos comprados para un período de tiempo específico.	X		100%
P. Se lleva registro de los tiempos de entrega de repuestos.		X	N/A
Q. Se realiza una clasificación entre compras reactivas y compras proactivas.	X		100%
OBSERVACIONES:			
La negociación entre proveedor y cliente es limitada en relación a tiempos de entrega. No se exige el cumplimiento de las fechas de entrega acordadas inicialmente			

4. Base de datos históricos

En los CST se lleva un registro con información detallada de cada ODS que se recibe. En este caso, para fines académicos la contraparte compartió información de los tres talleres a nivel nacional a partir del 29 de abril del 2022 hasta el 21 de julio del mismo año recolectando un total de 399 ODS.

Esta base de datos se ha tomado de un sistema actualizado en tiempo real, en el cual se registran distintos campos para una ODS en específica. Algunos de los elementos que deben ser llenados son:

- **Taller:** Nombre de la sucursal donde se realiza la reparación.
- **ODS:** Número único para la orden de servicio.
- **Fecha de creación:** Día en que el cliente solicitó el servicio de reparación.
- **Antigüedad total:** Período entre la fecha actual y la fecha de creación.
- **Calidad total ODS:** Puede clasificarse como en tiempo, por vencer y fuera de tiempo tomando como indicador la antigüedad total menor o igual a 30 días.
- **Estado último:** Puede clasificarse en repuesto solicitado, en cotización y pendiente de repuesto.
- **Antigüedad estado último:** Tiempo entre la fecha actual y el estado último.
- **Calidad Estado:** Puede clasificarse como en tiempo, por vencer y fuera de tiempo tomando como los tiempos de los indicadores de repuesto solicitado, en cotización y pendiente de repuesto.
- **Última bitácora:** Comentario de la última actualización de la ODS.
- **Fecha última bitácora:** Fecha en la que se realizó la última actualización de la bitácora.
- **Tipo Cargo:** Clasificación del tipo de servicio. Para este estudio son Cargo Cliente y Garantía Extendida.
- **Artículo:** Electrodoméstico en servicio de reparación.
- **Marca:** Marca del electrodoméstico.
- **Modelo:** Modelo del electrodoméstico según proveedor
- **Préstamo:** Indica si se ha realizado préstamo de electrodoméstico en el período de reparación.

- **Número de serie**
- **Fallas:** Las causas por las que el electrodoméstico requiere de reparación.
- **Entre otros.**

En primer lugar, se puede evidenciar que la mayor demanda de servicios entre las tres sucursales se encuentra en el Taller Servitotal ubicado en San Salvador con un 80% de las órdenes de servicio y solo el 6% pertenece a Servitotal El Paseo.

CST	ODS	Porcentaje
SERVITOTAL EL PASEO	24	6%
TALLER SAN MIGUEL	56	14%
TALLER SERVITOTAL	319	80%
Total	399	100%

Tabla 17. Base de datos de ODS entre abril y junio del 2022.

De las 319 órdenes de servicio del Taller Servitotal se deben separar las de Cargo Cliente y Garantía Adicional que son las que forman parte de este estudio. Luego de haber realizado la clasificación se puede determinar que la mayoría de las ODS se encuentran fuera de tiempo, es decir, fuera de los 15 días que debería tomar solventar una reparación. El único tipo de cargo en el que la mayor parte de las ODS se encuentra a tiempo es en el Cliente Taller, lo que podría indicar que al realizarse un servicio directamente en las instalaciones se reducen los tiempos de servicio, ya sea por ahorro de recorridos en visitas a domicilio, agilización de procesos de recepción de repuestos por parte de los técnicos, entre otros.

TIPO DE CARGO	CANTIDAD DE ODS
CLIENTE DOMICILIO	33
EN TIEMPO	12
FUERA DE TIEMPO	17
POR VENCER	4
CLIENTE TALLER	8
EN TIEMPO	6
FUERA DE TIEMPO	1
POR VENCER	1
GARANTIA ADICIONAL DOMICILIO	72
EN TIEMPO	24
FUERA DE TIEMPO	37
POR VENCER	11
GARANTIA ADICIONAL TALLER	34

EN TIEMPO	15
FUERA DE TIEMPO	15
POR VENCER	4
TOTAL	147

Tabla 18. Clasificación de ODS según tipo de cargo.

Para el seguimiento de las solicitudes de repuesto se presentan tres estados: repuesto solicitado, en cotización y pendiente de repuesto. Estos estados se registran tomando como punto de partida la creación de la ODS y el tiempo desde el último cambio de estado.

En esta tabla se puede observar que los tiempos promedio de cada indicador medidos individualmente están dentro de los parámetros de evaluación en los cuales el repuesto solicitado y cotización deben ser menor o iguales a 1 día y pendiente de repuesto debe ser menor o igual a 15 días, sin embargo, a nivel global tomando el acumulativo de los días de antigüedad desde la creación de la ODS el tiempo aumenta.

Esto se puede deber a que el área técnica toma mucho tiempo en realizar la solicitud de un repuesto al área de compras y, al recibir compras la petición el tiempo en el que el cliente solicitó una reparación ya es avanzado.

ESTADO	PROMEDIO DE ANTIGÜEDAD ESTADO ÚLTIMO (DÍAS)	PROMEDIO DE ANTIGÜEDAD TOTAL (DÍAS)
REPUESTO SOLICITADO	0.48	7.12
EN COTIZACION	0.79	5.62
PENDIENTE DE REPUESTO	10.34	18.86
TOTAL	9.23	17.52

Tabla 19. Estado de las ODS en el taller Servitotal.

Síntesis

En conclusión, la información recolectada a través de la entrevista con el encargado de compras locales, la hoja de verificación aplicada al departamento y la información obtenida de los datos históricos han podido determinar puntos importantes que deben ser tomados en consideración para el eje de compras:

- Actualmente no se posee un registro de los tiempos de entrega de repuestos por proveedor, lo cual limita la aplicación del punto de reorden para el abastecimiento del inventario.

- Se evidencia que la falta de aprovisionamiento de repuestos añade pasos adicionales al proceso de compras que incrementan el tiempo de servicio de reparación, impactando en el nivel de satisfacción del cliente.
- Existe poca persuasión y negociación con proveedores para el cumplimiento de los tiempos de entrega, lo cual afecta directamente en el tiempo de servicio de reparación global.
- Se presentan datos erróneos en los campos de las ODS en relación al tiempo de antigüedad, lo cual provoca que los indicadores de repuesto solicitado, en cotización y pendiente de repuesto no sean acertados.

D. MERCADO CONSUMIDOR

En este último eje se desarrollará el diagnóstico del mercado consumidor del CST Servitotal. En el cual se partirá describiendo la metodología a emplear para este eje, la delimitación de la población y cálculo de la muestra para determinar la cantidad de personas a las que se debe de compartir el instrumento de recolección. De estas técnicas se presentarán a continuación las fichas técnicas y formatos de los instrumentos aplicados. Por último, se tabulará y analizará la información para poder conceptualizar las propuestas.

A continuación, se presenta un esquema de la metodología a seguir para el eje del Mercado Consumidor:

1. Metodología



Esquema 10. Metodología para Mercado Consumidor

2. Encuesta virtual

Para este eje se ha seleccionado la encuesta como técnica para la recolección de información en el eje del mercado consumidor. A continuación, se presenta la ficha técnica y el formato utilizado para el cuestionario en línea.

Ficha técnica

FICHA TÉCNICA	
Nombre de la investigación	Propuesta de planificación de inventarios y almacenamiento para el suministro de compras locales del Taller Servitotal ubicado en el municipio de San Salvador, departamento de San Salvador
Objetivo de la investigación	Conocer la opinión de la población salvadoreña acerca de los servicios de reparación de electrodomésticos de líneas blanca y cafés ofertados en las garantías extendidas y los factores más relevantes que determinan el nivel de satisfacción del cliente.
Universo	Hombres y mujeres salvadoreños entre 20-65 años
Tipo de muestra	Aleatoria simple
Tamaño de muestra	150 personas
Método de aplicación	Encuesta virtual en Google Forms
Nivel de confianza	95%
Margen de error	8%
Encargado de aplicación	Laura Hernández, Marisol Salguero, Kevin Sánchez
Fecha de realización	Entre el 26/06/22 y 30/06/22

Tabla 20. Ficha técnica de encuesta para mercado consumidor

Población

Para el análisis del mercado consumidor se plantea aplicar la técnica de la encuesta por medios virtuales como Google Forms con el fin de conocer la opinión de la población en relación al nivel de satisfacción en los servicios de reparación de electrodomésticos.

En este caso, para delimitar la población de estudio se debe de considerar que el CST Servitotal brinda servicios técnicos en reparación de artículos para el hogar y electrodomésticos a los

clientes del grupo de Unicomer para empresas como Tropigas, La Curacao, Ópticas La Curacao, RadioShack y Loco Luis las cuales cuentan con más de 100 sucursales a nivel nacional.

Según la Dirección General de Estadística y Censos (2021) en su publicación denominada Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2020 la población total de El Salvador es de 6,321,042 personas. Para este caso, se ha tomado en consideración dejar fuera de análisis a la población que, por su edad, no es apta para percibir ingresos ya que no cuenta con un trabajo y sus necesidades como comprador no están enfocadas en la adquisición de electrodomésticos o, en consecuencia, servicio de reparación o garantía de estos artículos.

Por lo tanto, se ha delimitado que la población a analizar comprenderá a hombres y mujeres entre las edades de 20 a 64 años de edad de las zonas urbana y rural como se muestra en la siguiente tabla:

Grupos de edad	Total	Sexo	
		Hombre	Mujer
20-24	633,773	312,142	321,631
25-29	512,069	239,996	272,073
30-34	459,434	223,925	235,509
35-39	410,125	187,442	222,683
40-44	427,328	190,199	237,129
45-49	366,256	162,061	204,195
50-54	324,623	138,884	185,739
55-59	277,608	116,048	161,560
60-64	236,618	96,497	140,121
Total	3,647,834	1,667,194	1,980,640

Tabla 21: Población delimitada para el estudio del mercado consumidor.

Cálculo de muestra

Tomando en consideración que la población a analizar es de 3,647,834 personas se debe obtener el valor de la muestra para obtener la representatividad en el estudio.

En este caso, se ha definido un nivel de confianza igual al 95% y un margen de error de 8% absoluto ya que el análisis del mercado consumidor tiene como objetivo brindar un panorama general de la opinión de los consumidores en relación al nivel de servicio, pero no es un factor crítico en el desarrollo del presente estudio.

En cuanto a las probabilidades de éxito y fracaso se asignarán el mismo valor del 50% a cada variable pues no se cuenta con estudios anteriores. Con los datos anteriores se procedió a determinar el tamaño de la muestra mediante la siguiente fórmula probabilística:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{e^2}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra
- Z = Coeficiente de confianza (95% equivale a Z=1.96)
- p = Probabilidad de éxito
- q = Probabilidad de fracaso
- e = Error máximo admisible en términos de proporción.

Sustituyendo se tiene:

$$n = \frac{(1.96)^2 \times (0.50) \times (1 - 0.50)}{(0.08)^2}$$

n = 150 personas

Aplicación del instrumento y análisis de resultados

En base a las repuestas recolectadas en la encuesta virtual compuesta de 12 preguntas que se realizó en Google Forms se obtuvieron los siguientes resultados.

Pregunta 1 - Seleccione su género.

Género	Respuestas	%
Femenino	65	42%
Masculino	88	58%
Total	153	100%

Tabla 22. Tabulación de datos de género de los encuestados.

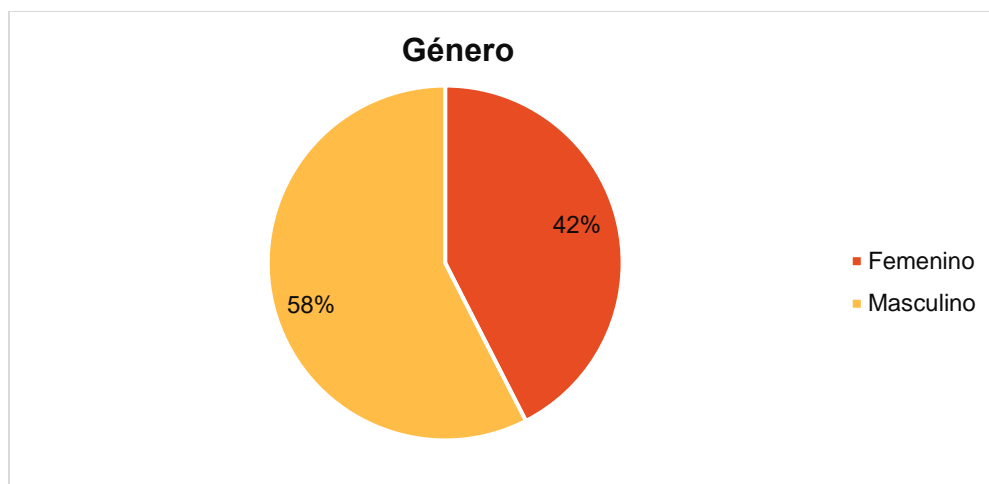


Gráfico 9. Género de los encuestados

Análisis: La mayoría de los encuestados fueron hombres; es decir, de cada 10 encuestas aproximadamente 6 fueron respondidas por hombres.

Pregunta 2 - Seleccione el departamento en el que reside.

Departamento	Respuestas	%
Ahuachapán	0	0.0%
Morazán	0	0.0%
Cabañas	1	0.7%
La Unión	1	0.7%
San Vicente	1	0.7%
Sonsonate	1	0.7%
Chalatenango	2	1.3%
Cuscatlán	2	1.3%
Santa Ana	2	1.3%
Usulután	2	1.3%
La Paz	3	2.0%
San Miguel	6	3.9%
La Libertad	17	11.1%
San Salvador	115	75.2%
Total	153	100.0%

Tabla 23. Tabulación de datos del departamento de residencia de los encuestados.

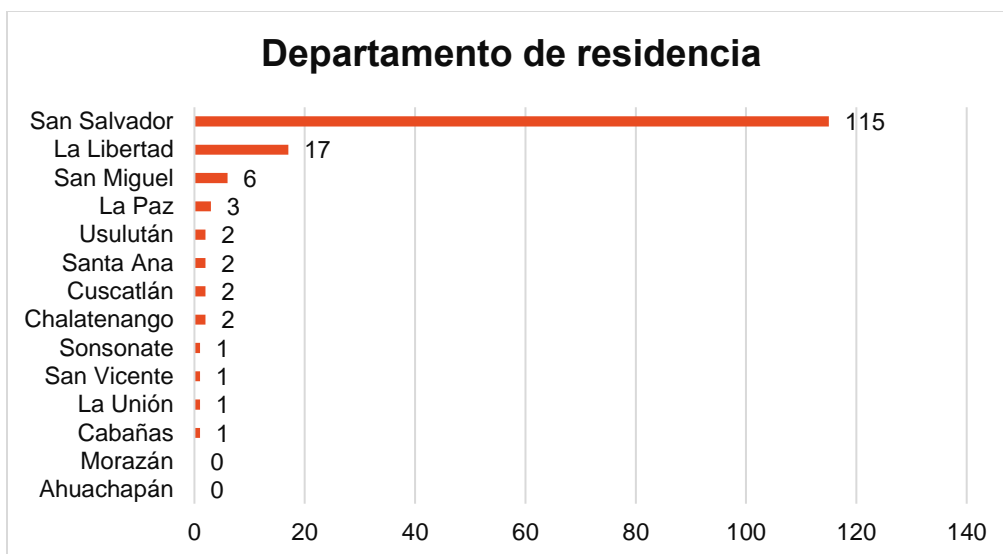


Gráfico 10. Departamento de residencia de los encuestados.

Análisis: Se evidencia mayor presencia de personas que residen en San Salvador, donde se encuentra ubicado el taller de Servitotal y un mayor número de sucursales de las marcas que conforman Grupo Unicomer en el país. Asimismo, La Libertad es el segundo departamento con mayor cantidad de respuestas representando el 11.1% del total de encuestas.

Pregunta 3 - Seleccione el rango de edad al que pertenece.

Rango	Respuestas	%
56 - 65 años	4	2.6%
46 - 55 años	15	9.8%
36 - 45 años	19	12.4%
26 - 35 años	53	34.6%
20 - 25 años	62	40.5%
Total	153	100.0%

Tabla 24. Tabulación datos de rango de edades de los encuestados.

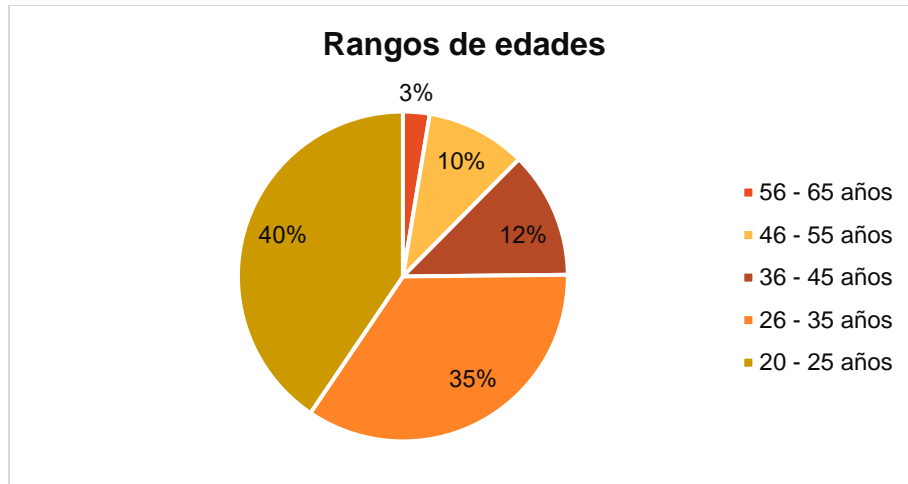


Gráfico 11. Edad de los encuestados.

Análisis: El 40% de los encuestados poseen una edad entre 20-25 años, etapa en la cual inicia la necesidad de adquisición de electrodomésticos en su mayoría de línea café. El 60% restante se puede inferir que representa la población con mayor necesidad de electrodomésticos de línea blanca o café, ya sea para uso familiar o personal.

Pregunta 4 - ¿Alguna vez ha adquirido un electrodoméstico de línea blanca o café?

Opinión	Respuestas	%
Sí	142	92.8%
No	11	7.2%
Total	153	100.0%

Tabla 25. Tabulación de datos sobre la adquisición de electrodomésticos.

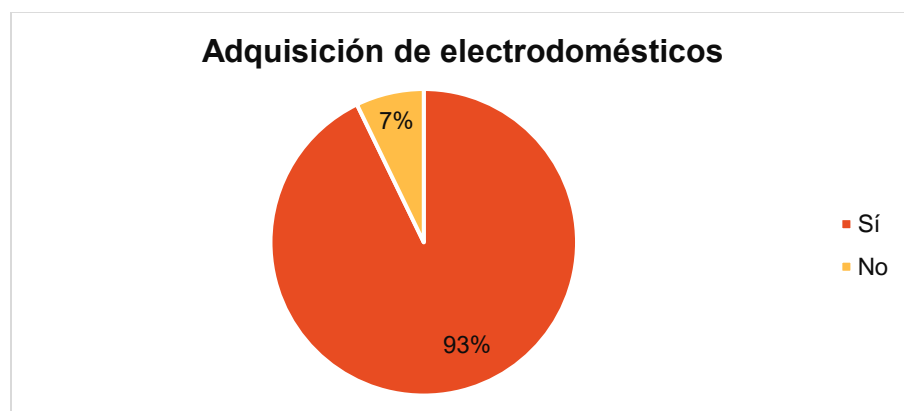


Gráfico 12. Adquisición de electrodomésticos de línea blanca o café.

Análisis: De los 153 encuestados solo el 7% nunca ha adquirido algún tipo de electrodomésticos, es decir, que la mayoría de personas sí han comprado electrodomésticos de línea blanca o café denotando la importancia de estos artículos de primera necesidad para familias o individuos.

Pregunta 5 - Seleccione las tiendas en las que usualmente adquiere sus electrodomésticos. *Puede escoger más de una opción.

Tiendas	Respuestas	%
Loco Luis	0	0.0%
Ópticas La Curacao	4	2.6%
Sears	4	2.6%
Comerciales	4	2.6%
Prado	5	3.3%
Otros	6	3.9%
Walmart	8	5.2%
Omnisport	21	13.7%
Tropigas	24	15.7%
RadioShack	30	19.6%
La Curacao	76	49.7%
Simán	94	61.4%

Tabla 26. Tabulación de datos sobre tiendas de venta de electrodomésticos.

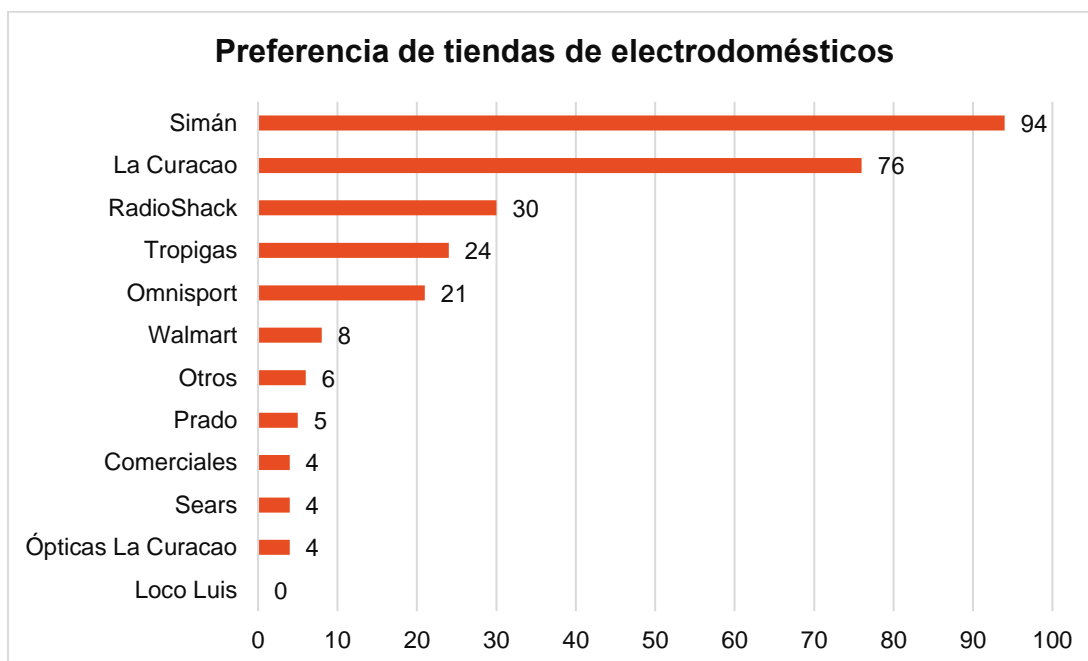


Gráfico 13. Preferencia de tiendas para compra de electrodomésticos.

Análisis: La tienda a la que mayormente recurren las personas para adquirir sus electrodomésticos es Simán, de la cual el 61.4% de los encuestados indica haber adquirido sus artículos en dichos establecimientos. Servitotal ofrece servicios de garantía para Almacenes Simán, sin embargo, estos se encuentran fuera de los alcances de este estudio.

Como segunda opción las personas optan por La Curacao para adquirir electrodomésticos seguido de RadioShack, las cuales son empresas que forman parte del grupo Unicomer.

De las 153 encuestas se obtuvo por respuestas abiertas que el 3.9% de las personas adquiere sus productos en comerciales o Facebook Marketplace.

Pregunta 6- ¿Al adquirir un electrodoméstico suele solicitar garantía adicional a la del proveedor?

Garantía adicional	Respuestas	%
Sí	81	52.9%
No	72	47.1%
Total	153	100.0%

Tabla 27. Tabulación de datos sobre garantías adicionales.

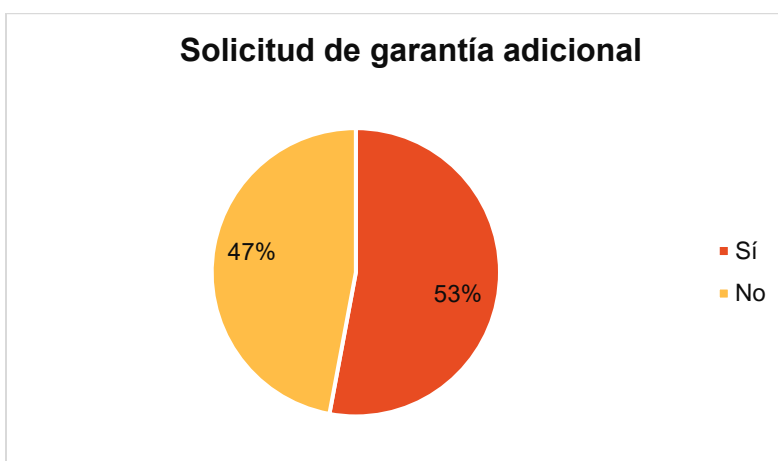


Gráfico 14. Solicitud de garantía adicional a la del proveedor.

Análisis: Se puede observar en el gráfico 13 que la mayoría de las personas optan por solicitar un servicio de garantía adicional al que ofrece el proveedor, la cual forma parte del presente estudio. Sin embargo, es de destacar que la variación entre opiniones es casi homogénea.

Pregunta 7 - Si escogiera solicitar garantía adicional a la del proveedor para un electrodoméstico. ¿Qué aspectos consideraría más importantes en el servicio de reparación?

Valoración n Aspecto	Nada importante	Poco importante	Regular	Importante	Muy importante	Total
Costo del servicio	6	13	13	44	77	153
Tiempo de solución	4	13	9	37	90	153
Efectividad de reparación	6	9	4	16	118	153
Préstamo de electrodoméstico	8	17	16	52	60	153

Tabla 28. Tabulación de datos sobre aspectos importantes de servicio.

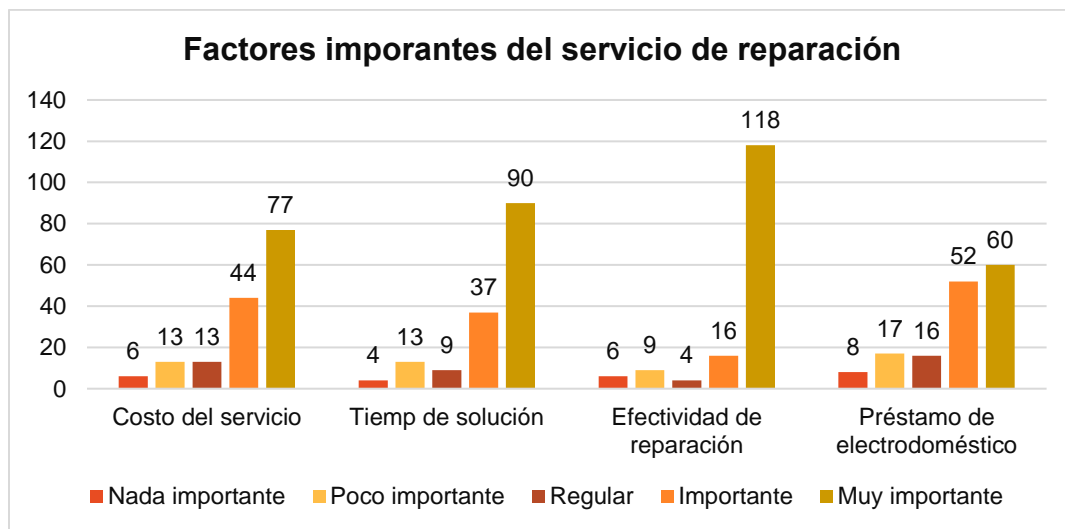


Gráfico 15. Factores importantes de evaluación sobre servicios de reparación.

Análisis: Se puede observar que uno de los factores más importantes que el cliente busca al momento de recibir un servicio es la efectividad de la reparación de sus electrodomésticos, es decir, que el artículo no vuelva a presentar problemas luego de haber sido reparado de manera que no se vuelva a solicitar una reparación. Asimismo, el tiempo de solución es muy importante o importante para el 83% de los encuestados implicando que estos buscan el tiempo mínimo de resolución de su caso. Al presentarse mejoras en la planificación de inventarios y gestión del almacenamiento se espera que los repuestos necesarios para las reparaciones se encuentren en stock para anticiparse a la demanda.

Pregunta 8 - ¿Cuánto es el tiempo máximo que estaría dispuesto a esperar por la reparación de un electrodoméstico de línea blanca?

Tiempo de espera	Respuestas	%
10 días	130	85.0%
30 días	19	12.4%
Más de un mes	4	2.6%
Total	153	100.0%

Tabla 29. Tabulación de datos sobre tiempo de espera de servicio en línea blanca.

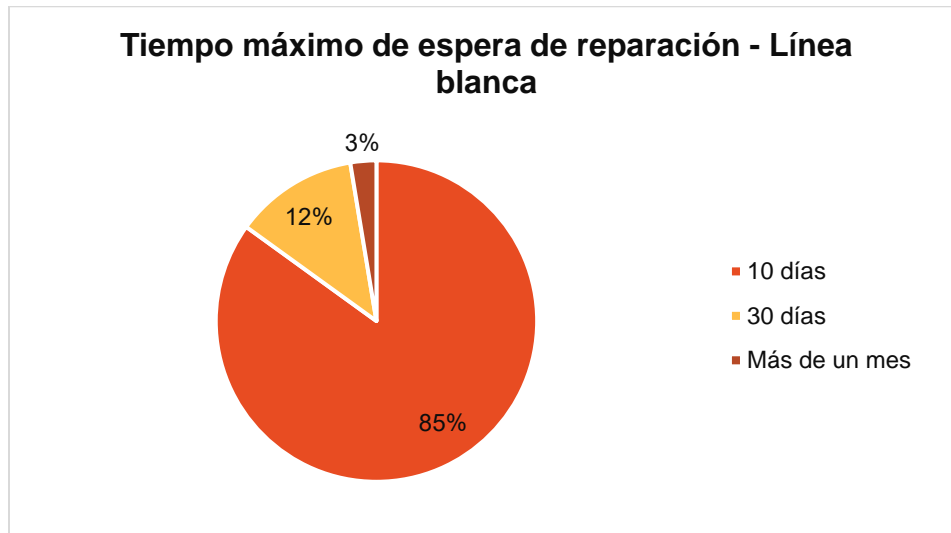


Gráfico 16. Tiempo máximo de espera para servicio de reparación de electrodoméstico de línea blanca.

Análisis: En relación a los tiempos de espera, el 85% de los encuestados indica que el tiempo máximo de reparación que esperarían para un electrodoméstico de línea blanca es de 10 días, lo cual se podría inferir se debe a que estos artículos de gran tamaño como cocinas, lavadores, refrigerados son esenciales en los hogares y la falta de este por un período prolongado de tiempo provoca incomodades. Por lo cual, indicador de órdenes cerradas debe de procurar cumplirse al menos al 90% como se ha establecido para períodos de 0-10 días.

Pregunta 9 - ¿Cuánto es el tiempo máximo que estaría dispuesto a esperar por la reparación de un electrodoméstico de línea café?

Tiempo de espera	Respuestas	%
7 días	100	65.4%
15 días	49	32.0%
Más de un mes	4	2.6%
Total	153	100.0%

Tabla 30. Tabulación de datos sobre tiempo de espera de servicio en línea café.

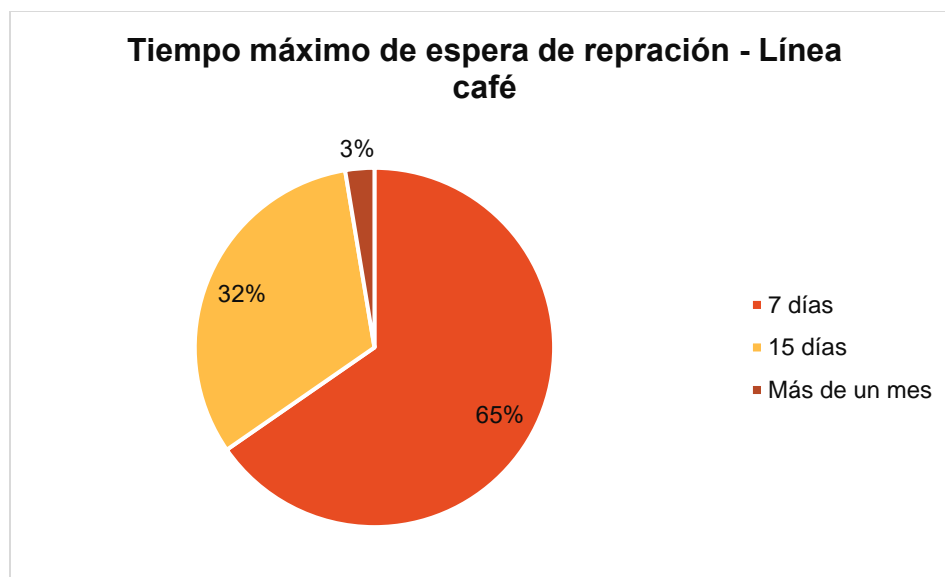


Gráfico 17. Tiempo máximo de espera para servicio de reparación de electrodomésticos de línea café.

Análisis: Con respecto al tiempo de espera máximo para electrodomésticos de línea café el 65.4% de las personas indica que esperaría 7 días para la reparación, mientras que el 32% opina que podría esperar máximo 15 días. En este caso de la línea café las personas son un poco menos exigentes en la entrega de su electrodoméstico, esto puede deberse a que la falta de estos artículos en un hogar no causa tantas incomodidades porque las funciones de estos pueden ser sustituidas por otros electrodomésticos de línea blanca. Por ejemplo: al arruinarse una cafetera se podría utilizar la cocina para calentar agua y preparar café.

Pregunta 10 - ¿Alguna vez ha utilizado el servicio de reparación de electrodomésticos de Servitotal?

Opinión	Respuesta	%
Sí	45	29.4%
No	108	70.6%
Total	153	100.0%

Tabla 31. Tabulación de datos sobre uso de servicio Servitotal.

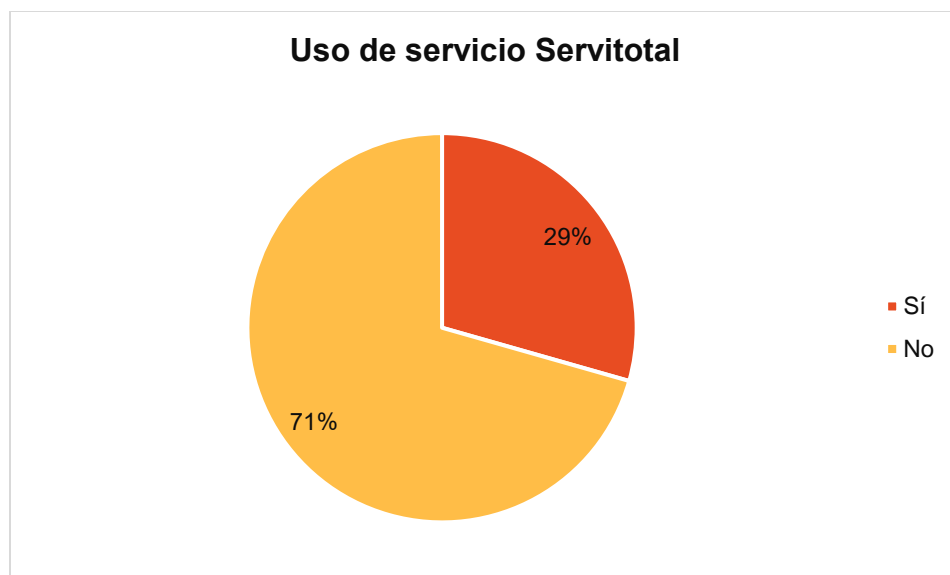


Gráfico 18. Uso de servicio de Servitotal.

Análisis: A pesar que el 53% de los encuestados indicó en la pregunta 6 que solicitaba garantía adicional a la del proveedor, solo el 29% ha hecho uso del servicio de Servitotal. En este caso, puede deberse a que no todos los artículos resultan defectuosos y, por lo tanto, no requieran reparación. Por otro lado, la mayoría de las personas representado por el 71% no ha utilizado el servicio de Servitotal hasta el momento.

Pregunta 11 - Del 1 al 10, ¿Cómo considera su experiencia con el servicio brindado?

Calificación	Respuestas	%
1	8	15%
2	0	0%
3	2	4%
4	0	0%
5	6	11%
6	6	11%
7	5	9%
8	13	24%
9	8	15%
10	6	11%
Total	54	100%

Tabla 32. Tabulación de datos sobre calificación de servicio en Servitotal.

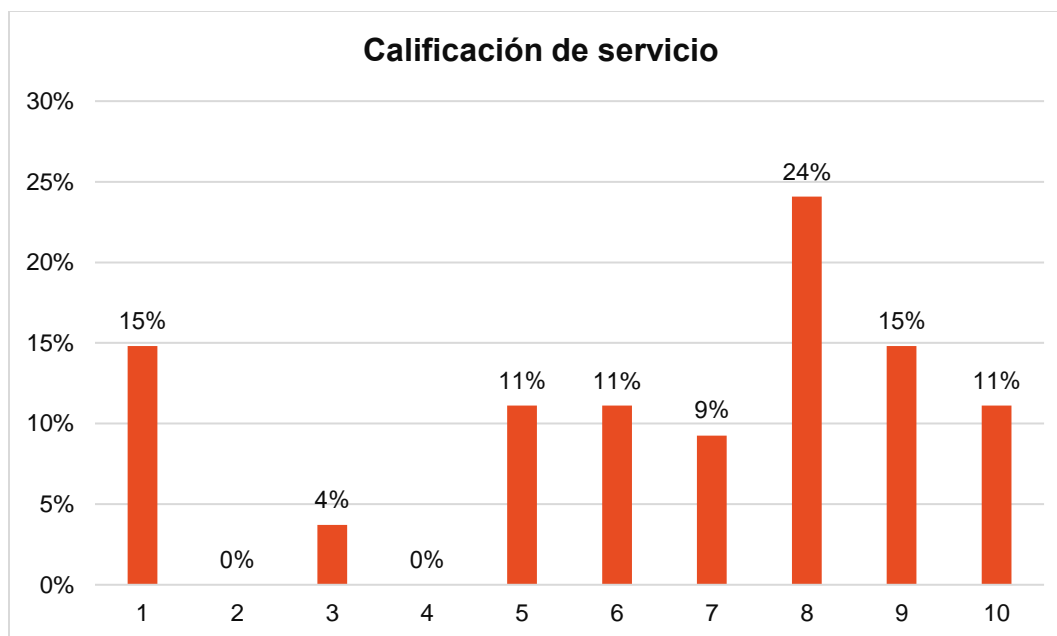


Gráfico 19. Calificación del servicio de Servitotal.

Análisis: Considerando que en Servitotal se busca una calificación mínima de 9 de evaluación del servicio se puede evidenciar que hay una amplia oportunidad de mejora, pues solo el 26% de los encuestados califica el servicio con una valoración de 9 o 10. Asimismo, el 50% de los encuestados brinda una valoración del servicio menor o igual a 5, por lo que se deben implementar cambios en el servicio ofertado.

Pregunta 12 - ¿Cuál es el motivo principal por el que evaluaría el servicio con esa calificación?

Razón	Respuestas	%
Mal servicio global	1	1.9%
Reposición de artículo	1	1.9%
Otro	5	9.3%
Seguimiento del caso	11	20.4%
Tiempo de solución	17	31.5%
Efectividad de la reparación	19	35.2%
Total	54	100.0%

Tabla 33. Tabulación de datos sobre factores de valoración de servicio.

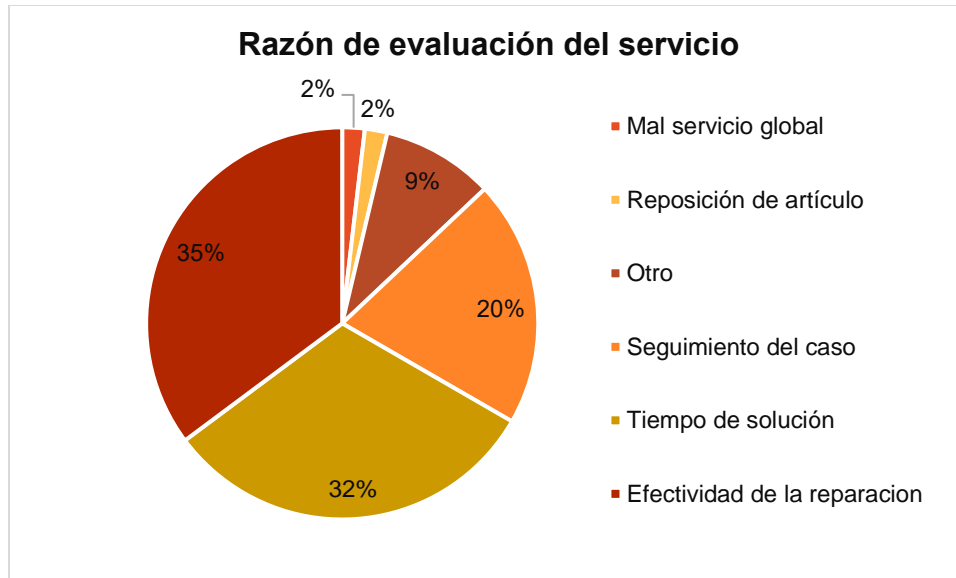


Gráfico 20. Razón de evaluación al servicio de Servitotal.

Análisis: Con respecto a la razón por la cual se califica el servicio de Servitotal de manera excelente o muy mala se puede observar que los mayores puntos de mejora están relacionados a la efectividad de la reparación de los electrodomésticos y el tiempo de solución. Es decir, que se deben presentar mayores esfuerzos por reducir los tiempos de servicio en todas las etapas desde compras hasta la reparación realizada por los técnicos.

Síntesis:

A partir de los datos obtenidos de la encuesta, se ha determinado los siguientes puntos importantes:

- Los clientes valoran con mayor calificación en un servicio la eficiencia y el tiempo de reparación; por lo tanto, se deben enfocar mejoras en la reducción de los leadtimes.
- El 50% de los encuestados brinda una valoración del servicio menor o igual a 5, por lo que se deben implementar cambios en el servicio ofertado.
- Para electrodomésticos de línea café el tiempo de reparación es más amplio según los resultados de la encuesta, sin embargo, es reducido el número de personas que esperarían 30 días o más por la reparación de su electrodoméstico.

