



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN

UNIVERSIDAD SAN SEBASTIÁN

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO SEDE BELLAVISTA

**DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA LOGÍSTICA DE PICKING
DE LA EMPRESA CAREN SPA**

Proyecto para optar al título de Ingeniería en Logística y Transporte.

Profesor guía: Eduardo Abdala Araya.

Alumnos: Claudio Grez Jiménez

José Viveros Arévalo

Santiago de Chile, 2024

Claudio Grez Jiménez y José Viveros Arévalo.

Se autoriza la reproducción parcial o total de esta obra, con fines académicos, por cualquier forma o procedimiento, siempre y cuando se incluya la cita bibliográfica del documento.

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas y entidades que han sido fundamentales en nuestro camino académico y profesional. En primer lugar, queremos agradecer a la Universidad San Sebastián (USS) por brindarnos la oportunidad de formarnos en la carrera de Ingeniería en Logística y Transporte. La educación y el apoyo recibidos han sido esenciales para nuestro desarrollo y éxito.

Agradecemos profundamente a nuestros profesores y mentores, quienes con su dedicación y conocimiento nos han guiado y motivado a lo largo de este viaje. Su compromiso con la excelencia académica y su disposición para compartir su experiencia han sido invaluable.

No podemos dejar de mencionar a nuestras familias, quienes han sido nuestro pilar fundamental. Les agradecemos por su amor incondicional, su apoyo constante y por creer en nosotros incluso en los momentos más difíciles. Su confianza y aliento nos han dado la fuerza para superar cada obstáculo y alcanzar nuestras metas.

Finalmente, queremos reconocer a nuestros compañeros de estudio y amigos, quienes han compartido con nosotros esta experiencia única. Juntos hemos enfrentado desafíos, celebrado logros y creados recuerdos que perdurarán para siempre.

A todos ustedes, Claudio Grez Jiménez y José Viveros Arévalo les expresan su más profundo agradecimiento. Este logro no habría sido posible sin su apoyo y contribución. Gracias por ser parte de nuestra historia y por ayudarnos a construir un futuro prometedor.

Con gratitud,

Claudio Grez Jiménez

José Viveros Arévalo

RESUMEN

Caren, Repuestos – Flotacentro; es una empresa con más de 40 años de experiencia en partes y repuestos de buses, camiones y remolques. Cuenta en su actualidad con tres centros de distribución, de los cuales el principal se encuentra ubicado en la comuna de Renca con 8000 metros cuadrados de bodega en 3 niveles.

Su estructura organizativa refleja una organización que busca eficiencia, calidad y satisfacción del cliente en la industria de repuestos, a través de la distribución clara de responsabilidades y funciones.

Abarcan repuestos para marcas tales como Mercedes-Benz, Scania, Volvo, Ford, Volkswagen, Motores Cummins, Freightliner e International, así como repuestos para remolques RANDON, americanos y de fabricación local. Además, es distribuidor oficial de la gama completa de neumáticos Goodyear, Continental, Goodride y Trazano. Cuenta adicionalmente con neumáticos agrícolas e industriales Petlas. Completan la oferta Lubricantes Shell, Valvoline, refrigerante y Adblue. Los cuales importa y distribuyen a los 25 puntos de venta en todo Chile, con 6 sucursales en la Región Metropolitana, y 19 en regiones, los cuales se dividen en locales de Repuestos y Flotacentros. Es una de las redes más grande de Chile de Flotacentros, los cuales se encuentran ubicados en ciudades como Coquimbo, Santiago, Rancagua, Chillán, Talcahuano, Los Ángeles, Temuco, Valdivia, Osorno y Puerto Montt.

El presente proyecto de título tiene como objetivo desarrollar una propuesta de mejora en el proceso de picking de un almacén, enfocándose en identificar las causas principales de ineficiencias y proponer soluciones efectivas que permitan optimizar la operación. La implementación de estas mejoras busca reducir los errores de picking, agilizar el tiempo de preparación de pedidos y mejorar la precisión en la gestión del inventario. Al final, se espera que esta propuesta contribuya significativamente a elevar los estándares de calidad operativa y a fortalecer la posición competitiva de la empresa en el mercado.

El proceso de picking en un almacén es fundamental para la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. Picking se refiere a la selección y recolección de productos del inventario para cumplir con los pedidos de los clientes. Cuando no se cumplen las

cantidades de picking, pueden surgir varios problemas que afectan tanto los costos operativos como la reputación de la empresa.

En términos de costos, los errores en el picking pueden resultar en costos adicionales de mano de obra, ya que se requiere tiempo y esfuerzo extra para corregir los errores. Además, los pedidos incorrectos pueden causar retrasos en la entrega, lo que puede llevar a penalizaciones y pérdida de clientes. También se generan costos adicionales debido a las devoluciones y el reenvío de productos correctos. La mala gestión del inventario puede resultar en pérdidas de productos y la necesidad de realizar inventarios adicionales para corregir discrepancias.

Además de los costos directos, la repetición de errores en el picking puede afectar negativamente la reputación de la empresa, lo que puede traducirse en una disminución de las ventas y una pérdida de ingresos a largo plazo. Por lo tanto, optimizar el proceso de picking es crucial para minimizar estos costos y mejorar la eficiencia operativa del almacén.

ABSTRACT

Caren, Repuestos – Flotacentro is a company with over 40 years of experience in parts and spare parts for buses, trucks, and trailers. Currently, it has three distribution centers, the main one being located in the commune of Renca, with an 8,000 square meter warehouse over 3 levels.

Its organizational structure reflects a company that seeks efficiency, quality, and customer satisfaction in the spare parts industry through the clear distribution of responsibilities and functions.

They cover spare parts for brands such as Mercedes-Benz, Scania, Volvo, Ford, Volkswagen, Cummins Engines, Freightliner, and International, as well as spare parts for RANDON trailers, American and locally manufactured trailers. Additionally, it is an official distributor of the full range of Goodyear, Continental, Goodride, and Trazano tires. It also offers agricultural and industrial tires from Petlas. The offer is completed with Shell, Valvoline lubricants, coolant, and Adblue, which they import and distribute to 25 sales points throughout Chile, with 6 branches in the Metropolitan Region and 19 in other regions, divided into Repuestos and Flotacentros stores. It is one of the largest Flotacentros networks in Chile, located in cities such as Coquimbo, Santiago, Rancagua, Chillán, Talcahuano, Los Ángeles, Temuco, Valdivia, Osorno, and Puerto Montt.

The objective of this thesis project

The objective of this thesis project is to develop an improvement proposal for the picking process in a warehouse, focusing on identifying the main causes of inefficiencies and proposing effective solutions to optimize the operation. The implementation of these improvements aims to reduce picking errors, speed up order preparation times, and improve accuracy in inventory management. In the end, this proposal is expected to significantly contribute to raising operational quality standards and strengthening the company's competitive position in the market.

The picking process in a warehouse is crucial for operational efficiency and customer satisfaction. Picking refers to the selection and collection of products from the inventory

to fulfill customer orders. When picking quantities are not met, several problems can arise, affecting both operational costs and the company's reputation.

In terms of costs, picking errors can result in additional labor costs, as extra time and effort are required to correct the errors. Additionally, incorrect orders can cause delivery delays, leading to penalties and loss of customers. Additional costs are also generated due to returns and the reshipment of correct products. Poor inventory management can result in product losses and the need to conduct additional inventories to correct discrepancies.

Besides direct costs, the repetition of picking errors can negatively impact the company's reputation, which can translate into decreased sales and long-term revenue loss. Therefore, optimizing the picking process is crucial to minimizing these costs and improving warehouse operational efficiency.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Caren, Repuestos – Flotacetro.....	1
CAPÍTULO II. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	3
2.1 Definición del problema	3
2.2 Objetivo General	3
2.3 Objetivos Específicos	3
2.4 Alcances y delimitaciones	4
2.4.1 Alcance del proyecto	4
2.4.2 Delimitaciones del proyecto	5
2.5 Marco teórico.....	5
2.5.1 Diagrama de Ishikawa (Diagrama Causa-Efecto)	6
2.5.2 SIPOC (Proveedores, Insumos, Proceso, Salidas, Clientes)	7
2.5.3 Lluvia de Ideas	8
2.5.4 Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act)	11
2.5.5 Layout (Distribución de Planta)	13
2.5.6 BPMN (Business Process Model and Notation)	14
2.5.7 Tipos de Diseño	15
2.5.8 Principios del Diseño de Layout.....	16
2.5.9 Metodología de Implementación del Layout.....	17
2.5.10 Proceso de Picking: Análisis Detallado	18
2.5.11 Sistema de Rotación de Stock	19
2.5.12 Tipos de Rutas de Separación	20
2.5.13 Los KPI (Key Performance Indicators o Indicadores Clave de Desempeño)	23
2.5.14 Carta Gantt.....	24
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL	26
3.1 Descripción de la empresa Caren, Repuestos - Flotacetro	26
3.2 Proveedores y Acreedores.....	26
3.2.1 Proveedores.....	26
3.3 Tipos de Clientes.....	27

3.3.1	Datos Adicionales	28
3.4	Misión.....	33
3.5	Visión	33
3.6	Valores	33
3.7	Servicios disponibles.....	34
3.8	Organigrama Caren, Repuestos – Flotacetro.....	34
3.9	Descripción de cargos	37
3.9.1	Ayudante de Bodega (Control de Calidad).....	37
3.9.2	Ayudante de Bodega (Almacenamiento).....	37
3.9.3	Administrador Logística Inversa, Control Interno	38
3.9.4	Supervisor Inbound	38
3.9.5	Ayudante de Bodega (Picking).....	39
3.9.6	Planner.....	39
3.9.7	Ayudante de Bodega (Despacho)	40
3.9.8	Despachador (Repuesto)	41
3.9.9	Supervisor.....	41
3.9.10	Neumáticos (CDPM) - Asistente de Recepción y Almacenamiento	42
3.9.11	Asistente de Picking y Despacho	42
3.9.12	Despachador (Neumático)	43
3.9.13	Jefe de Operaciones	44
3.10	Procedimiento de picking en bodega	45
3.10.1	Diagrama de Proceso picking Caren Spa	46
3.11	Diagrama SIPOC del área de picking y almacenamiento.....	49
3.11.1	Análisis del SIPOC.....	50
3.11.2	Imágenes del estado actual del almacenamiento en el CD.....	51
3.12	Análisis del proceso	54
3.13	Situación actual cuantificada de la Productividad Picking.....	56
3.14	Estructura de las ideas más importantes	61
3.14.1	Descripción del Esquema Visual:.....	63
3.15	Diagrama de Ishikawa.....	64
3.16	Principales categorías de causas junto con las causas específicas asociadas a cada una	65
3.16.1	Problema Central: Ineficiencias en el proceso de picking	65

3.16.2	Mano de Obra	65
3.16.3	Métodos	65
3.16.4	Materiales.....	66
3.16.5	Equipo.....	67
3.16.6	Entorno.....	67
3.16.7	Observaciones Clave	68
3.16.8	Impacto en el Negocio.....	68
3.17	Matriz Causa-Efecto.....	68
3.17.1	Metodología	69
CAPÍTULO IV. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE MEJORA		76
4.1	Análisis de Mejora Continua (Ciclo PDCA)	78
4.1.1	Planificar (PLAN) - Fase Amarilla.....	78
4.1.2	Hacer (DO) - Fase Rosa	79
4.1.3	Análisis Muestra.....	79
4.2	Aplicación de la propuesta generales.....	86
4.2.1	Plan de implementación	86
4.2.2	Pilares logísticos	88
4.3	Propuestas generales de mejora para el centro distribución Caren SPA	90
4.3.1	Reorganización del layout.....	90
4.4	Flujo y distribución CDPN	91
4.4.1	Tipos de rutas de separación	96
4.4.2	Indicadores de desempeño KPIs	97
4.4.3	Incorporación de equipamiento para almacenaje.....	100
4.4.4	Incremento productividad en picking.....	101
4.4.5	Reducción de costos logísticos	102
4.4.6	Clasificación ABC de los materiales.....	102
4.4.7	Revisión y ajuste continuo del inventario	103
4.4.8	Recomendaciones iniciales.....	104
4.4.9	Impacto positivo en el aumento de la productividad.....	104
4.4.10	Análisis del Impacto	105
4.5	Análisis PARETO	107
4.5.1	Las acciones en esta propuesta.....	107
4.5.2	Verificar (CHECK) - Fase Verde	110

4.5.3	Actuar (ACT) - Fase Púrpura	111
4.5.4	Análisis de Interrelaciones	111
4.5.5	Puntos Críticos.....	111
4.5.6	Consideraciones de Implementación	112
CAPITULO V. ANALISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS		113
5.1	Objetivos	113
5.2	Capacitación del Personal.....	113
5.2.1	Temáticas.....	113
5.2.2	Costos Detallados	114
5.2.3	Recursos Humanos e Implementación.....	114
5.2.4	Cálculo de Horas Adicionales	115
5.2.5	Costo de Horas Extras	115
5.2.6	Inversión en Herramientas	115
5.2.7	Inversión Total.....	115
5.2.8	Beneficios Cuantificables	116
5.2.9	Beneficios Adicionales	116
5.2.10	Beneficios Esperados	117
5.3	Análisis del ROI (Retorno de Inversión)	118
5.4	Análisis Costo-Beneficio.....	120
5.4.1	Punto de Equilibrio	121
5.5	Análisis de Sensibilidad.....	122
5.6	Conclusiones.....	123
5.7	Síntesis de la Propuesta	124
5.8	Viabilidad Económica	124
5.9	Impacto Operativo y Organizacional	125
CAPÍTULO VI. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES		126
6.1	Conclusión.....	126
6.2	Recomendaciones.....	127
BIBLIOGRAFÍA.....		128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Caren Repuestos – Flotacentro.....	29
Figura 2. Hitos de la empresa Caren.....	30
Figura 3. Local en Chile.....	32
Figura 4. Organigrama Caren, Repuestos - Flotacentro.....	36
Figura 5. Diagrama de proceso de Picking Caren Spa.....	46
Figura 6. Diagrama SIPOC de picking y almacenamiento.....	49
Figura 7. Loyout actual empresa Caren Spa.....	55
Figura 8. Situación actual cuantificada de la productividad Picking.....	56
Figura 9. Evolutivo líneas preparadas.....	56
Figura 10. Situación actual - ineficiencias en despacho planificados.....	57
Figura 11. Demanda VS capacidad Logística.....	58
Figura 12. Retiro en tiendas, despachos.....	58
Figura 13. Brainstorming.....	61
Figura 14. Diagrama de Ishikawa.....	64
Figura 15. Imágenes del área de almacenamiento jaula de seguridad (RSE).....	75
Figura 16. Imágenes del primer y segundo piso del CD.....	75
Figura 17. Ciclo PDCA.....	78
Figura 18. Carta Gantt.....	85
Figura 19. Pilares logísticos.....	88
Figura 20. Propuestas generales de mejora.....	90
Figura 21. Coordinación.....	91
Figura 22. Optimización del almacenaje.....	93

Figura 23. Coordinación de estanterías.....	95
Figura 24. Bandejas - Mezzanine	95
Figura 25. Flujo y distribución CDPN con la propuesta	100
Figura 26. Racks y gavetas reacondicionadas	101
Figura 27. Resumen del detalle SKU por categoría	108
Figura 28. Cálculo del ROI primer año	118
Figura 29. ROI a 5 años	119
Figura 30. Primer año	120
Figura 31. A 5 años	121
Figura 32. Cambio de paradigma	125

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Procedimiento de picking en bodega.....	47
Tabla 2. ABC por familia.....	51
Tabla 3. Cuadro descriptivo.....	62
Tabla 4. Matriz causa-efecto	69
Tabla 5. Asignación de correlaciones.....	70
Tabla 6. Gráfico de Pareto.....	70
Tabla 7. Hacer (DO) - Fase Rosa.....	79
Tabla 8. Costos detallados	114
Tabla 9. Situación actual/Situación proyectada	116
Tabla 10. Beneficio/Impacto estimado.....	116
Tabla 11. Evolución mensual.....	122
Tabla 12. Escenario Pesimista (10% aumento productividad).....	122
Tabla 13. Escenario Base (15% aumento productividad).....	123
Tabla 14. Escenario Optimista (20% aumento productividad).....	123

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Matriz causa-efecto.....	73
Gráfico 2. Mejoras operativas.....	94

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

1.1 Caren, Repuestos – Flotacentro

El proceso de picking es una de las etapas más críticas dentro de la gestión de almacenes, pues constituye el puente directo entre el inventario y el cliente final. Este proceso, que comprende la selección y recolección de productos del inventario, no solo garantiza que los pedidos sean preparados en las cantidades exactas y condiciones óptimas, sino que también asegura la puntualidad en las entregas. La eficiencia y precisión del picking influyen directamente en la satisfacción del cliente, la reputación de la empresa y su rentabilidad. Una operación bien gestionada demanda organización, tecnología avanzada y personal capacitado, elementos clave para cumplir con los altos estándares del mercado actual.