XVI. ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICA

Al tener la información de la situación actual de los ejes de estudio abordados en la investigación, se hace necesario el análisis sistemático de los puntos de interés, por lo que se aplicaran 3 técnicas de análisis, de la siguiente forma:

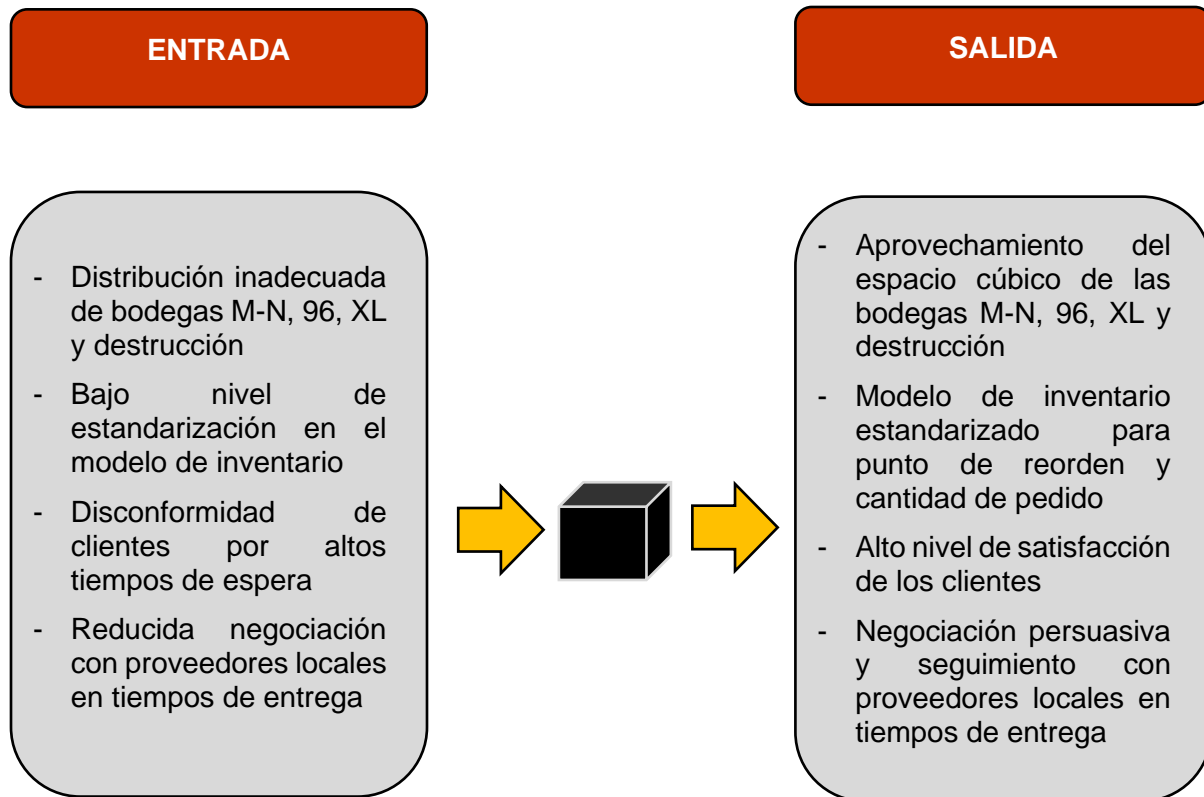
1. Técnica de la Caja Negra
2. Diagrama BluePrint
3. Diagrama Causa – Efecto (Ishikawa)

La primera técnica empleada representará en términos generales el estado actual de la problemática, es decir, el estado “A” y la situación a la que se intenta lograr, Estado “B”. En este sentido con esta herramienta se tendrán los puntos macro a resolver y los resultados esperados. Luego con la técnica del Blueprint se representará a detalle la situación actual del servicio brindado en los dos tipos de cargo seleccionados, integrando de este modo la relación que se tiene con el cliente; finalmente con la aplicación de la última herramienta, el diagrama causa y efecto integrará todos los puntos críticos que se identifiquen en las técnicas subsecuentes.

Finalmente se podrá formular el problema orientado a los puntos de mejora con mayor impacto en la situación de la contraparte.

A. CAJA NEGRA

Se utilizará el método de la caja negra para describir la formulación de la oportunidad vista dentro del problema actual del CST en las áreas de almacenamiento y planificación. Las entradas son las necesidades encontradas en cada uno de los ejes de estudio y las salidas son las posibles oportunidades o soluciones encontradas para dicha problemática.

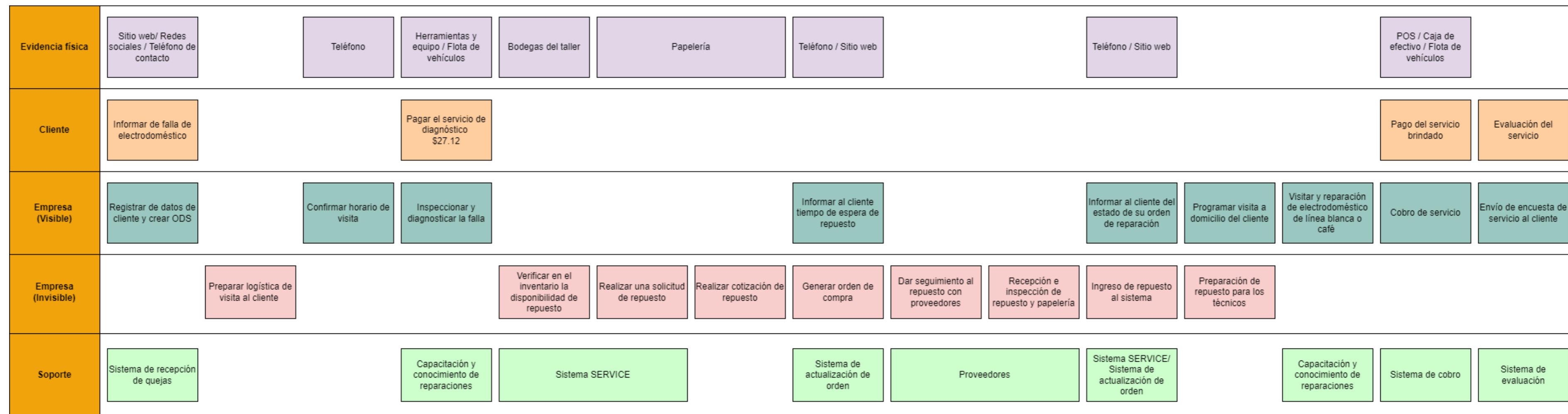


B. BLUEPRINT

Tras la recolección de información para los ejes de planificación, gestión de almacenamiento, proceso de compras y mercado consumidor se pudo identificar con detalle el proceso para los servicios de Garantía extendida y cargo cliente en servicio a domicilio o servicio en taller. De esta manera, se observan las operaciones adicionales por la compra de repuestos reactivos. A continuación, se presentan los cuatro escenarios posibles:

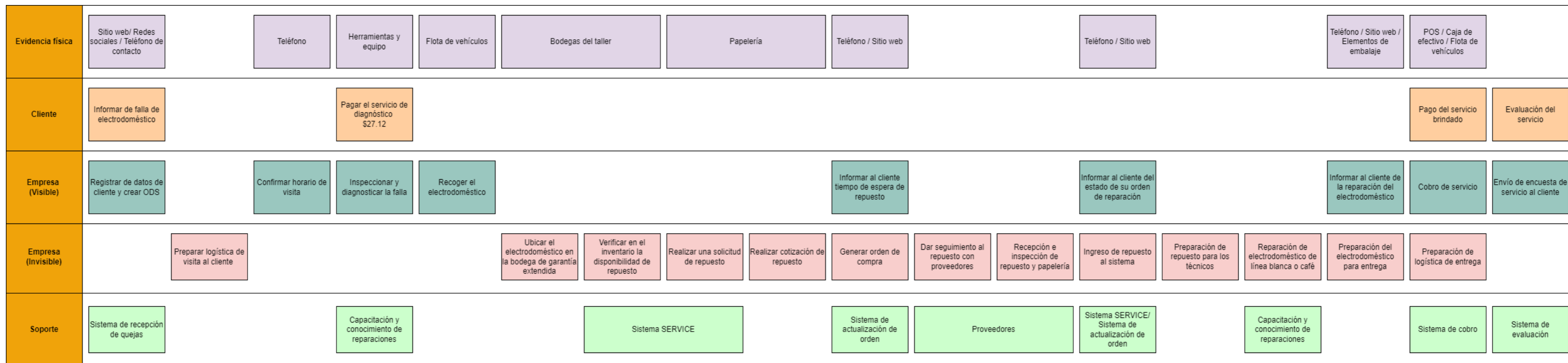
1. Cliente domicilio
2. Cliente taller
3. Garantía adicional domicilio
4. Garantía adicional taller

1. Blueprint – Cliente domicilio



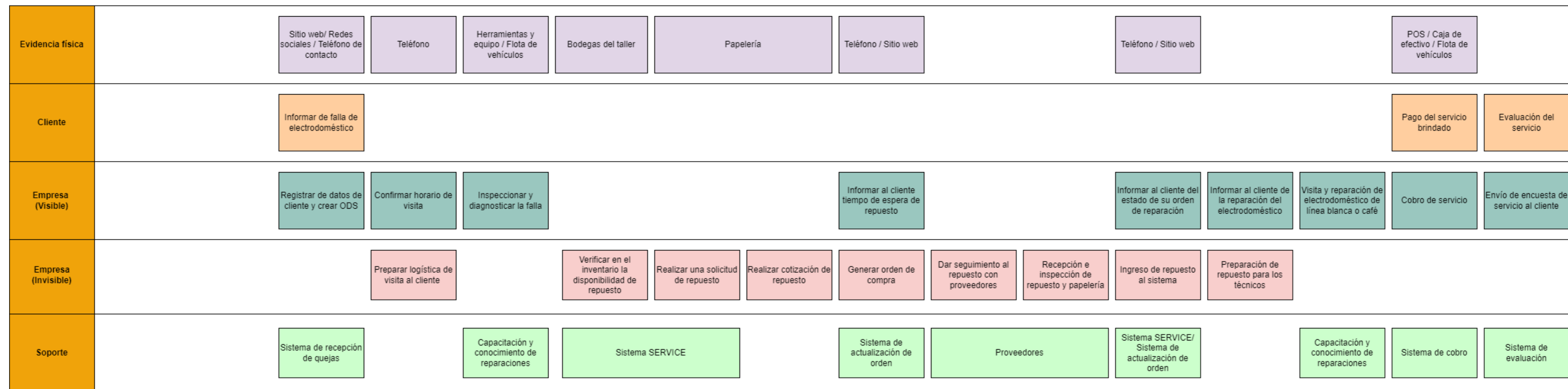
Esquema 11. Blueprint para Cliente domicilio

2. Blueprint – Cliente taller



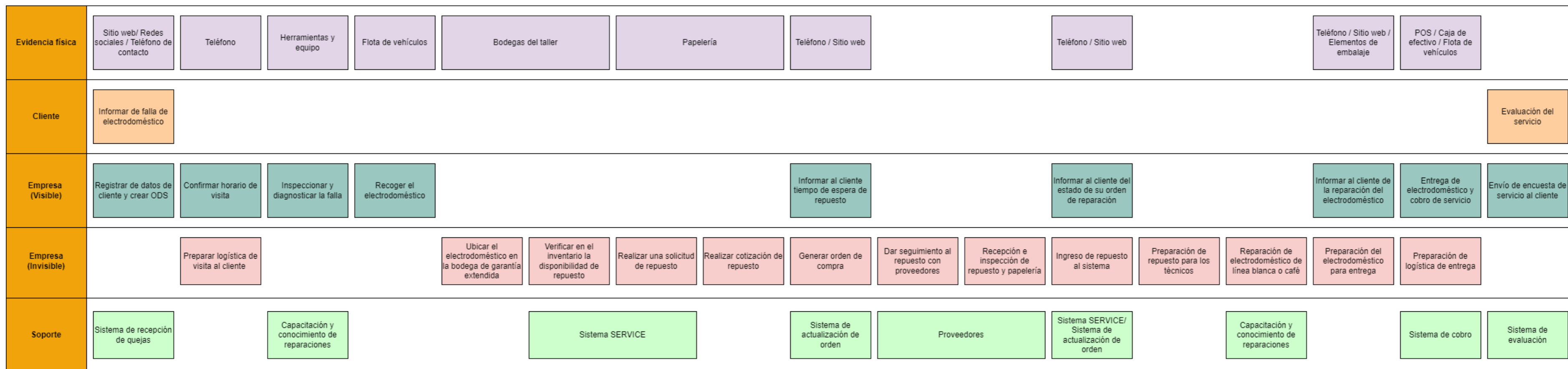
Esquema 12. Blueprint para Cliente taller

3. Blueprint – Garantía adicional domicilio



Esquema 13. Blueprint para Garantía adicional domicilio

4. Blueprint – Garantía adicional taller



Esquema 14. Blueprint para Garantía adicional taller.

C. ISHIKAWA

Para brindar un panorama más amplio y de manera gráfica, se optó por elaborar un diagrama de Ishikawa, con el objetivo de ayudar en el análisis de la problemática y de esta forma encontrar la raíz causa del problema.

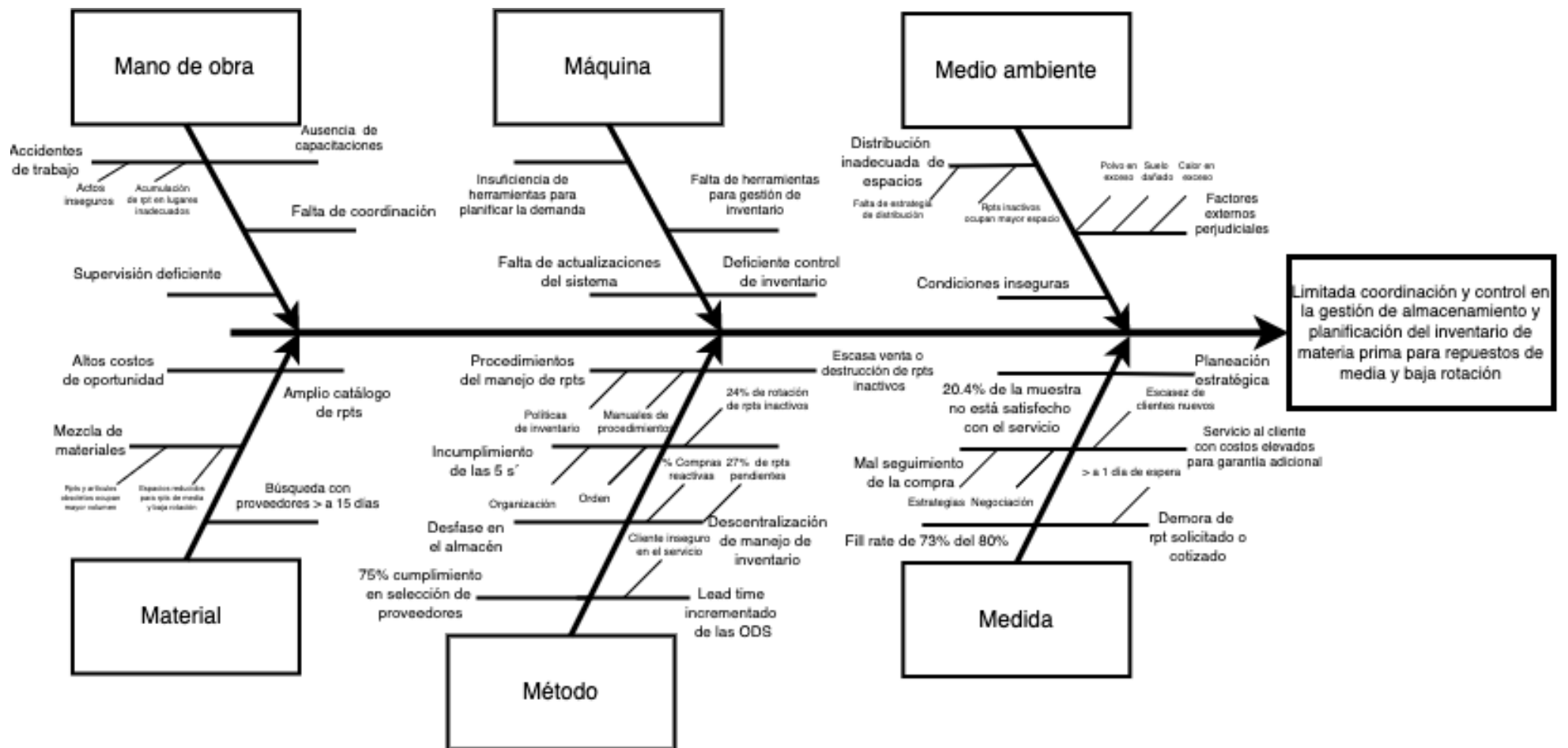
Para priorizar las causas encontradas en la situación actual sujetas al mejoramiento es aplicado esta herramienta ingenieril, donde a cada una de las 6 causas o categorías principales se expone de forma clara y concisa los factores donde la organización está fallando o no está llevando un control y se están generando pérdidas de dinero o tiempo desperdiciado, siempre orientado en el sistema de almacenamiento, planificación y control de repuestos.

Luego de analizar todos los factores del esquema 16, identificarlos a que categoría o causa principal pertenecen, se puede notar que toda esta información nos conduce a la causa raíz que está haciendo que todo el proceso este fallando.

En este caso se identificó que todos estos factores llevan a una causa raíz que es denominado en la limitada coordinación y control en la gestión de almacenamiento y planificación del inventario de repuestos de media y baja rotación, afectando en el nivel de servicio al cliente.

Se tomaron en cuenta las siguientes causas:

- Mano de obra
- Maquinaria, en este caso es una empresa de servicio, pero se sometió a análisis las herramientas o instrumentos que se utilizan para desplazar o mover los repuestos.
- Medio ambiente o entorno organizacional
- Materiales
- Métodos
- Medida de procesos o trabajo



Esquema 15. Diagrama de causa - efecto definiendo la problemática

En base al análisis realizado utilizando las técnicas de la Caja negra, Blueprint y el Diagrama de Ishikawa se puede establecer que la problemática identificada en el CST Servitotal es la siguiente:

“¿La limitada coordinación y control en la gestión de almacenamiento y planificación del inventario de repuestos de media y baja rotación afecta el nivel de servicio al cliente ofertado por el Centro de Servicio Técnico ServiTotal?”

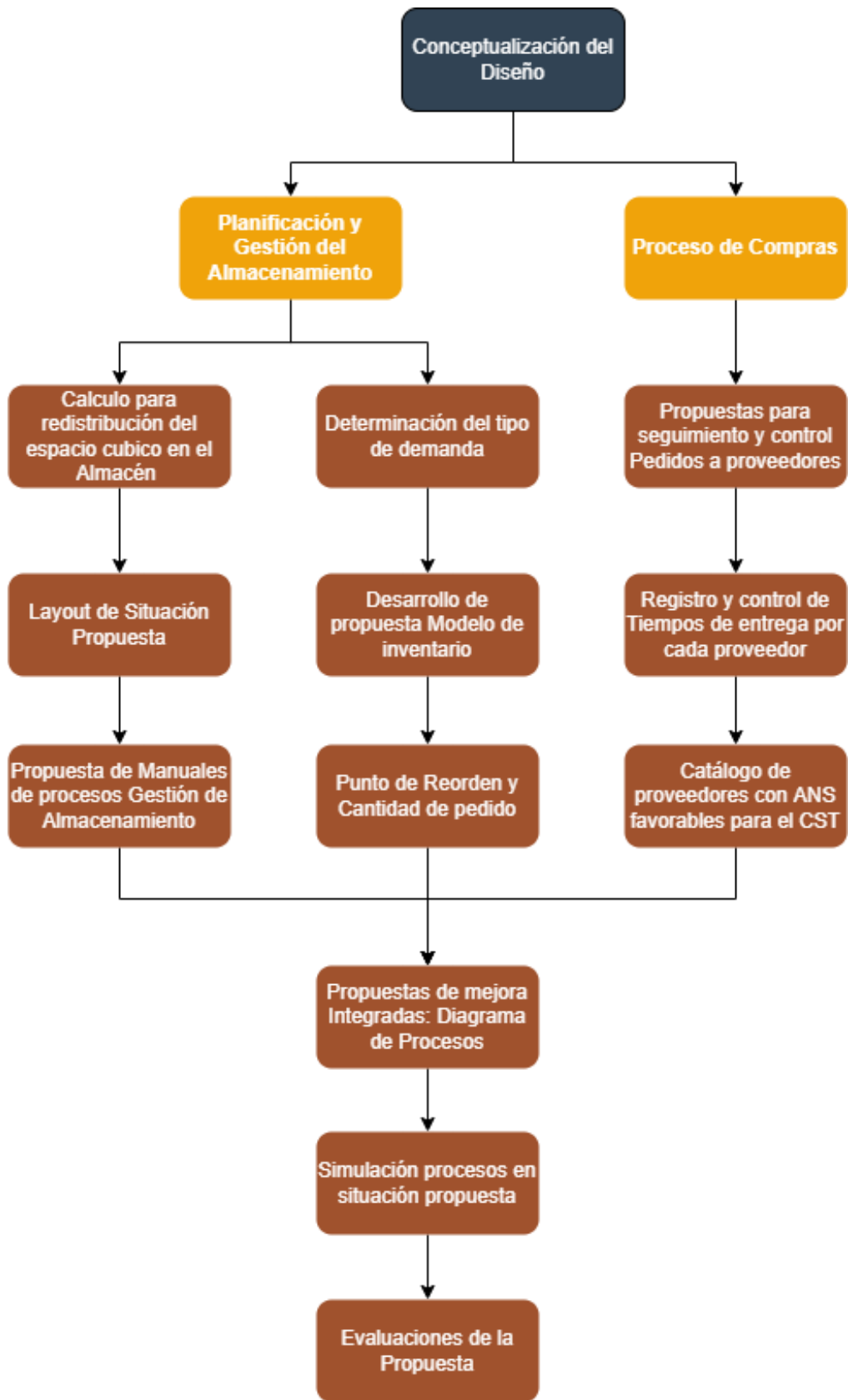
XVII. DISEÑO DEL PROYECTO

A. CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO

El Diseño de la solución se realizará mediante propuestas de mejora para cada uno de los ejes abordados en la investigación realizada, y por la cual se recolectaron los datos e información necesaria de la situación actual para enfocar los esfuerzos a los puntos críticos de la logística de entrada del Centro de Servicio Técnico Servitotal.

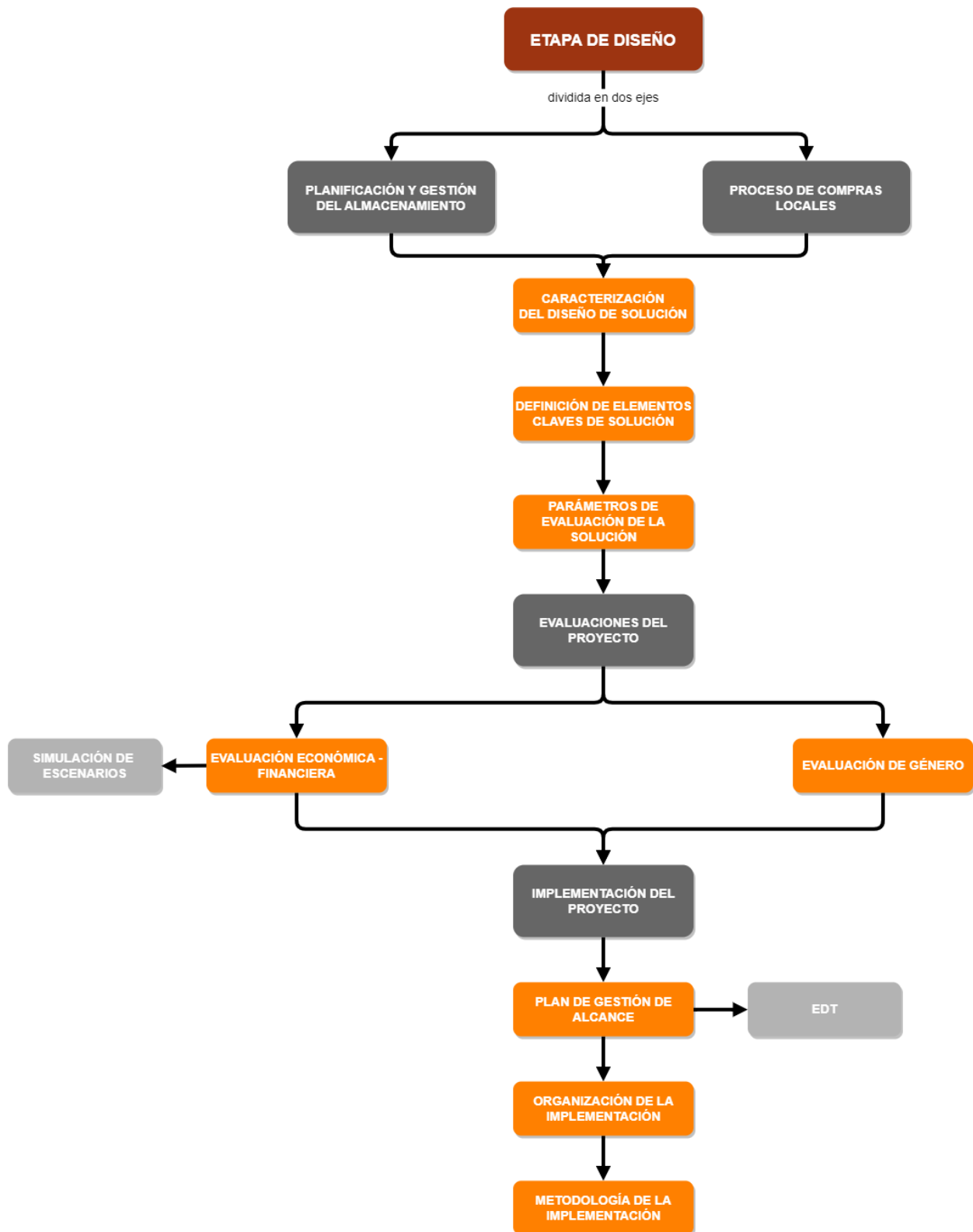
El diseño para la generación de propuestas de mejora, se estructura de dos pilares centrales los cuales tiene interdependencia, la Planificación de Inventario y Almacenamiento contribuyen directamente al aprovechamiento del espacio cubico y la organización de las existencias en el mismo, así como la determinación del Punto de reorden, a su vez el proceso de compras esta estrechamente relacionado con los dos anteriores dado que la generación de propuestas de mejora, se estructura de dos pilares centrales los cuales tiene interdependencia, la Planificación de Inventario y Almacenamiento contribuyen directamente al aprovechamiento del espacio cubico y la organización de las existencias en el mismo, así como la determinación del Punto de reorden, a su vez el proceso de compras esta estrechamente relacionado con los dos anteriores dado que este representa el mediador entre los proveedores y el centro de servicio técnico, finalmente se integrarán las propuestas en una solución integral, la cual se llevara a simulación y evaluación para la cuantificación de los resultados de las mismas.

A continuación, se muestra la conceptualización del diseño de solución a la problemática identificada:



Esquema 16. Conceptualización del diseño

B. METODOLOGÍA DE LA ETAPA DE DISEÑO



Esquema 17. Metodología del Diseño de la solución

C. CONSIDERACIONES DE LAS PROPUESTAS

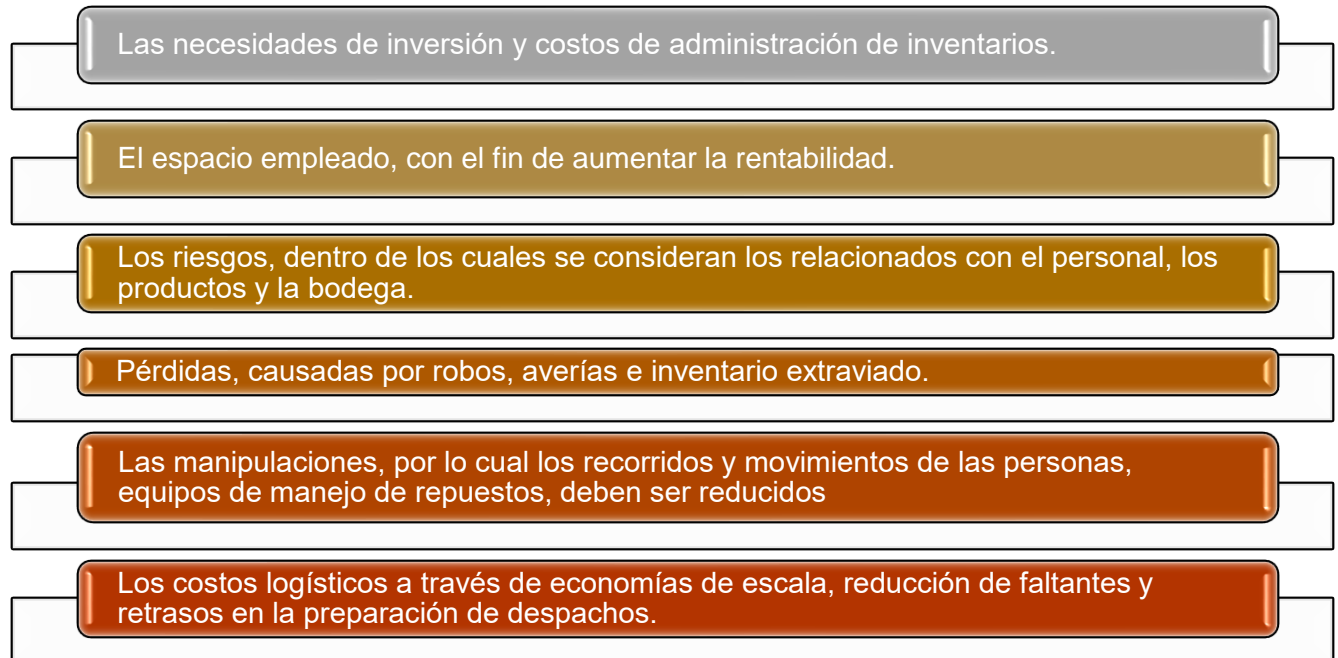
1. Gestión de almacenamiento

Caracterización o definiciones importantes

- **Mejora de los métodos de trabajo**

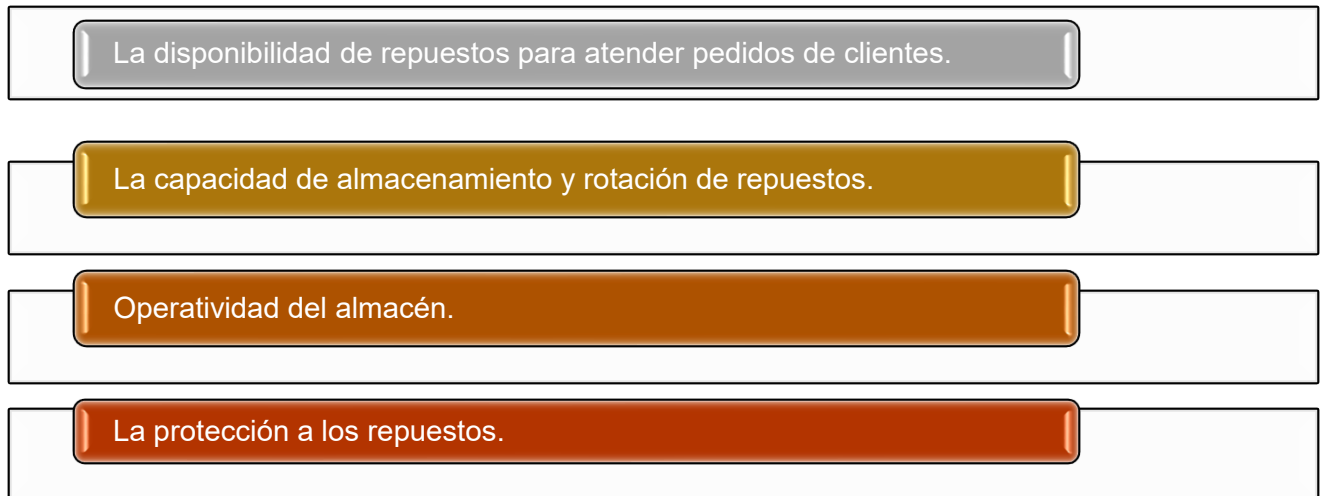
Proceso logístico cuya función se basa en el control y manejo de material en el flujo de las operaciones de recepción, almacenamiento y entrega a través del cumplimiento de los requerimientos de un espacio debidamente dimensionado para una ubicación y manipulación eficiente de materiales y mercancías, de tal manera que se consiga una máxima utilización del volumen disponible con un nivel de costos operacionales mínimos. Se busca minimizar y maximizar de la siguiente forma:

Minimizar:



Esquema 18. Aspectos a minimizar en un método de trabajo

Maximizar:



Esquema 19. Aspectos a maximizar en un método de trabajo

Los dos primeros objetivos de maximización son parcialmente contrapuestos, por lo tanto, se debe equilibrar su nivel de implementación, debido a que a mayor capacidad de almacenamiento se tiende a reducir la operatividad en el almacén.

- **Bodega de almacenamiento:**

En una bodega se ejecuta la recepción, almacenamiento y movimientos de materiales, hasta el punto de distribución. Es un espacio destinado, bajo ciertas condiciones, al almacenamiento de distintos bienes (Clis, 2017). Una bodega de almacenamiento le permite mantener las materias primas a cubierto de incendios, robos y deterioros, en este caso los repuestos.

- **Mejora continua:**

En el kaizen cada participante deberá tener como tarea principal la realización de las rutinas de mejora con el fin de incrementar valor en el lugar de trabajo, y claro está, siempre y en todo momento deberán establecer mejora en un contexto realista. Es decir, lo que propongan los trabajadores, lo pueden resolver ellos mismos en su ámbito de responsabilidad.

Principios rectores de la mejora continua

El kaizen tiene unos principios rectores o guías que pueden brindar una luz y servir de base a la hora de lanzar a la práctica los conceptos teóricos de esta filosofía. Los principios son los siguientes:



Esquema 20. Principios fundamentales de la mejora continua

- **Sistema de conteo cíclicos**

El conteo de ciclo es una técnica en la que el inventario se cuenta con frecuencia en lugar de una o dos veces al año. La clave para un conteo de ciclo efectivo y, por lo tanto, registros precisos radica en decidir que piezas se van a contar, cuándo y por quien (Richard B. Chase, 2009).

El conteo cíclico al ser un conteo continuo conduce al descubrimiento de discrepancias poco después de que estas surgen. Al captar un error con rapidez, es posible hacer un seguimiento regresivo tanto en la documentación como en el movimiento del producto en el inventario, una vez identificada la causa del error, es posible eliminarla.

- **Picking**

Una de las actividades más importantes dentro el proceso de almacenamiento es la actividad de picking, es el hecho físico de ir a una estantería o zona concreta dentro del área de almacenamiento para recoger el repuesto requerido por un determinado pedido.

“Estudios realizados al respecto han calculado que, en términos de promedio, el coste de estas manipulaciones de repuestos representa en torno a un 65% del coste de las operaciones de un almacén, por lo cual es perfectamente posible obtener grandes ahorros en los costes de manipulación de un almacén simplemente racionalizando los ciclos operativos correspondientes a un proceso de pedidos” (Tejero, Almacenes Análisis, diseño y organización, 2018)

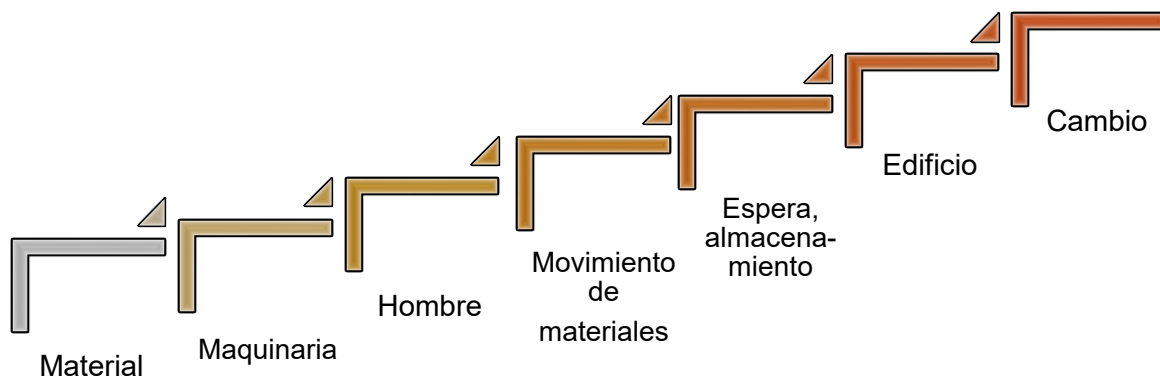
El picking “IN SITU” se basa en el principio de que “el hombre viaja hacia la mercancía”, es el sistema realizado actualmente por ServiTotal y no se desea modificar si no mejorar, se recomienda que lo efectué a bajo nivel, ya que las operaciones son manuales y se desea que lo sigan siendo, no se ve la necesidad del uso de máquinas recoge pedidos.

- **Distribución en planta**

Es una técnica de la ingeniería industrial que estudia el replanteamiento físico y ordenado de una disposición existente, un proyecto o un área, tomando en cuenta el interés económico y social, y dando como resultado el uso adecuado de cada uno de los recursos y la mejora del ambiente laboral (Platas García, 2014)

Factores de la distribución de planta

Dentro de la distribución de planta se analizan ocho factores importantes dentro de la empresa, los cuales pueden cambiar de acuerdo al tipo de organización que se estudie y son los siguientes:



Esquema 21. 8 factores de la distribución en planta

Para realizar un correcto layout en un almacén se deben tomar en cuenta lo siguiente (Rubio Ferrer, 2013):

- Tácticas de entrada y salida de productos
- Tipo de almacenamiento
- Nivel de inventario y rotación de productos
- Modelo de preparación de pedidos

- **Ergonomía – manejo manual de cargas**

Según la asociación internacional de ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona. La aplicación de la ergonomía en el trabajo constituye una técnica preventiva que ayuda a evaluar aspectos que conciernen a la propia tarea desarrollada por el trabajador.

Manejo manual de cargas

La manipulación manual de cargas es una tarea bastante frecuente que puede producir fatiga física o lesiones como contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones musculoesqueléticas en zonas sensibles como son los hombros, brazos, manos y espalda. Es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales con un 20-25% del total. Las lesiones que se producen no suelen ser mortales, pero originan grandes costes económicos y humanos ya que pueden tener una larga y difícil curación o provocar incapacidad (Karl, 2016).

Se entiende como manipulación manual de cargas a cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas puede conllevar a riesgos, en particular dorso lumbar (espalda), para los trabajadores.

- **Costos de inventarios**

Costo variable de los repuestos

Es el costo de los repuestos que varía con el tamaño del pedido. Por lo general, se obtiene al multiplicar el costo unitario por el número de unidades que se ordenan; en el costo unitario debe incluirse el costo unitario por transporte y manejo del producto.

Costo por mantener inventarios

Estos costos se refieren a los costos en los que incurre la empresa por mantener los insumos en resguardo y listos para utilizarlos en el momento específico.

Costo de oportunidad

Corresponde al beneficio que genera el capital invertido en el inventario, debido a que la producción de los artículos en inventario tiene un costo ya cubierto por la empresa y representa un capital de trabajo.

Alcance de la solución

- Se aumentará la capacidad del espacio en bodega, es decir, el espacio físico disponible será mayor por la eliminación de todo aquello que ya no es útil.
- Adquisición de estanterías para que todos los repuestos estén en su ubicación correspondiente.
- Se desecharán aquellos repuestos y accesorios que en algún momento fueron útiles pero que en la actualidad dejaron de tener el mismo valor y han sobrepasado su vida útil.
- Existirá una ubicación específica para cada repuesto, porque actualmente no se cumple este requerimiento en su totalidad por falta de reorganización. Se propondrá el nuevo layout del Mesanini para el cumplimiento de estos objetivos.
- Se controlará el inventario para evitar excesos y agotamientos.
- Periódicamente se comprobará físicamente el registro de inventario mediante un sistema de conteo físico y cíclico.
- Se eliminarán los movimientos innecesarios del ayudante de bodega mediante una propuesta de picking in situ.
- Se reducirán los tiempos en la búsqueda y entrega del repuesto correcto.
- Las medidas ergonómicas preventivas se recomiendan como un plus en caso no las estén cumpliendo en su totalidad y para que todos los trabajadores tengan el conocimiento y lo pongan en práctica.
- Se creará una disciplina por medio del establecimiento de procedimientos y políticas de inventario a través de un manual.
- Se reducirán costos de oportunidad por mantener repuestos innecesarios.
- Implantar en el personal la limpieza como rutina diaria (Eliminar el paradigma de que la limpieza consiste únicamente en sacudir el polvo cuando ya es demasiada la acumulación de suciedad).

Diseño de la solución

- **Propuesta de selección de los medios de almacenamiento**

Los repuestos de media y baja rotación se colocan en estantes debidamente clasificados. Sin embargo, por falta de disponibilidad de espacio, se colocan repuestos de media rotación en estantes de otras bodegas o se colocan en el suelo, junto a los estantes (sobre todo los repuestos de mayor volumen). Es por ello, que se necesita adquirir más estantes o racks del tipo compacto,

la cantidad de estos es sujeto a demanda y esto se analizará más adelante en el eje de planificación. Sin embargo, según la observación física directa y la zonificación se ha planteado adquirir 4 más.

Las características de los racks compactos son:

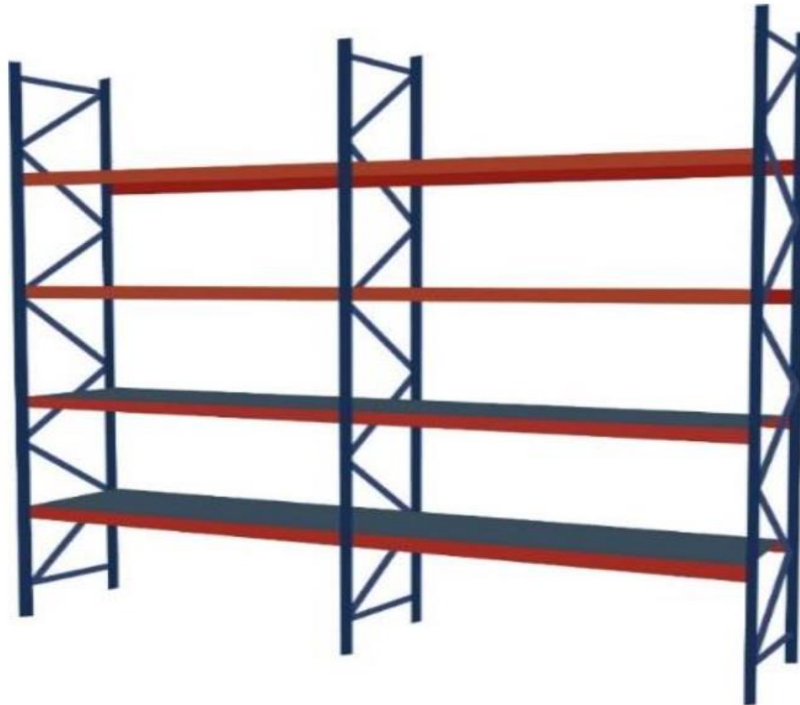


Ilustración 4. Rack compacto

- Son estructuras adaptables a cualquier tipo de almacenaje y a diferentes cargas.
- Posee marco para una estructura de cinco pisos, viga con la longitud de 1.5m y serie 100- 2500 kg y cama tipo plancha
- Son de acceso rápido y se ajustan con facilidad.
- El almacenamiento se lo puede hacer de forma manual o con montacargas
- Pueden ser reubicados en cualquier momento y lugar.
- La inversión de capital es baja (entre \$250.00 - \$500.00 según cantidad y cotización).

- **Sistema de conteo físico y cíclico para comprobación de registro de inventario**

Por lo regular, los registros del inventario difieren del conteo físico real; la precisión del inventario se refiere a la coincidencia de ambos, con base a las deficiencias descritas en la situación del problema, en el cual había repuestos ubicados en otras bodegas y otros tenían SKU incorrecto,

se vio la necesidad de proponer un sistema de conteo de ciclo para disminuir las discrepancias entre los conteos de estante y los que se encuentran en registro.

La metodología que se propone llevar a cabo es por categorización ABC, los productos A se deben contar con mayor frecuencia que los productos B, y los productos B con mayor frecuencia que los C, identificándose de la siguiente forma:

- 1) **Repuestos A:** Alta rotación
- 2) **Repuestos B:** Media rotación
- 3) **Repuestos C:** Baja rotación

Nota: como se ha definido a lo largo de la investigación, solo están sujetos a estudio los repuestos de baja y media rotación. Entonces por mantener la nomenclatura, se clasificaron de esta forma.

Con el fin de llevar a cabo esta metodología se debe seguir los siguientes pasos:

- Determinar la frecuencia de conteo. Ver tabla 42
- Dividir el número total de conteos por el número de días de conteo, para determinar el número de productos que se contarán cada día. Ver tabla 43
- Si el número de productos que se deben contar por día es razonable se prosigue, en caso contrario se cambia la frecuencia y se vuelve a hacer el cálculo.

La frecuencia de conteo determinada para cada uno de los grupos de repuesto es la siguiente:

Se contará 4 veces para los productos tipo B y 2 para los productos tipo C por año.