En el contexto de Empresas CAREN SPA, integrante del Holding Jedimar, el picking se posiciona como un componente estratégico en la cadena de suministro. El Holding Jedimar, con su sólida trayectoria en el mercado automotriz, ha diversificado sus operaciones para atender las necesidades de diversos sectores, con especial énfasis en la calidad y la innovación. Dentro de esta estructura, CAREN SPA se ha consolidado como un actor fundamental en la distribución de repuestos, asumiendo la responsabilidad de garantizar que los productos lleguen de manera precisa y oportuna a cada cliente, ya sea en la región o en otros mercados atendidos por el grupo.

El proceso de picking en CAREN SPA no solo contribuye al cumplimiento de los pedidos, sino que también impacta directamente en la optimización de costos operativos, la reducción de desperdicios y el fortalecimiento del compromiso del holding con la excelencia operativa. Las operaciones se desarrollan bajo un enfoque que prioriza la incorporación de tecnologías avanzadas, como sistemas de gestión de almacenes (WMS), códigos de barras y dispositivos móviles, lo que permite una mayor trazabilidad y un control más riguroso de las operaciones.

Sin embargo, es importante destacar que el picking no está exento de desafíos. Errores en esta etapa, como la recolección incorrecta de productos o demoras en el proceso, pueden generar costos adicionales, afectar los tiempos de entrega y, en consecuencia, deteriorar la percepción que los clientes tienen sobre la empresa. En el caso de CAREN SPA, tales errores podrían repercutir en la imagen de Jedimar como holding, comprometiendo su reputación en un mercado altamente competitivo donde la precisión y la rapidez son elementos diferenciadores.

Por estas razones, mejorar el proceso de picking en CAREN SPA no es solo una necesidad operativa, sino también una prioridad estratégica para el grupo. El fortalecimiento de esta etapa permitirá a la empresa atender la creciente demanda de manera más eficiente, cumplir con los estándares del sector y consolidar su liderazgo en la distribución de repuestos. Además, alinearse con los objetivos globales del holding en términos de innovación, sostenibilidad y excelencia operativa posicionará a CAREN SPA como un referente en la industria, garantizando no solo la satisfacción de los clientes, sino también el crecimiento sostenible de Jedimar en el largo plazo.

CAPÍTULO II.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

2.1 Definición del problema

Los problemas de picking se refieren a errores y dificultades que ocurren durante el proceso de selección y recolección de productos en un almacén. Estos problemas pueden incluir errores en las cantidades de los productos recogidos, selección de artículos incorrectos, tiempos excesivos de recolección, falta de visibilidad en el inventario y dificultades de localización de productos. Estos inconvenientes pueden generar retrasos en las entregas, costos adicionales por devoluciones o reenvíos, y disminución en la satisfacción del cliente, afectando tanto la eficiencia operativa como la reputación de la empresa.

El proceso de picking en Caren SPA presenta tiempos elevados para la recolección de productos. Esta ineficiencia impacta negativamente la eficiencia operativa y la capacidad de cumplir con los tiempos de entrega prometidos a los clientes.

2.2 Objetivo General

- Diseño de una propuesta de mejora en el área logística de picking de la empresa Caren, Repuestos – Flotacentro, con el fin de optimizar la eficiencia operativa.

2.3 Objetivos Específicos

1. Realizar un levantamiento y análisis de la situación actual del área de picking.
2. Diseño de una propuesta de mejora en el área logística de picking mediante la aplicación de distintas herramientas de ingeniería logística, con la finalidad de lograr alcanzar una mejora en los niveles de servicios y aumento de la productividad en el proceso de picking.
3. Evaluar y cuantificar el impacto económico en la propuesta de mejora

2.4 Alcances y delimitaciones

El presente proyecto se basa en la elaboración y ejecución de un plan de mejora continua en el área logística de picking y despacho de la empresa Caren, Repuestos – Flotacentro. Los alcances y delimitaciones del proyecto son los siguientes:

2.4.1 Alcance del proyecto

El proyecto de mejora en el proceso de picking para Empresas CAREN SPA se centrará en evaluar y optimizar el flujo actual de picking en el almacén, identificando los principales problemas y proponiendo soluciones prácticas. Los alcances incluyen un análisis detallado del proceso actual, identificación de causas de errores, propuesta de optimización del layout, capacitación del personal y un plan de implementación con cronograma y métricas. Las delimitaciones se enfocan exclusivamente en el área de picking, limitando la recomendación de tecnologías a opciones económicamente viables, utilizando solo al personal actual y estableciendo un plazo de seis meses para la implementación y evaluación de los resultados. La efectividad se medirá con indicadores específicos de reducción de errores, tiempos de recolección y costos operativos.

- Alcances:
 1. El diagnóstico Inicial se realizará un análisis detallado del proceso actual de picking y despacho para identificar áreas de mejora.
 2. El diseño de propuestas de desarrollar propuestas específicas para optimizar la eficiencia operativa, reducir errores y mejorar la satisfacción del cliente.
 3. Implementación de Medidas a ejecutar las propuestas, incluyendo la implementación de nuevas tecnologías y la capacitación del personal.
 4. Monitorear ver la evaluación y establecer indicadores clave de rendimiento (KPIs) para monitorear el impacto de las mejoras implementadas y realizar ajustes necesarios.

2.4.2 Delimitaciones del proyecto

- Delimitaciones:
 1. **Ámbito Geográfico:** El proyecto se centrará en los Centros de Distribución ubicados en la Región Metropolitana, específicamente en la Comuna de Renca.
 2. **Recursos Disponibles:** El proyecto utilizará los recursos humanos, tecnológicos y financieros disponibles dentro de la empresa.
 3. **Tiempo:** El proyecto se desarrollará en un plazo de 12 meses, desde el diagnóstico inicial hasta la evaluación final de las mejoras implementadas.
 4. **Alcance Operativo:** Las mejoras se enfocarán exclusivamente en el área de picking y despacho, sin intervenir en otros procesos logísticos o áreas de la empresa.

2.5 Marco teórico

El marco teórico de este proyecto aborda la importancia del proceso de picking en el centro de distribución y su impacto en la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. Se define el picking como la actividad de recolección de productos para cumplir con pedidos, señalando problemas comunes que afectan su precisión, como errores en cantidades, tiempos excesivos y problemas de inventario, los cuales incrementan costos y retrasos.

Además, se exploran estrategias de optimización como el uso de tecnología, organización del layout, redistribución y clasificación de los materiales según categoría A.B.C.

También se revisan principios de eficiencia en centros de distribución y se destacan indicadores de desempeño que permiten evaluar la efectividad de las mejoras implementadas, como la tasa de precisión y tiempos de ciclo. Finalmente, se subraya la importancia de la seguridad en el almacén, tanto para el personal como para la integridad de la mercancía.

Para realizar el análisis propuesto en este proyecto de título necesitamos tener el detalle

y descripción de cada una de las herramientas para realizar una gestión de procesos eficaz y eficiente. Por lo tanto, a continuación, describimos estas herramientas dando a conocer sus principales características y funcionalidades.

2.5.1 Diagrama de Ishikawa (Diagrama Causa-Efecto)

El Diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de espina de pescado o diagrama causa-efecto, es una herramienta de análisis que permite la representación gráfica de las posibles causas de un problema específico. Desarrollado por el Dr. Kaoru Ishikawa en 1943, se utiliza para identificar las causas potenciales de un problema específico.

- **Estructura del Diagrama**
 - **Cabeza del pescado:** Representa el problema o efecto a analizar
 - **Espina central:** Línea horizontal principal
 - **Espinas principales:** Representan las categorías principales de causas potenciales
 - **Espinas secundarias:** Representan las causas detalladas

- **Categorías Principales (6M)**
 1. **Mano de obra:** Factores relacionados con el personal
 2. **Materiales:** Elementos utilizados en el proceso
 3. **Maquinaria:** Equipos y tecnología
 4. **Métodos:** Procedimientos y procesos
 5. **Medición:** Indicadores y métricas
 6. **Medio ambiente:** Entorno y condiciones de trabajo

2.5.1.1 Método logía de Implementación

1. Identificar y definir claramente el problema
2. Identificar las categorías principales
3. Realizar una lluvia de ideas para identificar causas potenciales
4. Clasificar las causas en las categorías correspondientes
5. Analizar y priorizar las causas más significativas

2.5.2 SIPOC (Proveedores, Insumos, Proceso, Salidas, Clientes)

SIPOC es una herramienta de mapeo de procesos de alto nivel que permite visualizar el proceso de negocio desde una perspectiva amplia. Esta herramienta forma parte de la metodología Six Sigma y es fundamental para entender los elementos clave de un proceso empresarial.

2.5.2.1 Componentes del SIPOC

1. Proveedores (Proveedores):

- Entidades que proporcionan los recursos necesarios
- Pueden ser internos o externos
- Responsables de suministrar las entradas

2. Entradas (Entradas):

- Recursos necesarios para el proceso
- Materiales, información, datos
- Servicios requeridos

3. Proceso (Proceso):

- Secuencia de actividades
- Pasos principales del proceso

- Transformación de entradas en salidas

4. **Salidas (Salidas):**

- Resultados del proceso
- Productos o servicios generados
- Información producida

5. **Cientes (Clientes):**

- Receptores de las salidas
- Pueden ser internos o externos
- Usuarios finales del proceso

2.5.2.2 Metodología de Implementación

1. Identificar el proceso a analizar
2. Determinar los límites del proceso
3. Identificar las salidas y los clientes
4. Identificar las entradas y los proveedores
5. Documentar los pasos básicos del proceso

2.5.3 Lluvia de Ideas

El Brainstorming es una técnica de generación de ideas en grupo que estimula el pensamiento creativo y la innovación. Esta herramienta fue desarrollada por Alex Osborn en 1939 y se utiliza para generar un gran número de ideas en un corto período de tiempo.

2.5.3.1 Tipos de Brainstorming

1. **Estructurado:**

- En esta modalidad, los participantes aportan ideas de manera ordenada, uno por uno, siguiendo un turno establecido. Esta estructura permite una participación equitativa, ya que cada persona tiene la oportunidad de expresar su opinión sin interrupciones. Además, este método puede ayudar a mantener el enfoque y evitar que una idea dominante tome el control de la sesión.

2. **No estructurado:**

- Aquí, la participación es libre y espontánea. Los participantes pueden intervenir en cualquier momento, lo que facilita una mayor fluidez de ideas. Este ambiente más informal puede permitir que surjan ideas innovadoras de manera más natural, aunque puede requerir un moderador que asegure que todos tengan la oportunidad de contribuir.

3. **Silencioso:**

- En esta variante, las ideas se escriben en papel o de forma digital. Este enfoque puede reducir la presión social y ser especialmente útil para grupos introvertidos que podrían no sentirse cómodos hablando en público. Además, permite que cada idea tenga su espacio sin ser influenciada por la dinámica grupal.

2.5.3.2 Reglas Básicas

1. No criticar las ideas durante la sesión

Es fundamental mantener un ambiente creativo y libre de juicios. Esto significa que todas las ideas deben ser recibidas sin crítica durante la sesión de generación de ideas. Los participantes se sentirán más cómodos compartiendo sus pensamientos si saben que no serán juzgados inmediatamente.

2. Fomentar las ideas poco convencionales

Es importante animar a los participantes a pensar fuera de lo común. Las ideas inusuales pueden ser la clave para soluciones innovadoras. Este enfoque puede

generar resultados sorprendentes y originales.

3. Buscar cantidad sobre calidad inicialmente

En la etapa inicial del brainstorming, la cantidad de ideas es más valiosa que su calidad. Generar una gran cantidad de ideas crea una base amplia de la que se puede elegir y mejorar en etapas posteriores. La evaluación y filtración de ideas vendrán más adelante.

4. Combinar y mejorar las ideas existentes

Cualquier idea puede ser un punto de partida para algo más grande. Animar a los participantes a combinar y mejorar las ideas de los demás puede llevar a soluciones más efectivas. La colaboración es clave en este proceso.

2.5.3.3 Fases del Proceso

1. **Preparación:**

- Definir el objetivo
- La preparación es crucial para un brainstorming efectivo. Primero, es esencial definir el objetivo claro del brainstorming. ¿Qué problema se busca resolver o qué tema se desea abordar? Luego, se deben seleccionar los participantes adecuados, asegurando una diversidad de perspectivas que enriquezcan el proceso. Finalmente, establecer reglas básicas es fundamental para mantener la sesión ordenada y productiva.

2. **Generación de Ideas:**

- Esta fase se conoce como la fase divergente del proceso. Aquí, se busca generar una amplia variedad de ideas. Es importante registrar todas las propuestas, sin importar cuán descabelladas puedan parecer. Durante esta etapa, no se debe realizar ninguna evaluación crítica de las ideas. Todas las sugerencias son bienvenidas y se anotan para su consideración posterior.

3. **Evaluación:**

- En la fase de evaluación, también conocida como fase convergente, las ideas generadas se analizan y evalúan. Es hora de filtrar y seleccionar las mejores propuestas. Esta fase implica un análisis detallado de cada idea, considerando su viabilidad, impacto y alineación con los objetivos definidos inicialmente. Al final de esta etapa, se eligen las ideas con mayor potencial para ser implementadas.

2.5.4 Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act)

El ciclo PDCA (por sus siglas en inglés: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) es una metodología de mejora continua, desarrollada por Walter A. Shewhart y popularizada por W. Edwards Deming. Es ampliamente utilizada en la gestión de calidad y mejora de procesos para garantizar la eficiencia y eficacia en la resolución de problemas y optimización de operaciones.

2.5.4.1 Fases del Ciclo PDCA

1. **Planificar (Plan):**

- **Objetivo:**

- Identificar un problema o una oportunidad de mejora y planificar una solución.

- **Acciones:**

- Definir los objetivos que se desean alcanzar.
- Analizar la situación actual y recoger datos relevantes.
- Identificar las causas raíz del problema utilizando herramientas como el diagrama de Ishikawa o los 5 Porqués.
- Diseñar un plan de acción con actividades específicas, responsables, recursos necesarios y plazos.

2. **Hacer (Do):**

- **Objetivo:**

- Implementar el plan diseñado en la fase anterior.

- **Acciones:**

- Ejecutar las acciones planificadas a pequeña escala, si es posible (prototipo o piloto).
- Documentar todo el proceso y los resultados obtenidos durante esta fase.

3. **Verificar (Check):**

- **Objetivo:**

- Evaluar los resultados obtenidos en la fase de implementación.

- **Acciones:**

- Comparar los resultados reales con los objetivos planificados.
- Identificar desviaciones y analizar sus causas.
- Extraer aprendizajes que puedan servir para futuras iteraciones.

4. **Actuar (Act):**

- **Objetivo:**

- Estandarizar las mejoras o realizar ajustes necesarios antes de una nueva iteración.

- **Acciones:**

- Si los resultados son satisfactorios, integrar la solución en los procesos regulares.
- Si no se alcanzaron los objetivos, modificar el plan e iniciar un nuevo ciclo.
- Comunicar las lecciones aprendidas y establecer controles para mantener las mejoras.

2.5.4.2 Beneficios del Ciclo PDCA

- **Estructura Iterativa:** Permite la mejora continua mediante iteraciones regulares.
- **Flexibilidad:** Se puede aplicar a cualquier proceso o área de negocio.
- **Prevención de Errores:** Identifica y corrige problemas antes de su escalamiento.
- **Impulso de la Calidad:** Conduce a un perfeccionamiento constante de productos, servicios y procesos.

2.5.4.3 Aplicaciones del Ciclo PDCA

- Gestión de calidad total (TQM).
- Implementación de sistemas de mejora en procesos productivos.
- Desarrollo y evaluación de nuevos productos o servicios.
- Solución de problemas organizacionales.

2.5.5 Layout (Distribución de Planta)

El Layout o distribución de planta es la disposición física de los elementos dentro de una instalación. Su objetivo es organizar estos elementos de manera que garanticen un flujo de trabajo eficiente y efectivo.

2.5.5.1 Clasificación ABC con el Principio de Pareto

La clasificación ABC es un método de gestión de inventarios basado en el Principio de Pareto, que establece que aproximadamente el 80% de los efectos provienen del 20% de las causas. Este enfoque se utiliza para categorizar los productos según su impacto en el valor total del inventario o su importancia en el negocio.

2.5.5.2 Categorías de la Clasificación ABC

1. Clase A:

- Representa aproximadamente el 20% de los productos que generan el 80% del

valor total.