Tomando de referencia los informes compartidos por Servitotal, en cuanto a rotación de inventarios al mes de junio del presente año, se tiene un estimado de 107,797.11 repuestos (de todas las categorizaciones), a partir de esto se estima una referencia proporcional por tipo de repuesto, como se plantea a continuación:

Clase	Cantidad aproximada de repuestos	% para las referencias	No. de referencias	Frecuencia de conteo	Total conteo
B	14,922.44	25%	3,731	4	14,922
C	40,530.50	33%	13,375	3	40,125
Total	88,429.01				86,705

Tabla 34. Determinación de frecuencia de conteo y número de referencias por contar al día.

Nota: en este caso se asignó este porcentaje de referencias para poder cuantificar todos los repuestos que estaban registrado hasta esa fecha. Lo anterior está sujeto a variabilidad, los encargados pueden ajustarlo de forma que todos los repuestos sean cuantificados por año.

Con el fin de obtener el número de referencias por contar al día, se dividió el total de conteos al año por el número de días de conteo, en este caso se tomaron 249 días.

Clase	Total de conteos por frecuencia	Frecuencia de conteo	Días	% Total conteos	No. Referencias diarias
B	241	4 (trimestral)	62	25%	60
C	483	3 (cuatrimestral)	83	33%	160
Total					86,705

Tabla 35. Determinación del número de referencias por categoría que se contarán cada día.

Una vez obtenidos los números de referencias que deben ser contadas diariamente según los rangos de tiempo (trimestre o cuatrimestre), se propone que las jefaturas escojan estas referencias aleatoriamente, el conteo debe ser realizado cuando no haya movimiento de repuestos. Según la contraparte, el mejor momento para realizar el conteo es entre las 9:30 am a las 12 pm. Referencias que deben ser contadas diariamente serán repartidas entre los trabajadores.

Se realizarán conteos cíclicos del inventario, dependiendo de las discrepancias entre las cantidades que se encuentran almacenadas y las que se encuentran en registro obtenidas se debe establecer un conteo cíclico para estos productos también.

Como sistema de apoyo en el control de repuestos se recomienda que la empresa instale cámaras de seguridad en cada uno de los pasillos, para que de esta manera se disminuya el nivel de pérdida y aumente de alguna manera la seguridad de los trabajadores, ya que en un caso de robo se podrá evidenciar por medio de las cámaras.

- **Políticas de inventario**

- 1) El encargado del Mesanini debe realizar un control trimestral sobre las cantidades gastadas y en existencia. El jefe de bodega es quien determinará el procedimiento a seguir en caso de ruptura, o exceso de inventario.

- 2) Los pedidos de los repuestos de baja rotación se realizarán cada vez que se requieran. En consecuencia, la coordinación del servicio debe estar dada por la coordinación entre servicio al cliente y el encargado de bodega de acuerdo con las anteriores directrices.
- 3) Estos repuestos no deben poseer un inventario de seguridad.
- 4) Algunos repuestos de baja rotación podrían promoverse a la venta en la sucursal y deben tener un almacenamiento en estanterías con fácil ubicación por parte del encargado de bodega sin entrar en conflicto con las políticas de los repuestos de alta rotación.
- 5) En el caso de los repuestos y artículos obsoletos se deben realizar donaciones para desalojar espacio o venderse como chatarra.
- 6) Se deben hacer conteos físicos anuales y realizar informes de los resultados obtenidos (Diferencias Absolutas y diferencias relativas)

- **Propuesta sistema de almacenamiento**

Para lograr tener una organización eficaz en las bodegas se debe maximizar la utilización del espacio en el almacén y minimizar operaciones de manipulación, el almacén debe ser un espacio debidamente dimensionado, para una ubicación y manipulación eficiente de materiales y repuestos, de tal manera que se consiga una máxima utilización del volumen disponible con unos costes operacionales mínimos (Tejero, Almacenes Análisis, diseño y organización, 2018).

Por medio de la propuesta de un mejorado sistema de almacenamiento para el Mesanini se busca mejorar la utilización del almacén, disminuir el riesgo de accidentalidad y agotamiento del trabajador eliminando o mejorando las causas resultantes anteriormente (Expansión de bodegas de media y baja rotación, eliminar el desorden, estructuración física del almacén, etc).

En primera instancia se consideró importante implementar métodos de zonificación de áreas de almacenaje, sistemas de ubicación y localización de repuestos según clasificación con el fin de facilitar la ubicación de los repuestos y eliminar el desorden que había en la bodega. También se prosiguió con el estudio de los métodos de levantamiento de cargas basados en los conceptos de ergonomía en el trabajo para disminuir el riesgo de accidentalidad del trabajador.

Los tamaños de los repuestos no son muy variables, por esta razón no se considera necesario el cambio de la estantería actual, si no que estos sean ubicados adecuadamente ya que como fue dicho en la etapa de diagnóstico se corre el riesgo de que los repuestos se caigan de la parte de arriba de la estantería, aumentando el riesgo de accidentalidad de los trabajadores, este

riesgo se podría evitar si los repuestos se ubicaran de manera uniforme, es decir, aprovechar al máximo el espacio de la estantería. Además de esto se recomienda que los trabajadores no coloquen más de 3 repuestos, uno encima de otro ya que esto ocasiona su inestabilidad y posibilidad de que se vengán abajo.

1. Ubicación de los repuestos

La ubicación de los repuestos es con el fin de eliminar el desorden en el almacén, disminuir los recorridos de picking, al mismo tiempo que la fatiga de los trabajadores. En primer lugar se propuso un sistema de zonificación y codificación para lograr una correcta ubicación y localización de los repuestos dentro del almacén.

Actualmente el criterio de almacenamiento es según los grupos de repuestos y según codificación, se aconseja que este criterio se mantenga pero se considera necesario proponer un código de ubicación para los que le hacen falta (los repuestos que recién ingresan, por ejemplo) para facilitar el almacenamiento y picking de los mismos.

Se propone que el sistema de ubicación de repuestos sea de posición fija para todo tipo de repuestos (porque por espacio se ubicaban en zonas diferentes o el técnico se lo llevaría y los necesitaban en una ubicación más cercana), es decir que cada repuesto ocupe siempre una posición permanente dentro de las bodegas, esto con el fin de evitar el desorden en la misma y facilitar al repuesto un número de ubicación fijo en el almacén.

Este sistema de ubicación fija disminuirá los errores tanto de almacenar como en el momento de procesar las órdenes, reducirá el tiempo de capacitación de los empleados nuevos, simplificará y acelerará tanto la recepción como el reabastecimiento de existencias.

2. Picking IN SITU

La técnica de picking a bajo nivel supone que la mercancía este a una altura accesible para los trabajadores, el acceso a las posiciones relativamente altas (2mt) se podrá hacer utilizando herramientas de trabajo como una escalera, se recomienda que se utilice una escalera de 5 niveles que sea fácil de usar y almacenar.

El procedimiento es puramente manual, con ayuda de una carretilla de carga que transporta el operario, la cual el CST debería adquirir para reducir los recorridos y esfuerzos realizados por el trabajador.

Cuando no sea un pedido de carácter inmediato se debe anotar el repuesto en una hoja de picking, donde se especifique el SKU, descripción del repuesto, ubicación, cantidad y técnico. Esta hoja de picking permitirá agrupar los pedidos de varios servicios futuros, lo cual llevara a la disminución de desplazamientos de los trabajadores. Esta hoja de picking debe quedar lista al final de la jornada, lo que conllevara al alistamiento y despacho de los pedidos a primera hora del día siguiente de manera física y escrita. A continuación se puede observar el formato de la hoja de picking propuesta.

HOJA DE PICKING					
Fecha					
SKU	Referencia	Descripción	Cantidad	Técnico encargado	Total
1					
2					
3					
4					

Tabla 36. Hoja de picking propuesta

Fuente: Autor del trabajo con información de Almacenes, análisis, diseño y organización, Julio Juan Anaya, Pág. 89.

- **Propuesta de layout del Mesanini**

Es de suma importancia tener en cuenta las características de la demanda para la ubicación de los repuestos, esto con el fin de colocar todos los repuestos de media y baja rotación a la par de la entrada (correspondientes a la bodega M-N) de forma tal que se facilite su localización y manipulación, para minimizar de esta manera las distancias recorridas, movimientos y agotamiento de los trabajadores. Con un nuevo método en la operación de almacenaje y despacho debido a que actualmente hay mucho apilamiento de repuestos de media o baja rotación y no hay optimización de las bodegas (Ver anexo 1).

Por medio de la redistribución, **se ampliaron las áreas en metros cuadrados para las bodegas M y N**. El área total del almacén es de 660 metros cuadrados. Con la propuesta se espera que la bodega M tenga un área de 190.90 m² y de la N de 141.10 m² **representando un poco más del 50% del área total** (sin contar el espacio del pasillo).

Es necesario mencionar que para dicha redistribución **no se requiere construcción o destrucción de paredes**, porque las divisiones de bodegas las tienen con malla ciclónica y solo será necesario reubicarlas.

Se propone adquirir 4 estantes de metal con la capacidad necesaria para colocar la cantidad de stock máxima calculada para cada repuesto. Dichos repuestos serán ubicados según la nomenclatura que ServiTotal posee (según área, segmento, ubicación).

Con la estantería solicitada, las que están sin utilizar o mal utilizadas en las bodegas de destrucción, es posible agrandar las bodegas M-N y llenarlas con más estanterías para colocar debidamente los repuestos, sin apilar unos a otros, sin estar afuera en los pasillos y con una visibilidad clara.

Por otro lado, los repuestos obsoletos y artículos que son considerados chatarra se pueden ubicar en una zona más distante y menos asequible, siguiendo las propuestas dadas, esporádicamente se irán eliminando o desechando chatarra y el espacio cada vez será menos necesario para estos repuestos y artículos. **Por eso se redujo su área cuadrada y para iniciar se pueden apilar y juntar de forma organizada para implementar planes de acción para su movilización posterior.**

Actualmente existe desperdicio de espacio en las áreas de destrucción, se tiene la bodega 96 LB y LC, XL (bodega de destrucción) LB y LC. Con las nuevas mejoras todas estas bodegas **se reducen a dos en la misma área: destrucción LC y LB.**

Se prevé otra mejora y es respecto a los espacios destinados para canibalización de repuestos, papelería y desmantelamiento de artículos. Todas estas acciones son realizadas por el asesor técnico y no son diarias. Por lo tanto, se designó el área actual de canibalizado para que en un solo lugar puedan operar con artículos y repuestos obsoletos, eficientizando mejor el espacio.

Cabe mencionar que el **tipo de flujo del almacén es y continuará siendo en “U”**, es decir que cuenta con un mismo lado de recepción y expedición de los repuestos con entrada y salida en la misma dirección. Optimiza los recorridos de los medios de manutención y dota de más flexibilidad para ampliaciones y modificaciones futuras. El Mesanini solo posee una puerta grande, con señalización del sentido en que se entra y se sale para no interferir en las operaciones.

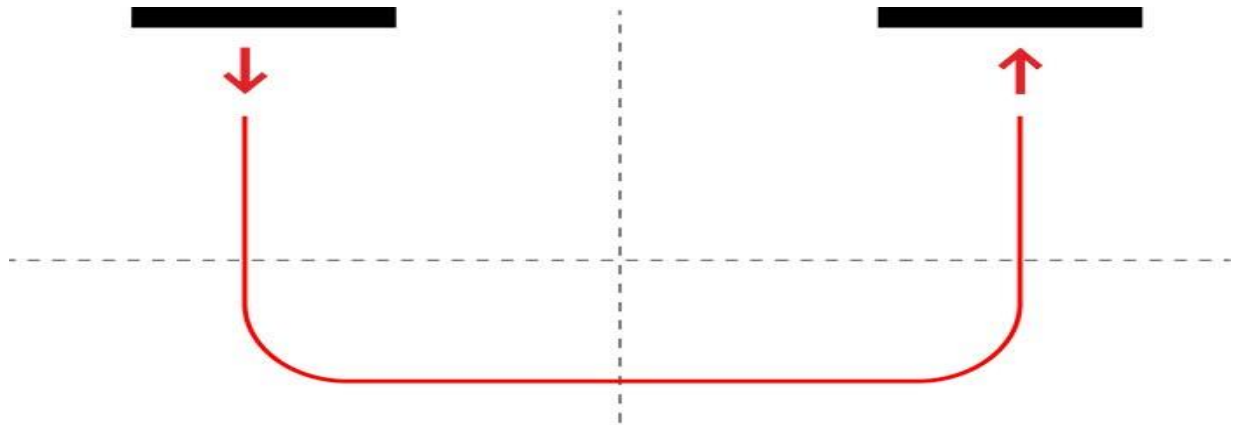
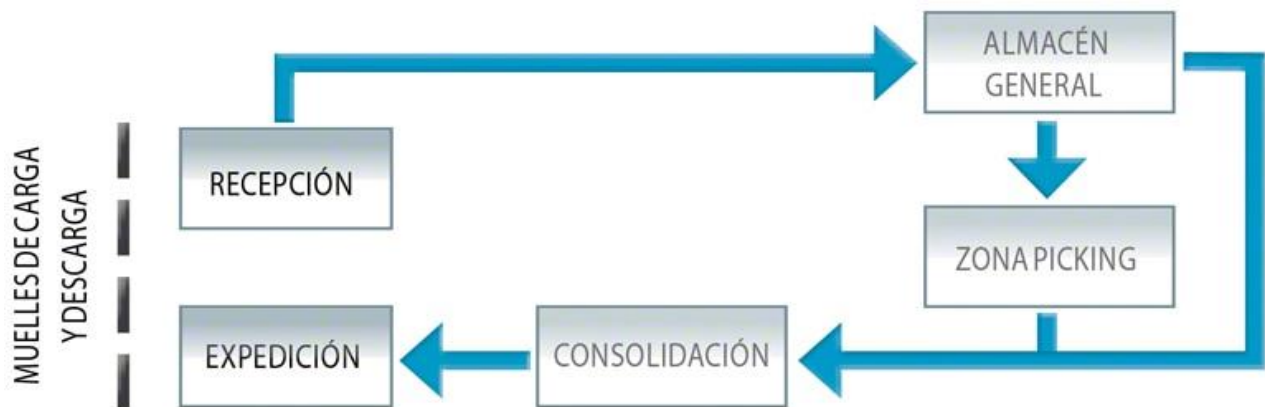


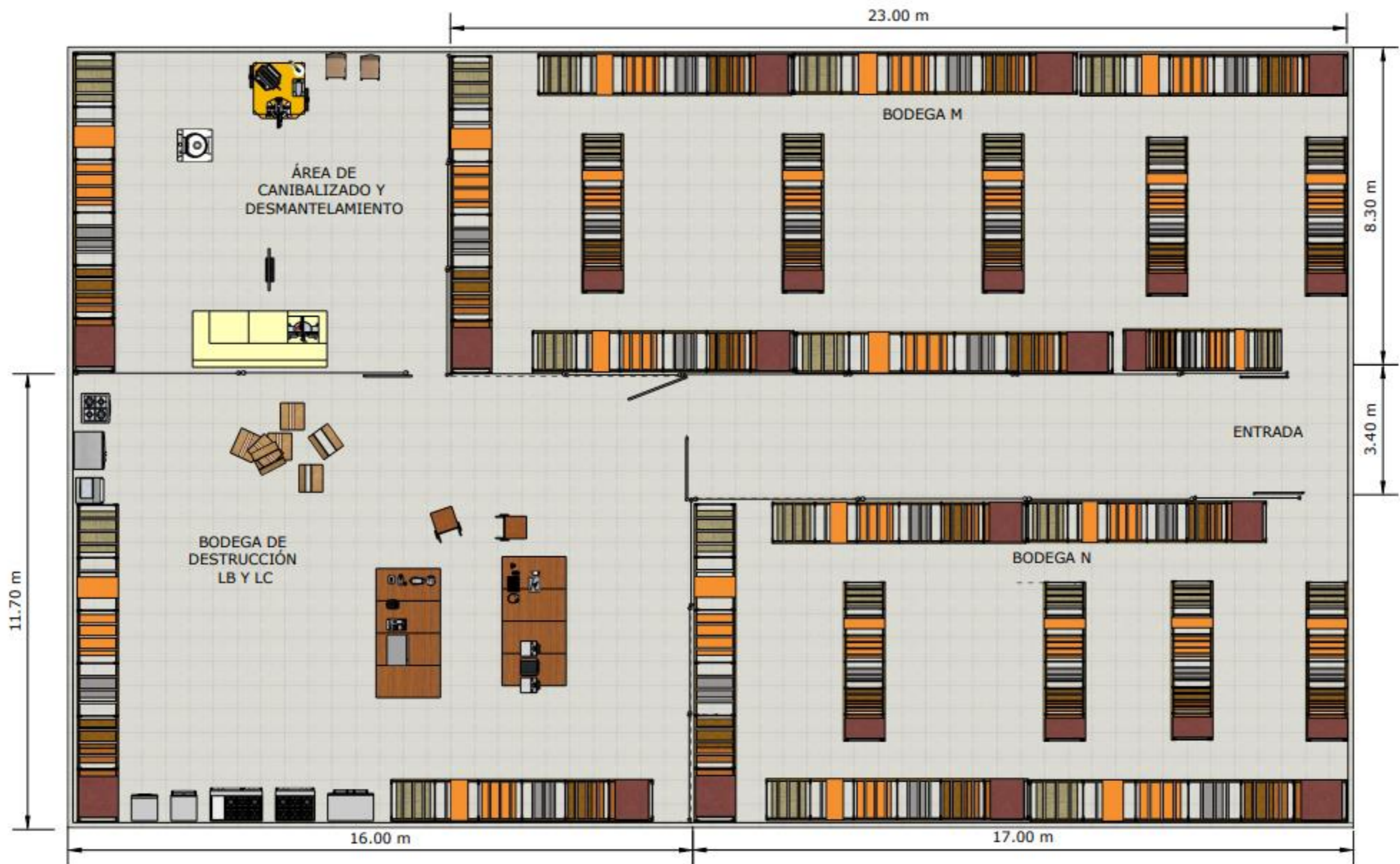
Ilustración 5. Layout del almacén con flujo en U

Por otro lado, se espera que con las propuestas dichas sean disminuidas las operaciones de un flujo de materiales complejo, en el cual tienen diversas manipulaciones intermedias de los repuestos (como revisión del mismo, devolución, reubicación para reserva, etc.) y pueden necesitar diversas operativas que requieran flujos de cierta complejidad o incluso de gran complejidad. El flujo que se debería obtener es el siguiente, en el cual tenga operaciones sencillas de picking o combinadas.



Esquema 22. Tipo de flujo de materiales medio

Con todo lo expuesto anteriormente, se presenta a continuación la propuesta de redistribución, con distribución en planta y en 3 dimensiones para gráficamente demostrar las mejoras para el almacén del Centro de Servicio Técnico.



G-05	FECHA	NOMBRE	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL LOGÍSTICA Y OPERACIONES
DIBUJADO	15/12/22	HJ17002	
COMPROBADO	06/01/23	ING. GUARDADO	
IDS NORMAS			
ESCALA	PLANO DE DISTRIBUCIÓN DEL MESANINI EN CENTRO DE SERVICIO TÉCNICO SERVITOTAL		PLANO 1/2
1:750			INGENIERÍA INDUSTRIAL CICLO I -2023



G-05	FECHA	NOMBRE	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL LOGÍSTICA Y OPERACIONES
DIBUJADO	15/12/22	SH16004	
COMPROBADO	06/01/23	ING. GUARDADO	
IDS NORMAS			
ESCALA	PROPUESTA EN 3D DISTRIBUCIÓN DEL MESANINI EN CENTRO DE SERVICIO TÉCNICO SERVITOTAL		PLANO
1:750			2 / 2
			INGENIERÍA INDUSTRIAL CICLO I -2023

- **Simulación de la propuesta de distribución**

En este apartado se pretende una simulación del proceso de almacenamiento y picking en las bodegas M y N en el programa de SIMIO en el cual incorpore los principales elementos para visualizar gráficamente el flujo del material del almacén en la distribución en planta propuesta para el CST.

Para la elaboración de la simulación del proceso aplicando las mejoras obtenidas de la redistribución en planta se ha utilizado este software para crear una representación en 3D sobre el recorrido de la persona con el repuesto en el método propuesto, es decir, el recorrido de picking de repuesto o de almacenamiento del mismo. Esta simulación es de carácter representativo para clarificar la idea de lo propuesto anteriormente.

Otras consideraciones aplicadas a la simulación, es que el tiempo de duración de la simulación es breve, con periodos de 3-6 minutos porque en la vida real es lo que se espera que el operario demore en búsqueda o almacenamiento físico del repuesto cuando previamente ya se ha gestionado en el sistema SERVICE.

El proceso de búsqueda de repuesto es el siguiente (tanto para la bodega M-N):

- › El operario entra al almacén Mesanini y se dirige a la bodega según SERVICE le ha indicado la ubicación específica.
- › Busca según nomenclatura en el estante indicado (si está muy arriba ocupa una escalera que la bodega ya posee).
- › Toma el repuesto y si es muy pesado debe llevar consigo una carretilla para colocarlo ahí.
- › Se lleva el repuesto y sale del almacén.

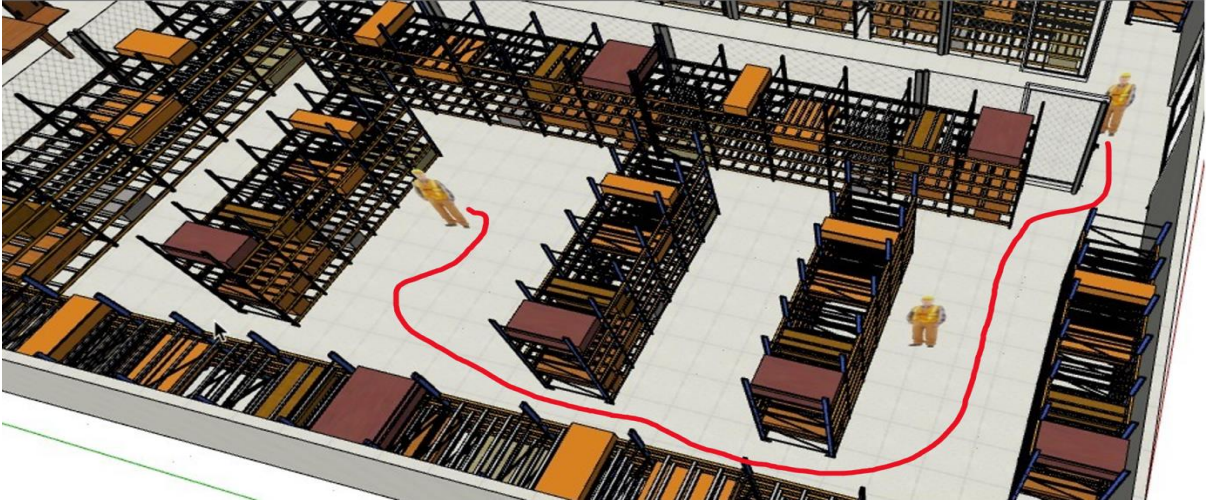


Ilustración 6. Caso hipotético en el que el operario tiene que buscar más de un repuesto bodega N

El proceso de almacén de repuesto es el siguiente:

- › El operario entra al almacén y se dirige a la bodega con el repuesto a ubicar según SERVICE le ha indicado la estantería, casilla, KPI, etc.
- › Busca el estante indicado y si está muy arriba ocupa una escalera.
- › Coloca el repuesto
- › Sale del almacén.
- › Hay casos hipotéticos en que el operario busca o ubica más de un repuesto, entonces los pasos se suman según el número de repuestos y el resto del proceso se mantiene igual.

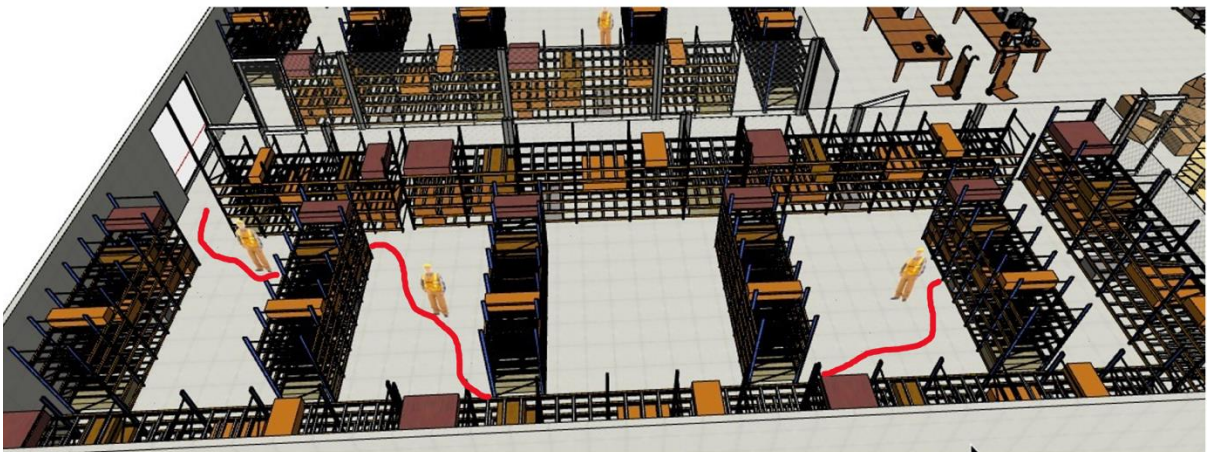


Ilustración 7. Flujo de movimiento del operario para almacenar más de un repuesto en la bodega M

El enlace del video de simulación es el siguiente:

› <https://drive.google.com/drive/folders/1hYMS773oo4TNQ015M7CZGXPPrZ1v81LT>

- **Medidas ergonómicas preventivas**

Los operarios del CST deben realizar tareas de cargue, descargue y transporte de repuesto con un peso mayor de 3Kg (máximo 25 kg) en el proceso de recepción, almacenamiento y despacho, lo cual es considerado como una manipulación manual de cargas, por esta razón se propone una correcta manipulación de cargas, usando medidas preventivas para evitar riesgos.

En el caso de la planificación de la postura y la forma de levantar las cargas se recomienda que ServiTotal ubique en una parte visible los principios de seguridad, en donde se muestra cómo se debe realizar el levantamiento de cargas.

Los siguientes principios de seguridad son aplicables para el trabajo en caso de que el repuesto posee un peso significativo:

- a) Aproximarse a la carga:** Para levantar una carga hay que aproximarse a ella, en caso contrario el esfuerzo a que se somete a la zona lumbar resulta excesivo, como 5 veces superior.
- b) Buscar el equilibrio:** el equilibrio de un trabajador que manipula una carga depende esencialmente de la posición de sus pies, los pies deben estar enmarcando la carga, ligeramente separados y ligeramente adelantado, uno respecto al otro
- c) Agarre firme:** Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, se debe coger con la palma de la mano y la base de los dedos. Cuando sea necesario cambiar el agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.
- d) Fijar la columna vertebral:** Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.
- e) Evitar giros:** Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
- f) Utilizar la fuerza de las piernas:** se debe utilizar los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que se va a levantar, para esto se debe flexionar las piernas, doblando las rodillas. El musculo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90 grados.

- g) Hacer trabajar los brazos a tracción simple (estirados):** los brazos deben mantener suspendida la carga, no elevarla, para transportar una carga, debe mantenerse pegada al cuerpo sujetándola con los brazos extendidos no flexionados.

Parámetros

Los indicadores de gestión logísticos son datos estadísticos que proporcionan información cuantitativa que permiten evaluar el desempeño y el resultado de los procesos de la gestión logística, con la finalidad de hacer buen uso de la información en la toma de decisiones oportunas (García, 2014).

Con el fin de que CST ServiTotal pueda controlar la evolución y consecución de los referidos planes y objetivos, se definen unos criterios para medir y controlar los mismos utilizando indicadores de gestión.

Para el eje de almacenamiento se presentan indicadores alineados a la medición de las operaciones de almacenamiento. Su impacto es determinante en los costos sobre la operación logística y las variaciones con las que se mide son: movimiento por bodega, costos de operación, costos de transporte, indicadores de despacho, entre otros.

Los indicadores son necesarios para mejorar, es por esta razón que con el fin de evaluar los resultados obtenidos en la implementación de las propuestas realizadas para la eliminación de las causas que afectan la buena gestión de almacenamiento se establecieron los siguientes indicadores de gestión.

a. Costo por unidad almacenada (en promedio debe oscilar \pm \$3.76)

Consiste en relacionar el costo del almacenamiento y el número de unidades almacenadas en un periodo determinado. Se recomienda solicitar a los encargados de planificación, un informe costo de almacenamiento y un listado maestro de las existencias en bodega por cantidades.

INDICADORES DE GESTION LOGISTICA		
DOCUMENTO KPI	COSTO POR UNIDAD ALMACENADA	PAGINA: 1/12
ULTIMA ACTUALIZACIÓN: 10/12/2022		REVISION: dd/mm/aa

APLICABLE: SERVITOTAL SAN SALVADOR	APROBADOR POR:
OBJETIVO GENERAL: Determinar el costo por almacenamiento de los repuestos en inventario al finalizar un período.	
OBJETIVO ESPECÍFICO: Analizar el costo de las unidades almacenadas que no tuvieron salida de inventario en el período de un mes.	
DEFINICIÓN: Este indicador consiste en analizar el costo de las unidades físicas de repuestos almacenadas en un período de tiempo. Cabe mencionar que este indicador es dirigido a los repuestos que permanecen en bodega.	
FÓRMULA DE CÁLCULO:	
$\text{Costo} = \frac{\text{Valor de stock en repuestos (\$)}}{\text{Inventario final del período (unidades)}}$	
PERIODICIDAD DE REVISIÓN: Mensual	
RESPONSABLE: Jefe de almacenamiento y Jefe de planificación	
FUENTE DE LA INFORMACIÓN: Sistema SERVICE	
ÁREA QUE RECIBE EL INDICADOR: Planificación y bodega	
IMPACTO: Mayor control de los costos por repuestos obsoletos, de media y baja rotación que permitirá plantear propuestas de mejora para reducción de costos en base a los resultados obtenidos.	

b. Repuesto solicitado (Menor o igual a 1 día):

Con este indicador se busca medir el nivel de cumplimiento en despachos y su eficacia, esta eficacia depende del nivel de organización llevado en bodega, ya que si se despacha el ítem equivocado se disminuirá este nivel de cumplimiento, así mismo se busca cumplir con el tiempo estipulado de entrega de pedidos el cual es de máximo 1 día.

Con la ejecución de las propuestas realizadas de ubicación de repuestos y de picking se busca obtener un nivel de cumplimiento en despachos mayor de por lo menos un 90%.

INDICADORES DE GESTION LOGISTICA		
DOCUMENTO KPI	REPUESTO SOLICITADO	PAGINA: 2/12
ULTIMA ACTUALIZACIÓN:		REVISION:

10/12/2022		dd/mm/aa
APLICABLE: SERVITOTAL SAN SALVADOR	APROBADOR POR:	
OBJETIVO GENERAL: Determinar límites de control para el tiempo de espera de una orden en el estado repuesto solicitado.		
OBJETIVO ESPECIFICO: Garantizar que la entrega del repuesto se efectúe de forma simultánea o en el menor tiempo posible físico vrs sistema.		
DEFINICION: Tiempo transcurrido desde que el técnico solicita un repuesto en el sistema hasta que se despacha y se le da salida del mismo.		
FORMULA DE CALCULO: <i>Promedio (Estados en reparación – Repuesto solicitado del total de ODS)</i>		
PERIODICIDAD DE REVISIÓN: Diario		
RESPONSABLE: jefe de bodega y jefe de planificación de repuestos		
FUENTE DE INFORMACIÓN: SERVICE		
AREA QUE RECIBE EL INDICADOR: Área de planificación de repuestos		
IMPACTO: Estas órdenes afectan directamente a la eficiencia del centro de servicio técnico, por lo cual son de suma importancia en el monitoreo, control y seguimiento.		

c. Obsolescencia (8%):

Con este indicador se busca directamente disminuir el nivel de inventario que se encuentra almacenado, ya que como se dijo anteriormente actualmente el CST tiene una gran cantidad de productos obsoletos.

INDICADORES DE GESTION LOGISTICA		
DOCUMENTO KPI	OBSOLESCENCIA	PAGINA: 3/12
ULTIMA ACTUALIZACIÓN:		REVISION:

10/12/2022		dd/mm/aa
APLICABLE: SERVITOTAL SAN SALVADOR	APROBADOR POR:	
OBJETIVO GENERAL: Detectar qué porcentaje del stock se compone de piezas obsoletas para ejecutar acciones correctivas.		
OBJETIVO ESPECÍFICO: Minimizar el nivel de stocks e inventarios, adquiriendo las cantidades adecuadas de repuestos e insumos para evitar obsolescencia.		
DEFINICIÓN: Son los que llevan en inventarios de bodegas arriba de 3 años y no han rotado ni se han utilizado. los repuestos obsoletos no deben de sobrepasar el 8% del inventario en stock.		
FÓRMULA DE CÁLCULO: $\text{índice de obsolescencia} = \frac{\text{Cantidad de rpt obsoletos}}{\text{Total de rpt}} \times 100$		
PERIODICIDAD DE REVISIÓN: Este KPI se debe analizar trimestralmente para seleccionar inventario a descartar.		
RESPONSABLE: Jefe de bodega		
FUENTE DE LA INFORMACIÓN: Reportes de estado de repuestos disponibles e información primaria del jefe de planificación		
ÁREA QUE RECIBE EL INDICADOR: Gestión de almacenamiento (bodega)		
IMPACTO: Al tener presente este KPI y establecer correctos planes de acción, se reducirán costos de almacenamiento en stock inservible y se aumentarán costos de oportunidad para el CST.		

Una vez los indicadores logísticos sean medidos, se tendrá una fuente de información para evaluar la precisión de los registros de inventario, es importante que la gerencia realizase un seguimiento mensual a los resultados para estar seguro de que se cumpla el objetivo o en caso de estar muy lejos del alcance del objetivo encontrar donde está siendo cometido el error.

Comparación de lo actual con lo propuesto

Es importante para llevar a cabo la propuesta de mejoramiento del sistema de almacenamiento eliminar todas las actividades que no agreguen valor al proceso. En la etapa de diagnóstico se

definieron los principales procesos en la bodega de almacén por medio de los diagramas de flujo para el almacenamiento y despacho de repuestos.

Propuesta de almacenamiento de repuestos

Los repuestos y artículos deben ser ubicados correctamente según su referencia y código de identificación correspondiente, en tal caso que se trate de la entrada de una referencia nueva, la persona encargada de recibir el repuesto debe dar aviso al jefe de bodega para que le sea asignada una posición dentro del Mesanini y así mismo quede registrado (en el SERVICE) el nuevo código de identificación para facilitar la localización futura del producto.

Anteriormente se contaban procesos que disminuían la eficiencia de todo el servicio. Dichos procesos fueron reducidos y se detallan a continuación:

- **Selección del repuesto rechazado.**

Este paso seguía posterior al rechazo del repuesto cuando no cumplía las condiciones. Se había denominado de esta forma porque a ServiTotal en la mayoría de los casos les llegan varios repuestos y en algunos casos hacen recepción de artículos por parte de UNICOMER. Entonces no se hacía un ingreso adecuado de los repuestos, los mezclaban, los colocaban en el pasillo temporalmente y podría generar confusión de los repuestos rechazados. Pero al dar cumplimiento a las propuestas del sistema de almacenamiento esto se verá reducido, aumentando la productividad y eficiencia de todo el flujo de información de la cadena de suministros.

- **Incertidumbre por el espacio asignado disponible.**

En reiteradas ocasiones se ha colocado repuesto recién ingresado en una ubicación diferente a la que le corresponde y, por lo tanto, diferente al sistema SERVICE. Generando confusión, aumentando lead time de servicio y disminuyendo el indicador clave de desempeño. Con las propuestas brindadas y en el periodo aproximado de un semestre a un año, este proceso se vería eliminando, porque periódicamente se harían conteos físicos y cíclicos, se eliminarían artículos y repuestos obsoletos y se expandiría las bodegas de media y baja rotación.

Por lo tanto, el diagrama de flujo propuesto es el siguiente:

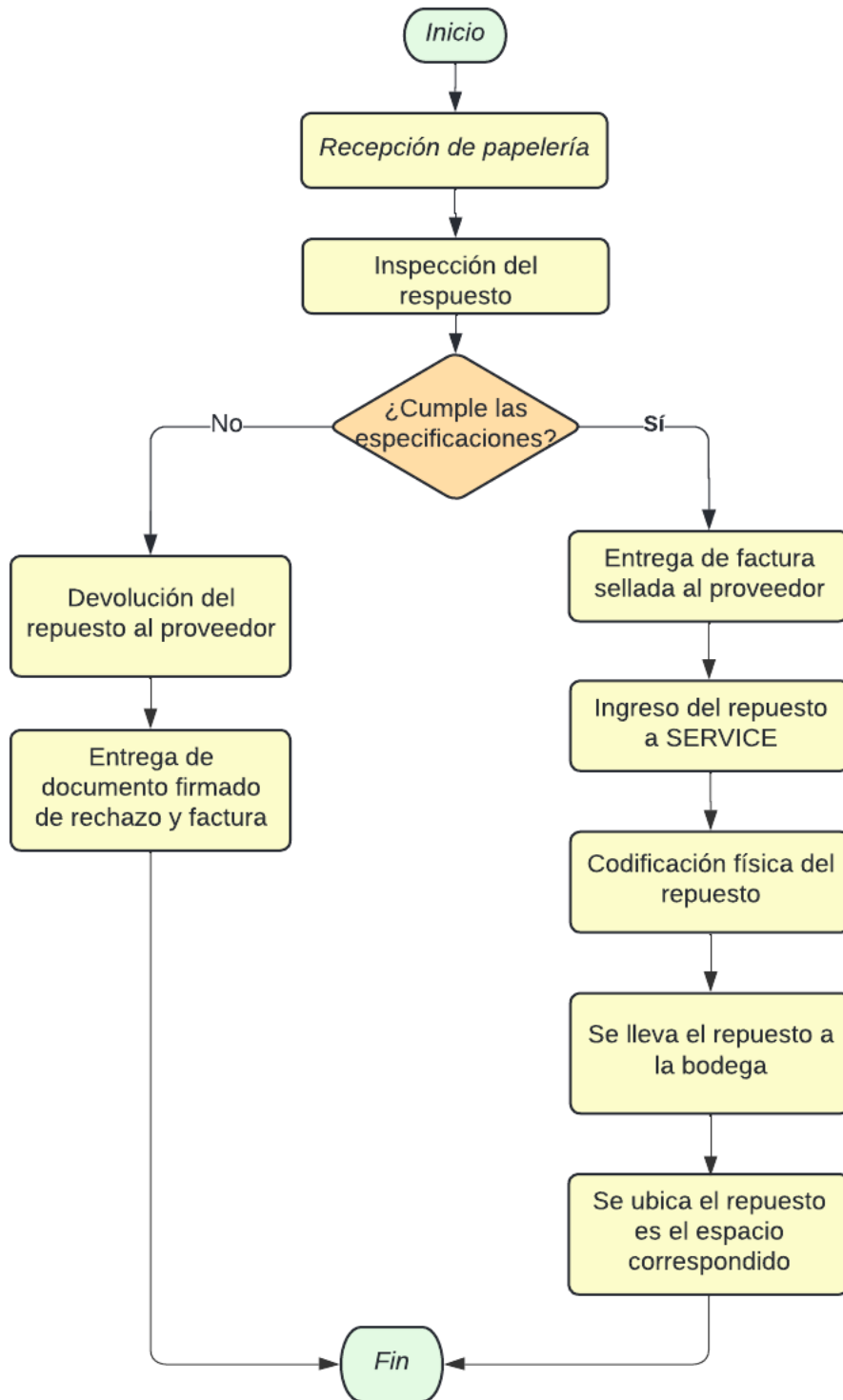


Diagrama 2. Flujograma propuesto de almacenamiento

Con el resto del proceso se seguirá de la misma forma, esperando que con las directrices dadas, el proceso se agilice más, para mejorar el servicio al cliente.

Cabe mencionar que no hay tiempos estándar estipulados para estos procesos de gestión de almacenamiento, porque cada escenario es diferente, pero en los KPI's se debe ver un incremento reflejado y una mejora en el proceso en general.

Propuesta del despacho de repuestos

Para este caso, se contaban con procesos que no agregaban valor de todo el servicio. Dichos procesos fueron reducidos y se detallan a continuación:

- **Búsqueda física del repuesto**

Se eliminó la actividad de verificación de existencias físicas en el almacén, ya que es una actividad que no agrega valor al proceso una vez sea verificada la existencia en el sistema no se considera necesario hacer una doble verificación de esta. Además, al seguir las propuestas del sistema de conteo cíclico, se omitiría completamente porque los repuestos están en el lugar correspondiente y se vería beneficiado el lead time del servicio.

- **Almacenamiento del repuesto (en malas condiciones)**

Cuando se tenía el escenario que el repuesto requerido estaba en malas condiciones, se trasladaba y se almacenaba en la bodega 96, junto con otros repuestos obsoletos. Ahora con las mejoras previstas, la respuesta debe ser inmediata, si se trasladará temporalmente a la bodega 96, pero el personal debe tomar un plan de acción en un tiempo menor a un mes para retirar ese repuesto y que no ocupe espacio necesario.

Diagrama de flujo propuesto del proceso de despacho

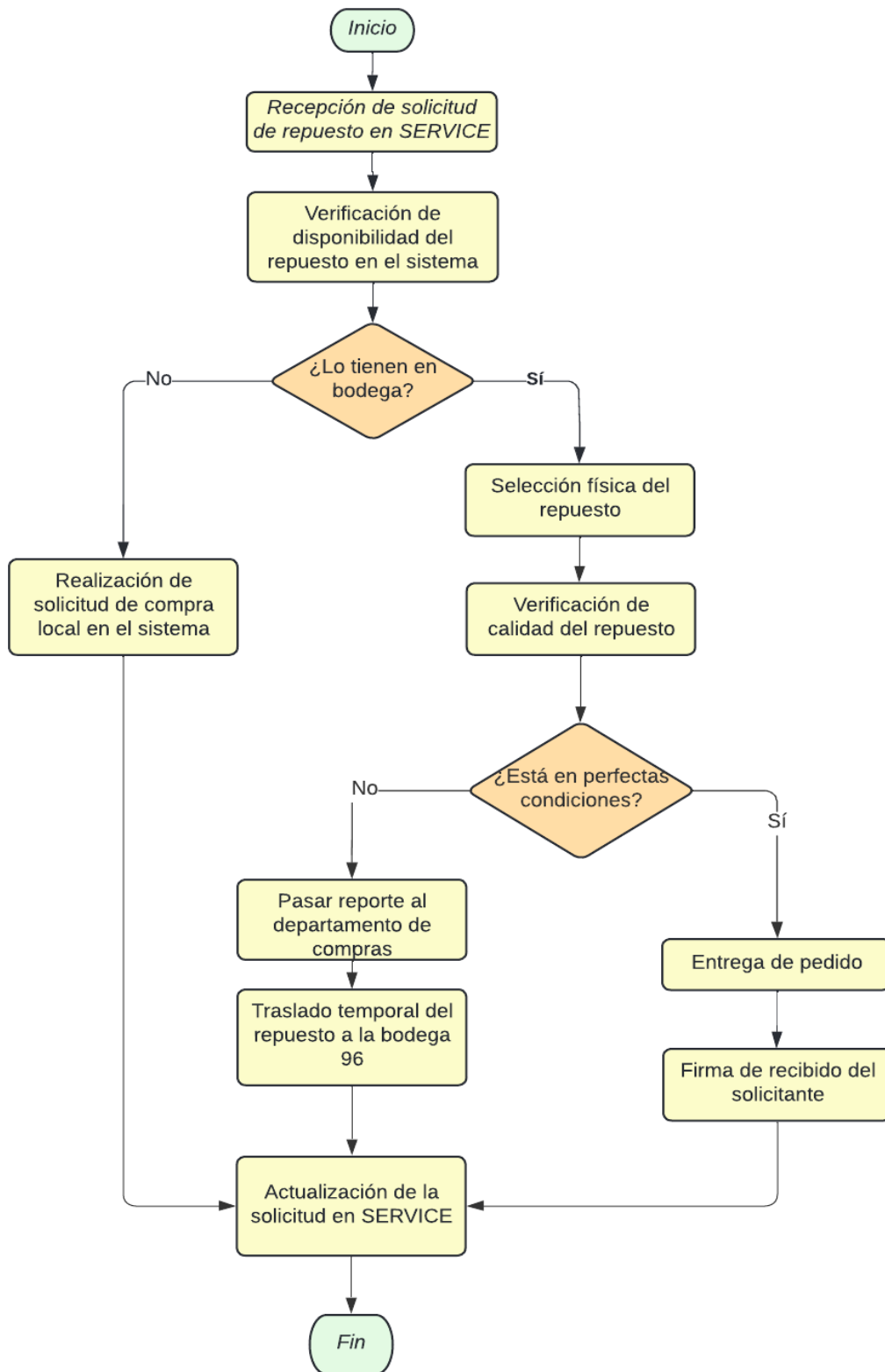


Diagrama 3. Cambios del proceso despacho de repuesto con la propuesta dada

Finalmente, y de forma sintetizada, se presentan los siguientes cambios:

Actual	Propuesto
Muchos repuestos de alta, media o baja rotación están ubicados en lugares diferentes a los que indica el software debido a falta de espacio	Sistema de conteo cíclico y físico eventualmente disminuirá hasta el 95% de incertidumbre en cuanto a ubicación de inventarios. Contando un 58% de todos los repuestos (son los que pertenecen a media y baja rotación)
Desorganización en pedidos a sacar para el día siguiente, llevando a la confusión y desorganización de los repuestos.	El 100% de los repuestos a preparar para el día siguiente serán ubicados en un área especial para eso y ya estarán registrados y notificados en el sistema y de forma física.
El almacén Mesanini tiene un área de 660 m ² , para la bodega M y N actualmente representan el 25% de espacio, acumulando repuestos o ubicándolos en otras áreas.	Con la propuesta de redistribución se espera que la bodega M tenga un área de 190.90 m ² y de la N de 141.10 m ² representando un poco más del 51% del área total (sin contar el espacio del pasillo).
El operario no posee un tiempo definido en búsqueda o almacenamiento de almacén, podría oscilar entre 5-30 minutos	Períodos de 3-6 minutos en búsqueda o ubicación física de almacén, cuando previamente ya se ha gestionado en el sistema SERVICE
Índice de obsolescencia arriba de su estándar (ronda en un promedio del 13%)	Se reduce el índice de obsolescencia a 8% o menos.