- Requiere un control estricto debido a su alta importancia económica.
- Se gestionan con mayor frecuencia, asegurando inventarios mínimos y máxima rotación.

2. **Clase B:**

- Representa alrededor del 30% de los productos, contribuyendo al 15% del valor.
- Tiene un control moderado y suele actuar como un puente entre las clases A y C.

3. **Clase C:**

- Incluye el 50% restante de los productos, pero solo genera el 5% del valor.
- Generalmente se gestiona de manera más relajada y en mayores cantidades para reducir costos de reaprovisionamiento.

2.5.5.3 Beneficios de la Clasificación ABC

- Mejora la asignación de recursos al priorizar los productos más importantes.
- Ayuda a identificar áreas donde se puede optimizar la gestión de inventarios.
- Permite estrategias diferenciadas para cada categoría, aumentando la eficiencia operativa.

2.5.6 BPMN (Business Process Model and Notation)

BPMN (Modelado y Notación de Procesos de Negocio) es un estándar para modelar procesos empresariales de manera gráfica. Es ampliamente utilizado por su capacidad para representar procesos complejos de forma clara y comprensible tanto para los expertos técnicos como para las partes interesadas no técnicas.

2.5.6.1 Elementos Clave de BPMN

1. **Flujos de Trabajo:**

- Representan la secuencia de actividades o tareas dentro de un proceso.
2. **Eventos:**
 - Indican el inicio, la intermedia o el fin de un proceso.
 3. **Actividades:**
 - Representan tareas o trabajos específicos realizados dentro del proceso.
 4. **Puertas de Decisión (Gateways):**
 - Permiten modelar decisiones y bifurcaciones en el flujo de trabajo.
 5. **Conectores:**
 - Vinculan eventos, actividades y decisiones para mostrar la lógica del proceso.

2.5.6.2 Ventajas del Uso de BPMN

- **Visibilidad:** Proporciona una visión integral y clara de los procesos.
- **Estandarización:** Facilita la comunicación entre diferentes áreas y partes interesadas.
- **Identificación de Ineficiencias:** Ayuda a detectar cuellos de botella, redundancias y oportunidades de mejora.
- **Simulación y Análisis:** Permite simular procesos para optimizar tiempos, recursos y costos.

2.5.7 Tipos de Diseño

2.5.7.1 Layout por Producto (En línea)

Este tipo de layout se basa en la secuencia de operaciones necesarias para la producción de un producto específico. Los elementos se disponen de manera que permiten un flujo continuo de materiales a lo largo de la línea de producción. Es ideal para la producción en serie, donde la repetitividad de las operaciones permite una mayor eficiencia.

2.5.7.2 Layout por Proceso (Funcional)

En este diseño, los elementos se agrupan según el tipo de operación que realizan. Esto significa que todas las máquinas o estaciones que llevan a cabo una misma función se ubican juntas. Es una disposición más flexible, adecuada para fabricar una variedad de productos o para entornos donde los volúmenes de producción son bajos o variables. Su mayor versatilidad permite adaptarse a diferentes necesidades productivas.

2.5.7.3 Layout por Posición Fija

En este caso, el producto se mantiene estacionario y los recursos necesarios (herramientas, equipos, personal) se mueven hacia él. Este tipo de layout es común en la fabricación de productos de gran tamaño o proyectos complejos, como la construcción de barcos, aviones o grandes equipos industriales.

2.5.8 Principios del Diseño de Layout

- Principio de la Integración Total

Este principio busca la integración de todos los factores del sistema productivo, coordinando eficazmente los diferentes elementos involucrados en el proceso. Esto implica una visión sistémica donde cada parte del proceso está alineada y en sinergia con las demás.

- Principio de la Mínima Distancia

La esencia de este principio es minimizar los movimientos de materiales y personas dentro de la planta. Optimizar los flujos de trabajo y reducir la manipulación innecesaria no solo ahorra tiempo, sino que también puede disminuir los costos operativos y aumentar la eficiencia.

- Principio del Flujo Óptimo

Este principio enfatiza la importancia de una secuencia lógica de operaciones, eliminando cruces y retrocesos, y promoviendo un flujo unidireccional de materiales. Un flujo de trabajo bien diseñado facilita la producción y puede reducir significativamente el tiempo

de proceso.

- Principio del Espacio Cúbico

El objetivo aquí es utilizar eficientemente todo el espacio disponible, no solo en el plano horizontal sino también aprovechando el espacio vertical. Esto optimiza el almacenamiento y puede liberar áreas valiosas para otras operaciones productivas.

2.5.9 Metodología de Implementación del Layout

- Análisis Previo

El primer paso para implementar un layout eficaz es realizar un análisis exhaustivo de los productos, procesos y volúmenes de producción. Este estudio preliminar identifica todos los flujos de trabajo, los volúmenes de producción y cualquier restricción potencial que pudiera afectar la implementación del layout.

- Diseño Preliminar

Basado en el análisis previo, se desarrollan varias alternativas de diseño. Estas opciones se evalúan en función de su potencial para cumplir con los objetivos de la distribución de planta. Luego, se selecciona la mejor propuesta, aquella que optimice el flujo de trabajo y los recursos.

- Diseño Detallado

En esta fase, se elaboran especificaciones técnicas detalladas para el layout seleccionado. Esto incluye todos los aspectos necesarios para su implementación, como la documentación técnica y los planes detallados de cómo se llevará a cabo el proceso.

- Implementación

La implementación del layout se realiza en fases, permitiendo un control más preciso de los cambios y ajustes necesarios. Durante la ejecución se monitorea y se controlan los cambios para asegurar que la transición sea lo más fluida posible. Finalmente, se evalúan los resultados para garantizar que el nuevo layout cumpla con los objetivos planteados y

aporte las mejoras esperadas en eficiencia y efectividad.

2.5.10 Proceso de Picking: Análisis Detallado

2.5.10.1 Fundamentos del Proceso de Picking

- **Concepto Base**

- El picking es un proceso sistemático que se encarga de la recolección y preparación de pedidos dentro de un almacén. Es una actividad clave en la cadena de suministro y la logística.

- **Importancia Estratégica**

- El proceso de picking representa hasta un 55% del costo operativo de un almacén, lo cual destaca su relevancia en la eficiencia económica de las operaciones. Además, impacta directamente en la satisfacción del cliente, ya que un picking preciso y ágil puede reducir tiempos de entrega y aumentar la precisión de los pedidos. También influye significativamente en la velocidad de rotación del inventario, ayudando a mantener niveles de inventario óptimos y actualizados.

- **Componentes Críticos**

- **Planificación Previa**

La planificación es fundamental para un proceso de picking eficiente. Esto incluye el análisis detallado de los pedidos, la asignación adecuada de recursos y la programación de rutas óptimas para minimizar el tiempo y los movimientos innecesarios.

- **Ejecución Operativa**

Durante la ejecución operativa, se realiza la recolección física de los productos, y se verifica que cada uno corresponda al pedido solicitado. La consolidación de pedidos asegura que todos los ítems requeridos se agruparan adecuadamente antes de su envío.

- **Control de Calidad**

Finalmente, un control de calidad riguroso garantiza que los productos recolectados sean los correctos y estén en buen estado. Este paso incluye la verificación final, documentación detallada y trazabilidad para asegurar que se puedan rastrear todos los ítems en caso de errores.

- **Principios de Separación de Pedidos**

- **Maximización de Productividad**

Maximizar la productividad en el picking involucra estudios de tiempos y movimientos para identificar y minimizar ineficiencias. Optimizar la distribución del layout del almacén y usar métricas de desempeño son prácticas comunes para lograrlo.

- **Aprovechamiento de Instalaciones**

Una utilización eficiente del espacio vertical y la optimización de las áreas de tránsito pueden aumentar significativamente la capacidad y la velocidad del proceso de picking. Tener zonas especializadas para diferentes tipos de productos y áreas de consolidación estratégicas contribuyen a un manejo más ágil y ordenado.

- **Minimización de Recorridos**

Las zonificaciones ABC avanzadas apoyan en el análisis de la frecuencia de picking y en la actualización dinámica de ubicaciones para reducir el tiempo de búsqueda y traslado de productos. Implementar estrategias de ruteo eficientes mediante algoritmos de optimización y balanceo de cargas también minimiza recorridos innecesarios.