Tabla 37. Comparación cuantificable de los cambios con la propuesta aplicada

2. Proceso de compras locales

En este apartado se presentarán las propuestas de solución que surgen en base a los resultados obtenidos en la etapa de diagnóstico y la conceptualización del diseño abordado en la etapa anterior.

Para comprender y analizar las soluciones es necesario partir definiendo aspectos claves que permitirán mejorar la logística en el área de compras locales:

Caracterización o definiciones importantes del diseño

El área de compras es un proceso clave en la logística de una empresa ya que asegura el abastecimiento de los insumos y materias primas necesarios para el funcionamiento de la empresa. En Servitotal, el área de compras locales es un de suma importancia ya que, junto con el área de planificación, son los encargados de mantener un inventario de repuestos que se anticipe a la demanda de reparaciones de electrodomésticos para lograr ofrecer un servicio en el menor tiempo posible.

Por lo tanto, las propuestas serán dirigidas a los siguientes aspectos:



Esquema 23. Factores a mejorar en el proceso de compras locales.

Tomando en consideración los aspectos a los que irán guiados las propuestas de mejora se deben definir algunos conceptos importantes:

Método de evaluación de proveedores

La evaluación de proveedores es utilizada por muchas organizaciones que buscan medir el rendimiento de sus proveedores actuales y los potenciales. Esta evaluación consiste en el proceso de valorar y aprobar a nuevos proveedores mediante la aplicación de herramientas cuantitativas y cualitativas.

De igual manera, la evaluación permite medir y supervisar el rendimiento de los proveedores con los que ya cuenta la empresa con el fin de reducir los costos e impulsar la mejora.

Existen distintos tipos de métodos que las organizaciones pueden aplicar para evaluar sus proveedores, pero todo dependerá de cuál se acomode mejor a los objetivos de la contraparte en relación a este proceso.

Algunos métodos que pueden ser empleados son:

1) Método categórico

Este método es uno de los más sencillos y se basa en definir una lista de variables de rendimiento relevantes para evaluar a los proveedores. En este método, la contraparte asigna calificaciones de rendimiento de tipo cualitativas de cada factor que se esté evaluando en términos categóricos como “bueno”, “neutro” y “malo”.

Dichas calificaciones pueden ser realizadas por personas o representantes escogidos en distintas áreas de la empresa como compras, planificación, bodega u otros.

2) Método de puntos ponderados

Este método es muy utilizado para la evaluación de proveedores y consiste en definir los atributos que son importantes para la contraparte en relación al servicio recibido por los proveedores. En este caso, los atributos o criterios son ponderados según su nivel de importancia.

El evaluador asigna una puntuación al rendimiento de cada proveedor en cada criterio y luego la puntuación se multiplica por el peso asignado a cada factor.

La puntuación ponderada de todos los criterios se sumará para obtener la calificación final del rendimiento de cada proveedor. El proveedor que obtenga la puntuación más alta será entonces el de mejor rendimiento.

3) Método de análisis dimensional

Esta técnica de evaluación de proveedores combina criterios en diferentes dimensiones para una sola entidad por cada proveedor, en otras palabras, es utilizada en el proceso de toma de decisiones para la selección de alternativas bajo naturaleza multi-criterio. (Pérez, Alvarado, García, & Vergara, 2015)

Este método se basa en establecer un índice de similitud entre las alternativas en evaluación versus una solución artificial o denominada como solución ideal. La alternativa o proveedor que obtenga un índice más cercano a 1 se considera la mejor opción.

Los criterios que sean seleccionados para la evaluación pueden representar un peso positivo (como la calidad del servicio) o negativo (como el precio por los productos o servicios).

4) Proceso de jerarquía analítica (AHP)

El (Analytic Hierarchy Process o AHP por sus siglas en inglés) es una herramienta que ayuda en el proceso de solución de problemas logrando dar significado a los elementos de un problema complicado. Esta consiste en desglosar un problema de múltiples criterios en niveles de jerarquía con el nivel superior como objetivo, los niveles intermedios como criterios y subcriterios, y el nivel inferior como alternativas. (Universidad de Tarapacá, 2019)

Esta herramienta se puede implementar en cinco pasos sistemáticos:

- a. Diseño de la estructura jerárquica
- b. Representación de los juicios de valor
- c. Elaboración de las matrices de juicio de valor y matrices normalizadas
- d. Cálculo de los vectores de prioridad y consistencia
- e. Análisis de resultados

5) Modelo Carter 10C

Este es un modelo sistemático que fue sugerido por Ray Carter y es conocido como Modelo Carter 10C. Recibe este nombre ya que se basa en 10 criterios de evaluación para proveedores cuyo propósito se basa en disminuir la dificultad al momento de la toma de decisión. (Marín, 2020)

Las 10 C's de este modelo se detallan a continuación:

- **Capacidad:** Se evalúa si el proveedor tiene la capacidad para entregar lo que ofrece o para cumplir con las necesidades de la contraparte.
- **Competencia:** Se evalúa si el proveedor puede completar las tareas en un periodo de tiempo determinado y especificado por la contraparte.
- **Communication efficiency (eficiencia en la comunicación):** Se evalúa si el proveedor cuenta con los medios de comunicación necesarios para responder a las consultas que se le hacen.
- **Consistencia:** Se evalúa si el proveedor ofrece resultados constantes en su servicio.
- **Control del proceso:** Se evalúa si el proveedor tiene un control sistemático sobre su proceso.

- **Cultura:** Se evalúa si el proveedor tiene buena cultura laboral interna y una buena imagen/reputación en el mercado.
- **Clean (limpio):** Se evalúa si el proveedor tiene licencia legal para realizar el trabajo que ofrece.
- **Compromiso con la calidad:** Se evalúa si el proveedor cuenta con un sistema que verifique la gestión de la calidad en el producto o servicio que ofrece.
- **Cash (efectivo):** Se evalúa si el proveedor tiene independencia financiera.
- **Costo:** Se evalúa si los productos y servicios que ofrece son rentables para la contraparte en comparación de otros proveedores. (Belyh, 2020)

En base a estos criterios la contraparte puede diseñar un formulario de evaluación de proveedores y solicitar a la organización proveedora que proporcione todos los detalles que se incluyen en el formulario.

Manuales administrativos

Los manuales administrativos son documentos utilizados como medios de comunicación y coordinación para registrar y transmitir de forma ordenada y sistemática tanto la información de una organización, como las instrucciones y lineamientos necesarios para que desempeñe mejor sus tareas. (Franklin, 2009)

Objetivos de los manuales administrativos

- Presentar una visión de conjunto de la organización.
- Servir como una fuente de información para conocer la organización y sus distintas áreas.
- Detallar las funciones asignadas a cada unidad administrativa de manera que se puedan definir responsabilidades, evitar duplicaciones y detectar omisiones.
- Ahorrar tiempo en la realización de funciones evitando la repetición de instrucciones y criterios de actuación.
- Promover el aprovechamiento de los recursos humanos, materiales, financieros y tecnológicos disponibles.
- Facilitar el proceso de reclutamiento, selección, inducción, socialización, capacitación y desarrollo del personal.

Para el área de compras locales se ha determinado que es necesario definir el proceso de compras de repuestos incorporando una secuencia de pasos adicionales relacionados con el

modelo de inventario que se propuso en el eje de Planificación, por lo tanto, se realizará una propuesta de Manual de procedimientos para el proceso de compras.

Enfoque

El proceso de compras locales es una parte de la logística de entrada de la cadena de suministros de Servitotal, la cual se encuentra ligada al área de planificación para el abastecimiento del inventario de los repuestos proactivos o reactivos. En este sentido, las propuestas de solución tendrán un *enfoque mixto*, en el cual se utilicen técnicas cualitativas y cuantitativas para lograr la mejora continua de los procedimientos empleados actualmente, así como también la incorporación de nuevos factores que contribuirán al abastecimiento óptimo de repuestos.

Alcance de la solución

Para las propuestas a realizar en el eje de compras locales se ha tomado en consideración los siguientes alcances:

- Se diseñará un manual de procedimientos para el área de compras a partir de la solicitud de repuesto hasta el ingreso en el sistema posterior a la recepción de la compra.
- El manual de procedimientos será enfocado en el área de compras locales de repuestos.
- Se propondrá un mecanismo de registro de tiempos de entrega de cada proveedor como insumo para el modelo de pronósticos a proponer en el eje de Planificación.
- Se elaborará un formato de evaluación de proveedores que permita realizar una clasificación de proveedores para tener un mayor control en el servicio recibido.
- La evaluación de proveedores se elaborará con el método de puntos ponderados combinando aspectos cuantitativos y cualitativos.

Diseño de la solución

Propuesta de manual de procedimientos para las compras locales

Si bien el área de compras sigue un proceso para la búsqueda y adquisición de repuestos, no cuentan con documentos físicos que permitan estandarizar para los procedimientos que se deben de seguir en dicho puesto de trabajo. A continuación, se presenta una propuesta de manual que servirá para tener una secuencia de pasos definida, incorporar nuevos procedimientos como mejora conjunta con el área de planificación, entre otros.



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE COMPRAS LOCALES

	Elaboró	Revisó	Aprobó
Nombre			
Cargo			
Firma			



SERVITOTAL
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE COMPRAS LOCALES

Página 1 de 17
Fecha 10-dic-2022
Versión 1.0

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVOS
3. ALCANCE
4. CONCEPTOS
5. PROCEDIMIENTOS
6. DIAGRAMAS DE FLUJO
7. FORMATOS

Elaboró:

Revisó:

Autorizó:



SERVITOTAL
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE COMPRAS LOCALES

Página 2 de 17
Fecha 10-dic-2022
Versión 1.0

1. INTRODUCCIÓN

En este manual se presentarán los procedimientos más importantes en el área de compras locales realizados en el Centro de Servicio Técnico Servitotal. Se partirá de una serie de conceptos básicos que permitirán comprender todas las operaciones que involucran cada uno de los procedimientos de este manual.

Para el desarrollo propiamente del manual se detallará la secuencia de pasos que conforma cada procedimiento, los responsables y los documentos necesarios por operación. Acompañado de la descripción, se incluirán diagramas de flujo que permitirán comprender de una forma más fácil cada procedimiento.

Elaboró:

Revisó:

Autorizó:



2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Diseñar un documento físico sobre los procedimientos básicos del área de compras locales para estandarizar la secuencia de pasos que se deben de seguir para el abastecimiento óptimo del inventario de repuestos del Centro de Servicio Técnico Servitotal.

2.2. Objetivos específicos

- Describir detalladamente los principales procedimientos que se realizan en el área de compras locales.
- Identificar los responsables en cada operación que se realizan en un procedimiento.
- Representar de manera gráfica la sucesión en que se realizan las operaciones de un procedimiento a través de flujogramas.

3. ALCANCE

Este manual de procedimientos abarca desde el momento en que el área de compras locales recibe una solicitud de repuesto, realizada por los técnicos del taller o por el jefe de planificación como compras de repuestos proactivos, hasta que el repuesto para reparación o stock es recibido físicamente y es ingresado al sistema.

Elaboró:

Revisó:

Autorizó:



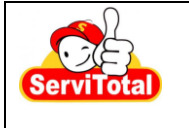
4. CONCEPTOS

- **CST:** Centro de Servicio Técnico
- **Evaluación del proveedor:** Evaluación de desempeño realizada a cada uno de los proveedores.
- **Leadtime:** Tiempo que tarda en llevarse a cabo un proceso que es habitualmente repetitivo. En este manual se hablará de leadtime como el tiempo de entrega de recepción de repuestos por parte de los proveedores locales.
- **ODS:** Órdenes de servicio realizadas por el cliente al CST.
- **Proveedor:** La organización y/o persona natural que suministra al CST con repuestos o servicios.
- **Proveedor actual:** Proveedor con el cual el CST ya ha realizado compra de repuestos.
- **SAC:** Servicio al cliente
- **SERVICE:** Es el software utilizado en ServiTotal que funciona como sistema para gestionar las actividades empresariales diarias, como aprovisionamiento, inventario, órdenes de servicio, entre otros.

Elaboró:

Revisó:

Autorizó:



5. PROCEDIMIENTOS

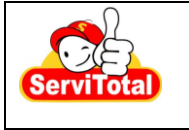
5.1. COTIZACIÓN DE REPUESTO CON PROVEEDOR ACTUAL

Responsable	Operación	Documento
Técnico de taller	Ingreso de solicitud de repuesto en el sistema SERVICE.	Solicitud de repuesto
Encargado de compras	Revisar las solicitudes de repuesto recibidas en SERVICE.	
Encargado de compras	Seleccionar una solicitud para iniciar con el proceso.	
Encargado de compras	Actualizar el estado de la ODS en SERVICE a "EN COTIZACIÓN".	
Encargado de compras	Revisar las especificaciones del repuesto y la marca del electrodoméstico para determinar si se puede encontrar localmente o en el exterior.	
Encargado de compras del exterior	Reasignar solicitud de repuesto a encargado de compras locales si se requiere un repuesto genérico o si se cuenta con un distribuidor local de la marca del electrodoméstico.	
Encargado de compras locales	Buscar el repuesto en las páginas web, catálogos de los proveedores actuales o realizar llamadas a los números de contacto para verificar disponibilidad del repuesto con las especificaciones requeridas.	
Encargado de compras locales	Verificar precio y tiempo de entrega del repuesto por cada proveedor con el que se haya realizado la cotización.	

Elaboró:

Revisó:

Autorizó:



Responsable	Operación	Documento
Encargado de compras locales/ Jefe de planificación	Realizar una comparación entre proveedores tomando como criterio principal el precio del repuesto. Si el tiempo de entrega es muy elevado se deberá consultar con el jefe de planificación si se procederá con dicho proveedor.	
Encargado de compras locales	Realizar el requerimiento en la plataforma del proveedor.	Hoja de requisición
Encargado de compras locales	Imprimir el requerimiento.	
Encargado de compras locales	Pedir autorización del Jefe de planificación para poder poner la orden de compra en la plataforma del proveedor o a través de llamada.	
Encargado de compras locales	Poner la orden de compra al proveedor y reconfirmar fecha de entrega.	
Encargado de compras locales	Actualizar en SERVICE el estado de la ODS a "PENDIENTE REPUESTO"	
Encargado de compras locales	Consultar días antes de la entrega si la fecha de entrega (leadtime) se mantiene según lo acordado. Si el proveedor no puede cumplir con la fecha se debe negociar una mejora en la fecha de entrega para no elevar el tiempo del ciclo total de la orden.	
Elaboró:	Revisó:	Autorizó:



5.2. COTIZACIÓN DE REPUESTO CON NUEVO PROVEEDOR

Responsable	Operación	Documento
Técnico de taller	Ingreso de solicitud de repuesto en el sistema SERVICE.	Solicitud de repuesto
Encargado de compras	Revisar las solicitudes de repuesto recibidas en SERVICE.	
Encargado de compras	Seleccionar una solicitud para iniciar con el proceso.	
Encargado de compras	Actualizar el estado de la ODS en SERVICE a "EN COTIZACIÓN".	
Encargado de compras	Revisar las especificaciones del repuesto y la marca del electrodoméstico para determinar si se puede encontrar localmente o en el exterior.	
Encargado de compras del exterior	Reasignar solicitud de repuesto a encargado de compras locales si se requiere un repuesto genérico o si se cuenta con un distribuidor local de la marca del electrodoméstico.	
Encargado de compras locales	Buscar el repuesto en las páginas web, catálogos de los proveedores actuales o realizar llamadas a los números de contacto para verificar disponibilidad del repuesto con las especificaciones requeridas.	
Encargado de compras locales	Si no hay disponibilidad del repuesto con los proveedores actuales se debe de iniciar la búsqueda de distintas opciones de nuevos proveedores a través de buscadores en Internet, redes sociales, catálogos u otro medio.	

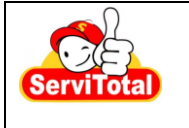
Elaboró:

Revisó:

Autorizó:



Responsable	Operación	Documento
Encargado de compras locales	Al encontrar un nuevo proveedor se deberá llenar una hoja del perfil de este proveedor para poder agregarlo en la base de datos y realizar evaluaciones al proveedor.	Perfil de proveedor
Encargado de compras locales	Verificar precio y tiempo de entrega del repuesto por cada proveedor con el que se haya realizado la cotización.	
Encargado de compras locales/ Jefe de planificación	Realizar una comparación entre proveedores tomando como criterio principal el precio del repuesto. Si el tiempo de entrega es muy elevado se deberá consultar con el jefe de planificación si se procederá con dicho proveedor.	
Encargado de compras locales	Realizar el requerimiento en la plataforma del proveedor.	Hoja de requisición
Encargado de compras locales	Imprimir el requerimiento.	
Encargado de compras locales	Pedir autorización del Jefe de planificación para poder poner la orden de compra en la plataforma del proveedor o a través de llamada.	
Encargado de compras locales	Poner la orden de compra al proveedor y reconfirmar fecha de entrega.	
Encargado de compras locales	Actualizar en SERVICE el estado de la ODS a "PENDIENTE REPUESTO"	
Encargado de compras locales	Consultar días antes de la entrega si la fecha de entrega (leadtime) se mantiene según lo acordado. Si el proveedor no puede cumplir con la fecha se debe negociar una mejora en la fecha de entrega para no elevar el tiempo del ciclo total de la orden.	
Elaboró:	Revisó:	Autorizó:



5.3. COMPRAS DE REPUESTOS PROACTIVOS

Responsable	Operación	Documento
Jefe de planificación	Semanalmente se deberá actualizar el modelo de inventario de Máximos y Mínimos para verificar el nivel de abastecimiento necesario de los repuestos y se deberá pasar el detalle al encargado de compras locales.	Listado de compras proactivas
Encargado de compras locales	Buscar el repuesto en las páginas web, catálogos de los proveedores actuales o realizar llamadas a los números de contacto para verificar disponibilidad del repuesto con las especificaciones requeridas.	
Encargado de compras locales	Verificar si el precio del repuesto se mantiene en comparación a la última compra o si existe variación. Si existe variación negociar con el proveedor si se puede dar el precio anterior.	
Encargado de compras locales	Si el proveedor no tiene disponibilidad de ese repuesto buscar en la lista de proveedores actuales y realizar una comparación tomando como criterio principal el precio del repuesto. Si el tiempo de entrega es muy elevado se deberá consultar con el jefe de planificación si se procederá con dicho proveedor.	
Encargado de compras locales	Realizar el requerimiento en la plataforma del proveedor.	Hoja de requisición
Encargado de compras locales	Imprimir el requerimiento.	

Elaboró:

Revisó:

Autorizó:



Responsable	Operación	Documento
Encargado de compras locales	Pedir autorización del Jefe de planificación para poder poner la orden de compra en la plataforma del proveedor o a través de llamada.	
Encargado de compras locales	Poner la orden de compra al proveedor y reconfirmar fecha de entrega.	
Encargado de compras locales	Consultar días antes de la entrega si la fecha de entrega (leadtime) se mantiene según lo acordado. Si el proveedor no puede cumplir con la fecha se debe negociar una mejora en la fecha de entrega para no elevar el tiempo del ciclo total de la orden.	

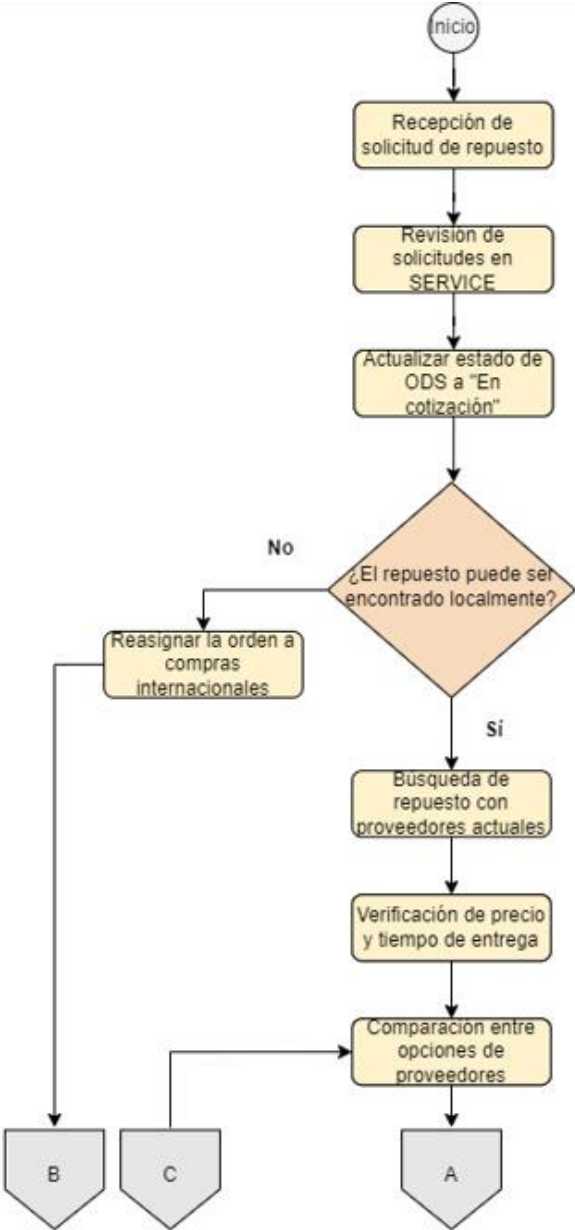
Nota: La cotización y compra de los repuestos proactivos debe de realizarse en un día según el indicador de Cotización, es decir, que para la siguiente semana en que se reciba el nuevo listado de repuesto no debe de estar pendiente ningún repuesto proactivo de la semana anterior.

Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
----------	---------	-----------



6. DIAGRAMAS DE FLUJO

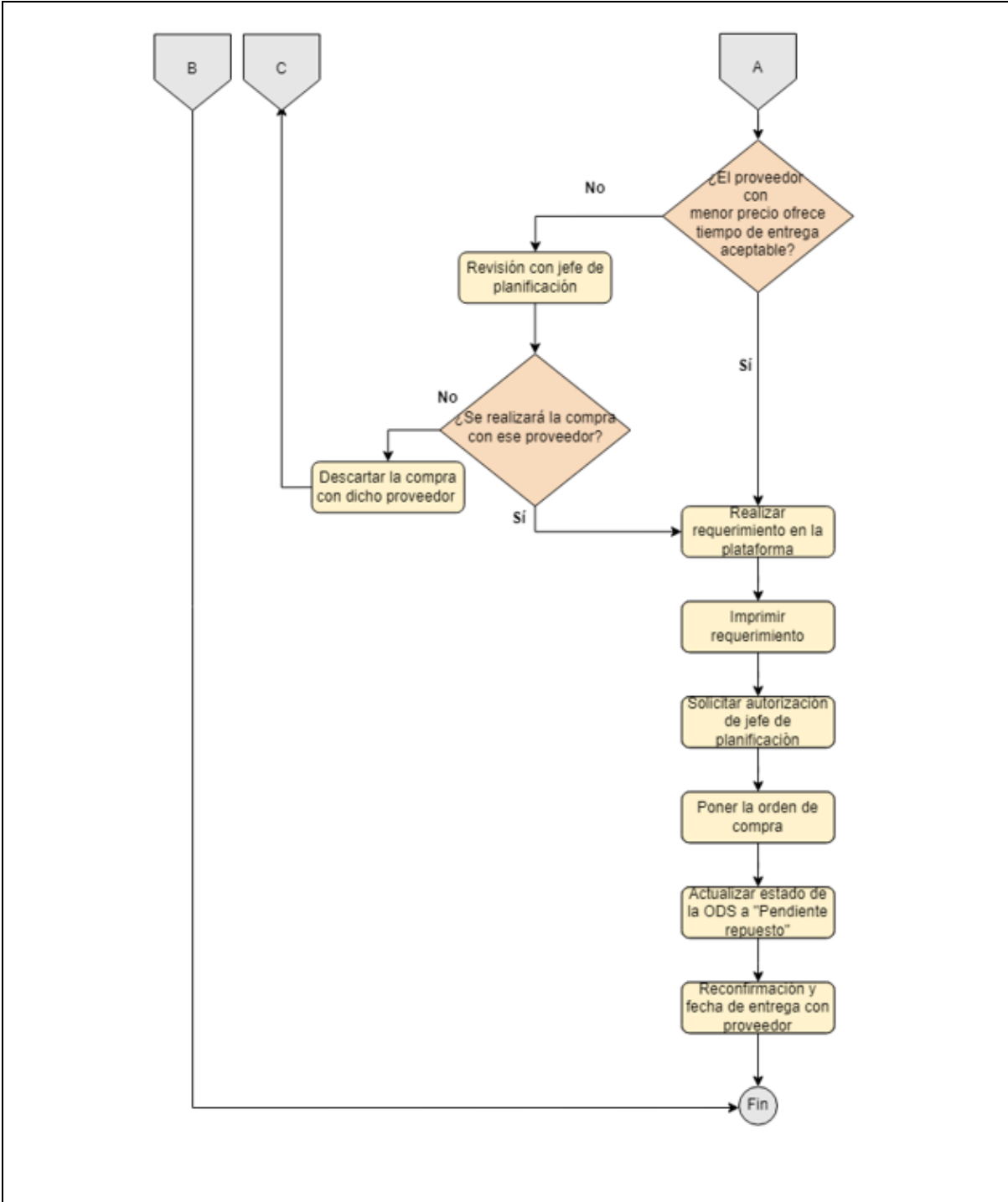
6.1. COTIZACIÓN DE REPUESTO CON PROVEEDOR ACTUAL



Elaboró:

Revisó:

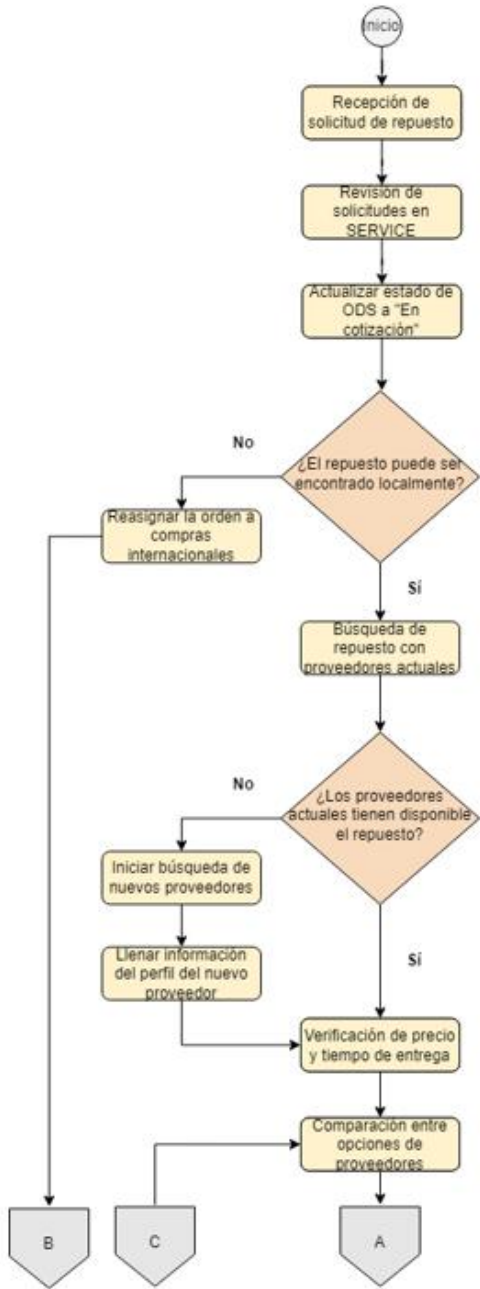
Autorizó:



Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
----------	---------	-----------



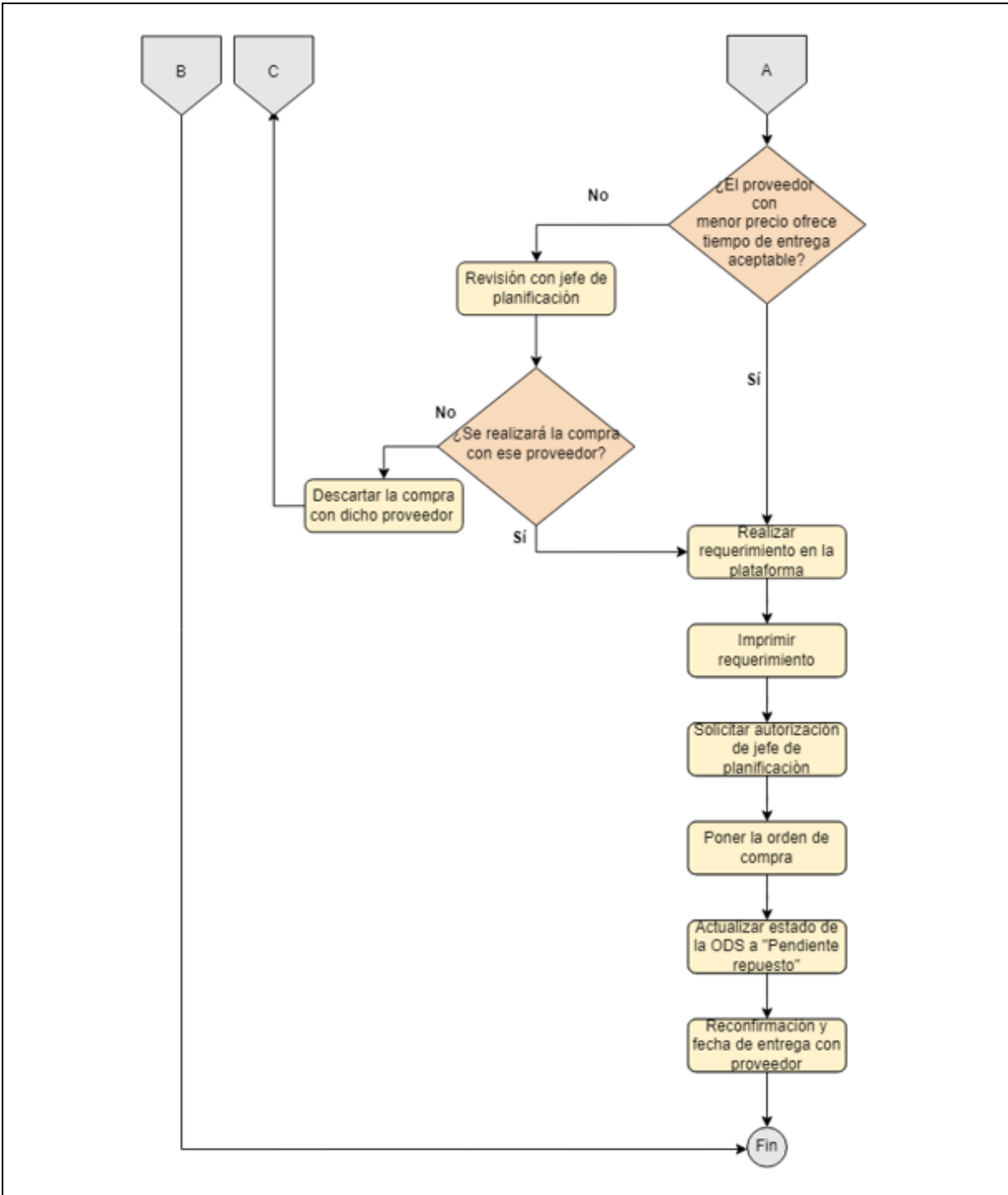
6.2. COTIZACIÓN DE REPUESTO CON NUEVO PROVEEDOR



Elaboró:

Revisó:

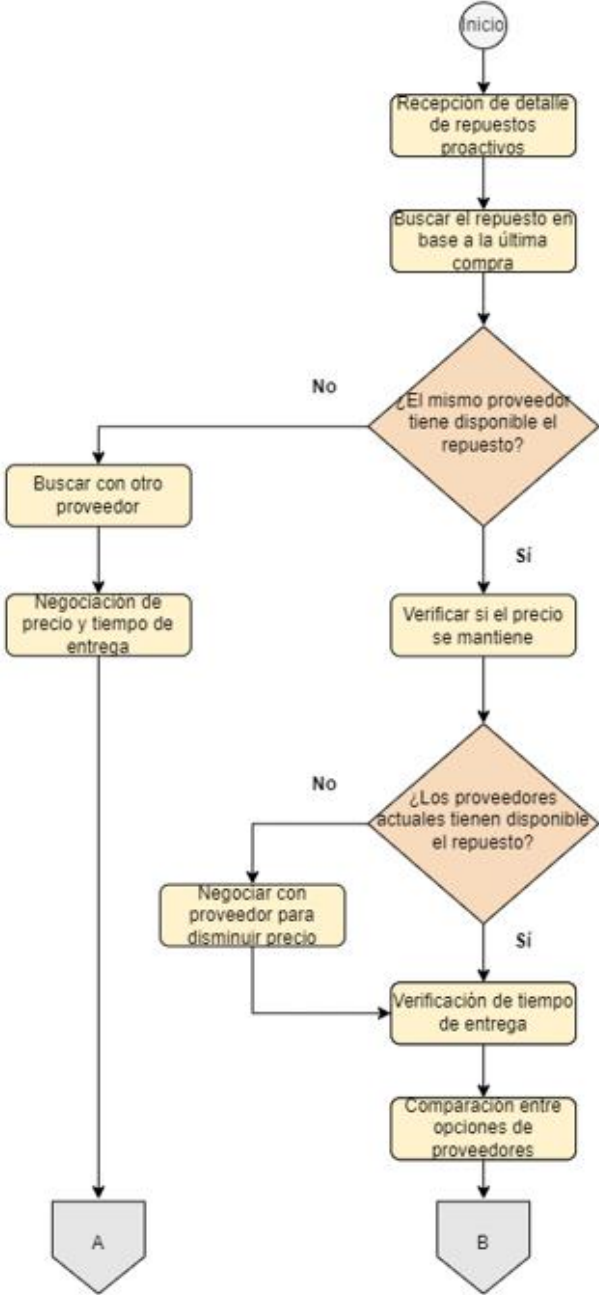
Autorizó:



Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
----------	---------	-----------



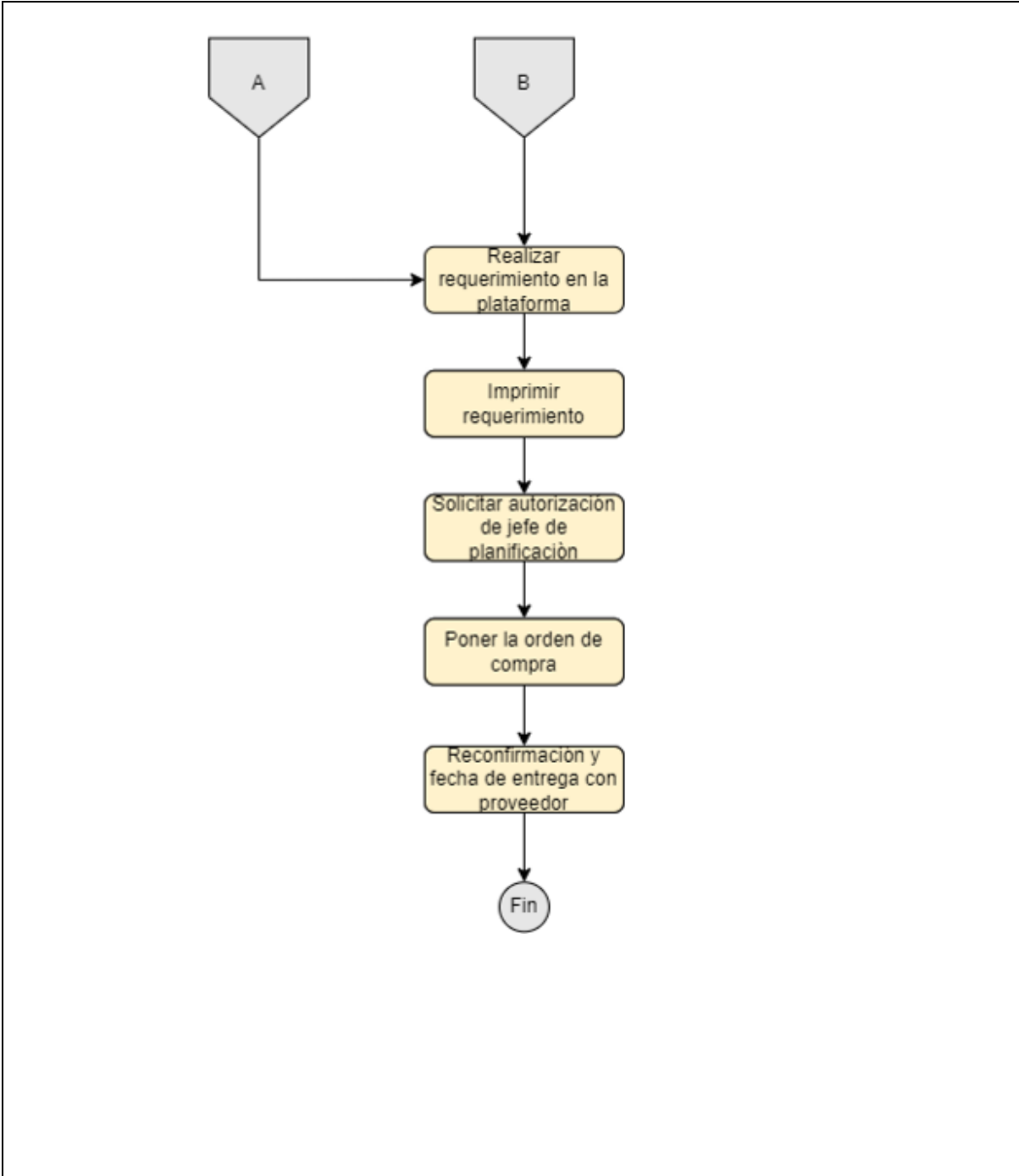
6.3. COMPRAS DE REPUESTO PROACTIVOS



Elaboró:

Revisó:

Autorizó:



Elaboró:

Revisó:

Autorizó:



7. FORMATOS

7.1. PERFIL DE PROVEEDOR

CENTRO DE SERVICIO TÉCNICO SERVITOTAL
Avenida España #620 entre 9a y 11a Calle Ote, San Salvador, El Salvador
Teléfono: +503 2231 7000

IDENTIFICACIÓN

Tipo de persona: Natural Jurídica

Nacionalidad: _____

Razón social: _____

Nombre comercial: _____

INFORMACIÓN GENERAL

Dirección: _____

Sitio Web: _____

Teléfono(s): _____

Departamento: _____

Persona Contacto: _____

Teléfono(s): _____

Correo Electrónico: _____

Política Crediticia: _____

ASPECTOS TRIBUTARIOS

No de Matricula de Comercio: _____	Vencimiento: _____
Número de NIT: _____	
Número de IVA: _____	
Giro del Proveedor: _____	

REPRESENTACIÓN LEGAL

Representante Legal: _____

NIT Represente Legal: _____

Teléfono(s): _____

PRODUCTOS Y SERVICIOS OFRECIDOS

Descripción	Descripción
_____	_____

Elaboró:

Revisó:

Autorizó:

Evaluación de proveedores

La evaluación de proveedores que se propone se basa en el método de puntos ponderados, en la cual se han clasificado cuatro criterios importantes para verificar el desempeño de los proveedores del CST:

- Cumplimiento de entregas
- Servicio post venta
- Calidad de los productos
- Precio

Metodología de aplicación

Este formulario de evaluación deberá ser aplicado a cada proveedor y se recomienda realizarse cada seis meses. Para el relleno de este formulario se presentan los pasos que se deben de seguir y que se propone sean revisados por el Jefe de planificación:

1. El encargado de compras locales deberá realizar la evaluación por cada proveedor del cual se hayan adquirido repuestos en el último semestre. En este caso, para iniciar con esta evaluación se incluirán únicamente a los proveedores actuales a los cuales se les compra una cantidad elevada de repuestos.
2. En el formulario se presentarán cuatro criterios a evaluar a los que se les ha asignado una ponderación en base a la relevancia de cada uno. El evaluador deberá asignar una calificación del 0-5, siendo 0 malo y 5 excelente. La hoja de cálculo presentará automáticamente la calificación final obtenida por el proveedor en dicho semestre y además categorizará al proveedor como EXCELENTE, REGULAR o MALO tomando estos valores como límites entre cada categoría.

CALIFICACIÓN	RESULTADO
4.0-5.0	Excelente: Proveedor confiable y recomendado.
3.0-3.9	Regular: Proveedor poco confiable. Deberá presentar mejoras en los puntos evaluados con menor calificación.
0.0-2.9	Malo: Proveedor no confiable. Se deberá restringir la relación con este proveedor.

Tabla 38. Clasificación de proveedores en base a evaluación.

3. El encargado de compras locales deberá presentar a revisión las evaluaciones al jefe de planificación para que autorice a enviar los resultados a los proveedores indicando los criterios en los que deben de mejorar para el siguiente semestre.

A continuación, se presenta el formato de evaluación por proveedor:

EVALUACIÓN DE PROVEEDORES

NOMBRE DEL PROVEEDOR: _____
FECHA DE LA EVALUACIÓN: _____

EVALUACIÓN

Para la evaluación del proveedor se deberán calificar los siguientes criterios en base al último semestre. Se asignará al proveedor una calificación entre 0 y 5, siendo 5: Excelente y 0: Malo.