2.5.11 Sistema de Rotación de Stock

- **FEFO (First Expired, First Out)**

- El método FEFO se enfoca en la gestión de productos por sus fechas de vencimiento, asegurando que los ítems más antiguos se usen primero. Este sistema es esencial para productos perecederos, ya que ayuda en la gestión de

lotes y proporciona trazabilidad completa, junto con alertas automáticas para prevenir desperdicios.

- **FIFO (First In, First Out)**

- El método FIFO asegura que los productos más antiguos en inventario se utilicen primero, lo que es útil para evitar la obsolescencia de productos no perecederos. Este sistema implica una gestión dinámica de ubicaciones y requiere una rotación sistemática.

- **LIFO (Last In, First Out)**

- El método LIFO se utiliza en situaciones específicas donde los productos más recientes se necesitan rápidamente. Aunque no es común en la mayoría de los almacenes, este método puede ayudar en la optimización del espacio y en la gestión de productos con altas tasas de rotación.

2.5.12 Tipos de Rutas de Separación

- **Picking por Pedido**

- Este método implica una dedicación exclusiva a cada pedido, asegurando alta precisión y trazabilidad completa. Es óptimo para pedidos complejos, productos de alto valor, requerimientos especiales y situaciones urgentes. Permite un control individual detallado de cada pedido.

- **Picking Sectorial**

- En esta metodología, el almacén se divide estratégicamente en zonas, y el personal se especializa en cada área. Esto reduce la congestión, mejora el control de inventario, permite una operación más especializada y aumenta la productividad general.

2.5.12.1 Patrones de Movimiento

- **Ruta en Zigzag**

- Esta ruta cubre sistemáticamente todo el almacén, minimizando los retornos y optimizando los recorridos. Es un diseño flexible que requiere consideraciones especiales, como el ancho de los pasillos, la disposición de las estanterías y los puntos de consolidación para mantener un flujo de materiales eficiente.
- **Ruta en U**
 - El patrón de movimiento en U se caracteriza por un flujo circular que optimiza los puntos de retorno y las zonas de buffer. Esta configuración reduce la congestión, mejora la supervisión y permite una mejor utilización del espacio.

2.5.12.2 Pilares Logísticos

- **Planificación y Control Avanzado**
 - Una gestión efectiva de la demanda mediante análisis predictivo y planificación operativa puede mejorar la asignación de recursos y el control de capacidad, permitiendo ajustes en tiempo real según las condiciones cambiantes del mercado.
- **Infraestructura y Equipamiento**
 - Un diseño de layout eficiente debe considerar el flujo de materiales, la optimización del espacio, la ergonomía y la seguridad operativa. Equipos especializados, como sistemas de almacenamiento y tecnología de picking, pueden incrementar la eficiencia y la seguridad.
- **Tecnología y Sistemas**
 - Un WMS (Warehouse Management System) avanzado ofrece funcionalidades críticas como la gestión de ubicaciones, control de inventario, optimización de rutas y reportería avanzada. La integración tecnológica con sistemas de radiofrecuencia, códigos de barras y selección por voz mejora la precisión y la eficiencia del proceso de picking.

2.5.12.3 KPIs y Métricas de Desempeño

- **Indicadores de Productividad**

- Métricas como líneas por hora y exactitud de picking son esenciales para medir y mejorar la productividad operativa. Analizar errores y sus causas, así como medir el impacto económico de estos, permite implementar acciones correctivas efectivas.

- **Indicadores de Eficiencia**

- Evaluar los costos operativos, incluyendo el costo por línea y por pedido, ayuda a identificar oportunidades de mejora en la eficiencia. La productividad laboral también se mide a través del rendimiento individual y grupal, buscando constantemente oportunidades para mejorar el desempeño.

2.5.12.4 Optimización Continua

- **Mejora de Procesos**

- Implementar una metodología de mejora sistemática implica identificar problemas, analizar sus causas, proponer soluciones y realizar una implementación controlada. El control de resultados permite medir el impacto y hacer los ajustes necesarios para estandarizar las mejoras.

- **Gestión del Cambio**

- Una estrategia de cambio efectiva incluye comunicación clara, capacitación, seguimiento y retroalimentación. Mantener las mejoras, actualizar los procesos continuamente y gestionar el conocimiento son esenciales para la sostenibilidad y el desarrollo de capacidades a largo plazo.

- **ROI**

- Retorno sobre la Inversión acumulado es una métrica financiera que mide el rendimiento total de una inversión durante un período específico, considerando todas las ganancias o pérdidas acumuladas desde el inicio de la inversión.

- **ROI acumulado toma en cuenta:**

- La inversión inicial
- Todas las ganancias o pérdidas generadas
- El tiempo total transcurrido desde el inicio
- Reinversión de ganancias (si aplica)

- **Fórmula básica:**

- ROI Acumulado = $((\text{Valor final} - \text{Valor inicial}) / \text{Valor inicial}) \times 100\%$

- **Por ejemplo:**

- Si inviertes \$1,000 inicialmente
- Después de 3 años vale \$1,500
- Tu ROI acumulado sería: $((\$1,500 - \$1,000) / \$1,000) \times 100\% = 50\%$

- **Es especialmente útil para:**

- Evaluar el rendimiento general de inversiones a largo plazo
- Comparar diferentes inversiones en períodos similares
- Tomar decisiones sobre mantener o vender inversiones
- Analizar la efectividad de estrategias de inversión

2.5.13 Los KPI (Key Performance Indicators o Indicadores Clave de Desempeño)

Son métricas medibles que se utilizan para evaluar el éxito de una organización, proyecto o individuo en alcanzar objetivos específicos.

2.5.13.1 Características principales de los KPI

- **Deben ser SMART:**

- Específicos (Specific)

- Medibles (Measurable)
- Alcanzables (Achievable)
- Relevantes (Relevant)
- Temporales (Time-bound)

2.5.14 Carta Gantt

Un diagrama o carta Gantt es una herramienta visual de gestión de proyectos que ayuda a planificar, coordinar y seguir las diferentes tareas de un proyecto a lo largo del tiempo.

2.5.14.1 Características principales

- **Estructura básica:**

- Eje vertical: Lista de actividades o tareas
- Eje horizontal: Línea temporal (días, semanas, meses)
- Barras horizontales: Representan la duración de cada tarea

- **Elementos que muestra:**

- Duración de cada actividad
- Fecha de inicio y fin de tareas
- Dependencias entre actividades
- Recursos asignados
- Hitos importantes
- Progreso actual vs. planificado

- **Usos principales:**

- Planificación detallada del proyecto
- Asignación eficiente de recursos

- Identificación de la ruta crítica
- Seguimiento del avance
- Comunicación con el equipo y stakeholders
- Detección temprana de retrasos o problemas
- **Beneficios:**
 - Visualización clara del cronograma
 - Mejor control del proyecto
 - Facilita la coordinación entre equipos
 - Ayuda a prevenir cuellos de botella
 - Permite ajustes rápidos cuando hay cambios

CAPÍTULO III.

ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Descripción de la empresa Caren, Repuestos - Flotacetro

Caren, Repuestos - Flotacetro es una empresa líder en el mercado con más de 45 años de experiencia en partes y repuestos de buses, camiones y remolques. Ofrecemos equipamientos para marcas como Mercedes-Benz, Scania, Volvo, Ford, Volkswagen, Motores Cummins, Freightliner e International. Además, contamos con repuestos para remolques Randon, americanos y de fabricación local. Distribuimos oficialmente la gama completa de neumáticos Continental, Goodyear, Goodride, Austone y Mazzini.

Nuestra oferta se completa con repuestos, accesorios, lubricantes Shell, Valvoline, Mobil, refrigerante y Adblue. Contamos con 25 puntos de venta en toda Chile, con 6 sucursales en la Región Metropolitana y 19 en diferentes regiones, que se dividen en locales de repuestos y flotacetros. Los flotacetros, siendo la red más grande del país, ofrecen servicios de mecánica rápida, alineación, balanceo, montaje y lubricación para vehículos livianos y pesados. Además, tenemos tres centros de distribución en Chile que aseguran la disponibilidad de nuestros productos en todo el país, brindando un servicio de excelencia.

Nuestro compromiso con la calidad y el servicio nos ha permitido consolidarnos como una opción preferencial en el mercado del transporte. La combinación de una amplia gama de productos y un servicio especializado nos distingue y garantiza la satisfacción de nuestros clientes.