CARACTERÍSTICAS	PESO	CRITERIOS	CALIFICACIÓN
CUMPLIMIENTO DE ENTREGAS	25%	EXCELENTE: El proveedor cumplió con las entregas de repuestos en la fecha establecida y notifica con anticipación si existe una demora.	<i>"Puede asignarse un valor entre 0-5 en este campo"</i>
		REGULAR: El proveedor entregó repuestos después de la fecha establecida, pero el porcentaje no es mayor al 20%.	
		MALO: El proveedor entregó repuestos fuera de la fecha establecida y/o no notificó de los atrasos en las órdenes.	
CALIDAD DE LOS PRODUCTOS	25%	EXCELENTE: El proveedor entregó repuestos en las condiciones y especificaciones técnicas requeridas. El porcentaje de productos defectuosos recibidos fue menor al 1%.	<i>"Puede asignarse un valor entre 0-5 en este campo"</i>
		REGULAR: El proveedor entregó repuestos en las condiciones y especificaciones técnicas requeridas. El porcentaje de productos defectuosos recibidos fue menor al 5%.	
		MALO: El proveedor presentó inconformidades en la calidad y cumplimiento de especificaciones técnicas exigidas y el porcentaje de productos defectuosos recibidos fue mayor al 5%.	
SERVICIO POSTVENTA	15%	EXCELENTE: El proveedor brinda seguimiento postventa sobre la calidad de los repuestos adquiridos sin petición del Centro de Servicio Técnico.	<i>"Puede asignarse un valor entre 0-5 en este campo"</i>
		REGULAR: El proveedor brinda atención post venta sobre los requerimientos de los repuestos adquiridos por el Centro de Servicio Técnico.	
		MALO: El proveedor no brinda atención postventa sobre las peticiones de repuestos realizadas por el Centro de Servicio Técnico o lo realiza de forma tardía.	
PRECIO	35%	EXCELENTE: Los precios de los repuestos son competitivos y no presentan grandes variaciones con respecto al tiempo.	<i>"Puede asignarse un valor entre 0-5 en este campo"</i>
		REGULAR: Los repuestos se encuentran dentro del rango de precios ofertados en el mercado.	
		MALO: Los precios de los repuestos no son competitivos.	
CALIFICACIÓN			<i>"Es el resultado del producto del Peso de cada criterio por la calificación asignada"</i>
OBSERVACIONES:			

Parámetros

En base a las propuestas que han sido planteadas para el eje del proceso de compras es necesario establecer parámetros para el control y seguimiento de esas nuevas medidas de mejora. En este sentido, se proponen adicionar a los KPI que ya posee la contraparte, nuevos KPI relacionados con la logística de entrada en la cadena de suministros, es decir, evaluaciones relacionadas con el servicio de los proveedores. A continuación, se presentan las fichas de indicadores de gestión logística que se proponen para este eje:

- **Indicador de cotización**

INDICADORES DE GESTION LOGISTICA		
DOCUMENTO KPI	COTIZACIÓN	PAGINA: 4/12
ULTIMA ACTUALIZACIÓN: 10/12/2022		REVISION: dd/mm/aa
APLICABLE: SERVITOTAL SAN SALVADOR		APROBADOR POR:
OBJETIVO GENERAL: Determinar el tiempo máximo en el cual una orden de servicio se demore en el estado: en cotización.		
OBJETIVO ESPECIFICO: Minimizar el tiempo de espera cuando no hay disponibilidad de repuestos para generar una orden de compra con costos y tiempos óptimos.		
DEFINICION: Estado de una ODS en la cual el comprador de repuestos hace una investigación en función de disponibilidad y precios por proveedores.		
FORMULA DE CALCULO: Promedio del tiempo de cotización del total de ODS que pasan en ese estado.		
PERIODICIDAD DE REVISIÓN: Diario		
RESPONSABLE: Compradores		
FUENTE DE INFORMACIÓN: SERVICE		
AREA QUE RECIBE EL INDICADOR: Planificación de repuestos		
IMPACTO: El tiempo que se demora un comprador cotizando repuestos aumenta el tiempo de espera para efectuar la reparación al cliente, además disminuye la eficiencia del centro de servicio mientras mayor sea la demora.		

- **Indicador de pendiente por repuesto**

INDICADORES DE GESTION LOGISTICA		
DOCUMENTO KPI	PENDIENTE POR REPUESTO	PAGINA: 5/12
ULTIMA ACTUALIZACIÓN: 10/12/22		REVISION: dd/mm/aa
APLICABLE: SERVITOTAL SAN SALVADOR		APROBADOR POR:
OBJETIVO GENERAL: Establecer un tiempo óptimo para los leadtime de los proveedores y el proceso interno de despacho de repuestos, para minimizar la espera de la reparación.		
OBJETIVO ESPECIFICO: Controlar desde la negociación con los proveedores el tiempo en el cual entregan los repuestos después de haber colocado la p.o.		
DEFINICION: Tiempo de estado de una ODS desde que se realiza una orden de compra hasta que el proveedor entrega el repuesto y se le da salida en el sistema.		
FORMULA DE CALCULO: PROMEDIO DEL TIEMPO DE PTE X RTO DEL TOTAL DE ODS QUE PASAN POR ESE ESTADO		
PERIODICIDAD DE REVISIÓN: Diario		
RESPONSABLE: Compradores		
FUENTE DE INFORMACIÓN: SERVICE		
AREA QUE RECIBE EL INDICADOR: PLANIFICACIÓN DE REPUESTOS		
IMPACTO: El tiempo de este estado es uno de los más largos dentro del ciclo de vida de una orden de servicio por lo cual minimizar este tiempo conduciría a una mayor eficiencia e indirectamente aumento de la satisfacción del cliente.		

- **Indicador de tiempo de entrega de proveedores**

INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICA		
DOCUMENTO: KPI	LEADTIME DEL PROVEEDOR	PAGINA: 6/12
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: 10/12/22		REVISIÓN: dd/mm/aa

APLICABLE: SERVITOTAL SAN SALVADOR	APROBADO:
OBJETIVO GENERAL: Manejar el leadtime de los proveedores de repuestos para eliminar desabastecimientos en el servicio brindado.	
OBJETIVO ESPECÍFICO: Evaluar el tiempo de entrega de repuestos de un proveedor desde el momento en que se genera la orden de compra hasta que se recibe en el taller.	
DEFINICIÓN: Consiste en el tiempo que se demora un proveedor en brindar el repuesto, se compara con la fecha establecida en un inicio por esta persona, si se ha tardado más, el mismo tiempo o menos. tomar en consideración que este indicador es dirigido para las compras locales.	
FÓRMULA DE CÁLCULO: UNIDAD DE MEDIDA EN DÍAS CALENDARIO $Leadtime_{proveedor} = Fecha\ de\ entrega - Fecha\ de\ pedido$	
PERIODICIDAD DE REVISIÓN: Este KPI se analiza mensualmente debido a la naturaleza de la gestión, porque en promedio algunos leadtime andan por 3 semanas.	
RESPONSABLE: Jefe de planificación	
FUENTE DE LA INFORMACIÓN: BASE DE DATOS SERVICE	
ÁREA QUE RECIBE EL INDICADOR: Compras locales	
IMPACTO: Por medio de esto pueden tomarse decisiones si la mayoría de los proveedores no está cumpliendo con el tiempo estipulado, acciones correctivas que mejoren la gestión de compras nacionales, eslabón importante de la cadena de suministros.	

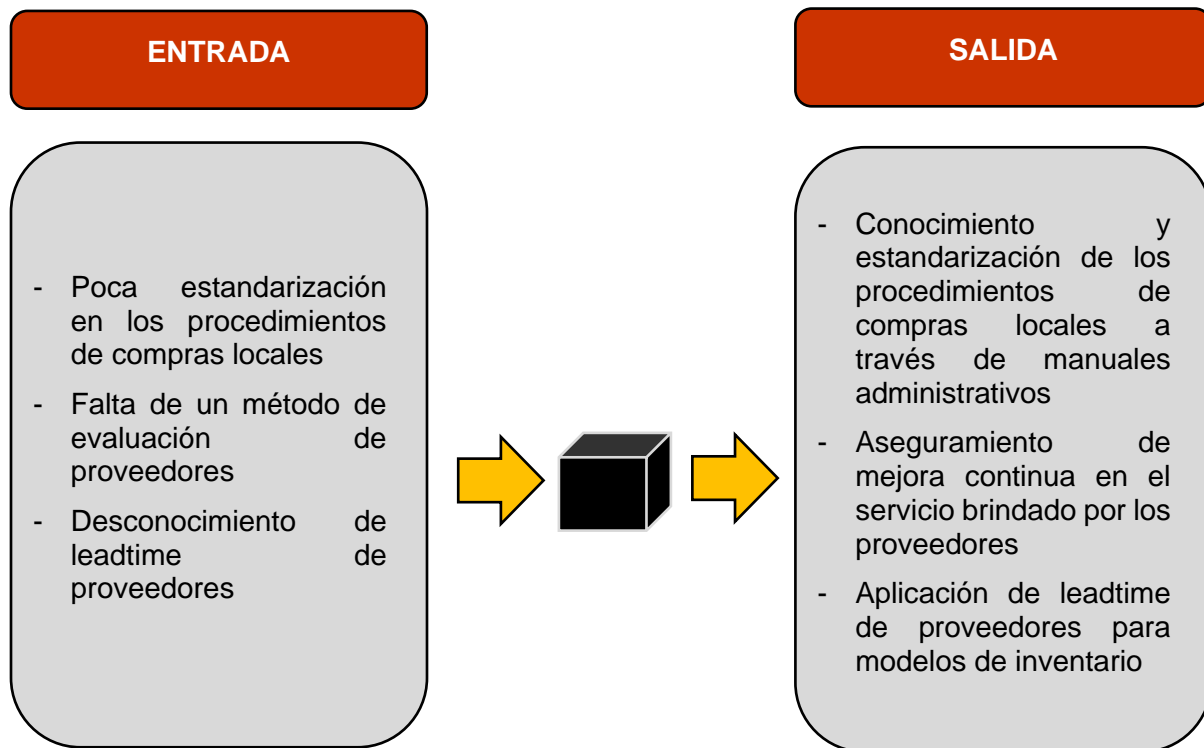
- **Indicador de órdenes de proveedores entregadas a tiempo**

INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICA		
DOCUMENTO: KPI	ÓRDENES DE PROVEEDORES A TIEMPO	PAGINA: 7/12
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: 10/12/22		REVISIÓN: dd/mm/aa
APLICABLE: SERVITOTAL SAN SALVADOR	APROBADO:	
OBJETIVO GENERAL: Clasificar el nivel de servicio brindado por los proveedores a través de las órdenes entregadas en la primera fecha de entrega acordada.		

OBJETIVO ESPECÍFICO: Conocer el porcentaje de órdenes entregadas a tiempo por parte de los proveedores de CST para brindar una retroalimentación de forma periódica como forma de mejora continua.
DEFINICIÓN: Calificación acumulada de la evaluación de proveedores en términos porcentuales donde se evalúan las órdenes entregadas a tiempo al mes entre el total de órdenes que se esperan recibir en ese período.
FÓRMULA DE CÁLCULO: $\text{Órdenes a tiempo por proveedor} = \frac{\text{Número de órdenes entregadas a tiempo}}{\text{Total de órdenes a entregar}} \times 100$
PERIODICIDAD DE REVISIÓN: Mensualmente
RESPONSABLE: Jefe de planificación
FUENTE DE LA INFORMACIÓN: BASE DE DATOS SERVICE
ÁREA QUE RECIBE EL INDICADOR: Compras locales
IMPACTO: Este indicador permitirá realizar una clasificación de los proveedores entre bueno, regular y malo de tal forma que se evaluará el desempeño y se evidenciará aquellos proveedores que necesiten mejorar el servicio brindado al CST. De esta manera, se espera que exista una concientización para la reducción de los tiempos en la cadena de suministros,

Comparación de lo actual con lo propuesto

Finalmente, al aplicar estas propuestas de solución se espera que exista una mejora en general del proceso de compras locales, lo cual permitirá contribuir en conjunto con las propuestas realizadas para el eje de Planificación. A continuación, se presenta la situación actual de este eje y la situación esperada luego de aplicar las soluciones:



Esquema 24. Situación actual versus propuesta para el eje de compras.

3. Planificación y Control de Inventario

Caracterización del diseño de la solución

La planificación de inventarios en una empresa de retail, es de vital importancia al formar parte de la logística de entrada dentro de la cadena de valor de esta; en otras palabras, el aprovisionamiento, que en este caso es requerido para satisfacer las necesidades de los clientes internos, quienes mediante sus esfuerzos agregan valor al producto o servicio, generan una demanda de materiales e insumos que se requieren para materializar un servicio o fabricar un producto. En este sentido la línea de control de inventarios permite a los administradores mantener un nivel de existencias óptimo en almacenamiento, respondiendo a las interrogantes de gran importancia como: cuándo hacer un pedido, cuánto pedir y qué hacer en los posibles escenarios que se desarrollen en el proceso, con la finalidad de evitar los desabastecimientos o roturas de Stock que generan consecuencias que muchas veces se dejan pasar sin la importancia del impacto que estas conllevan.

Sistema de Control de Inventarios Basado en: Máximos y Mínimos

Según USAID el método de Máximos y mínimos para el control de inventarios se define como: “es un sistema que garantiza cantidades de existencia dentro de un rango establecido”, es decir, mantiene las existencias de inventario dentro de límites de control determinados en función de las características de cada uno de los materiales e insumos, o productos pertenecientes a una organización, el desarrollado como de este método fue adoptado por USAID como una guía de sistemas logísticos enfocado al sector farmacéutico.



Ilustración 8. Representación del comportamiento del inventario

En este sentido para comprender la funcionalidad del sistema máximos y mínimos es necesario definir los siguientes conceptos:

- **Nivel Máximo de Existencias:** También llamado Cantidad Máxima, se refiere al nivel de existencias que los niveles de inventario no deberían exceder en situaciones normales.
- **Nivel Mínimo de Existencias:** También se suele denominar Cantidad Mínima, y este indica el nivel de existencias en el que, en condiciones normales, se deberían tomar medidas para reponer el inventario. Cuando se alcanza este nivel, se genera un indicador para solicitar un pedido, y que en los modelos de inventario convencionales se denomina Punto de Reorden, sin embargo, se debe analizar según las características del consumo de inventario para solicitar un pedido con la precaución necesaria en el desarrollo de las actividades.
- **Período de Reabastecimiento / Existencias en el período de Reabastecimiento:** Es el intervalo de rutina entre las evaluaciones de los niveles de existencias para determinar si se debe solicitar un pedido. También se denomina intervalo entre pedidos.

- **Nivel de Existencias de Seguridad o Stock de Seguridad:** Es lo que se conoce como colchón de seguridad o reservas de inventario disponibles como protección contra roturas de stock o desabastecimientos, que se presentan a consecuencia de entregas demoradas por parte de proveedores, alza de la demanda mayor a lo esperado y otros escenarios imprevistos. Como pauta general, las existencias de seguridad deben ser iguales al menos a la mitad de las existencias para el lapso de reabastecimiento.
- **Nivel de Existencias de Lapso de Reabastecimiento:** Es el tiempo entre el momento en que se solicitan las existencias y el momento en que éstas se reciben y están disponibles para su utilización. Por lo tanto, el nivel de existencias de lapso de reabastecimiento es la cantidad de existencias utilizadas después de solicitar un pedido y antes de recibirlo. En modelos de inventarios convencionales se denomina a esta variable como Lead Time.
- **Punto de Pedido de Emergencia:** El punto de pedido de emergencia (PPE) es el nivel de existencias que genera un pedido de emergencia, independientemente del momento dentro del período de reabastecimiento. Es importante destacar que el PPE siempre es menor que el Mínimo.

Para el diseño de la solución en este eje se Retomará como base científica el Sistema de Máximos y mínimos detallado por USAID, sin embargo, se ajustarán, agregarán o eliminarán las variables que no apliquen en el análisis del control de inventarios de Repuestos para reparación de electrodomésticos. Por tal motivo, se detallarán los elementos de relevancia para el sistema en los siguientes puntos.

Enfoque de Rediseño

El Rediseño de Procesos es la parte más creativa de la reingeniería de procesos, BRP por sus siglas en inglés (Cooper, 2000), puesto que conlleva innovar, es decir, crear procesos nuevos que sustituyan a los anteriores, buscando la mejora radical (Hammer y Champy, 1993). No obstante, Hammer (1990) identificó unos principios de reingeniería que fundamentaron el rediseño de las empresas que en los años 80 desarrollaron proyectos de BRP, entre los que se encuentran (Berdugo, 2015):

- Organizar en función de los resultados y no de las tareas o actividades.
- Enlazar las actividades paralelas en lugar de integrar sus resultados.
- Tratar los recursos con una dispersión geográfica como si estuviesen centralizados.

Rediseño de SCM con enfoque de Control de Inventarios: Graves y Willems (2003)

Stepken Graves y Sean Willems (2003) se enfocan en la ubicación de los Inventarios de Seguridad (IS) durante el diseño de la Cadena de Suministro (CS) así como en la configuración óptima de esta para minimizar el costo total. Introducen una nueva consideración de diseño para configurar la CS, abarcando la elección de cómo abastecer a cada etapa de la CS entre varias opciones de costos y tiempo de entrega. Existe una gran conexión con los Sistemas de Inventario Multietapas, sin embargo, el enfoque de Graves y Willems se enfoca al diseño de la CS más que a la Operación de la CS (no pretende encontrar las mejores políticas de Control de Inventarios), es decir, intenta determinar la mejor distribución estratégica de los IS (ubicación y cantidad para varios productos) a través de la CS para hacer frente a la incertidumbre de la demanda. (Calderón Lama & Lario Esteban, 2006)

Consideran que cada etapa de la CS gestiona su inventario con una política de control simple que toma datos de sus etapas adyacentes aguas arriba y abajo; es decir, no existe un control central que coordine (y decida por) todas las etapas de la CS. (Calderón Lama & Lario Esteban, 2006)

Para este enfoque, el reto es determinar la mejor elección de los Tiempos de Entrega dentro de la CS que minimicen el costo del IS total de la CS y satisfagan los requerimientos de servicio de los clientes de la CS. El Nivel de Servicio objetivo es prefijado. (Calderón Lama & Lario Esteban, 2006)

Alcance de la solución

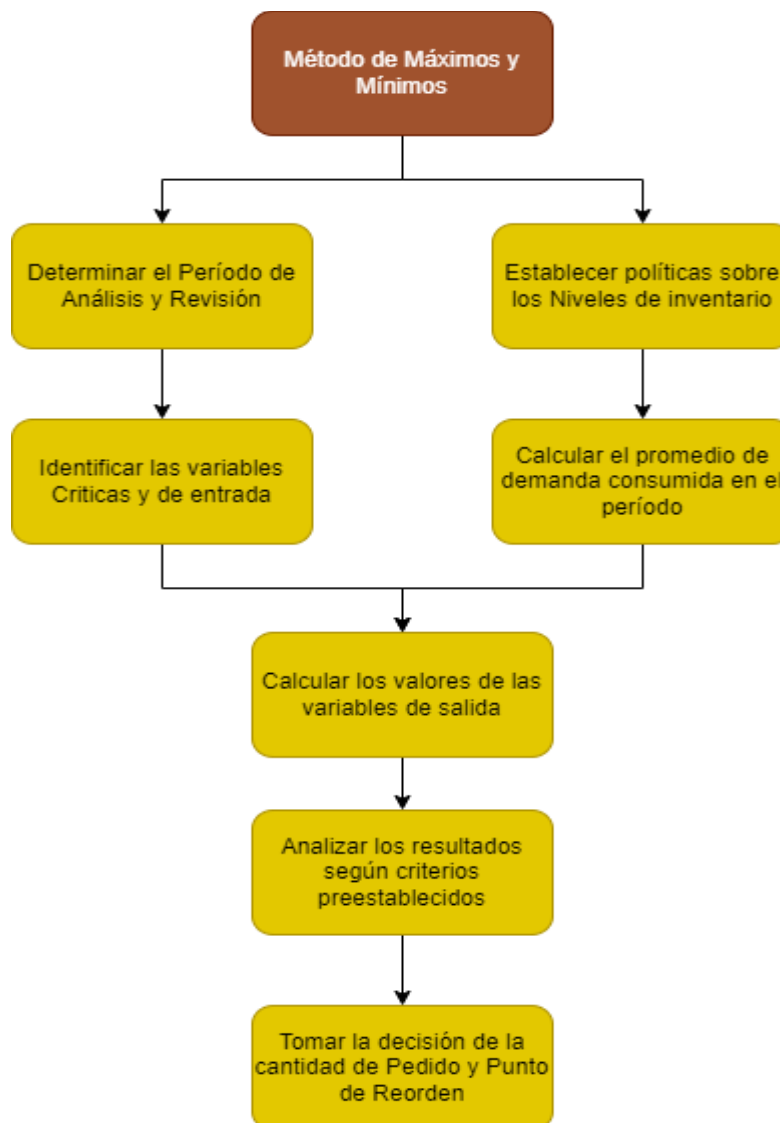
La solución del rediseño del sistema de planificación y control de inventario tendrá las siguientes líneas base en alcance:

- Se tomará de base el sistema logístico Máximos y Mínimos y se adaptará al control de inventario de repuestos en ServiTotal.
- El sistema será aplicable al área de Planificación de Repuestos que corresponde a la logística de entrada de la organización.
- Se retomarán bases de datos históricos de las últimas 12 semanas, para proyectar la demanda de repuestos y determinar los resultados de las variables de interés.
- Los resultados esperados del sistema logístico en unidades son la cantidad de pedido, y el punto de reorden, manteniendo unidades requeridas para evitar las roturas de Stock.

- Se establecerá la cantidad de repuestos existentes como Stock de Seguridad en función de la rotación de inventarios, para ello se retomarán repuestos de alta, media y baja rotación.
- Las cantidades determinadas en el sistema quedarán a nivel de propuestas para que el responsable del área tome una decisión con un nivel de incertidumbre minimizado.

Diseño de la solución

La solución del modelo de inventario para la Planificación óptima de repuestos como ya se mencionó anteriormente se desarrollará con el método de los máximos y mínimos, en este sentido se presenta la metodología empleada para dicho proceso:



Esquema 25. Método de máximos y mínimos.

a. Período de Análisis y Revisión:

Al observar la complejidad que se maneja en el inventario de Servitotal, por el tipo de servicio en el cual influye en gran parte la probabilidad y la incertidumbre de las posibles fallas que puedan presentar los artículos y además que requieran de repuestos para ser reparados, el inventario de repuestos tiene las siguientes características:

- Numerosos proveedores, se debe a que se da un servicio para la mayoría de las marcas reconocidas en el país, sin embargo, se vuelven pocos proveedores ya que cada marca distribuye los repuestos de sus artículos de forma exclusiva.
- Constante actualización de SKU dado que dependen directamente de los proveedores y abastecen muy frecuentemente repuestos con códigos alternos, con las mismas especificaciones de funcionalidad.
- Diversidad en los tamaños de cada repuesto
- Lead Time Proveedor altos para la mayor parte de repuestos importados
- Diversidad en la fragilidad de cada repuesto
- Posibilidad de Reutilizar repuestos funcionales de artículos irreparables
- Rápido avance tecnológico de artículos comercializados, ocasionan que una parte de repuestos no se utilice y llegue a la obsolescencia

Al tener en cuenta la complejidad del inventario teniendo alrededor de 5,000 SKU creados, es necesario realizar una revisión con lapsos de tiempo óptimos, en este sentido, en función de la magnitud del volumen de repuestos existentes (Alrededor de 114,000 unidades almacenadas en Av. España) y las características mencionadas el inventario se Clasificará como:

Inventario Cíclico con un período de revisión Semanal.

a. Variables de entrada

Como bien es conocido un sistema está compuesto por varios elementos que interactúan entre sí, desde las variables de entrada, el proceso de transformación en el que influye el ambiente y las variables de salida que permiten la evaluación de los resultados, y una retroalimentación para un seguimiento adecuado. En este sentido, el sistema de gestión logística (entrada) basado en el método de máximos y mínimos tendrá como insumo las siguientes variables:

- **Consumo de Repuestos de las 12 semanas anteriores.** Indica el comportamiento de la demanda histórica en los 3 meses anteriores, dando la pauta para aplicar un método de proyección para el siguiente período.

- **Rotación de Repuestos.** Muestra la rotación de cada repuesto en función del movimiento en los intervalos de tiempo expuestos anteriormente; posteriormente se tomará en cuenta para el análisis de los datos.

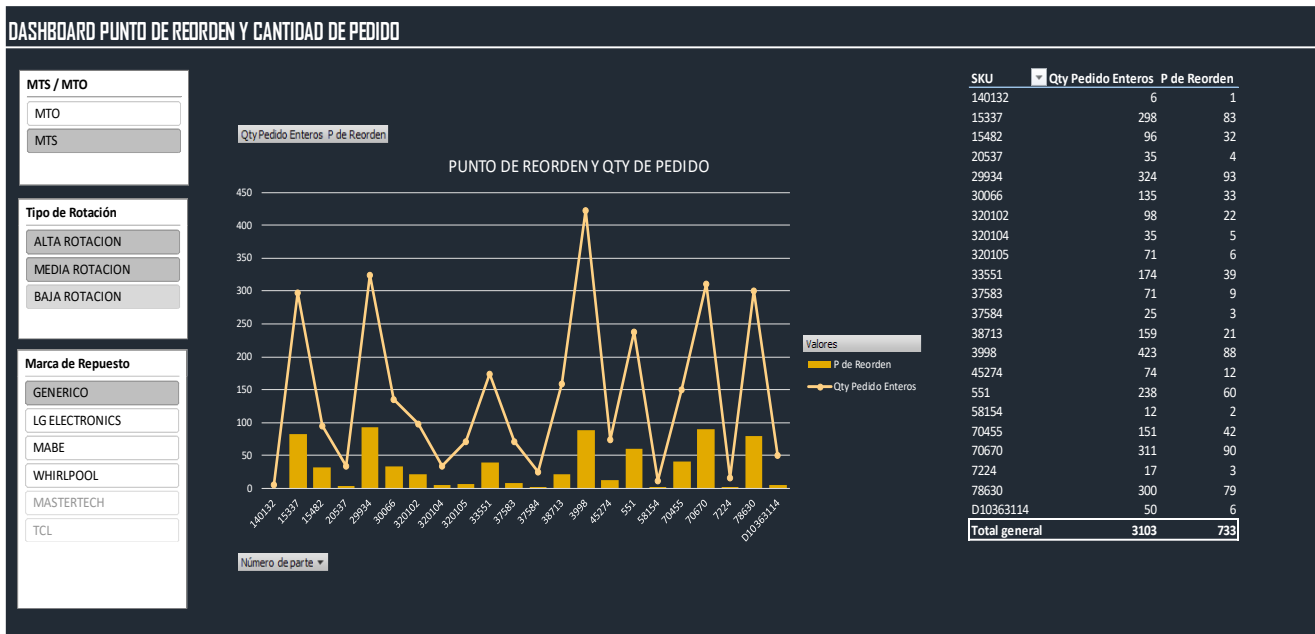
b. Variables Críticas

- **Frecuencia de Consumo.** Muestra el conteo del número de semanas que se utilizó al menos un repuesto en el período de revisión.
- **Rango de Unidades consumidas.** Muestra el intervalo que existe entre la diferencia del consumo máximo y el mínimo, consumidos en el período de análisis; este indica el gap o brecha que existe en el consumo del repuesto.
- **Promedio de demanda.** Muestra el promedio de la demanda en las 12 semanas de estudio o el período seleccionado por el planificador.
- **Variación Estándar.** Muestra la variación de los datos respecto a la media en el período de estudio.
- **Cálculo de Variables de Salida.** En este punto se calculan las variables en las cuales intervienen los datos sobre el inventario que se maneja en las bodegas de ServiTotal, en este sentido se determina el valor de la cantidad Mínima y Máxima de Inventario a almacenar, además del Punto de Reorden y la cantidad de pedido, cabe resaltar que estas variables presentan variación respecto al tiempo dado que la revisión es continua.
- **Analizar los Resultados.** Para el análisis de los resultados se necesita conocer el lote mínimo que despacha el proveedor, este puede ser unidades, paquetes, cajas, entre otras unidades; con el fin de determinar la cantidad de pedido a realizar al proveedor, además se debe de tomar en cuenta si el repuesto es de Alta, Media o Baja Rotación, la frecuencia del consumo, el rango y la desviación estándar de los datos sobre el promedio.
- **Punto de Reorden.** Se considera que el punto de reorden adecuado para el inventario de revisión continua y con un dinamismo variado es el punto Mínimo del inventario, establecido según políticas dictadas por el nivel estratégico de las empresas, en este sentido se ha tomado que el punto mínimo son aproximadamente 2 días de inventario.
- **Cantidad de Pedido.** La cantidad de pedido se considera para este método como la cantidad necesaria para alcanzar el punto máximo de inventario, sin embargo, se deben tomar en cuenta el lote mínimo que el proveedor ofrece, dado que hay repuestos o materiales que se adquieren como mínimo en 100 unidades.

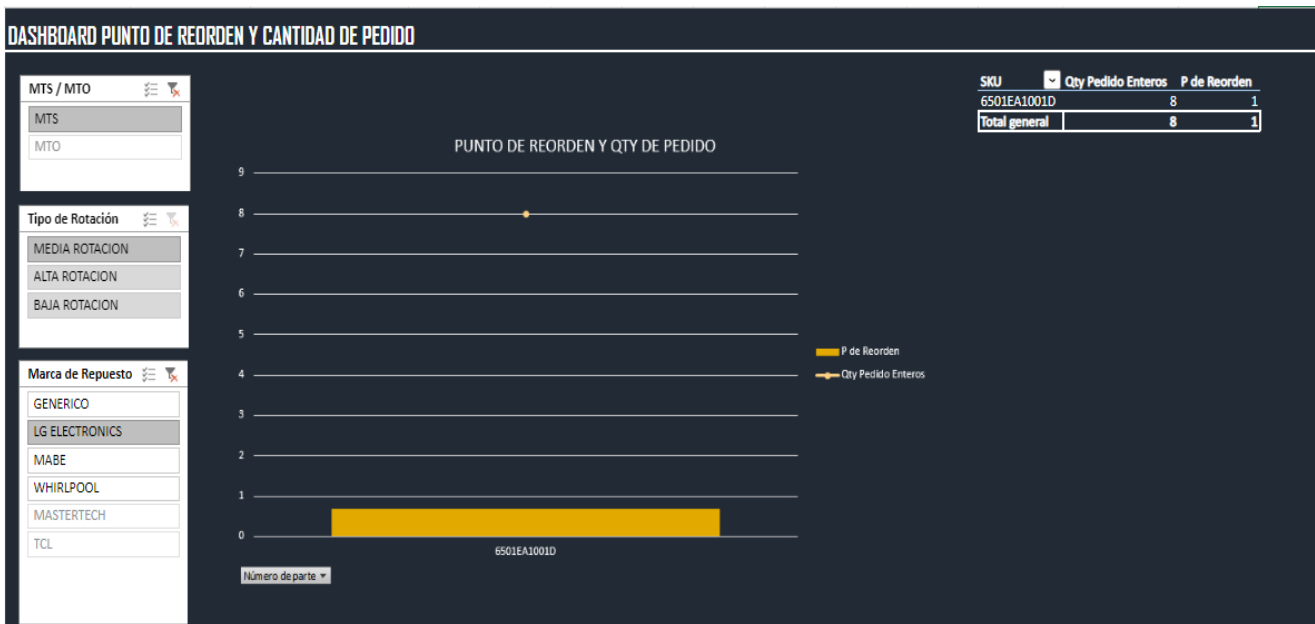
Cálculo de las variables de Salida y comportamiento del consumo en el período de estudio Junio – Agosto 2022

Marca de Repuesto	Número de parte	Descripción	Tipo de Rotación	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	Cons Mínimo	Cons Máximo	Rango	Meda	Desv. Std.	Frecuencia	Lead Time (días)	Lote Mínimo (Unidades)	MTS / MTO	Mínimo	Máximo	Punto de Reorden	Cantidad de Pedido (Unidades)	Qty Enteros		
GENÉRICO	29934	ARANDELA PLANA 1/4 ZINCADO. = 624	ALTA ROTACION	167	347	188	192	254	394	318	266	416	370	230	204	167	416	249	279	87	12	2	1	MTS	93	416	416	93	323	324	
GENÉRICO	70670	PERNO HEX R/ORD ZIN G2 1/4X1. 1/2= 17012	ALTA ROTACION	69	363	170	196	330	400	285	266	388	364	218	186	69	400	331	270	103	12	2	1	MTS	90	400	400	90	310	311	
GENÉRICO	3998	CLAVO ROBOT	ALTA ROTACION	56	301	214	198	440	511	196	60	174	430	289	303	56	511	455	264	144	12	2	1	MTS	88	511	88	423	423	423	
GENÉRICO	15337	TORNILLO NIQ. 8X1. 1/4 P/ANCLA VERDE	ALTA ROTACION	97	381	203	229	262	338	338	232	305	266	216	126	97	381	284	249	85	12	2	1	MTS	83	381	83	298	298	298	
GENÉRICO	78630	ANCLA PLASTICA 7MMX1"	ALTA ROTACION	97	338	193	238	256	331	310	252	331	236	205	60	60	338	278	237	89	12	2	100	MTS	79	338	79	259	300	300	
GENÉRICO	551	ANCLA EXPANSION 1/4(PERNO 1/4X1. 1/2)(ARANDELA 1/4)	ALTA ROTACION	156	224	130	130	244	296	143	74	98	298	198	178	74	298	224	181	73	12	2	1	MTS	60	298	60	238	238	238	
GENÉRICO	33551	CINCHO PLASTICO 14"	ALTA ROTACION	88	213	101	109	106	142	75	88	98	207	173	14	14	213	199	118	57	12	2	1	MTS	39	213	39	174	174	174	
GENÉRICO	70455	TORNILLO GOLO. HEX. BROCA 12X2"	ALTA ROTACION	120	104	72	80	160	192	144	96	104	168	112	144	72	192	120	125	37	12	2	1	MTS	42	192	42	150	151	151	
GENÉRICO	320102	PIE TUBO COBRE 1/4" FLEXIBLE	ALTA ROTACION	38	39	65	81	104	73	16	31	89	80	119	40	16	119	103	65	32	12	3	1	MTS	22	119	22	97	97	98	
GENÉRICO	15482	METRO TUBO PVC 1/2"	ALTA ROTACION	58	121	57	76	126	127	105	84	125	103	94	66	57	127	70	95	27	12	2	6	MTS	32	127	32	95	96	96	
GENÉRICO	30066	TUERCA 1/4 R/O	MEDIA ROTACION	36	133	40	69	76	125	146	118	168	168	97	22	22	168	146	100	51	12	2	1	MTS	33	168	33	135	135	135	
GENÉRICO	38713	TORNILLO GOL. HEX PUNTA BROCA 12X1"	MEDIA ROTACION	9	70	0	40	32	47	76	136	180	118	45	15	0	180	180	64	55	11	2	1	MTS	21	180	21	159	159	159	
GENÉRICO	320105	PIE TUBO COBRE 1/2" FLEXIBLE	MEDIA ROTACION	0	20	7	43	10	0	15	26	0	33	77	0	0	77	77	19	23	8	3	1	MTS	6	77	6	71	71	71	
GENÉRICO	45274	ANCLA PLASTICA P/TABLA ROCA 3/8X1/2" = K-1696	MEDIA ROTACION	0	16	0	30	58	59	86	20	36	46	42	46	0	86	86	37	25	10	2	1	MTS	12	86	12	74	74	74	
GENÉRICO	320104	PIE TUBO COBRE 3/8" FLEXIBLE	MEDIA ROTACION	0	10	27	0	40	27	25	0	21	10	17	10	0	40	40	16	13	9	2	1	MTS	5	40	5	35	35	35	
GENÉRICO	010363114	LIBRA GAS R-410A (CILINDRO)25LBS	MEDIA ROTACION	35	12	16	25	16	21	22	16	6	17	22	8	6	35	29	18	8	12	5	25	MTS	6	35	6	29	50	50	
GENÉRICO	20537	TORNILLO P/TABLA ROCA 8X2. 1/2"	MEDIA ROTACION	0	0	0	0	18	10	22	0	0	38	30	16	0	38	38	11	14	6	2	1	MTS	4	38	4	34	35	35	
GENÉRICO	37583	GRAPA PLASTICA 10MM = 3/8	MEDIA ROTACION	0	60	28	32	15	15	10	0	79	37	24	11	0	79	79	26	24	10	2	1	MTS	9	79	9	70	71	71	
GENÉRICO	21092	GRAPA PLASTICA 4-25	MEDIA ROTACION	0	0	40	0	20	0	10	0	30	25	0	0	0	40	40	10	15	5	2	1	MTO	3	40	3	37	37	37	
GENÉRICO	7224	GRAPA CONDUIT 1-1/4	MEDIA ROTACION	1	16	5	18	20	5	8	2	13	12	8	1	1	20	19	9	7	12	2	1	MTS	3	20	3	17	17	17	
GENÉRICO	37584	GRAPA PLASTICA 12MM	MEDIA ROTACION	0	8	8	8	5	10	8	9	0	3	11	27	0	27	27	8	7	10	2	1	MTS	3	27	3	24	25	25	
WHIRLPOOL	W10278150	CLIP P/BUJIA DE COCINA =98015032 = 10008	MEDIA ROTACION	0	0	6	5	4	12	24	12	24	1	0	1	0	24	24	7	9	9	6	1	MTS	2	24	2	22	22	22	
WHIRLPOOL	W10006355	ACTUATOR SHIFT, VELOCIMETRO DE LAVADORA	MEDIA ROTACION	1	5	4	7	4	10	13	4	11	7	7	1	1	13	12	6	4	12	6	4	MTS	2	13	2	11	12	12	
MABE	WW01LD1660	LID LOCK QUICK RELEASE	MEDIA ROTACION	3	9	8	7	4	7	4	3	4	5	4	4	3	9	9	6	5	2	12	6	1	MTS	2	9	2	7	8	8
GENÉRICO	58154	GRAPA PLASTICA GRIS 22 NC-8N	MEDIA ROTACION	6	5	1	14	9	6	11	8	4	8	1	2	1	14	13	6	4	4	12	2	1	MTS	2	14	2	12	12	12
MABE	WW02F00671	MOTOR DRAIN = WG04L05391	MEDIA ROTACION	2	6	5	4	1	4	5	2	3	5	7	0	0	7	7	7	4	2	11	6	1	MTS	1	7	1	6	6	6
GENÉRICO	15327	TORNILLO NIQUELADO 10X5/8" CORTO = 942809	MEDIA ROTACION	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	6	1	2	1	2	1	1	MTO						
GENÉRICO	140132	VALVULA P/PINCHAR TUBO DE 1/4	MEDIA ROTACION	3	6	3	5	7	1	3	3	7	4	4	2	1	7	6	4	2	12	2	1	MTS	1	7	1	6	6	6	
LG ELECTRONICS	6501EA1001D	PRESOSTATO=6501EA1001R/U/B=660 0FA1704P=EBF62754502	MEDIA ROTACION	6	8	5	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	2	3	6	15	1	MTS	1	8	1	7	8	8
GENÉRICO	11314	PEGAMENTO P/PVC 50ML TANGIT	MEDIA ROTACION	1	5	2	1	2	1	2	0	0	0	1	0	0	5	5	5	1	1	8	2	1	MTO						
TCL	06-BTZNY-ARC802V	CONTROL REMOTO	BAJA ROTACION	1	0	2	0	1	2	0	2	0	0	3	0	0	3	3	3	1	1	6	30	1	MTO						
TCL	02-FHY51NBS-COLA01	TARJETA PRINCIPAL	BAJA ROTACION	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	4	4	4	1	1	4	30	1	MTO						
MASTERTECH	MTWD1001AW25	VALVULA DE AGUA CALIENTE / FRIA / MTWD1001AW	BAJA ROTACION	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	2	2	1	1	3	30	1	MTO						
MASTERTECH	12138000029663	IMPELLER ASSEMBLY	BAJA ROTACION	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	3	30	1	MTO						
TCL	06-BTZNY-ARC901V	CONTROL REMOTO	BAJA ROTACION	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2	30	1	MTO						

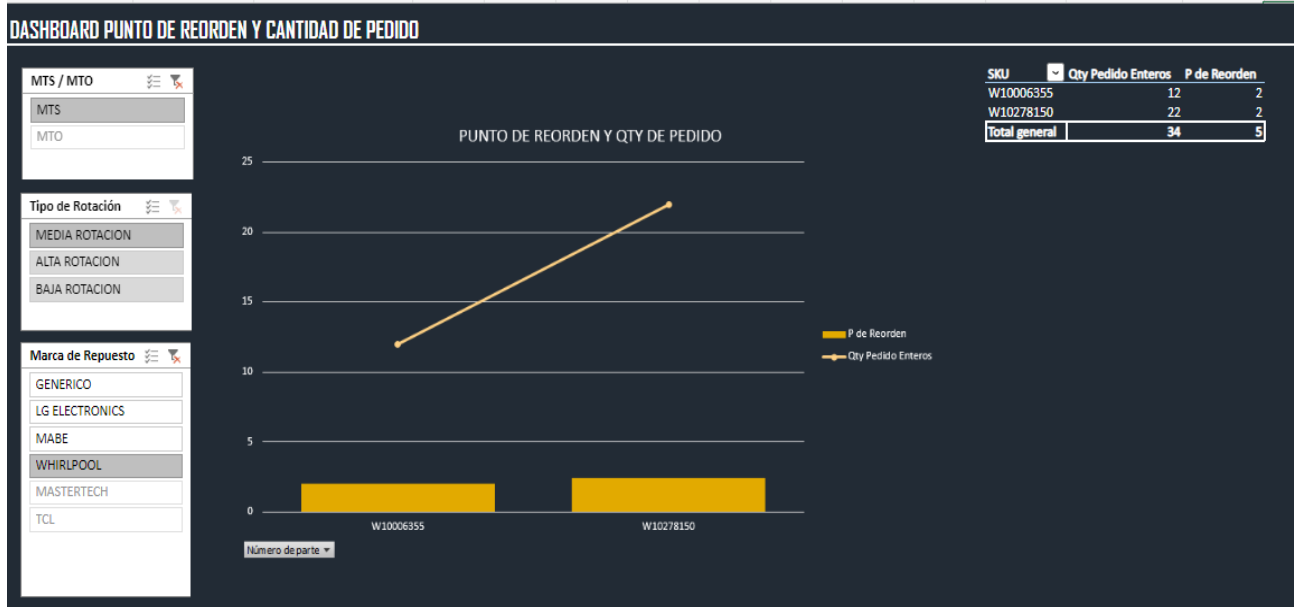
Visual Punto de Reorden y Cantidad de Pedido: Repuestos Genéricos



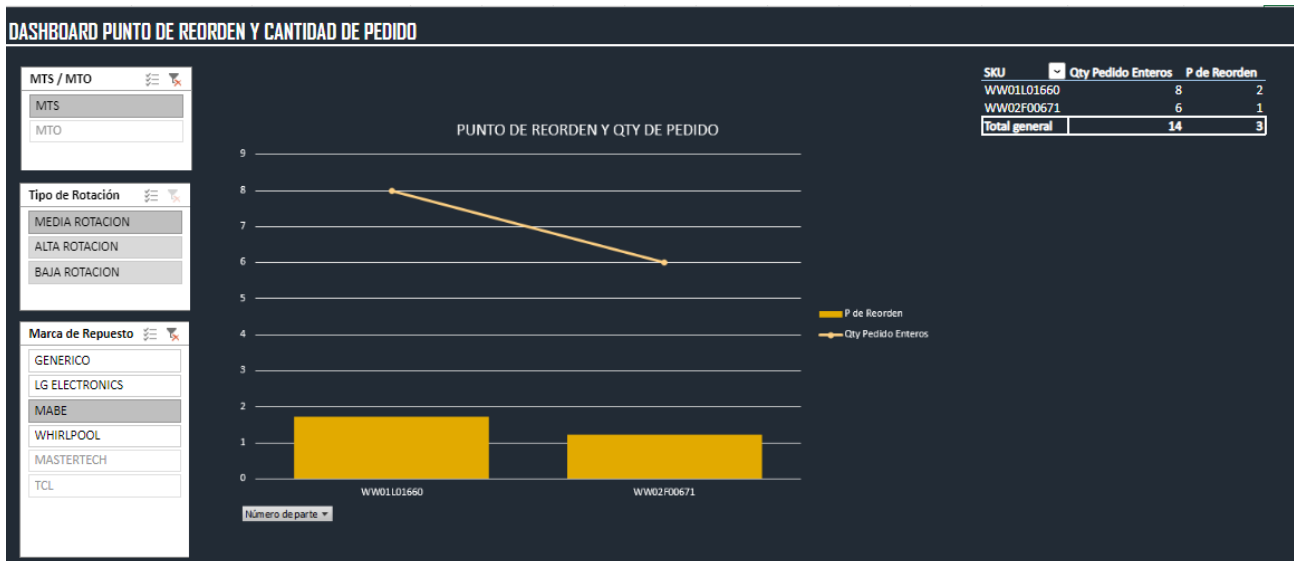
Visual Punto de Reorden y Cantidad de Pedido: Repuestos LG Electronics