3.2 Proveedores y Acreedores

3.2.1 Proveedores

Trabajamos con una red amplia y confiable de proveedores, que incluyen fabricantes de renombre mundial y distribuidores locales. Algunos de nuestros principales proveedores

son:

- **Fabricantes de repuestos y partes:** Mercedes-Benz, Scania, Volvo, Ford, Volkswagen, Motores Cummins, Freightliner e International.
- **Proveedores de neumáticos:** Continental, Goodyear, Goodride, Austone, y Mazzini.
- **Proveedores de lubricantes:** Shell, Valvoline, Mobil.

3.2.2 Acreedores

Nuestra gestión financiera incluye acuerdos con bancos e instituciones financieras que nos permiten mantener una operación robusta y expandir nuestras capacidades de distribución y servicio. Algunos de nuestros principales acreedores son líderes en el sector bancario y financiero, garantizando la solidez y la sostenibilidad de nuestras operaciones a largo plazo.

3.3 Tipos de Clientes

Caren, Repuestos - Flotacentro atiende a una amplia variedad de clientes en el sector del transporte y la logística. Nuestros principales tipos de clientes incluyen:

- **Empresas de Transporte y Logística**
 - Proveemos a grandes y medianas empresas de transporte y logística que requieren piezas y mantenimiento regular para sus flotas de vehículos pesados. Estos clientes valoran nuestra amplia gama de productos y la disponibilidad inmediata de repuestos y servicios de mecánica rápida.
- **Operadores de Flotas**
 - Trabajamos con operadores de flotas comerciales que gestionan grandes cantidades de vehículos, incluyendo buses y camiones. Estos clientes se benefician de nuestros flotacentros, donde pueden recibir servicios especializados como alineación, balanceo y lubricación.

- **Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs)**

- Las PYMEs en el sector del transporte también forman una parte significativa de nuestra base de clientes. Les ofrecemos soluciones eficientes y económicas para el mantenimiento de sus vehículos, así como acceso a una red de distribución amplia.

- **Talleres y Servicios de Mecánica**

- Suministramos repuestos y accesorios a talleres y servicios de mecánica independientes que confían en la calidad y disponibilidad de nuestros productos. Estos clientes valoran nuestro soporte técnico y la variedad de opciones que ofrecemos.

- **Clientes Finales**

- Aunque nuestro foco principal son las empresas, también atendemos a clientes individuales que buscan piezas específicas o servicios de mecánica para sus vehículos pesados. Nuestra red de puntos de venta y flotacentros facilita el acceso a nuestros productos y servicios.

3.3.1 Datos Adicionales

- **Cantidad de Sucursales:** 25 puntos de venta, incluyendo 6 sucursales en la Región Metropolitana y 19 en regiones.
- **Cantidad de Centros de Distribución (CDS):** 3 centros de distribución en todo Chile.
- **Tipo de Materiales:** Partes y repuestos para buses, camiones, y remolques; neumáticos; lubricantes Shell, Valvoline, Mobil; refrigerantes y Adblue.
- **Servicios Ofrecidos en Flotacentros:** Mecánica rápida, alineación, balanceo, montaje y lubricación para vehículos livianos y pesados.



Figura 1. Caren Repuestos – Flotacetro

Con más de 100 proveedores de diferentes partes del mundo y más de 50.000 clientes activos, CAREN se posiciona hoy como un referente del aftermarket en nuestro país tanto en repuestos como en neumáticos donde han implantado un sello que los caracteriza: calidad y garantía.

Su relación con las flotas de vehículos es parte de su historia, porque nacen siendo proveedores de empresas de transporte de pasajeros en el 1978, para luego ser adquirida por la Familia Diez en el año 2001.

Algunos hitos

1978	Creación de Importadora Caren
2001	Familia Diez adquiere Importadora Caren
2006	Primer Flotacento
2012	Finaliza construcción de nueva casa matriz en Puerta Sur
2015	Inauguración de Caren Copiapó y cambio de imagen
2017	Inauguración de Caren Calama
2020-2021	Remodelación de sucursales, incluyendo venta de accesorios en salas de venta
2022	Implementación de SAP S4

Figura 2. Hitos de la empresa Caren

La necesidad del sector, permitió a la antigua Importadora Caren posicionarse en el rubro y prestar servicios a las compañías de transporte de pasajeros urbanos de la región metropolitana y poco a poco derivar en otros modos del transporte de carga y pasajeros, abarcando en partes y repuestos para buses, camiones y remolques, con equipamientos para marcas tales como Mercedes-Benz, Scania, Volvo, Ford, Volkswagen, Motores Cummins, Freightliner e International, así como repuestos para remolques RANDON, americanos y de fabricación local. Paralelamente, es distribuidor oficial de la gama completa de neumáticos Continental, Goodyear, Goodride, Austone y Mazzini. El completo portafolio de Caren se sella con la oferta en Repuestos, Accesorios, Lubricantes Shell, Valvoline, refrigerante y Adblue.

Su aporte en el trabajo gremial en el mundo del aftermarket ha sido reconocido con un puesto en el Directorio de nuestra Cámara Nacional del Repuesto Automotor, CAREP, donde Rodrigo Pérez, gerente general de CAREN es vicepresidente.

- **La experiencia de la mano de profesionales**

Con 365 colaboradores, CAREN mantiene 22 sucursales de las cuales diez poseen flota centros donde se ofrecen servicios de mecánica rápida, alineación, balanceo, montaje y lubricación para livianos y pesados, siendo la red más grande del país. Además, cuentan con tres centros de distribución.

Para este 2023, la compañía remodelará las sucursales de Chillán y Viña del Mar, se sumará en algunas las góndolas de productos y se ampliará la sucursal de Talcahuano para el segundo semestre.

- **Entrevista al gerente general de Caren spa**

Rodrigo Pérez, gerente general de CAREN SPA, nos permite analizar el escenario que enfrenta el aftermarket durante este año y el proceso que permite la transformación a los grandes desafíos del sector con la experiencia que los caracteriza, y que los ha situado como líderes del mercado en donde se desarrollan.

- **¿Cómo ha sido el trabajo que ha destacado a Caren con sus representaciones y clientes?**

Caren es una empresa que lleva más de 40 años ligada al transporte terrestre. Comenzó trayendo repuestos de los famosos “buses amarillos” desde Brasil, para luego incursionar en repuestos de buses interurbanos y camiones, y también en la importación y comercialización de neumáticos. Somos distribuidores de prestigiosas empresas ligadas al rubro aftermarket automotriz de carácter mundial, fabricantes de equipo original para las principales marcas de vehículos comerciales. En la actualidad tenemos más de 100 proveedores, principalmente de Brasil, Alemania y Turquía en repuestos, y de China, Europa y Ecuador en neumáticos. Por el lado de los clientes contamos en nuestra cartera de más de 50.000 clientes activos, desde flotas pequeñas hasta grandes distribuidores de neumáticos y repuestos, talleres y usuarios finales.

- **¿Cuáles son las características de la compañía que lo posicionan en el país?**

Contamos con amplia cobertura de locales a lo largo de Chile, los cuales cuentan con bodegas, lo que facilita la entrega de productos a clientes, tenemos una fuerza de ventas en terreno y vendedores de mesón con amplios conocimientos, y contamos con un amplio surtido y calidades para los distintos clientes.



Figura 3. Local en Chile

3.4 Misión

- Satisfacer con excelencia las necesidades de repuestos, neumáticos y servicios del mercado del transporte, procurando la preferencia de los clientes por la calidad en el servicio y la competitividad de los precios. Este objetivo se alcanza mediante la experiencia, el trabajo en equipo de sus colaboradores y la rentabilidad para los accionistas.

Caren SPA busca no solo ofrecer productos de alta calidad, sino también establecer relaciones duraderas con sus clientes, apoyando el desarrollo del mercado del transporte en Chile. Su enfoque en la eficiencia y la innovación garantiza que puedan adaptarse a las cambiantes necesidades del mercado.

3.5 Visión

- Ser reconocidos como la empresa líder en soluciones para el mercado del transporte, ofreciendo productos y servicios de excelente calidad, generando confianza y fidelidad en sus clientes. Caren SPA aspira a mantenerse a la vanguardia del sector logístico mediante la implementación de tecnologías avanzadas y la mejora continua de sus operaciones. Esto incluye el fortalecimiento de su red de distribución y la ampliación de su presencia en nuevas regiones y mercados.

3.6 Valores

- Respeto: Consideración hacia los colaboradores, clientes y socios comerciales. Este valor se refleja en las políticas internas de trato justo y en las relaciones de negocios éticas.
- Trabajo en equipo: Cooperación para alcanzar objetivos comunes. Caren SPA fomenta un ambiente colaborativo donde cada empleado contribuye al éxito de la empresa.