Visual Punto de Reorde y Cantidad de Pedido: Repuestos Mabe



Visual Punto de Reorden y Cantidad de Pedido: Repuestos Whirlpool



Parámetros

Para esta solución se toman en cuenta los indicadores clave de desempeño que miden a un nivel global la eficiencia y eficacia de la gestión desarrollada en la planificación de inventario, para ello se detalla a continuación:

a. FILL RATE

INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICA		
DOCUMENTO KPI	FILL RATE	PAGINA: 8/12
ULTIMA ACTUALIZACIÓN: 10/12/22		REVISION: dd/mm/aa
APLICABLE: SERVITOTAL SAN SALVADOR		APROBADOR POR:
OBJETIVO GENERAL: Establecer un estándar de disponibilidad de repuestos en el momento exacto en el cual el técnico solicita o genera un pedido.		
OBJETIVO ESPECÍFICO: Establecer un indicador que incluya el resultado del resto de los KPI's y sea un parámetro para medir la disponibilidad inmediata de repuestos, con el fin de tomar decisiones oportunas.		
DEFINICIÓN: Consiste en la disponibilidad de repuestos en el momento justo de solicitarlos al equipo de bodegas, este debe ser <input type="checkbox"/> 80%.		
FÓRMULA DE CÁLCULO: Donde ODS: Órdenes de servicio $Fill\ rate = \frac{ODS\ con\ repuesto\ disponible}{Total\ de\ ODS}$		
PERIODICIDAD DE REVISIÓN: Este KPI se analizará semanalmente, dado que se requiere para determinar un seguimiento y control del método a aplicar en el sistema logístico de abastecerse y despachar los repuestos.		
RESPONSABLE: Jefe de planificación		
FUENTE DE LA INFORMACIÓN: Reportes de estado de repuestos disponibles e información primaria del jefe de planificación		
ÁREA QUE RECIBE EL INDICADOR: Planificación de Repuestos		
IMPACTO: Este es uno de los indicadores críticos en el área de planificación de repuestos, el cual tiene que mantenerse en un nivel superior al 85% relativo al total de solicitudes de repuestos. Ya que nos permite verificar y controlar el inventario a fin de evitar caer en roturas de Stock.		

b. ODS MESES ANTERIORES

INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICA		
DOCUMENTO KPI	ODS MESES ANTERIORES	PAGINA: 9/12
ULTIMA ACTUALIZACIÓN: 10/12/22		REVISION: dd/mm/aa
APLICABLE: SERVITOTAL SAN SALVADOR		APROBADOR POR:
OBJETIVO GENERAL: Determinar la eficacia de la planificación de inventarios a través de la cantidad de ODS no completadas en el plazo de 30 días.		
OBJETIVO ESPECÍFICO: Investigar las causas de los retrasos y demoras del ciclo de vida de las ODS que se encuentran fuera del tiempo establecido para finalizar un servicio.		
DEFINICIÓN: Las ordenes de servicio se tienen que finalizar y cerrar dentro de un plazo máximo de un mes, el volumen de estas tiene que ser mayor o igual al 96% del total, por lo tanto, las ODS de meses anteriores deben estar en el rango de 0 a 4% del total de ordenes.		
FÓRMULA DE CÁLCULO:		
$ODS \text{ Meses anteriores} = \frac{ODS \text{ sin cerrar}}{Total \text{ de ODS recibidas en mes}}$		
PERIODICIDAD DE REVISIÓN: Mensual		
RESPONSABLE: jefe de Planificación		
FUENTE DE LA INFORMACIÓN: Sistema SERVICE		
ÁREA QUE RECIBE EL INDICADOR: Planificación de Repuestos		
IMPACTO: Con este indicador se identifican las ODS cuyo tiempo de ejecución es mayor al esperado, por lo cual, se puede dar prioridad de servicio a estos casos para reducir el tiempo de entrega del electrodoméstico reparado.		

c. PENDIENTE DE REPUESTO O LAPSO DE REABASTECIMIENTO

INDICADORES DE GESTION LOGISTICA		
DOCUMENTO KPI	PENDIENTE POR REPUESTO	PAGINA: 10/12
ULTIMA ACTUALIZACIÓN: 10/12/22		REVISION: dd/mm/aa
APLICABLE: SERVITOTAL SAN SALVADOR		APROBADOR POR:
OBJETIVO GENERAL: Establecer un tiempo óptimo para los leadtime de los proveedores y el proceso interno de recepción, preparación y despacho de repuestos, para minimizar la espera de la reparación.		
OBJETIVO ESPECIFICO: Controlar desde la negociación con los proveedores el tiempo en el cual entregan los repuestos después de haber colocado la Orden de compra		
DEFINICION: Tiempo de estado de una ODS desde que se realiza una orden de compra hasta que el proveedor entrega el repuesto y se le da salida en el sistema entregando el repuesto físico al técnico que lo solicitó.		
FORMULA DE CALCULO: $Pte Rto = \frac{\sum Tiempo ODS Pte rto}{Qty total ODS Pte rto}$		
PERIODICIDAD DE REVISIÓN: Diario		
RESPONSABLE: Compradores		
FUENTE DE INFORMACIÓN: SERVICE		
AREA QUE RECIBE EL INDICADOR: PLANIFICACIÓN DE REPUESTOS		
IMPACTO: El tiempo de este estado es uno de los más largos dentro del ciclo de vida de una orden de servicio por lo cual minimizar este tiempo conduciría a una mayor eficiencia e indirectamente aumento de la satisfacción del cliente.		

d. CONSUMO DE REPUESTOS DE COMPRAS PROACTIVAS

INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICA		
DOCUMENTO KPI	CONSUMO DE REPUESTOS DE COMPRAS PROACTIVAS	PAGINA: 11/12
ULTIMA ACTUALIZACIÓN: 10/12/22		REVISION: dd/mm/aa
APLICABLE: SERVITOTAL SAN SALVADOR		APROBADOR POR:
OBJETIVO GENERAL: Controlar las compras que se realizan para mantener inventario en stock, en las bodegas de servitotal (estrategia push)		
OBJETIVO ESPECÍFICO: Establecer un parámetro para la rotación del inventario en que se consuma un nivel mayor del 90% de repuestos proactivos al año, que no se mantenga estacionado ya que esto aumenta los costos de almacenamiento y de capital		
DEFINICIÓN: Es la relación entre las compras proactivas de repuestos y su salida del sistema (por consumo). Este indicador se recomienda evaluarlo en dólares para un período mensual.		
FÓRMULA DE CÁLCULO:		
$\text{Consumo de respuestos de CP} = \frac{\text{Consumo de RP en un mes}}{\text{Monto total de compra de RP en un mes}}$		
Donde:		
RP: Repuestos Proactivos		
CP: Compras Proactivas		
PERIODICIDAD DE REVISIÓN: Este KPI se analiza mensualmente y anualmente, porque cada fin de mes se brindan resultados de las compras realizadas.		
RESPONSABLE: Jefe de planificación		
FUENTE DE LA INFORMACIÓN: BASE DE DATOS SERVICE		
ÁREA QUE RECIBE EL INDICADOR: Compras		
IMPACTO: El consumo anual de inventario proactivo tiene que ser del 90% hacia arriba relativo al total de inventario, garantizando la rotación de estos.		

Elementos claves de la propuesta de solución

Frecuencia de consumo: Esta variable presenta un indicador crítico para la solución dado que en el período de estudio los repuestos tienen una frecuencia de consumo en función de la demanda de servicios de reparación, además de tomar en cuenta el tipo de rotación de los repuestos se hace necesario profundizar de forma más específica en los puntos del período de estudio en los cuales se ha tenido una mayor demanda. Se hace un recuento de las semanas en las que se ha tenido un consumo mayor que cero y así clasificar temporalmente el repuesto como Make to Stock o Make to Order según sea el caso.

Nivel Mínimo: En este caso el nivel mínimo de inventario también es considerado el punto de reorden evitar caer en una rotura de stock, la cual impacta de forma negativa la productividad y eficiencia general del Centro de Servicio Técnico, para establecer este nivel normalmente se establecen políticas, sin embargo, al no contar con una se ha considerado tomar 2 días de inventario como stock mínimo, momento en el que se debe generar una orden de compra de para el proveedor.

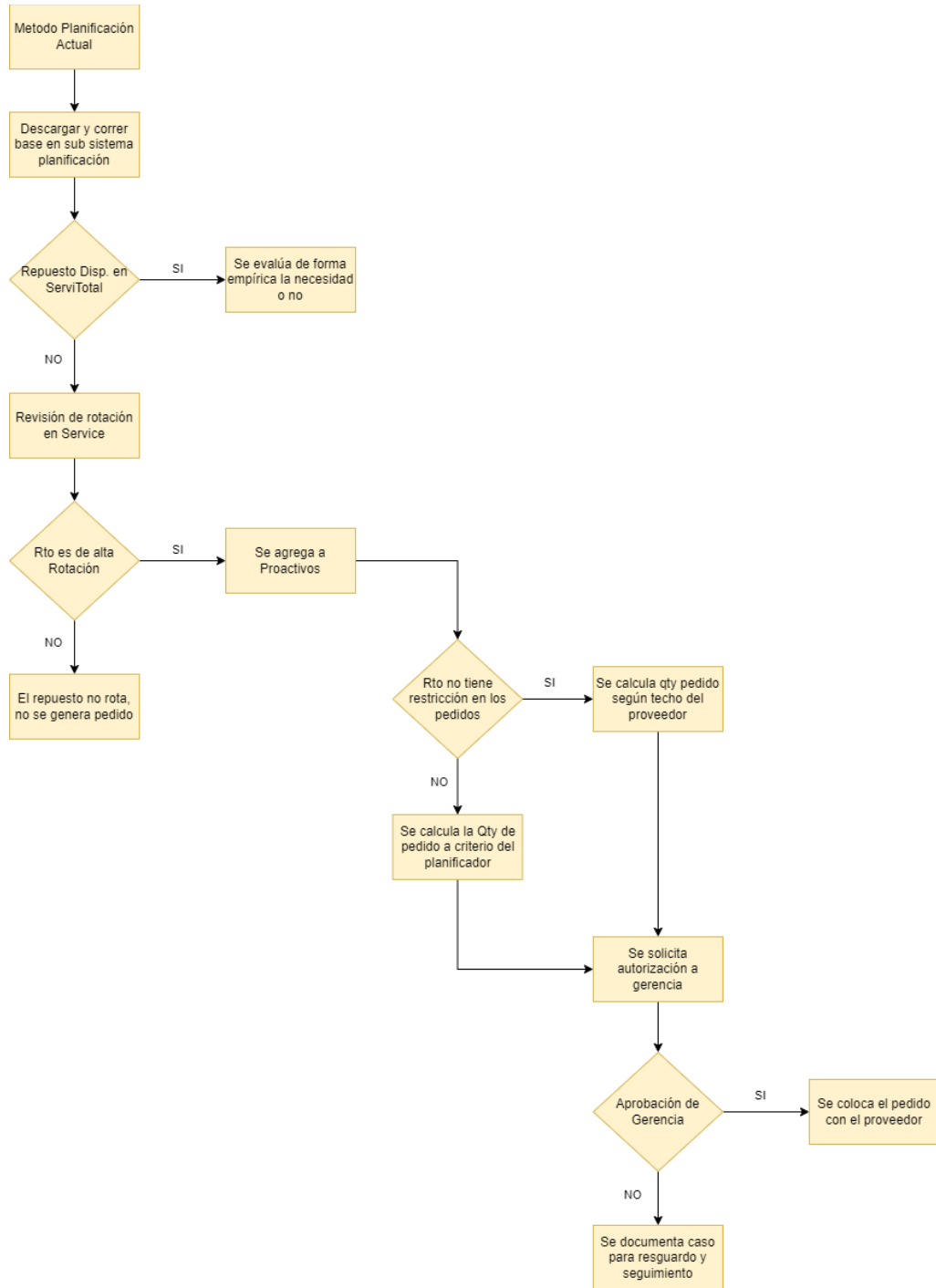
Nivel Máximo: Este nivel se representa con la cantidad máxima que se consumió en el período de estudio, como parte característica del método, con la finalidad de mantener un nivel de abastecimiento adecuado en cualquier momento cuando se requiere de repuestos, este nivel es variable dado que la revisión es continua, y las características de los repuestos presenta una tendencia a la obsolescencia en intervalos de tiempo cortos, cabe resaltar que representa una ventaja para mantener un inventario sano sin tener Stock Out y cuidando continuamente no caer en un Stock Over.

Lead Time Proveedor: Como parte de las variables de entrada para el análisis del método y la toma de decisión sobre la cantidad de pedido y el punto de reorden, el tiempo de espera para que el proveedor abastezca con repuestos al Centro de Servicio Técnico, forma parte de un punto crítico, es recomendable que se tengan Acuerdos de Nivel de Servicio que garanticen la sustentabilidad del negocio a través de su cadena de suministro.

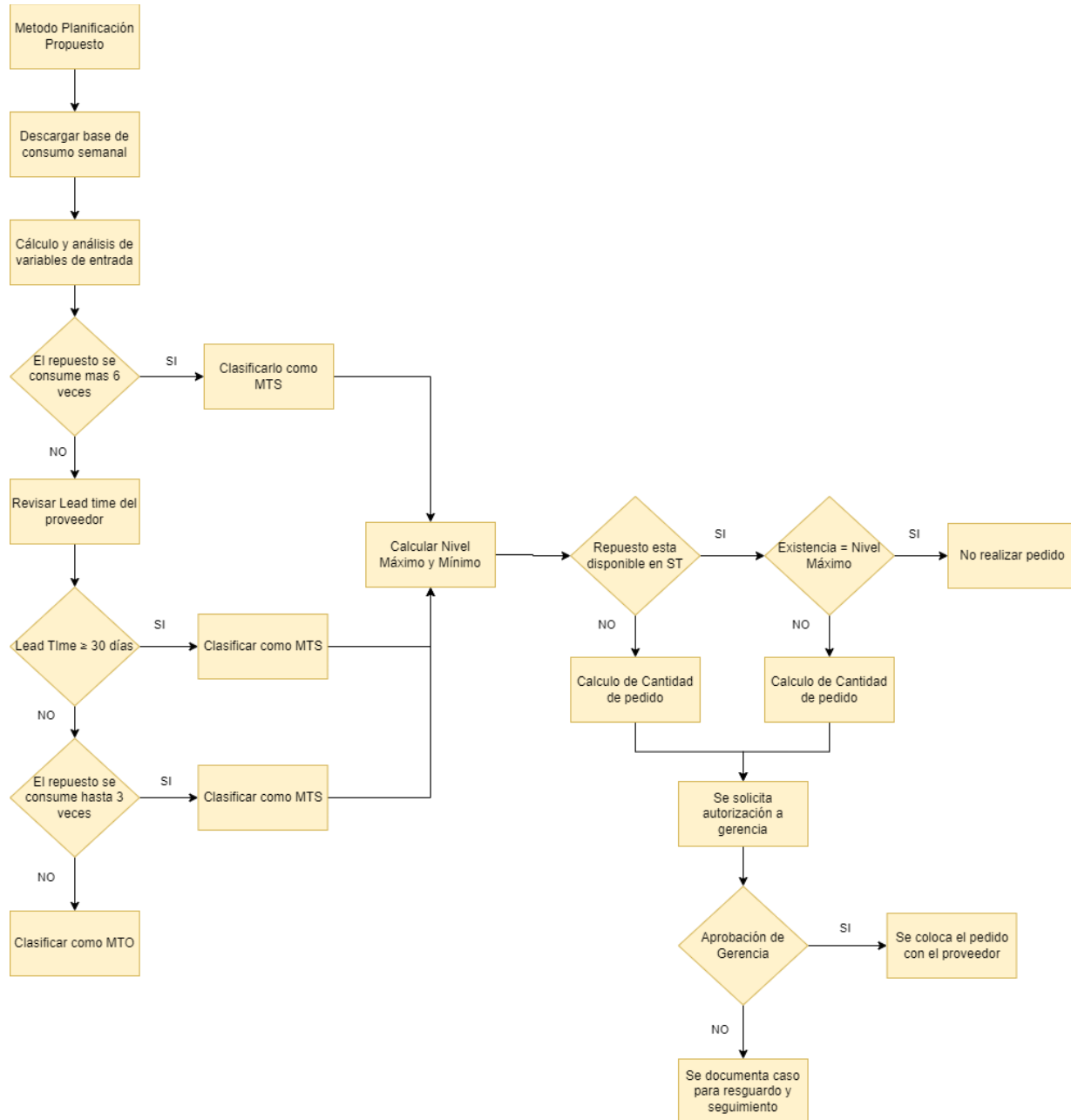
Comparación de lo actual con lo propuesto

Para la comparación del método actual con el propuesto, se muestra un esquema del flujo del proceso de la siguiente forma:

Método Actual



Método propuesto



El método propuesto contiene un mayor nivel de estandarización, así como mayor número de validaciones basados en el método de máximos y mínimos lo que hace que el inventario tenga un mayor control desde planificación hasta los procesos subsecuentes.

4. Matriz de parámetros de evaluación

A continuación, se presenta una matriz de los indicadores que deberán ser aplicados para evaluar el desempeño de las propuestas que se han planteado. En esta, se incluyen de manera global los tres ejes de estudio, detallando el valor actual que la contraparte ha establecido o está logrando obtener previo a las mejoras, así como también la meta que se propone alcanzar implementando las propuestas del presente estudio.

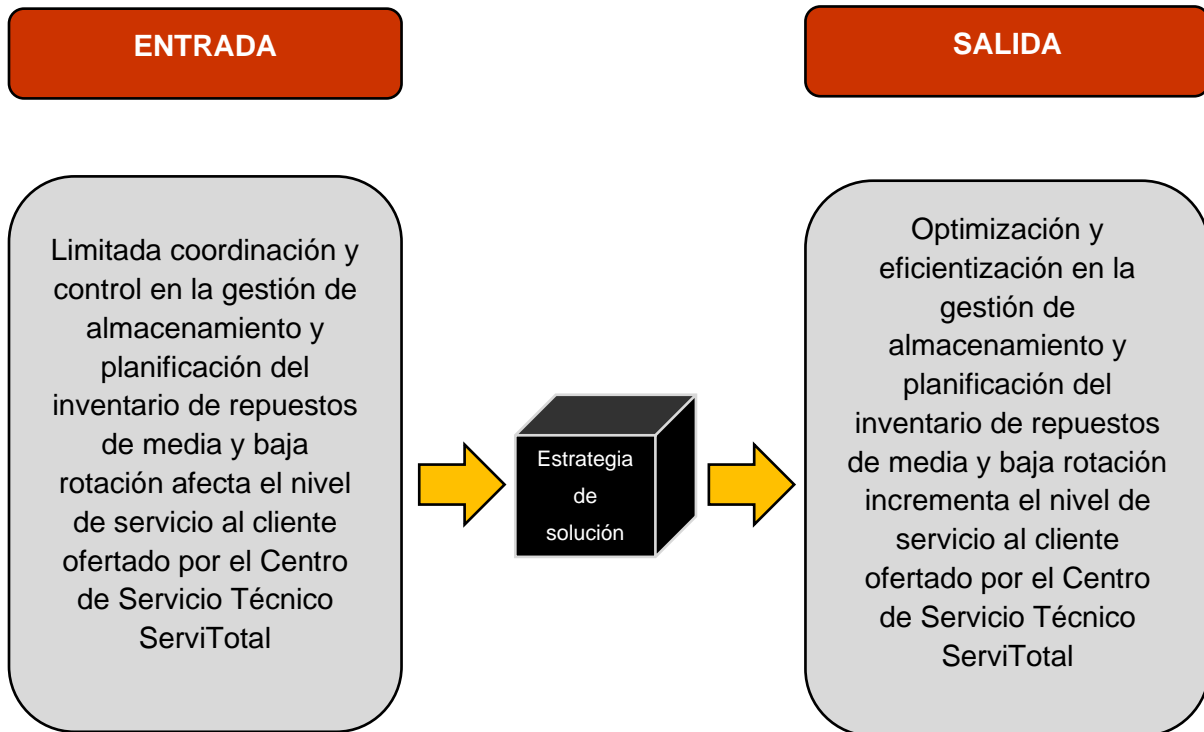
Nombre del indicador	Fórmula de Cálculo	Actual	Meta	Periodicidad	Definición
Costo por unidad almacenada	$\text{Costo} = \frac{\text{Inventario final del período (unidades)}}{\text{Valor de stock en repuestos (\$)}}$	\$3.81/ unidad	\$3.76 / unidad	Mensual	Costo de las unidades físicas de repuestos almacenadas en un período de tiempo.
Ciclo total de una orden de servicio	$\text{Ciclo total de ODS} = \frac{\sum \text{Total de días de ODS completadas}}{\text{Total de ODS en un mes}}$	-	≤ 20 días	Mensual	Tiempo total del servicio de reparación desde el momento en que se ingresa al sistema la ODS hasta que se entrega el electrodoméstico reparado.
ODS de meses anteriores	$\text{ODS Meses anteriores} = \frac{\text{ODS sin cerrar}}{\text{Total de ODS recibidas en mes}} \times 100$	4%	1%	Mensual	Porcentaje de ODS que no lograron cerrarse dentro de un plazo máximo de un mes.
Órdenes a Tiempo	$\text{Órdenes a tiempo} = \frac{\text{Cantidad de órdenes a tiempo}}{\text{Cantidad total de órdenes en un mes}}$	-	≥ 99%	Mensual	Órdenes que se finalizan antes de 20 días (meta).
Repuesto Solicitado	Promedio del total de ODS: Tiempo Estado (En Reparación - Repuesto Solicitado)	0.48 día	≤ 1 día	Diario	Tiempo de espera de la ODS desde que solicitan repuestos hasta que se despachan, cuando hay disponibilidad en el taller.
Cotización	Promedio del total de ODS: Tiempo Estado (Pre. Por Repuesto - En Cotización)	0.79	≤ 1 día	Diario	Tiempo en el cual el comprador investiga las opciones de repuestos con proveedores para seleccionar la mejor.

Pendiente por Repuesto	Promedio del total de ODS: Tiempo Estado (En Reparación - Pre. Por Repuesto)	≤ 15 días	≤ 7 días	Diario	Tiempo de espera de la ODS desde que se coloca una P.O. hasta que se despachan los repuestos.
Leadtime de los proveedores	$Leadtime_{proveedor} = Fecha\ de\ entrega - Fecha\ de\ pedido$	-	3 días	Mensual	Tiempo de entrega de repuestos de un proveedor desde el momento en que se genera la orden de compra hasta que se recibe en el taller
Indicador de órdenes de proveedores entregadas a tiempo	$ODS\ a\ tiempo\ p/proveedor = \frac{Número\ de\ órdenes\ entregadas\ a\ tiempo}{Total\ de\ órdenes\ a\ entregar} \times 100$	-	95%	Mensual	Calificación acumulada de la evaluación de proveedores en términos porcentuales donde se evalúan las órdenes entregadas a tiempo al mes entre el total de órdenes que se esperan recibir en ese período.
Fill rate	$Fill\ rate = \frac{ODS\ con\ repuesto\ disponible}{Total\ de\ ODS}$	80%	85%	Mensual	Consiste en la disponibilidad de repuestos al momento justo de solicitarlo al equipo de bodegas, el cual debe ser mayor o igual al 85% (meta).
Consumo de repuestos de compras proactivas	$Consumo\ de\ respuestos\ de\ CP = \frac{Consumo\ de\ RP\ en\ un\ mes}{Monto\ total\ de\ compra\ de\ RP\ en\ un\ mes}$	-	95%	Mensual y anual	Es la relación entre las compras proactivas de repuestos y su salida del sistema (por consumo).
Obsolescencia	$índice\ de\ obsolescencia = \frac{Cantidad\ de\ rpt\ obsoletos}{Total\ de\ rpt} \times 100$	8%	<8%	Trimestral	Son los que llevan en inventarios de bodegas arriba de 3 años y no han rotado ni se han utilizado.

Tabla 39. Matriz de indicadores

5. Solución integrada

Posterior a la serie de sub soluciones por eje de estudio, es preciso determinar una solución que resuma e integre todo lo planteado anteriormente. Se decidió dividir en ejes debido a que las áreas de almacenamiento, compras y planificación están interrelacionadas, más no poseen la misma funcionalidad. Con el aporte de las propuestas de solución por eje, sus índices de medición de desempeño, sus parámetros, elementos claves de las propuestas, se determina por como solución global del estudio de la siguiente manera:



Esquema 26. Método de la caja negra aplicado para la solución integral

En este caso el método de la “caja negra” plantea en su estado “A” o variable de entrada, la problemática determinada con anterioridad (presenta la parte visible del problema, es decir, los síntomas, efectos, consecuencias o situación problemática), y un estado “B” o variable de salida, que indica de manera general la solución a la cual se quiere llegar. La estrategia de formulación de la solución ya se ha desarrollado a este punto, entonces lo que ocurra dentro de dicha caja, ya sea la manipulación de los datos y las estrategias para conseguir la solución es específica, por lo cual se evitan los detalles que puedan llegar a restringir el panorama general.

Indicador a utilizar en la solución integral

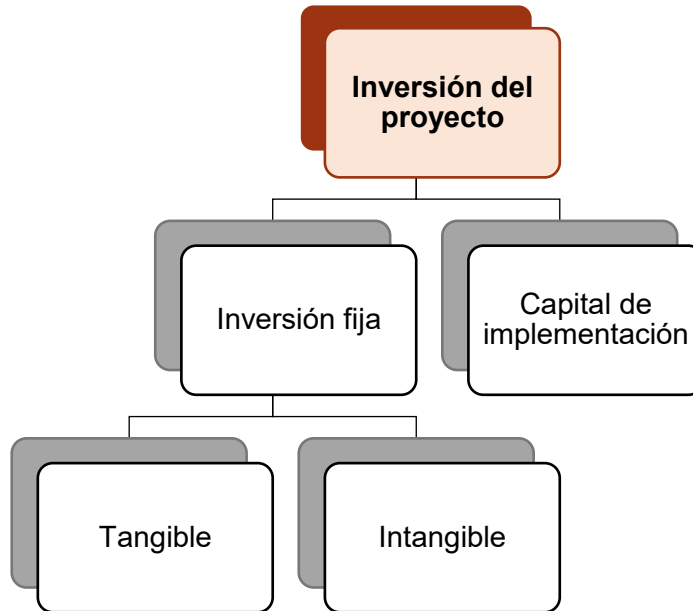
Ciclo total de una Orden de servicio (Menor o igual a 20 días):

Este consiste en el tiempo total del servicio de reparación desde el momento en que se ingresa al sistema la ODS, hasta que se entrega el electrodoméstico reparado. Este KPI tiene mucha relevancia para todas las áreas de estudio, puesto que a un menor tiempo se aumenta la productividad y por ende mejora la eficiencia y el nivel de servicio al cliente.

INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICA		
DOCUMENTO KPI	CICLO TOTAL DE UNA ODS	PAGINA: 12/12
ULTIMA ACTUALIZACIÓN: 10/12/22		REVISION: dd/mm/aa
APLICABLE: SERVITOTAL		APROBADOR POR:
OBJETIVO GENERAL: Establecer un período de tiempo de reparación de electrodomésticos para brindar un servicio eficiente a los clientes de Servitotal.		
OBJETIVO ESPECÍFICO: Controlar el nivel de servicio al cliente a través del tiempo requerido para la reparación de los electrodomésticos de línea blanca o café.		
DEFINICIÓN: Consiste en evaluar el tiempo total del servicio de reparación desde el momento en que se ingresa al sistema la ODS hasta que se entrega el electrodoméstico reparado. El ciclo total de una ODS debe ser menor o igual a 20 días.		
FÓRMULA DE CÁLCULO:		
$\text{Ciclo total de una ODS} = \frac{\sum \text{Total de días de las ODS completadas en un mes}}{\text{Total de ODS en un mes}}$		
PERIODICIDAD DE REVISIÓN: Mensual		
RESPONSABLE: Jefe de planificación		
FUENTE DE LA INFORMACIÓN: Sistema SERVICE		
ÁREA QUE RECIBE EL INDICADOR: Planificación		
IMPACTO: Este indicador impacta directamente en la satisfacción del cliente, ya que entre menor sea el ciclo total de una ODS, menor será el tiempo de espera para la reparación de un electrodoméstico. En base a la encuesta realizada al mercado consumidor se pudo evidenciar que el tiempo de servicio es un factor determinante en la evaluación de la contraparte.		

D. INVERSIONES DE LAS PROPUESTAS

A partir de las propuestas de mejora que se han planteado para cada uno de los ejes en estudio, es necesario determinar cuál será la inversión para este proyecto. En este sentido, se clasificará la inversión total de la siguiente manera:



Esquema 27. Estructura de inversión del proyecto

Inversión fija

- **Inversión tangible:** Es toda aquella inversión que permite la adquisición de activos tangibles caracterizados por ser piezas físicas de propiedad que influyen en el valor de su empresa y, porque en comúnmente, se suelen depreciar.
- **Inversión intangible:** Esta inversión hace referencia a los activos intangibles de una empresa, los cuales carecen de existencia física, aunque aportan igualmente valor a la empresa.

Capital de implementación

El capital de implementación hace referencia a la inversión necesaria iniciar operaciones. En este caso se ha tomado un período de tiempo de 91 días de acuerdo a la duración de implementación del proyecto detallada más adelante en este trabajo.

A continuación, se detallan las inversiones a realizar:

1. Inversión tangible

Inversión de mobiliario de almacenamiento

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Rack metálico de almacenamiento	Unidad	4	\$599.20	\$2,396.80
Señalética	Rótulo	2	\$4.05	\$8.10
Etiquetas blancas para rotular 25.4x12.7 mm 2,430 stickers	Rollos	20	\$3.60	\$71.98
Plumones	Unidad	25	\$1.25	\$31.25
Total				\$2,508.13

Tabla 40. Inversión de mobiliario de almacenamiento

2. Inversión intangible

Inversión para investigación y estudios previos

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Recurso humano				
Anteproyecto	Horas	150	\$3.92	\$588.00
Etapas de diagnóstico	Horas	450	\$3.92	\$1,764.00
Etapas de diseño	Horas	300	\$3.92	\$1,176.00
Etapas de evaluaciones	Horas	270	\$3.92	\$1,058.40
Subtotal				\$4,586.40
Materiales				
Papelería	Resma	3	\$5.80	\$17.40
Impresiones	Página	1000	\$0.10	\$100.00
Lapiceros	Unidad	6	\$0.15	\$0.90
Libreta	Unidad	3	\$1.10	\$3.30
Subtotal				\$121.60
Viáticos				
Transporte	Viaje	6	\$3.00	\$18.00
Alimentación	Almuerzo	18	\$2.25	\$40.50
Servicio de internet	Variado	1	\$125.00	\$125.00
Subtotal				\$183.50
Total de inversión para investigación y estudios previos				\$4,891.50

Tabla 41. Inversión para investigación y estudios previos

Inversión para capacitación y diseño

Eje de planificación	
Descripción	Costo
Diseño de modelo de inventario basado en máximos y mínimos	\$750.00
Capacitación sobre modelo de inventario	\$350.00
Costo de interrupción de actividades	\$65.24
Capacitación de nuevos KPI's de Planificación	\$600.00
Costo de interrupción de actividades	\$55.05
Subtotal	\$1,820.29
Eje de Gestión de almacenamiento	
Descripción	Costo
Diseño de layout del Mesanini	\$1,087.50
Capacitación sobre Seguridad y Salud Ocupacional	\$780.50
Costo de interrupción de operaciones	\$391.44
Capacitación sobre métodos de conteo	\$585.00
Costo de interrupción de operaciones	\$130.48
Capacitaciones de nuevos KPI's	\$450.00
Costo de interrupción de operaciones	\$97.86
Subtotal	\$3,522.78
Eje de compras locales	
Descripción	Costo
Capacitación sobre manuales de compras	\$300.00
Costo de interrupción de actividades	\$24.46
Capacitación sobre evaluación de proveedores	\$600.00
Costo de interrupción de actividades	\$24.46
Capacitaciones de nuevos KPI's	\$450.00
Costo de interrupción de actividades	\$24.46
Subtotal	\$1,398.93
Total	\$6,741.99

Tabla 42. Inversión para capacitación y diseño

3. Capital de implementación

Costos de mano de obra

Puesto	Cantidad	Salario base	AFP (8.75%)	ISSS (7.5%)	Aguinaldo mensual	Vacaciones	Insaforp (1%)	Costo del salario mensual	Costo del salario anual	Salario por hora
Jefe de planificación	1	\$1,200.00	\$105.00	\$7.88	\$50.00	\$180.00	\$12.00	\$1,554.88	\$18,658.50	\$8.15
Jefe de almacén	1	\$900.00	\$78.75	\$5.91	\$37.50	\$135.00	\$9.00	\$1,166.16	\$13,993.88	\$6.12
Encargado de compras locales	1	\$600.00	\$52.50	\$3.94	\$25.00	\$90.00	\$6.00	\$777.44	\$9,329.25	\$4.08
Auxiliares de bodega	4	\$375.00	\$32.81	\$2.46	\$15.63	\$56.25	\$3.75	\$485.90	\$5,830.78	\$2.55

Tabla 43. Costos de mano de obra

Costos por depreciación de mobiliario

Para el cálculo de la depreciación del mobiliario de almacenamiento se utilizará de depreciación lineal a partir de la siguiente fórmula:

$$D = \frac{(P - L)}{N}$$

Donde:

P: Inversión inicial del activo

L: Valor de recuperación (en este caso se considerará un valor del 25%)

N: Vida útil del activo

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Vida útil (años)	Valor de recuperación	Depreciación
Rack metálico de almacenamiento	4	\$599.20	\$2,396.80	10	\$599.20	\$179.76

Tabla 44. Costos por depreciación

6. Resumen de inversión del proyecto

A continuación, se presenta el resumen de los costos por inversión del proyecto. En el apartado de capital de implementación se ha considerado un costo de mano de obra para 23 días considerando exclusivamente las horas de trabajo para la ejecución de las actividades de implementación del proyecto que se presentarán más adelante en el apartado del plan de implementación.

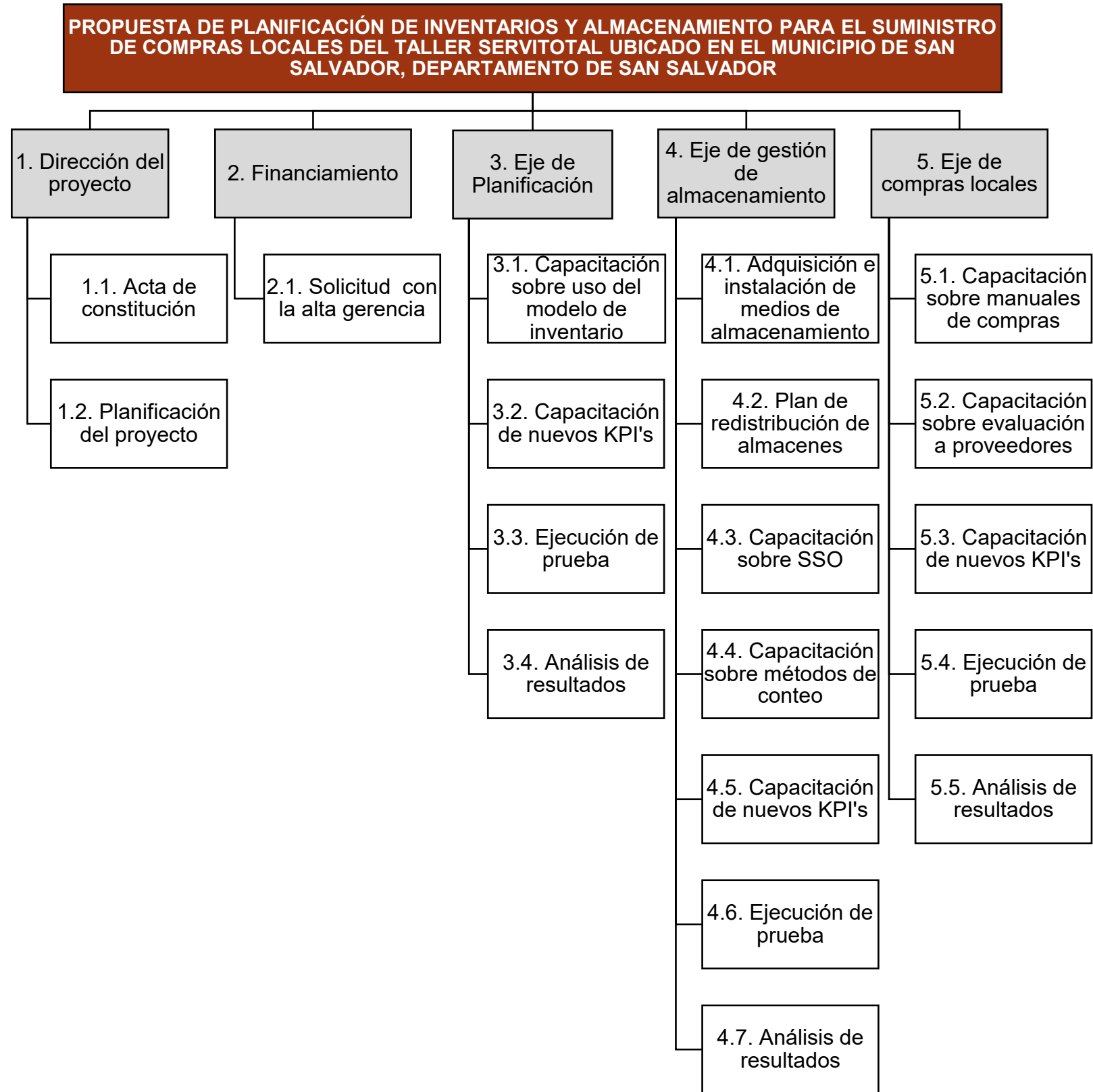
Tipo	Descripción	Costo
Inversión tangible	Inversión de mobiliario de almacenamiento	\$2,508.13
Inversión intangible	Inversión para investigación y estudios previos	\$4,891.50
	Inversión para capacitación y diseño	\$6,741.99
Capital de implementación	Costo de mano de obra (23 días)	\$3,685.54
	Costos por depreciación de mobiliario	\$179.76
Inversión total del proyecto		\$18,006.92

Tabla 45. Resumen de costos de inversión del proyecto

Cabe recalcar que, por el monto de inversión requerido para financiar el proyecto será otorgado por grupo Unicomer, por lo cual la contraparte no deberá buscar fuentes de financiamiento externas para poner en marcha las mejoras planteadas para cada eje.

XVIII. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

A. DESGLOSE ANALÍTICO DE LA IMPLEMENTACIÓN



B. ORGANIZACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

1. Finalidad de la organización

La organización del proyecto es la identificación y análisis de los factores relevantes para la organización del proyecto, corresponderá a cinco agrupaciones o categorías interrelacionadas entre sí, ellas son:

- Participación de los directivos y su equipo en la organización del proyecto en general
- Relación con la organización permanente de la empresa
- Características propias del proyecto en cuestión
- Análisis de fortalezas, debilidades y participación de terceros
- Costes incrementales o marginales

La organización también consiste en la asignación de personal que se encargará de implementar el proyecto; sus funciones terminarán cuando la empresa inicie sus operaciones.

- **Estructura de organización funcional**

Una Empresa con una estructura funcional puede emprender proyectos de manera periódica, pero en general se trata de proyectos internos y no para clientes externos. Los proyectos pueden involucrar el desarrollo de nuevos productos, el diseño del sistema de información de una empresa, el rediseño de la distribución de una oficina o la actualización del manual de políticas y procedimientos. Para esos proyectos se forma un equipo de proyecto multifuncional o un equipo de trabajo cuyos miembros selecciona la gerencia de la empresa a partir de las funciones secundarias apropiadas en marketing, ingeniería, manufactura y abastecimiento. Los miembros del equipo pueden ser asignados al proyecto de tiempo completo o de tiempo parcial, para una parte del proyecto o durante la totalidad del mismo. Sin embargo, en la mayoría de los casos las personas continúan realizando sus trabajos funcionales normales, a la vez que forman parte de tiempo parcial en el equipo de trabajo del proyecto.

En este tipo de organización se utilizan los recursos humanos y materiales con los que cuenta la empresa y se aplica cuando el tiempo de duración del proyecto no es crítico. Se divide en tres categorías: Permanente, con Coordinador y con Jefatura.

- **Funcional permanente:**

Es aquella donde no se tiene un responsable único del proyecto, cada quien tiene responsabilidad de una etapa, tareas y actividades.

- **Funcional con Coordinador:**

Es aquella donde se asigna a un responsable de forma informal, existe una pérdida de autoridad centralizada por lo que no hay poder de decisión sobre una sola persona.

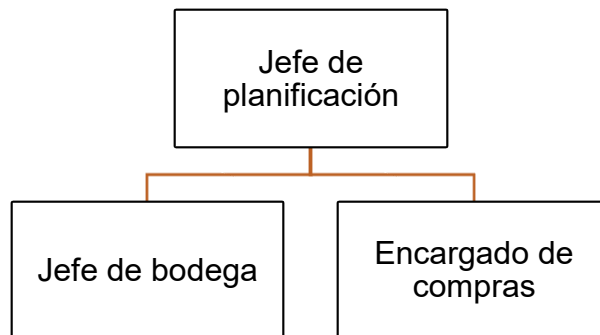
En una organización funcional, el gerente de proyecto no tiene autoridad total sobre el equipo de proyecto, debido a que en el ámbito administrativo los integrantes aun trabajan para sus respectivos gerentes funcionales.

Ventajas:

- No hay duplicidad de actividades
- Encargados de una misma área funcional que pueden ser empleados en distintos proyectos
- Máxima especialización.
- Mejor suspensión técnica.
- Comunicación directa más rápida.
- Cada órgano realiza únicamente su actividad específica.

Por la naturaleza del estudio, este tipo de estructura se acopla más, porque son actividades que la alta gerencia puede asignar y ya tienen un conocimiento previo, solo es necesaria la constante motivación y el seguimiento al cumplimiento de objetivos. Dicha organización será temporal y culminará sus funciones cuando el CST se encuentre listo para operar.

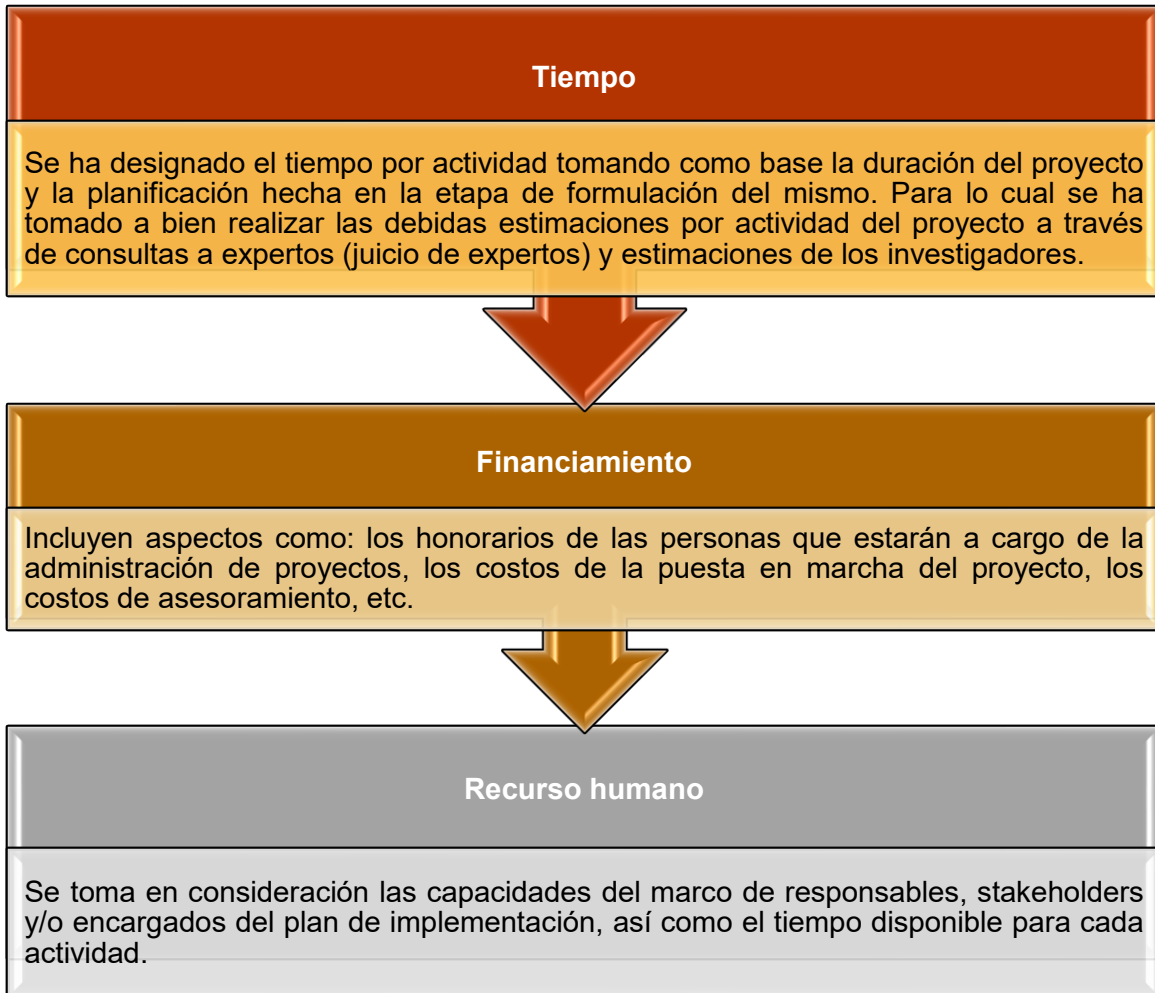
La presente estructura incluye las áreas involucradas en la etapa de ejecución del proyecto. El alcance del organigrama de funciones es el aprovechamiento de la mano de obra del proyecto de forma óptima delimitando funciones, además de reducir retrasos en la mala asignación de responsabilidades por área.



Esquema 28. Estructura organizativa funcional del proyecto

2. Recursos de la organización

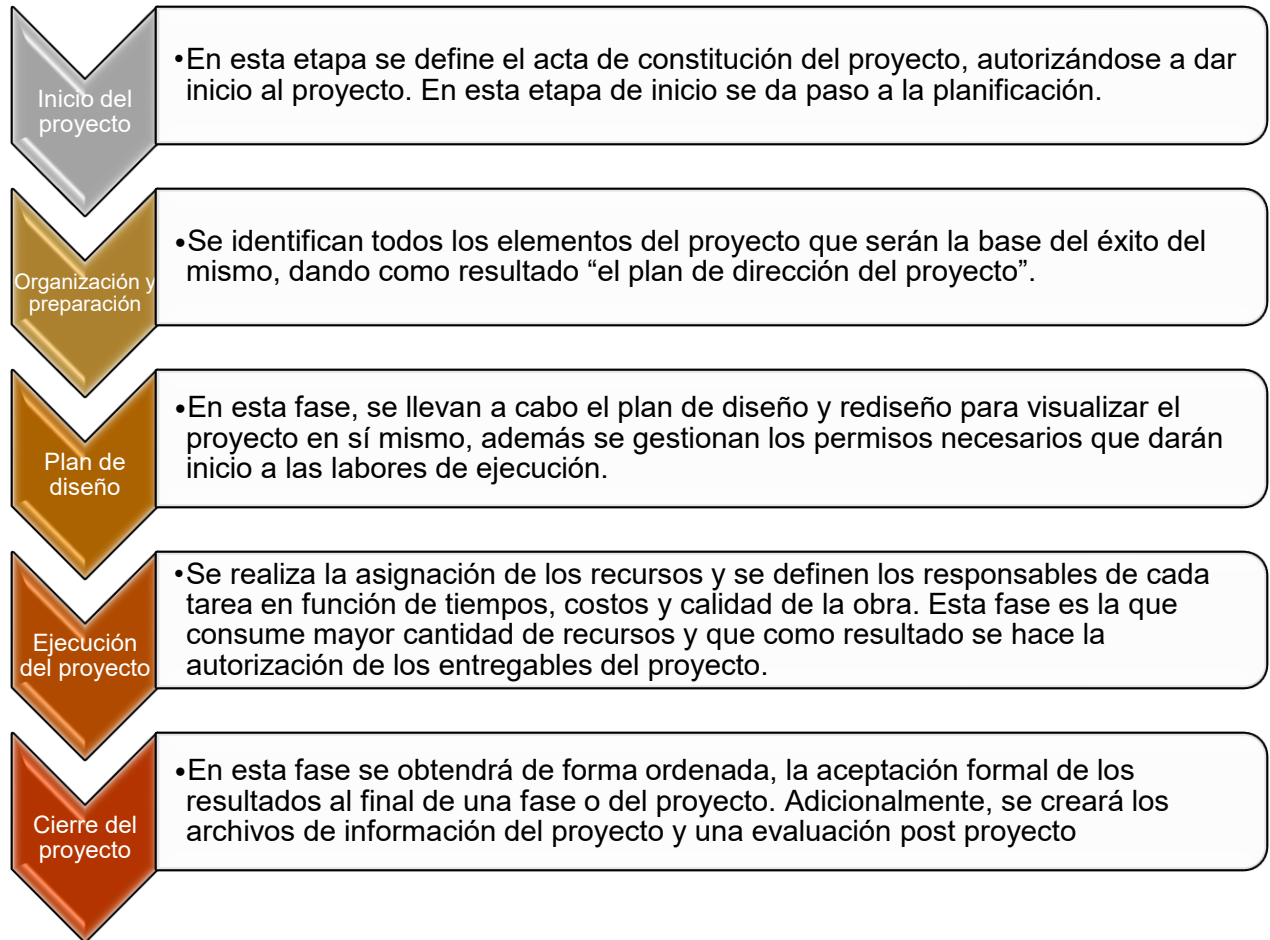
En este apartado se determina la organización y asignación de los recursos a todas las actividades para la ejecución del proyecto. Posteriormente se hace uso de herramientas como el diagrama de Gantt, con lo cual es posible asegurar que todas las actividades están planificadas, teniendo en consideración la secuencia en que estas se realizan, el estimado de tiempo en que se realiza cada actividad y mediante esto se definirá el plazo global del proyecto. Los recursos a tomar en cuenta son:



Esquema 29. Recursos para la implementación del proyecto

C. METODOLOGÍA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Las etapas del proyecto se detallan a continuación:

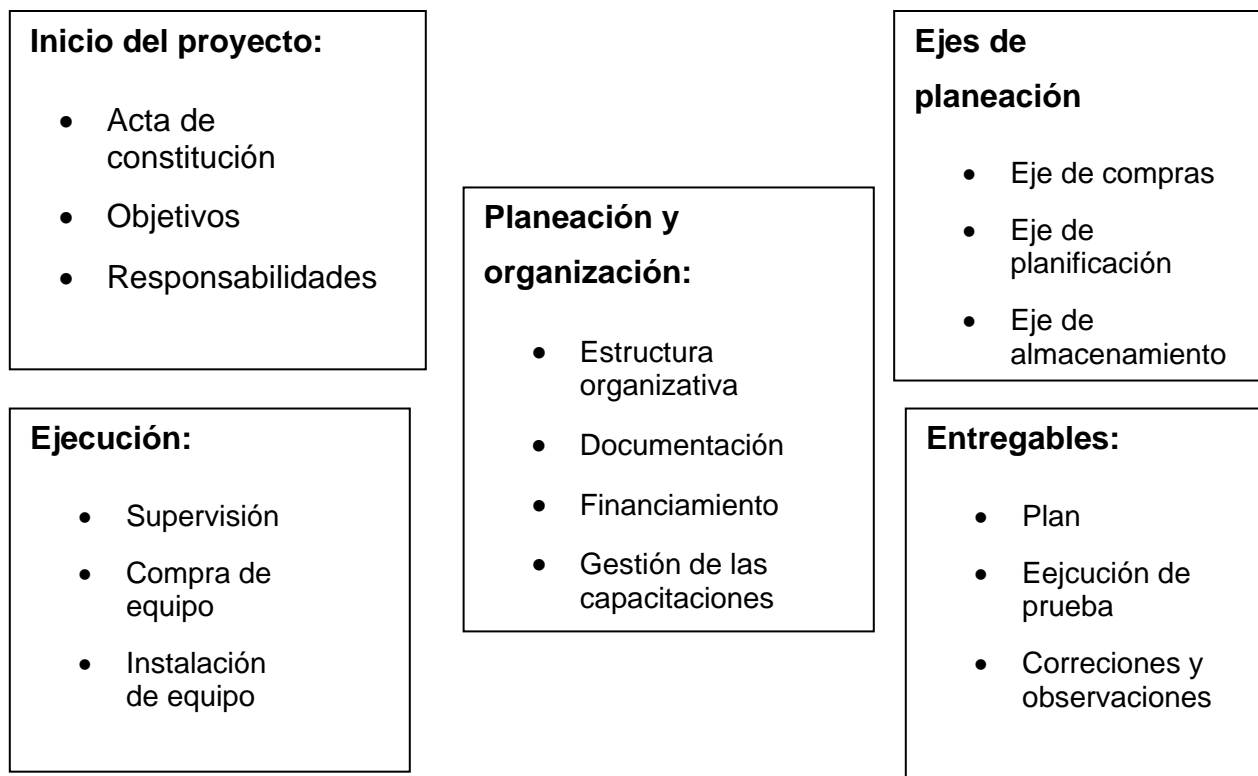


Esquema 30. Etapas del presente proyecto

Gráficamente se expresa así:



Gráfico 21. Etapas de la implementación del proyecto forma gráfica



Esquema 31. Descripción de las fases del proyecto

D. DESARROLLO DEL MARCO DE RESPONSABLES Y FUNCIONES ENCARGADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

La gestión de los recursos humanos consiste en realizar todos los procesos necesarios para asegurarse de que se hayan identificado y asignado los mejores recursos humanos disponibles para lograr los objetivos del proyecto dentro de sus respectivas restricciones de tiempo, alcance y costo. Una de las herramientas de mayor uso en la gestión de los RR.HH. es la matriz de asignación de responsabilidades (MAR). Esta matriz se usa para ilustrar las conexiones entre el trabajo que debe realizarse y los miembros del equipo del proyecto y otros interesados (stakeholders). Además, identifica qué grupo o unidad del equipo del proyecto es responsable de cada componente de la EDT. Con la matriz, el gerente tiene información que le permite identificar los roles, las responsabilidades y los niveles de autoridad para las actividades específicas del proyecto.

Matriz RACI:

Una matriz de asignación de responsabilidades (RAM) se utiliza para ilustrar las relaciones entre las actividades o los paquetes de trabajo y los miembros del equipo del proyecto. El formato

matricial muestra todas las actividades asociadas con una persona y todas las personas asociadas con una actividad. Esto asegura que haya una sola persona encargada de rendir cuentas por una tarea determinada a fin de evitar confusiones (Figuerola, 2012).

Independientemente del método utilizado, el objetivo es asegurar que cada paquete de trabajo tenga un responsable inequívoco y de que todos los miembros del equipo comprendan claramente sus roles y responsabilidades.

Se basa en las cuatro variables más importantes de los RR.HH. y es conocida como matriz RACI por sus siglas en inglés.

- › **R:** Responsable de la ejecución. Alguien que es responsable de esta manera, para cada producto y entregable de la EDT existe normalmente una persona responsable de su ejecución o de asegurarse que se ejecute.
- › **A:** Aprueba. Es la persona que rinde cuentas sobre la actividad, también definido como la autoridad final de aprobación. El responsable en última instancia por la realización correcta y completa de la entrega o la tarea, y aquel a quien el Responsable debe rendirle cuentas. En otras palabras, un “Accountable” debe firmar la aprobación del trabajo que es proporcionado por el Responsable. Sólo debe haber un “Accountable” especificado para cada tarea o entrega.
- › **C:** Consultado. Alguien que no está implicado directamente en la ejecución de un producto o entregable, pero que proporciona algún tipo de insumo para el proceso o es consultado para saber su opinión o pedirle un consejo.
- › **I:** informado. Aquellos que se mantienen al día sobre los progresos, a menudo sólo cuando la tarea se termina o entrega, o que reciben las salidas de un proceso y con el que sólo hay una vía de comunicación.

La persona que es “accountable” de una tarea o entrega, también puede ser el responsable para cumplir con ella (un rol de accountable indicado en la matriz para alguna actividad, pero que no tiene el rol de responsable, implícitamente se supone que sí lo es).

Reconociendo que no existe dualidad de mando, a continuación, se procede a realizar la matriz de responsabilidades con las siguientes acciones para cada jefe del proyecto. Otros usos de la matriz incluyen la identificación de responsabilidades para la ejecución de los procesos internos del proyecto como puede ser la aprobación de los cambios, el desarrollo y entrega de reportes.

A cada una de las actividades se le asigna uno de los roles que se describen a continuación:

ROL		NOTA
R	Responsable	Este rol corresponde a quien efectivamente realiza la tarea.
A	Aprueba	Este rol se responsabiliza de que la tarea se realice y es el que debe rendir cuentas sobre su ejecución.
C	Consultado	Este rol posee alguna información o capacidad necesaria para realizar la tarea.
I	Informado	Este rol debe ser informado sobre el avance y los resultados de la ejecución.

Tabla 46. Matriz RACI

Para las actividades de los paquetes de trabajos del proyecto se tiene la siguiente matriz de responsabilidades:

PAQUETES DE TRABAJO	ROL	Jefe de planificación	Jefe de bodega	Encargado de compras
	ACTIVIDADES			
Dirección del proyecto ¹	Acta de constitución	A/R	C/I	C/I
	Planificación del proyecto	A/R	C	I
Financiamiento	Solicitud con la alta gerencia	A/I	R	C/I
Eje de Planificación	Capacitación sobre uso del modelo de inventario	A/R	C	I
	Instalación de software de equipos	R/A ²	C	I
	Capacitaciones de nuevos KPI's	A/R	C	I
	Ejecución de prueba	A/R	I	I
	Análisis de resultados	R/A	C/I	I
Eje de gestión de almacenamiento	Plan de redistribución de almacenes	A/C	R	I
	Capacitación sobre SSO	C	R ³ /A	I
	Capacitación sobre métodos de conteo	A	R	C/I
	Adquisición e instalación de medios de almacenamiento	A/C	R	I
	Capacitaciones de nuevos KPI's	A/C	R	I
	Ejecución de prueba	A	R	C/I
	Análisis de resultados	A/C	R	I

¹ Se requiere de los analistas de la investigación, puesto que los analistas elaboraron las herramientas necesarias para la planificación, el jefe de planificación es el encargado de revisarlas y hacer ajustes necesarios.

² Se requiere de alguien especializado en el área, subcontratado temporalmente para el proyecto. Tomando en cuenta que trabaja de la mano con el jefe de planificación.

³ Se debe recurrir a un especialista en seguridad industrial, del cual el jefe de bodega estará encargado.

Eje de compras locales	Capacitación sobre manuales de compras	C	I	R/A
	Capacitación sobre evaluación de proveedores	A/C	I	R
	Capacitaciones de nuevos KPI's	A	I	R
	Ejecución de prueba	A	I	C/R
	Análisis de resultados	A/C	I	R

Tabla 47. Matriz de responsabilidades

E. PROPUESTA CRONOLÓGICA Y DE COSTOS PARA IMPLEMENTAR LA SOLUCIÓN

1. Asignación de costos

ID	ACTIVIDAD	PRECEDENCIA	DURACIÓN	COSTO
			(DÍAS)	(\$)
Dirección del proyecto			17	\$1,086.65
A	Acta de constitución		7	\$556.57
A1	Elaboración, revisión y validación del documento.	-	7	\$556.57
B Planificación del proyecto			10	\$530.07
B1	Elaboración de la EDT	A1	4	\$212.03
B2	Red de precedencias	B1	3	\$159.02
B3	Asignación de costos por actividad	B1	3	\$159.02
Financiamiento			2	\$57.08
C	Solicitud con la alta gerencia		2	\$57.08
C1	Presentar la solicitud de presupuesto empresarial para las propuestas planteadas por eje.	B3	1	\$57.08
C2	Aprobación del presupuesto para el proyecto.	C1	1	\$0.00
Eje de Planificación			18	\$2,378.90
D	Capacitación sobre uso del modelo de inventario		6	\$1,165.24
D1	Elaboración de presentación y programa para la implementación del modelo de inventario basado en máximos y mínimos.	C2	4	\$750.00
D2	Realización de capacitación sobre el ingreso de datos.	D1	1	\$65.24
D3	Instalación de macro en equipos de los responsables.	D2	1	\$350.00
E Capacitaciones de nuevos KPI's			3	\$655.05
E1	Elaboración de presentación con definiciones, cálculos y datos importantes de los KPI's a añadir.	D3	2	\$600.00

E2	Realización de capacitación sobre KPI's.	E1	1	\$55.05
F	Ejecución de prueba		7	\$399.59
F1	Ejecución de prueba piloto.	E2	7	\$399.59
G	Análisis de resultados		2	\$159.02
G1	Análisis de resultados de la implementación del nuevo modelo de inventario.	F1	2	\$159.02
Eje de Gestión de almacenamiento			54	\$7,510.17
H	Adquisición e instalación de medios de almacenamiento		4	\$ 2,589.68
H1	Búsqueda y evaluación de proveedores.	G1	1	\$32.62
H2	Compra de medios de almacenamiento	H1	1	\$2,508.13
H3	Recepción e instalación en Mesanini	H2	2	\$48.93
I	Plan de redistribución de almacenes		19	\$1,741.08
I1	Organización de inventario de repuestos de la bodega M (media rotación)	H3	7	\$627.93
I2	Organización de inventario de repuestos de la bodega M (baja rotación)	I1	7	\$627.93
I3	Organización de inventario de bodega XL	I2	5	\$485.22
J	Capacitación sobre SSO^[1]		14	\$1,171.94
J1	Contratación de servicios con Insaforp para capacitación sobre SSO.	I3	2	\$780.50
J2	Realización de capacitación.	J1	12	\$391.44
K	Capacitación sobre métodos de conteo		5	\$715.48
K1	Elaboración de presentación sobre metodología de conteo físico y cíclico.	J2	3	\$585.00
K2	Realización de capacitación.	K1	2	\$130.48
L	Capacitaciones de nuevos KPI's		3	\$547.86
L1	Elaboración de presentación con definiciones, cálculos y datos importantes de los KPI's a añadir.	K2	2	\$450.00
L2	Realización de capacitación sobre KPI's.	L1	1	\$97.86
M	Ejecución de prueba		7	\$627.93
M1	Ejecución de prueba piloto.	L2	7	\$627.93
N	Análisis de resultados		2	\$116.21
N1	Análisis de resultados de la implementación del nuevo modelo de inventario.	M1	2	\$116.21
Eje de compras locales			18	\$1,761.82
Ñ	Capacitación sobre manuales de compras		3	\$324.46

Ñ1	Elaboración de presentación y programa sobre manuales de procedimientos de compras locales.	C2	2	\$300.00
Ñ2	Realización de capacitación sobre el ingreso de datos.	Ñ1	1	\$24.46
O	Capacitación sobre evaluación de proveedores		3	\$624.46
O1	Elaboración de presentación y programa sobre método y rúbrica de evaluación a proveedores.	Ñ2	2	\$600.00
O2	Realización de la capacitación para evaluar proveedores de repuestos.	O1	1	\$24.46
P	Capacitaciones de nuevos KPI's		3	\$474.46
P1	Elaboración de presentación con definiciones, cálculos y datos importantes de los KPI's a añadir.	O2	2	\$450.00
P2	Realización de capacitación sobre KPI's.	P1	1	\$24.46
Q	Ejecución de prueba		7	200
Q1	Ejecución de prueba piloto.	P2	7	\$199.80
R	Análisis de resultados		2	\$138.63
R1	Análisis de resultados de la implementación del nuevo modelo de inventario.	Q1	2	\$138.63
TOTAL			109	\$12,794.63

Tabla 48. Presupuesto y precedencia de actividades

2. Cronograma del proyecto

A partir del siguiente diagrama de Gantt se puede observar que la implementación de este proyecto está definida para dar inicio el 1 de abril del 2023 y finalizar el 1 de agosto del mismo año, dando como resultado una duración total de 91 días. Cabe aclarar que para este cronograma se ha tomado en cuenta los días feriados y domingo fuera de período laboral.

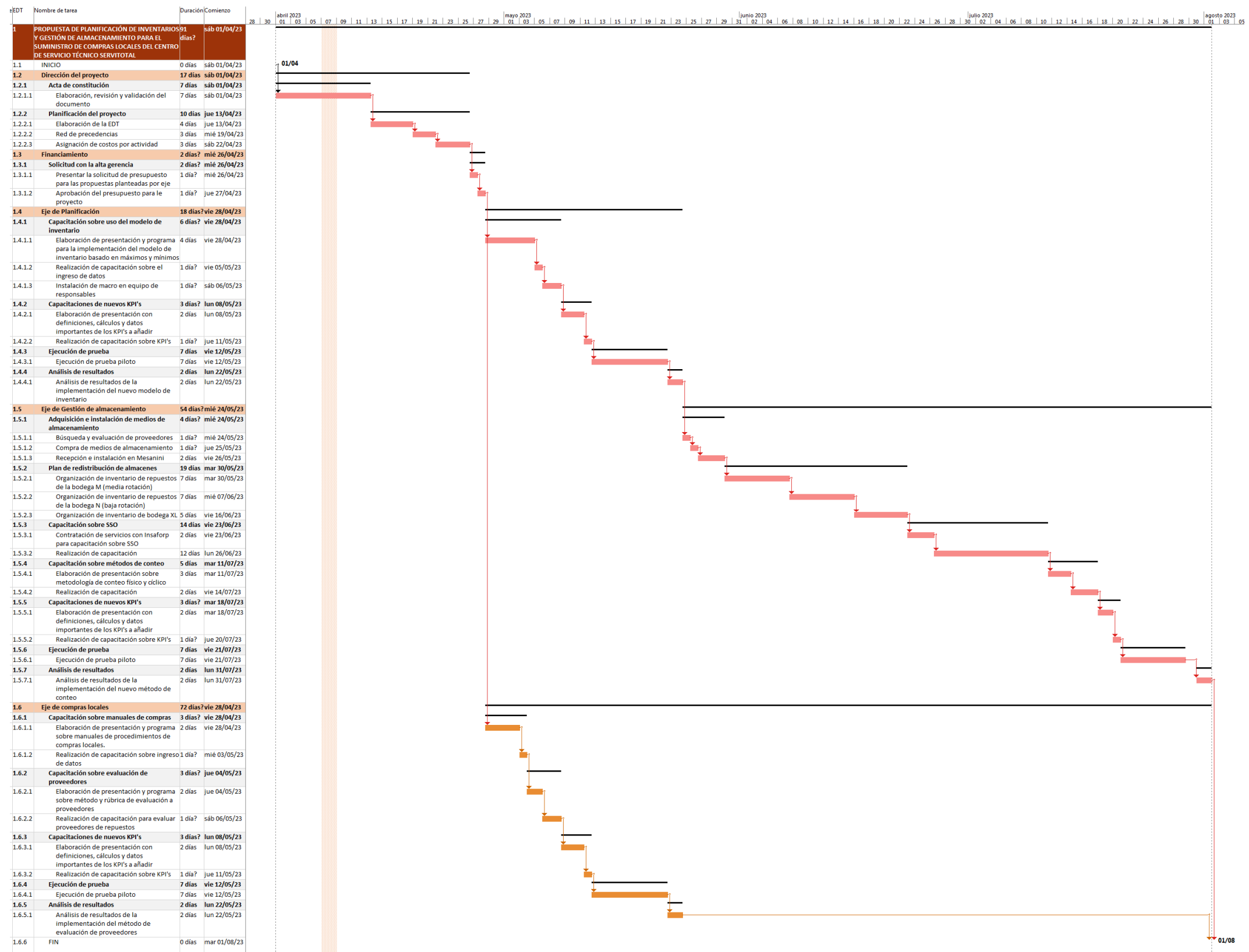


Ilustración 9. Diagrama de Gantt del proyecto

3. Diagrama de Precedencias - PDM

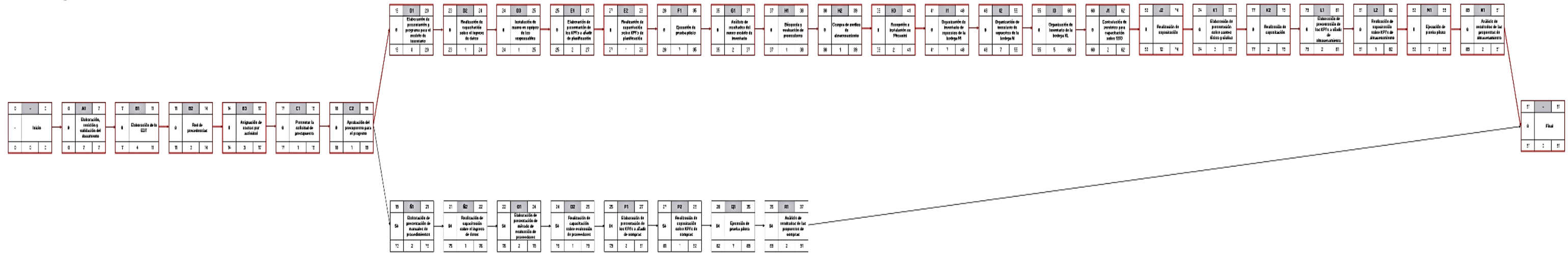


Ilustración 10. Diagrama de precedencias

Descripción:

Inicio temprano	ID	Finalización temprana
Holgura	Actividad	
Inicio tardío	Duración	Finalización tardía
Vínculo de Ruta Crítica		→
Vínculo de Ruta No Crítica		→

Ruta crítica: A1-B1-B2-B3-C1-C2-D1-D2-D3-E1-E2-F1-G1-H1-H2-H3-I1-I2-I3-J1-J2-K1-K2-L1-L2-M1-N1

Duración: 91 días

XIX. EVALUACIONES DEL PROYECTO

A. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para establecer una metodología general en las evaluaciones del proyecto se hace de vital importancia conocer que es una evaluación de proyectos, este hace referencia a un proceso de estimación, valorización y revisión detallada de los logros, a partir de los objetivos propuestos, además permite organizar de manera sistemática las actividades, consolidar la participación de los involucrados, y reflexionar acerca de la necesidad de efectuar cambios, para tomar decisiones, que conduzcan a la mejora y posterior concreción del mismo.

En el caso de la evaluación económica del proyecto esta se desarrollará a través de la siguiente metodología como lo muestra el esquema:

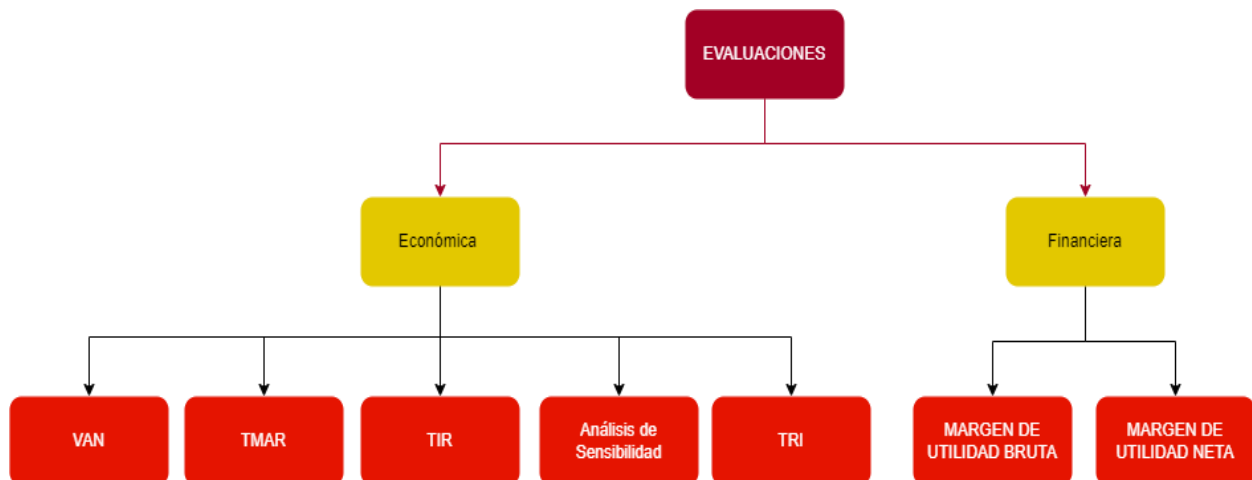


Ilustración 11. Metodología de la Evaluación Económica del proyecto

En este sentido la evaluación económica se fundamenta en dos tipos de evaluación específica, una que considera el valor del dinero en el tiempo a través de las técnicas que implica, la cual es la evaluación económica financiera; y sus técnicas Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento y la Razón Beneficio Costo, donde se evalúa la rentabilidad del proyecto sin considerar si los recursos para implementarlo son propios o son de terceros. Por otro lado, se aplicará el análisis de sensibilidad y el período de retorno de la inversión como técnicas complementarias con el fin de reducir la incertidumbre a su mínima expresión, en este sentido se presentan la siguiente información insumo de las evaluaciones.

1. Pronóstico de Ingresos y Egresos

Ingresos ventas

Para el pronóstico de los ingresos se utilizó el método de proyección de Promedios Móviles ponderados, este se utilizó anteriormente para la proyección de las ventas, en este sentido, se retoma el método dado que los ingresos tendrán un comportamiento normal dado que la solución no está vinculada de forma directa a esta cuenta, por lo tanto, se detalla a continuación:

El período de análisis comprende desde abril de 2022 hasta agosto de 2022; los datos proyectados son los próximos meses hasta diciembre de 2023.

Con ello se obtendrá el diferencial de ingresos generados al implementar la propuesta de solución del proyecto, para ello se utilizaron los siguientes pesos:

Considerando que la propuesta de solución tendrá el siguiente impacto: un aumento mensual del 5%.

- W1 = 0.1
- W2 = 0.2
- W3 = 0.3
- W4 = 0.4

Período	Ingreso venta	Pronóstico
ene-22	\$41,401.13	
feb-22	\$40,393.21	
mar-22	\$39,768.11	
abr-22	\$41,242.31	
may-22	\$45,838.64	
jun-22	\$40,520.82	
jul-22	\$42,324.25	
ago-22	\$40,434.14	
sep-22	\$41,936.98	\$41,936.98
oct-22	\$41,121.40	\$41,121.40
nov-22	\$41,512.02	\$41,512.02
dic-22	\$41,293.91	\$41,293.91
ene-23	\$41,432.77	\$41,432.77
feb-23	\$41,348.06	\$41,348.06
mar-23	\$41,395.98	\$41,395.98
abr-23	\$41,369.17	\$41,369.17
may-23	\$41,384.71	\$41,384.71
jun-23	\$41,375.53	\$41,375.53

jul-23	\$41,380.90	\$41,380.90
ago-23	\$41,377.80	\$41,377.80
sep-23	\$41,379.59	\$41,379.59
oct-23	\$41,378.55	\$41,378.55
nov-23	\$41,379.15	\$41,379.15
dic-23	\$41,378.80	\$41,378.80

Tabla 49. Pronóstico de Ingresos

Diferencial Ingreso ventas 2023 = \$297,948.61

Egresos

En esta cuenta se determinó que al hacer uso de la nueva metodología para la determinación de los niveles de inventario se pronosticó el costo en el que incurre la contraparte hasta el inicio de la implantación del proyecto, en este sentido y para efectos de la evaluación se consideró que a partir de la implementación de las propuestas de solución esta cuenta tendría un impacto:

Los costos disminuirán en un 1.5% por cada período. Para la determinación del pronóstico de los egresos se utilizó el mismo método de proyección:

Mes	Costo	Pronóstico
ene-22	\$27,651.13	
feb-22	\$27,749.35	
mar-22	\$29,855.06	
abr-22	\$24,538.67	
may-22	\$30,896.11	
jun-22	\$28,040.82	
jul-22	\$25,541.65	
ago-22	\$28,971.50	
sep-22	\$28,536.92	\$28,536.92
oct-22	\$28,108.87	\$28,108.87
nov-22	\$27,687.24	\$27,687.24
dic-22	\$27,271.93	\$27,271.93
ene-23	\$26,862.85	\$26,862.85
feb-23	\$26,459.91	\$26,459.91
mar-23	\$26,946.51	\$26,946.51
abr-23	\$26,719.02	\$26,719.02

may-22	\$26,795.33	\$26,795.33
jun-22	\$26,753.87	\$26,753.87
jul-22	\$26,786.89	\$26,786.89
ago-22	\$26,765.28	\$26,765.28
sep-22	\$26,776.81	\$26,776.81
oct-22	\$26,770.77	\$26,770.77
nov-22	\$26,774.30	\$26,774.30
dic-22	\$26,772.13	\$26,772.13

Tabla 50. Pronóstico Egresos

Costos al implementar la solución = \$321,183.66

Teniendo claro los egresos se hace necesario conocer además la inversión total, se detalla a continuación, retomando de los costos que se determinaron de cada tipo de cuenta siendo estas, inversión tangible, intangible y capital de implementación:

Tipo	Descripción	Costo
Inversión tangible	Inversión de mobiliario de almacenamiento	\$2,508.13
Inversión intangible	Inversión para investigación y estudios previos	\$4,891.50
	Inversión para capacitación y diseño	\$6,741.99
Capital de implementación	Costo de mano de obra (23 días)	\$3,685.54
	Costos por depreciación de mobiliario	\$179.76
Inversión total del proyecto		\$18,006.92

Tabla 51. Resumen Inversión

Al tener claros los Ingresos, Egresos y la inversión del proyecto se procede con la elaboración del Flujo Neto de Efectivo, el cual se requiere para la aplicación de las técnicas de análisis económico financiero, tomando las siguientes consideraciones a causa de implementar el proyecto:

- Los Ingresos por ventas Incrementarán 5% por cada período tomado en el estudio
- Los costos se verán afectados en una disminución de 1.5% por cada período tomado en el estudio
- El período de estudio para las evaluaciones es de n=5 años.

Cuenta / Período	0	2023	2024	2025	2026	2027
Ingresos Ventas		\$297,948.61	\$312,846.04	\$328,488.34	\$344,912.76	\$362,158.40
Costos		\$321,183.66	\$316,365.91	\$311,620.42	\$306,946.11	\$302,341.92

Depreciación		\$179.76	\$179.76	\$179.76	\$179.76	\$179.76
Utilidad antes de Impuesto		-\$23,414.81	-\$3,699.63	\$16,688.16	\$37,786.89	\$59,636.72
ISR		-\$2,341.48	-\$369.96	\$1,668.82	\$3,778.69	\$5,963.67
Utilidad después de Impuesto		-\$21,073.33	-\$3,329.66	\$15,019.35	\$34,008.20	\$53,673.05
Depreciación		\$179.76	\$179.76	\$179.76	\$179.76	\$179.76
Inversión	\$18,006.92					
Flujo Neto de Efectivo	-\$18,006.92	-\$20,893.57	-\$3,149.90	\$15,199.11	\$34,187.96	\$53,852.81

Tabla 52. Flujo Neto de Efectivo

TMAR

La Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento es la tasa que representa la medida de rentabilidad mínima que se le exigirá al proyecto de tal manera que permita cubrir la totalidad de la inversión inicial, los egresos de operación, los intereses que deberán pagarse por la parte de la inversión financiada con capital ajeno a los inversionistas del proyecto, los impuestos, y la rentabilidad que el inversionista exige a su propio capital invertido.

La TMAR para inversionistas está dada por la suma de un porcentaje de inflación considerado de acuerdo al existente en la actualidad, así como a su posible comportamiento futuro (el promedio en que se evalúa el proyecto) más otro porcentaje como premio al riesgo.

En este sentido la forma de calcular esta tasa es la siguiente:

$$TMAR = I + R + (I \times R)$$

Donde:

I: Inflación

R: Premio al riesgo

El premio al riesgo es la ganancia que queda por ejecutar el proyecto, frente a una diversidad de riesgos, pero se tienen que reconocer para enfrentarlos, y con ello una tasa mínima de rendimiento. El premio al riesgo depende de las oportunidades de inversión del individuo.

La proyección de la inflación se utilizó en el estudio de Mercado del presente proyecto por lo cual se retoman los datos en la tabla siguiente:

año	2023	2024	2025	2026	2027
Inflación	7.76%	7.42%	7.66%	7.49%	7.47%

Tabla 53. Inflación Mensual

Promedio de inflación: 7.49%

Tomando en cuenta que el premio al Riesgo de El Salvador es 7.56% Obtenido del sitio web www.applet-magic.com.

$$TMAR = 0.0749 + 0.0756 + (0.0749 * 0.0756)$$

$$TMAR = 0.1568$$

$$TMAR = 15.68\%$$

Para la evaluación Económica del proyecto en estudio la Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento es del 15.68%, este valor será aplicado en las técnicas posteriores.

VAN

El Valor Actual Neto o Valor Presente Neto de un proyecto puede definirse como el valor obtenido en el presente del proyecto y se elabora actualizando para cada año por separado las entradas y salidas de efectivo que acontecen durante la vida del mismo a una tasa de interés fija determinada. Esta también incluye las inversiones las cuales deben ser tomadas del flujo neto de ingresos y egresos.

Esta técnica de Ingeniería económica permite determinar si se va a tener ganancias o a lo largo de la vida del proyecto, actualizado a una tasa de descuento; Es de los más usados en la evaluación de alternativas; reconoce el valor del dinero en el tiempo y se requiere de la Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento para poder calcularlo, cabe resaltar que esta técnica no demuestra rendimiento, solamente indica si la inversión se recupera o no.

El Valor Actual Neto se calcula con la siguiente Fórmula:

$$VAN = Inv. + \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+i)^j}$$

Donde:

- **Inv:** Inversión inicial o "P".
- **F_j:** Flujo neto efectivo, el cual se obtiene del flujo de efectivo (flujo neto de efectivo).
- **j:** Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR), o tasa de descuento o actualización.
- **n:** Años en el análisis del proyecto

El período de estudio para el análisis del valor presente del proyecto es de: **5 años.**

Al desarrollar el cálculo de este indicador, el resultado es:.

$$VAN = \$16,484.27$$

Al observar el resultado se obtiene un Valor Actual Neto mayor que cero ($VAN > 0$), con una TMAR de 15.68% y una inversión de \$18,006.92; es por ello que se acepta el proyecto pues tiene un valor presente de \$16,484.27 demostrando con seguridad ser **viable**.

TIR

Es una técnica que se utiliza conjuntamente con el VPN y esta es una tasa porcentual que indica la rentabilidad promedio anual del capital que permanece invertido en el proyecto, esta puede calcularse utilizando únicamente los datos correspondientes al proyecto, además no requiere información sobre el costo de oportunidad del capital, coeficiente que es de suma importancia en el cálculo del VAN.

La tasa interna de retorno es simplemente el valor de la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, así mismo se puede decir que técnicamente, la TIR es la tasa de descuento que hace que los flujos de caja futuros tengan el mismo valor actual que la inversión inicial.

La fórmula para calcular esta tasa es igualando a cero la formula del VAN:

$$TIR \rightarrow Inv. + \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+i)^j} = 0$$

Donde:

- **Inv:** Inversión Inicial
- **Fj:** Flujo neto de efectivo obtenido del Estado de Resultado proforma.
- **i:** Tasa interna de Retorno que se busca
- **n:** Años en el análisis del proyecto

Criterio de decisión: El proyecto es rentable si la TIR es MAYOR o IGUAL a la TMAR. $TIR \geq TMAR \rightarrow$ Rentable, se acepta el proyecto.

$TIR < TMAR \rightarrow$ No Rentable, se rechaza el proyecto.

$$TIR = 27\%$$

TIR > TMAR \rightarrow El proyecto es rentable, este presentará retorno de utilidades en el corto plazo, se acepta el proyecto.

Razón Beneficio Costo (B/C)

Es la comparación de los beneficios derivados de la implementación de un proyecto contra los costos del mismo, además es el método de selección de alternativas más comúnmente utilizado a nivel público, su mayor desventaja es que no da información sobre la magnitud del proyecto por lo que dificulta comparar proyectos.

La forma de calcular esta relación es como se muestra a continuación:

$$\frac{B}{C} = \frac{\frac{YB1}{(1+i)^1} + \frac{YB2}{(1+i)^2} + \frac{YB3}{(1+i)^3} + \frac{YB4}{(1+i)^4} + \frac{YB5}{(1+i)^5}}{\frac{C1}{(1+i)^1} + \frac{C2}{(1+i)^2} + \frac{C3}{(1+i)^3} + \frac{C4}{(1+i)^4} + \frac{C5}{(1+i)^5}}$$

Donde:

- **YBn** = Ingresos brutos en el periodo n
- **Cn** = Costos en el periodo n
- **i** = Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR)

Período	Relación B/C
2023	0.93
2024	0.99
2025	1.05
2026	1.12
2027	1.20

Tabla 54. Resumen razón beneficio costo

La razón beneficio costo para los 5 años considerados en la evaluación del proyecto presenta una tendencia al alza, que permite verificar que el proyecto es rentable desde el tercer año de la puesta en marcha.

El promedio de la razón Beneficio Costo es de: 1.06 lo que quiere decir que por cada dólar invertido el proyecto se tendrá \$0.06, esto respalda la decisión de aceptar el proyecto por demostrar ser viable económicamente.

Tiempo de Retorno de la Inversión TRI

Este es el periodo que la empresa requerirá para recuperar la inversión, de tal forma que puede

revelar con precisión, en años, meses y días, la fecha en cual será cubierta la inversión inicial, es de los indicadores favoritos de los accionistas dado que hay un interés muy importante para conocer el tiempo en el que van a recuperar su inversión.

$$TRI = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Utilidad Promedio}}$$

$$TRI = \frac{\$18,006.92}{\$10,048.45}$$

$$TRI = 1.8 \text{ Años}$$

El tiempo en el que se recuperará la inversión es de 1.8 años, es decir, 1 año con 10 meses aproximadamente, sin embargo, el período en estudio es de 5 años lo cual indica que el proyecto es viable.

Análisis de Sensibilidad Basado en Simulación Estadística

Es el análisis de incertidumbre asociada a los flujos de caja de una inversión, se define el riesgo como la posibilidad de obtener un resultado distinto al que se pretendía conseguir con el proyecto, por otro lado, un proyecto de inversión solo proporcionará su rendimiento esperado cuando no sea posible otro resultado, es decir cuando carezca de riesgo; esto sería en condiciones ideales para los resultados del proyecto.

En este sentido el proyecto puede comportarse de forma más acertada, dado que se trata de determinar las probabilidades y simular n eventos, cada cuenta en estudio tiene su función de probabilidad, en este caso tomaremos la curva de distribución normal para las variables críticas.

Para tomar el criterio de usar la distribución normal se parte del **teorema del límite central**, establece que la suma de variables aleatorias independientes distribuidas tiende a estar normalmente distribuida como la cantidad de términos en los incrementos del total acumulado. Conforme aumenta N, el VAN esperado tiende a una distribución normal con un valor medio y una variancia ($\mu, 2$). Si esto sucede, se puede realizar los cálculos de probabilidad utilizando la distribución normal estándar (Jiménez Boulanger, 2021).

La distribución normal parte del supuesto de que los valores de Inversión, flujos de efectivo netos anuales, vida útil y tasa de descuento se comportan asumiendo la posibilidad de que sean varias las situaciones, a las cuales se les asigna una probabilidad. El procedimiento es calcular la media y varianza de los flujos de efectivo con base en la distribución normal, y luego realizar estimaciones de probabilidad basados en la distribución normal.

Para poder aplicar la simulación se deben de identificar y establecer las variables críticas que harán que los montos y valores fluctúen, por ello se toman como variables críticas las siguientes:

- **Cuenta Ingresos:** Media 5% ; Desviación std: 3%
- **Cuenta Egresos:** Media -1.5%; Desviación std: 2%

Estas variables se retomaron del Flujo de Efectivo presentado en el apartado anterior, además cabe resaltar que tanto los impuestos como la depreciación son valores fijos en los cuales la simulación no tendrá influencia alguna. En la situación de proyección lineal con el crecimiento de 5% para ventas y disminución de 1.5% para los costos se retoman los resultados de la evaluación anterior:

Indicador	Valor
VAN	\$16,484.27
TIR	27%
TRI	1.8

Tabla 55. Resultados de los indicadores

Con los resultados obtenidos para la proyección lineal indican que el proyecto se acepta y, por lo tanto, se considera viable. Con respecto a la Tasa Interna de Retorno, posee una diferencia respecto de la TMAR del 41%, lo cual es un criterio de decisión importante en aspectos de rentabilidad. Por otro lado, se requerirán menos de 2 años para recuperar la inversión, lo cual representa el 36% del periodo de su estudio, parámetros bastantes atractivos para la toma de decisiones del proyecto. Al correr el programa con 1000 pruebas el resultado que se obtiene se muestra en las siguientes tablas resumen, continuado de las gráficas del comportamiento de estas en la simulación:

Flujo de Efectivo Simulado

Cuenta / Período	0	2023	2024	2025	2026	2027
Ingresos Ventas		\$297,948.61	\$320,008.45	\$343,701.59	\$369,148.94	\$396,480.39
Costos		\$321,183.66	\$313,896.26	\$306,774.19	\$299,813.73	\$293,011.19
Depreciación		\$179.76	\$179.76	\$179.76	\$179.76	\$179.76
Utilidad antes de Impuesto		-\$23,414.81	\$5,932.44	\$36,747.63	\$69,155.45	\$103,289.44
ISR		-\$2,341.48	\$593.24	\$3,674.76	\$6,915.55	\$10,328.94
Utilidad despues de Impuesto		-\$21,073.33	\$5,339.19	\$33,072.87	\$62,239.91	\$92,960.50
Depreciación		\$179.76	\$179.76	\$179.76	\$179.76	\$179.76
Inversión	\$18,006.92					
Flujo Neto de Efectivo	-\$18,006.92	-\$20,893.57	\$5,518.95	\$33,252.63	\$62,419.67	\$93,140.26

Tabla 56. Flujo de Efectivo con simulación

Resultado de Indicadores en Simulación:

Indicador	Valor
VAN	\$69,355.51
TIR	56%
TRI	0.8

Tabla 57. Resultados Simulación

En las gráficas se observa que los resultados de la simulación cambian en función de la cantidad de pruebas que se generan, para el caso de la VAN se tienen 997 pruebas efectivas, para la TIR 994 y para el TRI 835 pruebas efectivas de las 1000 a ejecutar.

VAN

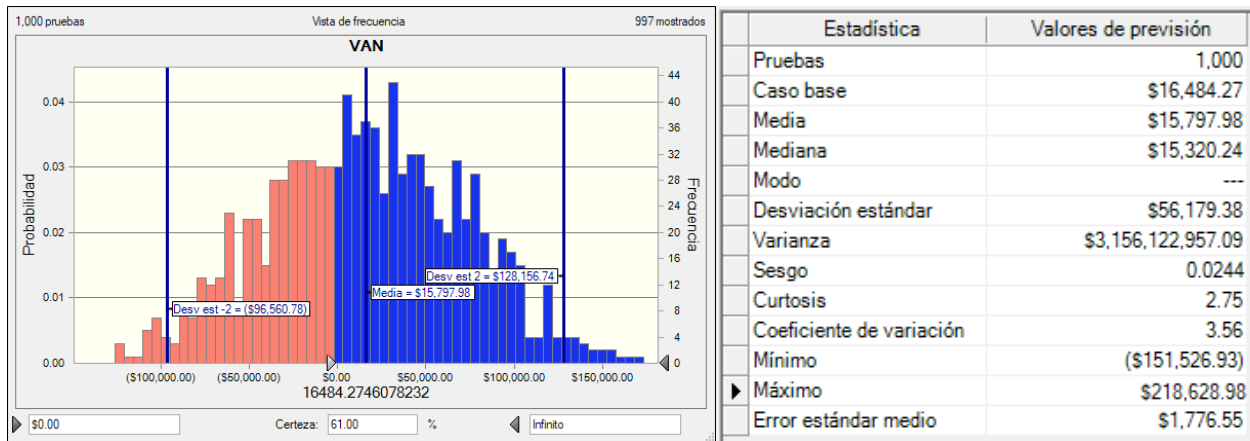


Ilustración 12. Comportamiento de la VAN Simulación

Del comportamiento que se observa en la VAN se puede concluir que existe una probabilidad mayor al 50% de obtener un valor mayor que cero, esto se puede verificar por simple inspección en el gráfico anterior, el escenario más pesimista es donde se presenta el valor mínimo el cual es de -\$151,526.00 sin embargo al posicionarse en el gráfico de la frecuencia de resultados la probabilidad se encuentra debajo del 5%, la probabilidad de obtener una VAN menor que 0 es de aproximadamente 38% además el escenario más optimista muestra que la VAN podría ser de \$206,386.34, siendo un valor sumamente alto enfatizando que el resultado de este tiene una alta

probabilidad de ser mayor que 0, cabe mencionar que de las 1000 pruebas la media es \$15,797.98 lo cual es un muy buen indicador de viabilidad para el proyecto.

En el último escenario simulado por el programa la VAN obtuvo un valor de \$69,355.51 con la inversión antes mencionada y la TMAR de 15.68% para el período en estudio de 5 años, el proyecto se considera **viable**.

TIR

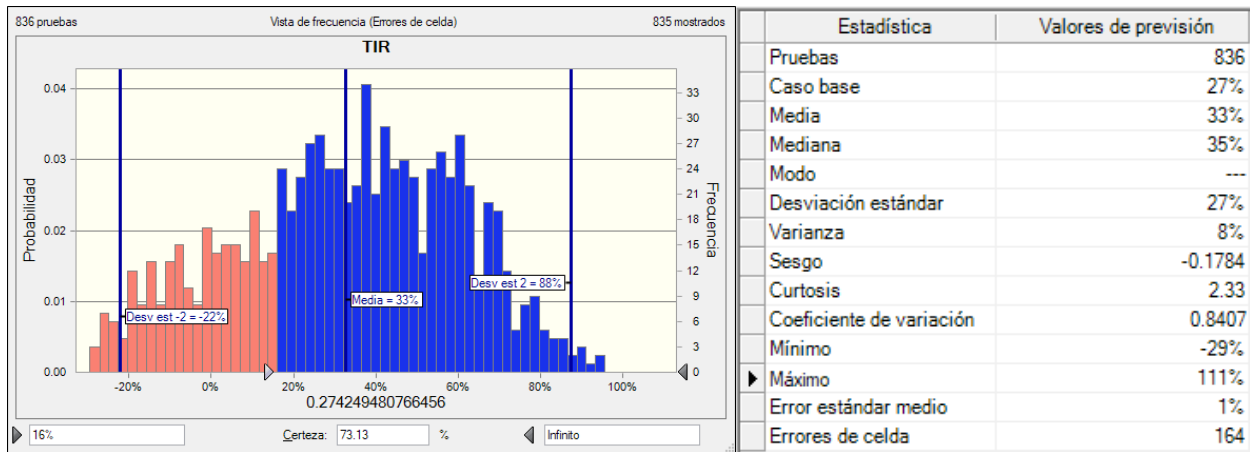


Ilustración 13. Comportamiento de la TIR en Simulación

Para la TIR el gráfico nos muestra que esta mantiene una tendencia optimista, sin embargo, en las estadísticas de la simulación se observa que en el escenario más pesimista la TIR es -29%, lo cual al volver a analizar de forma visual el gráfico se identifica que la probabilidad de ocurrencia de este escenario es mínima, teniendo un escenario promedio de ocurrencia del 33% con una desviación estándar de 27%, lo cual indica que en la mayor parte de casos el escenario promedio el proyecto es resulta viable dado que la TIR es mayor que la TMAR, teniendo un intervalo promedio de mayor ocurrencia del 6% al 60%, la probabilidad de que la TIR resulte mayor que la temar es mayor al 70%, lo cual nos determina la viabilidad del proyecto.

Para el último escenario simulado por el programa la TIR es igual a 56%; con una inversión de \$18,006.92, una TMAR del 15.68% y para un período de análisis de 5 años plazo, el proyecto se considera viable, por lo cual se acepta con mayor certeza en la decisión.

TRI

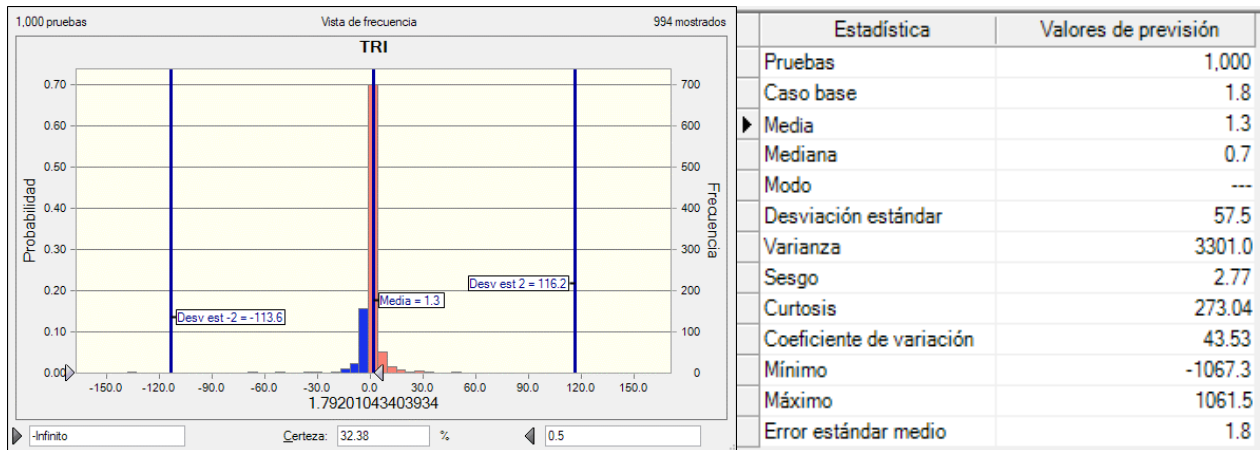
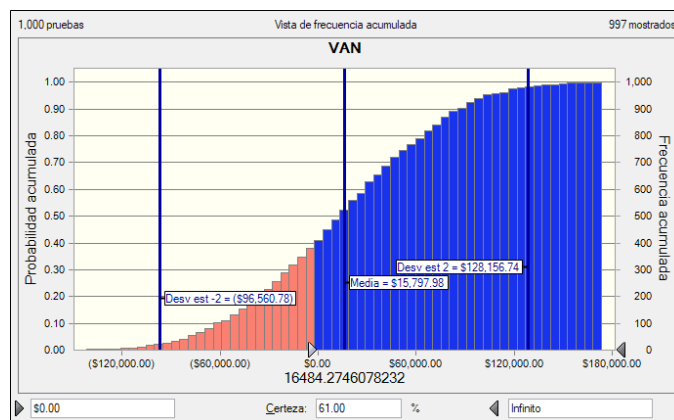


Ilustración 14. Comportamiento del TRI en Simulación

Para el caso del periodo de retorno de la inversión la frecuencia de ocurrencia de cada escenario muestra que la media de las 1000 pruebas ejecutadas es de 1.3 años, el comportamiento de esta variable en la simulación es complejo, sin embargo se considera que el proyecto es viable, dado que el período de retorno de la inversión tiene una alta probabilidad de éxito para el intervalo de tiempo en estudio.

Finalmente al analizar en conjunto el comportamiento de las variables en el análisis de sensibilidad se concluye que el proyecto tiene una alta probabilidad de éxito, aceptando la implementación de este, fundamentando el criterio en las probabilidades acumuladas de éxito por cada variable, para la VAN se tiene aproximadamente 61%, para la TIR aproximadamente 73% y para el TRI se tiene el 80% de probabilidad que la inversión se recupere en los primeros 2 años del proyecto, todo esto se observa en los gráficos siguientes.



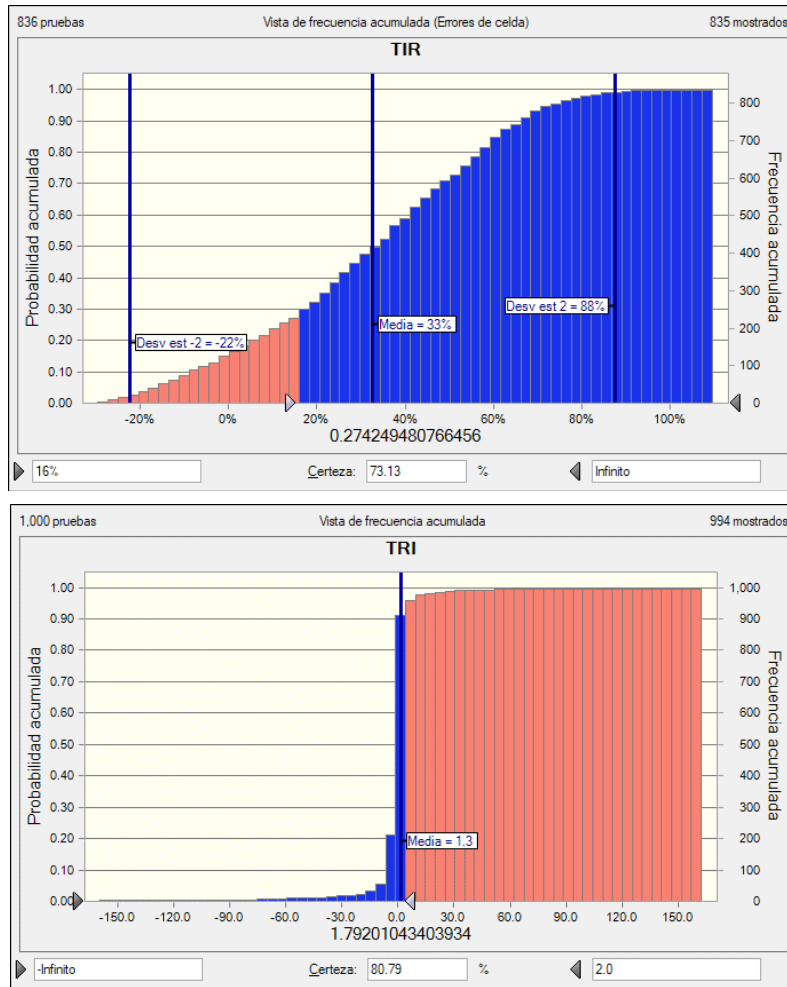


Ilustración 15. Probabilidad acumulada de VAN, TIR y TRI

B. EVALUACIÓN FINANCIERA

1. Razones o indicadores financieros

Para determinar la factibilidad de un proyecto es necesario conocer el comportamiento de ratios que permitan facilitar la toma de decisiones, para ello se muestran los siguientes indicadores en función de los flujos de efectivo generados por el proyecto, a causa de su naturaleza se presentan a continuación:

› Margen de Utilidad Bruta

Esta razón, determina la ganancia bruta que obtiene la empresa, por cada unidad monetaria de beneficios económicos (ventas) es decir el porcentaje de utilidad bruta en relación a los ingresos del negocio

La razón de margen de utilidad bruta en ventas indica el porcentaje de cada dólar de ventas que queda después que se dedujeron todos los costos y gasto

Donde:

$$\text{Margen de utilidad Bruta} = \left(\frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ventas}} \right)$$

En este sentido se presentan los resultados en la tabla siguiente:

RATIO	2023	2024	2025	2026	2027
MARGEN DE UTILIDAD BRUTA	-8%	2%	11%	19%	26%

Tabla 58. Margen de Utilidad Bruta

Al observar los resultados del ratio, solamente en el primer año de implementación del proyecto el resultado es desfavorable, luego se obtienen márgenes de utilidad positivos y rentables, teniendo un promedio de 10%, esto quiere decir que por cada dólar de ingreso por ventas se obtiene el 10% de beneficios brutos, lo cual indica la viabilidad del proyecto.

› Margen de Utilidad Neta

Determina el nivel en forma porcentual el nivel de beneficios netos que obtiene una organización, después de haber considerado los diversos costos, gastos y beneficios de los trabajadores y obligaciones con la administración tributaria. La razón de margen de utilidad neta mide el porcentaje de cada dólar de ventas que queda después de que se han deducido todos los costos y gastos, incluyendo intereses, impuestos entre otros.

Donde:

$$\text{Margen de utilidad Neta} = \left(\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}} \right)$$

Obteniendo el resultado siguiente para el período en estudio:

RATIO	2023	2024	2025	2026	2027
MARGEN DE UTILIDAD NETA	-7%	2%	10%	17%	23%

Tabla 59. Margen de utilidad Neta

La tendencia del resultado de este indicador muestra que en el primer año se obtienen pérdidas sin embargo, se tiene un promedio del 9% con esto se acepta el proyecto dado que se obtendrán

en promedio por cada dólar de ingreso por ventas el 9%, se tiene un resultado favorable y se determina que el proyecto será rentable en el tiempo.

C. EVALUACIÓN DE PERSPECTIVA DE GÉNERO

“La igualdad de género supone que los diferentes comportamientos, aspiraciones y necesidades de las mujeres y los hombres se consideren, valoren y promuevan de igual manera. Ello no significa que mujeres y hombres deban convertirse en iguales, sino que sus derechos, responsabilidades y oportunidades no dependan de si han nacido hombres o mujeres” (Naciones Unidas, 2006).

Por eso se habla de igualdad de oportunidades, es decir, que mujeres y hombres tengan las mismas oportunidades en todas las situaciones y en todos los ámbitos de la sociedad, que sean libres para desarrollar sus capacidades personales y para tomar decisiones. El medio para lograr la igualdad es la equidad de género.

La equidad de género, es entendida como la justicia en el tratamiento a mujeres y hombres de acuerdo a sus respectivas necesidades. La equidad de género implica la posibilidad de utilizar procedimientos diferenciales para corregir desigualdades de partida; medidas no necesariamente iguales, pero conducentes a la igualdad en términos de derechos, beneficios, obligaciones y oportunidades.

1. La evaluación sensible al género

La necesidad de conocer los logros y retos en términos de igualdad de género se expresó, en un primer momento, en un interés específico en la evaluación de acciones de desarrollo centradas, de forma concreta, en la promoción de este tipo de igualdad. Dentro de todas estas luchas, se definieron dos enfoques «Mujeres en el Desarrollo» (MED) y «Género en el Desarrollo» (GED).

El «enfoque GED» o perspectiva de género comienza a utilizarse en evaluación a finales de la década de los noventa. Desde entonces, la perspectiva de género ha estado presente en la evaluación de intervenciones específicas de mujeres o bien en intervenciones con un claro componente de género – políticas de transversalidad o políticas de empoderamiento.

Además, ha constituido la base de la evaluación de impacto de género desarrollada en los últimos años y que analiza toda clase de actuaciones. Sin embargo, el «enfoque MED» sigue predominando cuando se evalúan cuestiones de género y el uso del «enfoque GED» en la evaluación de todo tipo de acciones de desarrollo sigue siendo reducido.

La evaluación sensible al género constituye un instrumento clave para medir las transformaciones en las relaciones de género; impulsar en mayor y mejor modo la igualdad entre hombres y mujeres; y, de este modo, promover una ayuda. Paralelamente, la evaluación con perspectiva de género debe identificar hasta qué punto los grupos de menor influencia, las mujeres, participan en el desarrollo de sus comunidades como agentes incorporando sus visiones y enriqueciéndolo de acuerdo con esas visiones.

Normativa correspondiente al tipo de contraparte en El Salvador

A nivel de país, se han hecho muchos esfuerzos en relación a la disminución de la discriminación de género, esto se ha logrado a través de la institución denominada como ISDEMU (Instituto Salvadoreño para el Desarrollo de la Mujer), la cual fue creada en el año 1996, la cual ha sido la responsable de formular, dirigir, ejecutar y vigilar el cumplimiento de la política nacional de la mujer.

Tras años de lucha, el 8 de abril de 2011, se publicó la ley de igualdad, equidad y erradicación de discriminación contra la mujer, en la cual existen artículos que son de suma importancia en el amparo de la mujer y más aun tratándose de ACOOPACH de RL. Que se encuentra ubicada en la zona rural.

Ley de Igualdad, Equidad y Erradicación de la Discriminación contra las Mujeres

CAPÍTULO III: PROMOCIÓN Y PROTECCIÓN DE LA IGUALDAD Y NO DISCRIMINACIÓN EN EL DERECHO A LA EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN POLÍTICA

Art. 18. Educación superior El gobierno, a través del ISDEMU y del Ministerio de Educación, fomentará, sin vulnerar la autonomía y libertad establecida en la Ley de Educación Superior o las instituciones de Educación Superior, la inclusión de la perspectiva de género en los planes de estudio, proyectos de investigación, otorgamiento de becas con criterios de igualdad de género, acceso a las carreras tradicionales y no tradicionales en igualdad de condiciones para mujeres y hombres, y apoyo a la mujer en su inserción laboral.

CAPÍTULO IV: PROMOCIÓN Y PROTECCIÓN DE LA IGUALDAD Y NO DISCRIMINACIÓN EN LOS DERECHOS ECONÓMICOS Y LABORALES

Art. 25. De la participación igualitaria en el empleo El Estado deberá aplicar los siguientes lineamientos en sus políticas de empleo y acciones de inserción laboral, tomando en consideración la brecha entre lo rural y lo urbano y las condiciones de trabajo para superar desventajas para las mujeres:

- a) Incluir en las políticas de empleo las disposiciones contenidas en la presente ley, a fin de lograr la igualdad en el ejercicio de los derechos laborales de mujeres y hombres.
- b) Los requisitos y criterios de selección de personal que se establezcan, deberán contemplar la igualdad de mujeres y hombres y la eliminación de cualquier sesgo sexista, en detrimento de la igualdad de oportunidades y la igualdad de trato.
- c) Las ofertas de empleo deberán ser anunciadas sobre la base de los requisitos exigibles para su desempeño, sin tener como criterio de aceptabilidad el sexo.
- d) El organismo competente en la materia de capacitación laboral y demás instituciones encargadas de ofrecer capacitación para el fomento del empleo o del mejoramiento laboral, deberán considerar la igualdad de oportunidades y de trato, tanto en los cupos que se asignen para estas actividades, como en los contenidos que se impartan.
- e) Las normativas públicas de inspección laboral deberán contener criterios de transversalidad enunciados en esta ley.
- f) Las y los empleadores adoptarán medidas especiales para hacer efectiva la existencia de plazas para mujeres y hombres, de conformidad a la Ley de equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad.
- g) La eliminación de cualquier diferenciación salarial entre hombres y mujeres en razón del desempeño de un mismo cargo y función laboral.

El estado a través de las instancias correspondientes definirá y ejecutará políticas dirigidas a prevenir y erradicar el acoso sexual, acoso laboral y otros acosos generados en las relaciones laborales, en los diferentes regímenes de aplicación.

2. Propuesta de Política de igualdad de género

El Centro de Servicio Técnico debe tener la obligación de respetar, proteger y promocionar los Derechos Humanos. Por consiguiente, adquiere el compromiso de abstenerse de interferir en el disfrute de los Derechos Humanos o de limitarlos, de impedir que terceros vulneren los Derechos Humanos de individuos y grupos de la sociedad y de adoptar medidas positivas, de índole administrativa, legislativa u otras, para garantizar su disfrute a nivel interno.

Por lo anteriormente señalado, y sólo de forma enunciativa, la empresa ya ha tomado en cuenta alguna de las directrices siguientes, sin embargo, se agregan nuevas para tener un conjunto establecido para los derechos según género:

- Impulsar el desarrollo de una institucionalidad y el cumplimiento de un cuerpo

normativo convenido por todas las instancias de la organización, para resguardar los compromisos y principios de igualdad de género y conciliación de la vida laboral, familiar y personal.

- Incorporar la igualdad de oportunidades y la equidad de género en todos los procesos de gestión de personas, para disminuir las brechas entre hombres y mujeres en todos los procesos organizacionales y estamentos de la empresa, y propiciar un entorno laboral justo, equitativo y sin discriminación.
- Facilitar la conciliación de la vida laboral, familiar y personal de las trabajadoras y los trabajadores, para fomentar un entorno laboral que compatibilice y equilibre las responsabilidades laborales con las familiares y los intereses personales, e implemente medidas que favorezcan la corresponsabilidad.
- Impulsar medidas de prevención, detección y sanción del acoso sexual y laboral, así como detectar y prevenir la violencia intrafamiliar, para rechazar cualquier conducta que atente contra la dignidad, el desarrollo y la calidad de vida de todas las trabajadoras y los trabajadores.
- Incorporar el lenguaje inclusivo en el sistema de comunicaciones de la empresa, como una expresión del compromiso y consistencia con la equidad de género y la conciliación.
- Implementar un sistema de gestión de la igualdad de género y conciliación de la vida laboral, familiar y personal, como una herramienta de transformación cultural, que involucre y comprometa a cada una de las personas de la organización.

Se recomienda el equilibrio de género en el CST, ya que generalmente el impacto de los resultados es mayor cuando los grupos son mixtos, aunque este es un campo de trabajo en el cual no se puede lograr un equilibrio de género. Se debe demostrar cómo, en la ejecución del taller, se favorecerá la participación equitativa; por ejemplo, se puede favorecer la participación de mujeres si se garantiza el cuidado de los hijos menores.

II. CONCLUSIONES

- Se abordaron los componentes generales de la identificación de la empresa, cultura organizacional, Historia y antecedentes, los factores externos integrados en el Marco Contextual, Teórico, además de la planeación estratégica del Centro de Servicio Técnico que proviene de la compañía a la cual pertenece que es Grupo Unicomer.
- Se identificó la problemática de la situación actual en la logística de entrada de la empresa, tomando como ejes de investigación la Gestión del Almacenamiento, la Planificación y Control de Inventarios, el proceso de Compras y el Mercado Consumidor; como datos de interés, en la gestión de Almacenamiento existe una distribución inadecuada que no permite el máximo aprovechamiento del espacio cubico del Almacén, la planificación del inventario se tiene un 73.00% de disponibilidad de repuestos según datos históricos, para el proceso de compras no se conoce un tiempo de entrega acordado por proveedor para clasificarlos y tener un control sobre el abastecimiento, en el mercado consumidor el 85.00% y 65.40% de personas de línea Blanca y café respectivamente aceptaron como plazo máximo 10 días para la reparación de su artículo; al integrar y analizar la información recolectada el problema radica en la limitada coordinación y control en la gestión del almacenamiento y la planificación de repuestos de media y baja rotación, reforzando lo que se había determinado anteriormente.
- La gestión del almacenamiento cuenta con la limitante de tener una bodega compartida donde alrededor del 25.00% es el espacio es destinado para materia prima (repuestos), se muestra el Layout de la situación actual; además los indicadores de rotación de inventario donde 25.00% pertenece a repuestos de Alta rotación, 19.00% media rotación, 32.00% baja rotación, 5.00% repuestos obsoletos y 19.00% sin rotación, teniendo solamente la cuarta parte del inventario que se convierte en efectivo o equivalente en un periodo menor o igual a 6 meses.
- Se identificó a través de la investigación de campo que en el área de Planificación de repuestos tienen un método para determinar el pronóstico de demanda, esto de forma mixta utilizando un reporte que registra el consumo de los últimos 3 meses, sin embargo, este determina un nivel de pedido sugerido, que se complementa con la experiencia del planificador.
- El proceso de compras se realiza sin tener un estricto seguimiento para determinar los tiempos de entrega de proveedores o estandarizar este dato, las compras locales

representan más del 65.00%, siendo las marcas mayormente adquiridas: Genérico, Mabe, Samsung y Whirlpool, con relación al total de compras efectuadas en cada período, con ello se esquematizo el proceso actual que se desarrolla en este eje de estudio.

- Mediante un análisis riguroso se formuló el problema como: ¿La limitada coordinación y control en la gestión de almacenamiento y planificación del inventario de materia prima para repuestos de media y baja rotación afecta el nivel de servicio al cliente ofertado por el Centro de Servicio Técnico Servitotal? Al resolver la problemática planteada con las propuestas para el eje de Planificación, Gestión de Almacenamiento y Proceso de compras locales, se aumenta el nivel de servicio al cliente, lo cual puede medirse mediante el KPI de ciclo total de una orden de servicio, realizando todo el servicio en un periodo máximo de 20 días en un inicio. Posteriormente, se iría reduciendo los días según la solución integrada se vaya implementando, beneficiando hasta un 85% para clientes o mercado potencial para línea blanca y un 65% para línea café.
- Respecto a la gestión de almacenamiento físico se determinaron puntos claves para que, en conjunto, la propuesta de mejora sea visible plenamente. Los puntos determinantes son los siguientes:
 - › Se necesitará una inversión de \$650.00 para la adquisición de 4 estantes nuevos para la expansión de las bodegas M-N, junto con los estantes desocupados o mal utilizados en las otras bodegas se complementan para la reubicación de repuestos apilados, y desorganizados
 - › Se ha propuesto un sistema de conteo de ciclo para disminuir las discrepancias entre los conteos de estante y los que se encuentran en registro, de manera trimestral para los de media rotación y cuatrimestral para los de baja rotación. En un periodo de un año se esperan tener todos los repuestos clarificados.
 - › Con la aplicación del método de picking IN SITU se podrán evitar confusiones cuando se requiere despachar muchos repuestos en un periodo determinado, sobre todo en temporada alta.
 - › Por medio de la redistribución de todo el almacén, aproximadamente el 51% de toda el área cuadrada de está es destinada únicamente para repuestos de media y baja rotación, cuando anteriormente representaban un 23% del almacenamiento total. Con lo anterior mencionado se espera cambiar a un flujo de materiales complejo a medio.

- › Mediante la nueva distribución física planteada, con todas las propuestas aplicadas y la simulación reallizada, el leadtime de un operario para búsqueda o almacenamiento de repuestos se espera que sea en un periodo de 3-6 minutos.
- Con el eje de planificación se puede concluir lo siguiente:
 - › Por medio del método de máximos y mínimos se desarrolló la propuesta de modelo de inventario, para establecer políticas del nivel de inventario, un periodo de análisis y revisión, para calcular la demanda en un periodo de tiempo determinado y tomar decisiones en cuanto a cantidad de pedido y punto de reorden.
 - › El inventario se clasificó como cíclico con un período de revisión Semanal debido a su complejidad (alrededor de 114,000 unidades almacenadas).
 - › El consumo anual de inventario proactivo tiene que ser del 90% hacia arriba relativo al total de inventario, garantizando la rotación de estos para tener mayormente compras proactivas.
 - › El método propuesto contiene un mayor nivel de estandarización, así como mayor número de validaciones basados en el método de máximos y mínimos lo que hace que el inventario tenga un mayor control desde planificación hasta los procesos subsecuentes.
- Se determinó que la inversión necesaria para la puesta en marcha de las propuestas de Planificación de inventarios y Gestión de almacenamiento para el suministro de compras locales del Centro de Servicio Técnico Servitotal ubicado en el municipio de San Salvador, departamento de San Salvador es de un total de \$18,006.92, la cual será autofinanciada por grupo Unicomer.
- A partir de la evaluación económica financiera se consolidó la información respecto a los ingresos y egresos para realizar el Flujo neto de efectivo, para ello se consideró que para el ingreso por ventas en promedio un aumento de 5% y para los costos una disminución de -1.5%, parte de un análisis y proyecciones lineales, aceptando el proyecto dados los resultados de las variables VAN de \$16,484.27, TIR del 27%, TRI de 1.8 Años y un promedio de Beneficio costo de 1.06; además de ello se reafirmó la aceptación de la puesta en marcha del proyecto al realizar el análisis de sensibilidad con 1000 pruebas para las variables anteriormente mencionadas, teniendo como síntesis final la aceptación

del proyecto debido a la alta probabilidad de éxito siendo para la VAN un 61%, para la TIR 73% y para el TRI un 80% de probabilidad acumulada de que la inversión se recupere en los primeros 2 años del proyecto, esto da paso a la reducción de la incertidumbre y el respaldo para la toma de decisión definitiva.

III. RECOMENDACIONES

- Para la adecuada toma de decisiones de la contraparte, la gerencia debe de evaluar la situación actual según cada eje de investigación, los cuales son: almacenamiento, planificación y control de inventarios, compras y clientes finales. Así también de forma integrada, porque los departamentos se encuentran interrelacionados y para su óptima funcionalidad deben trabajar en conjunto y mejorar continuamente.
- Se recomienda verificar con precisión las existencias de artículos obsoletos y electrodomésticos, es importante constatarlas físicamente, no solo limitarse a los registros del sistema SERVICE, porque pueda ser que por ser artículos que no usen esté desactualizado.
- Asignar responsabilidades específicas para el manejo de inventarios obsoletos y de destrucción. Alguien debe responder por las acciones llevadas a cabo para su mejoramiento, porque las responsabilidades demasiado compartidas se diluyen. Agotar todas las posibilidades de emplear estos artículos, una forma puede ser vendiéndolos a otras empresas de chatarra o continuar donándolas de forma masiva.
- Tomando en cuenta que los modelos de pronósticos propuestos son diarios, éstos deben objeto de revisión continua y mejora para lograr que la información usada sea actual, a fin de que los resultados tengan validez.
- Es necesario crear modelos de pronóstico y planificación para el resto de los artículos de la empresa. Estos otros procesos utilizan también una cantidad importante de recursos de almacenamiento los cuales pueden ser optimizados y de esta forma mejorar los beneficios para el CST.
- La organización debe contar con una base de datos actualizada de sus proveedores que contenga toda la información pertinente de los mismos para un mejor control y documentar sus incidencias positivas y negativas en sus lead times, elaborando reportes para catalogar a los proveedores de acuerdo al resultado de las evaluaciones. Cabe

mencionar que ambas partes deben crear relaciones mutuamente beneficiosas, de esa manera se podrán hacer mejores negociaciones.

- Para mejorar el fill rate de los repuestos se recomienda reducir los tiempos de compra de estos mismos, mejorar la confiabilidad de sus envíos y una comunicación efectiva con los clientes y proveedores. Todo esto de manera interrelacionada para una excelente atención al cliente.
- Definir una metodología a seguir para el desarrollo de cada actividad del estudio de distribución en planta, además de realizar un itinerario de posibles visitas en los cuales se delimite la función de cada uno de los analistas que integran el equipo de investigación de campo.
- Respecto a la simulación financiera se recomienda realizar una mejor implementación del modelo propuesto, muy similar a los que existen actualmente y según el mercado actual.

IV. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, D. (2017). *MEJORAR EL PROCESO ACTUAL DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA BODEGA DE REPUESTOS Y ACCESORIOS FUERA DE INVENTARIO DE UNA PLANTA*. Guatemala.
- Belyh, A. (Octubre de 2020). *CLEVERISM*. Obtenido de Carter's 10 Cs Of Supplier Evaluation: Evaluating Potential Suppliers: <https://www.cleverism.com/carters-10-cs-of-supplier-evaluation/>
- Berdugo, M. (26 de Octubre de 2015). *Rediseño de Procesos*. Obtenido de <https://margaritaberdugo.wordpress.com/2015/10/28/rediseno-de-procesos/>
- Betancourt, D. (2021). *Ingenio Empresa: Mejoramiento de procesos, Diagrama de Ishikawa*. Obtenido de Ingenio Empresa: https://www.ingenioempresa.com/diagrama-causa-efecto/#Que_es_el_diagrama_causa-efecto
- Calderón Lama, J. L., & Lario Esteban, F. C. (08 de Septiembre de 2006). *Enfoques para el Rediseño de la Cadena de Suministro*. Obtenido de X Congreso de Ingeniería de Organización: https://www.researchgate.net/publication/264871330_Enfoques_para_el_Rediseno_de_la_Cadena_de_Suministro
- Careño Solís, A. J. (2017). *Cadena de suministros y logística*. Lima: Fondo Editorial.
- Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos. (Octubre de 2018). *CEPEP*. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/12tR2Qu9BfWSrkkag1egJ957ovMaTc4zf/view>
- CEUPE. (s.f.). *CEUPE Magazine*. Obtenido de Gestión de la logística en la empresa: <https://www.ceupe.com/blog/gestion-de-la-logistica-en-la-empresa.html>
- Clis. (22 de agosto de 2017). *Complejo Logístico Industrial Siberia*. Obtenido de CLIS: <http://clis.co/las-bodegas-almacenamiento/>
- Corte Suprema de Justicia, C. (14 de diciembre de 2000). *Ley de Registro de Importadores*. Obtenido de transparencia.gob: <https://www.transparencia.gob.sv>
- Cubillos, E. (abril de 2018). *Factores que afectan la distribución de una planta*. Obtenido de goconqr: <https://www.goconqr.com/es/mapamental/18960365/factores-que-afectan-la-distribucion-de-una-planta>
- Defensoría del Consumidor, D. (2015). *Ley y Reglamento de Protección al Consumidor*. Obtenido de defensoria.gob.sv: https://defensoria.gob.sv/wp-content/uploads/2015/10/ley_reglamento.pdf
- DIGESTYC. (2007). Obtenido de http://www.censos.gob.sv/cpv/descargas/CPV_Resultados.pdf

- Durán, Y. (2012). *Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas*. Mérida: Visión Gerencial.
- Equipo Ekon. (23 de Diciembre de 2021). *Ekon: Costes de almacenamiento: qué son, tipos y factores que influyen en ellos*. Obtenido de Ekon: <https://www.ekon.es/blog/costes-de-almacenamiento-tipos/#:~:text=Los%20costes%20de%20almacenamiento%20pueden,que%20se%20mantienen%20en%20stock>
- EuroInnova. (s.f.). *EuroInnova Fundación*. Obtenido de <https://www.euroinnova.edu.es/blog/que-es-un-estudio-de-factibilidad-de-un-proyecto#iquestqueacute-es-un-estudio-de-factibilidad-de-un-proyecto>
- Figuerola, N. (Junio de 2012). *Wordpress*. Obtenido de Wordpress: <https://articulospm.files.wordpress.com/2012/07/matriz-de-asignacion-de-responsabilidades1.pdf>
- Franklin, E. (2009). *Organización de empresas Tercera edición*. México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- García, M. (2014). *Gestión Logística Integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimientos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Jacinto, A. (2020). *Código de Comercio de la República de El Salvador*. San Salvador: cegal.
- Jiménez Boulanger, F. (2021). *Evaluación económica de proyectos de inversión utilizando simulación*. Obtenido de Tecnología en marcha: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835741.pdf>
- Karl, W. (2016). *Universidad de Valencia*. Obtenido de UV: <https://www.uv.es//>
- Marín, K. (2020). *Universidad César Vallejo*. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/54874/Mar%c3%adn_AKA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mendoza, R. (2020). *Código tributario y su reglamento de aplicación*. San Salvador: Jurídica Salvadoreña.
- Mercantiles., L. d. (2019). *COPADES*. Obtenido de [copades.com: http://www.copades.com/sv/uploaded/content/category/leyes/LEY%20DE%20LA%20SUPERINTENDENCIA%20DE%20OBLIGACIONES%20MERCANTILES.pdf](http://www.copades.com/sv/uploaded/content/category/leyes/LEY%20DE%20LA%20SUPERINTENDENCIA%20DE%20OBLIGACIONES%20MERCANTILES.pdf)
- Microsoft 365 Team. (9 de Octubre de 2019). *Microsoft*. Obtenido de Indicadores clave de rendimiento (KPI): qué son y cómo usarlos: <https://www.microsoft.com/es-mx/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/what-are-kpis-and-how-to-use-them>
- Morales, G. (19 de septiembre de 2019). *Perfil logístico de exportación a El Salvador*. Obtenido de Colombia Trade: <https://www.colombiatrader.com.co/herramientas-del->

exportador/perfiles-logisticos-de-exportacion-por-pais/perfil-logistico-de-exportacion-el-salvador

- Nieto, N. (24 de Junio de 2018). *CORE*. Obtenido de Tipos de investigación: https://core.ac.uk/display/250080756?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1
- OIT. (noviembre de 2021). *Código de Trabajo de la República de El Salvador*. Obtenido de ilo.org: https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1742/Cod_Trab_EISalv%5B1%5D.pdf
- Pérez Echeverri, M. (2021). *Universidad de Antioquia*. Obtenido de DESARROLLO DE UN MODELO DE OPTIMIZACIÓN PARA EL PROCESO DE ASIGNACIÓN DE LA FLOTA PROPIA DENTRO DEL ÁREA DE TRANSPORTE NACIONAL DE GRUPO FAMILIA: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/22590/1/PerezMateo_2021_OptimizacionTransporteNacional.pdf
- Pérez, L., Alvarado, A., García, J., & Vergara, O. (Diciembre de 2015). *Selección de proveedores con análisis dimensional difuso intuicionista*. Obtenido de Universidad Autónoma de Ciudad Juárez: <file:///C:/Users/cuboZM14/Downloads/Dialnet-SeleccionDeProveedoresConAnalisisDimensionalDifuso-7145329.pdf>
- Pérez, M., & Quiñones, V. (s.f.). *Horizontes empresariales*. Obtenido de <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/HHEE/article/view/2041/1904>
- Platas García, J. A. (2014). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Azcapotzalco: Grupo editorial Patria.
- *previa.ucml*. (2016). Obtenido de Ingenieriarural.com: https://previa.uclm.es/area/ing_rural/asignaturaproyectos/tema5.pdf
- Richard B. Chase, F. R. (2009). Administración de operaciones producción y cadena de suministros. En F. R. Richard B. Chase. Mc Graw Hill.
- Rodríguez Cauqueva, J. (Mayo de 2007). *Cauqueva Org*. Obtenido de Guía de elaboración de diagnósticos: <http://www.cauqueva.org.ar/archivos/gu%EDa-de-diagn%F3stico.pdf>
- Rojas Ramírez, L. J. (2009). *Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica en las empresas*. Obtenido de <http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1214/Procedimiento%20para%20la%20elaboraci%20de%20un%20an%20alisis%20FODA%20como%20una%20herramienta%20de%20planeaci%20estrat%20gica%20en%20las%20empresas.pdf?sequence=1&isAll>
- Rubio Ferrer, J. &. (2013). *Gestión y Pedido de Stock*. Madrid: Ministerio de Educación España.

- Salazar, J. (24 de julio de 2019). *¿Qué es la gestión de almacenes?* Obtenido de Ingeniería industrial online: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/que-es-la-gestion-de-almacenes/>
- Tejero, J. J. (2018). *Almacenes Análisis, diseño y organización*. ESIC Editorial.
- Tejero, J. J. (2018). *Almacenes Análisis, diseño y organización*. ESIC editorial.
- Universidad de Los Andes. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Revista Visión Gerencial*, 55-78.
- Universidad de Tarapacá. (2019). *Ingeniare*. *Revista Chilena de Ingeniería*, 13.
- Veritas, B. (2009). *Logística Integral*. Madrid: Fundación Confemental.
- Villacorta, D. (2020). *Constitución de la República de El Salvador*. San Salvador.

V. ANEXOS

Anexo 1 Situación actual respecto a la desorganización en el almacén Mesanini