- **Compromiso:** Cumplimiento con altos estándares de calidad. La empresa prioriza la satisfacción del cliente a través de soluciones eficientes y confiables.
- **Integridad:** Actuar con ética y transparencia. Esto incluye prácticas comerciales honestas y una comunicación clara con todas las partes interesadas.
- **Excelencia:** Mejora constante en procesos y resultados. La innovación y la capacitación continua son fundamentales para alcanzar este valor.

3.7 Servicios disponibles

Caren SPA ofrece una amplia gama de productos y servicios, entre ellos:

- **Repuestos y accesorios:** Para camiones, buses y remolques de diversas marcas, garantizando compatibilidad y rendimiento.
- **Neumáticos:** Para transporte, agricultura e industria, con opciones que cumplen altos estándares de calidad y durabilidad.
- **Lubricantes y refrigerantes:** Productos que aseguran el óptimo funcionamiento de los vehículos, aumentando su vida útil.
- **Servicios especializados en Flotacentros:** Incluyendo mecánica rápida, alineación, balanceo y montaje de neumáticos.
- **Venta en línea y soporte digital:** Facilitando las compras a través de canales modernos como plataformas web y WhatsApp, asegurando comodidad y rapidez para los clientes.

3.8 Organigrama Caren, Repuestos – Flotacentro

El organigrama de Caren SPA refleja una estructura jerárquica enfocada en la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. Incluye áreas clave como:

- **Logística y operaciones:** Gestión de almacenes, picking y distribución.

- Ventas y servicio al cliente: Atención personalizada para resolver dudas y gestionar pedidos.
- Finanzas y administración: Control de recursos económicos y estrategias financieras.
- Mantenimiento y almacenes: Garantizando la disponibilidad de productos y equipos.

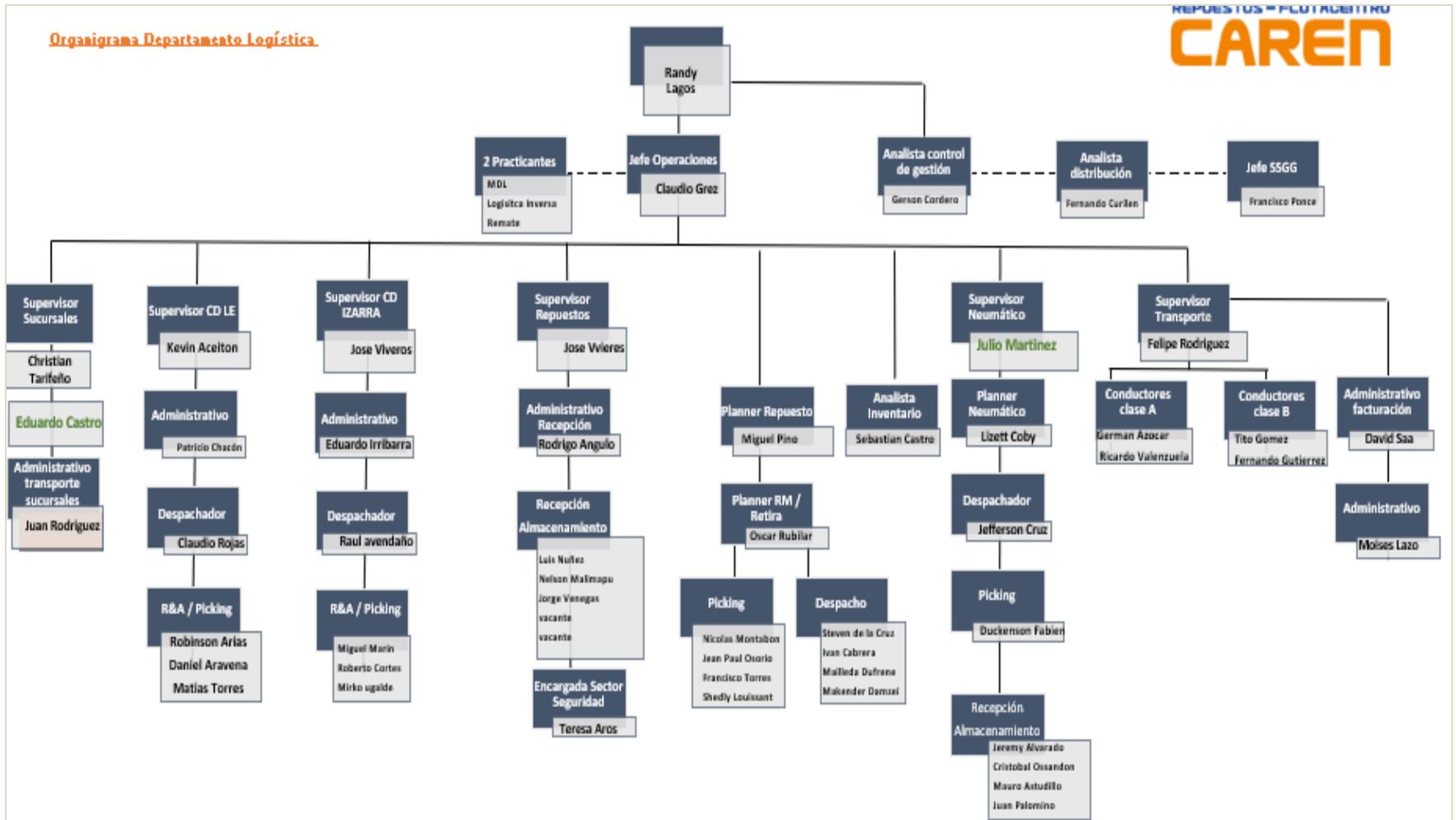


Figura 4. Organigrama Caren, Repuestos - Flotacentro

3.9 Descripción de cargos

3.9.1 Ayudante de Bodega (Control de Calidad)

- Responsable de recibir y revisar documentación y carga de embarques.
- Efectuar transporte de carga (al menos un encargado con licencia de grúa horquilla).
- Controlar calidad y organización de los productos que arriban al CD.
- Ejecutar etiquetado de productos y conteo de diferencias.
- Informar periódicamente sobre inconvenientes o irregularidades que se presenten.
- Documentar todos los registros relacionados a las funciones realizadas.
- Trabajar bajo los estándares de seguridad y los procedimientos internos de la empresa.
- Aplicar en todo momento concepto auto cuidado y velar por seguridad de compañeros.
- Mantener orden y limpieza del lugar de trabajo.

3.9.2 Ayudante de Bodega (Almacenamiento)

- Responsable de recibir y revisar los productos ya etiquetados en la recepción.
- Desarrollar almacenamiento de productos según verificación de coordenadas de posición en bodega.
- Reportar todos los cambios de ubicaciones de productos en bodega mediante el documento pertinente.
- Informar sobre existencias fuera de lugar y ubicar en posición correspondiente.
- Realizar checklist de almacenamiento.
- Trabajar bajo los estándares de seguridad y los procedimientos internos de la empresa.

- Aplicar en todo momento concepto auto cuidado y velar por seguridad de compañeros.
- Mantener orden y limpieza del lugar de trabajo.

3.9.3 Administrador Logística Inversa, Control Interno

- Responsable de recibir y revisar documentación e ingresos.
- Ejecutar actividades operativas de apoyo a las funciones de recepción y almacenamiento.
- Ejecutar tareas de apoyo y asistencias a actividades de control administrativos.
- Realizar checklist de almacenamiento.
- Realizar actualizaciones de coordenadas.
- Controlar calidad y organización de los productos.
- Efectuar inventarios cíclicos y aleatorios.
- Informar periódicamente sobre inconvenientes o irregularidades que se presenten o puedan presentarse.
- Documentar todos los registros relacionados a las funciones realizadas.
- Trabajar bajo los estándares de seguridad y los procedimientos internos de la empresa.
- Aplicar en todo momento concepto auto cuidado y velar por seguridad de compañeros.
- Mantener orden y limpieza del lugar de trabajo.

3.9.4 Supervisor Inbound

- Responsable de supervisar todos los procesos dentro de la bodega de repuestos en el CD.

- Efectuar ingreso y egreso sistemático de existencias, tanto en repuestos como en neumáticos.
- Preparar documentos de los procesos de recepción y almacenamiento.
- Reportar productos faltantes, sobrantes o con fallas.
- Informar resultados y avance de las actividades en la bodega.
- Trabajar bajo los estándares de seguridad y los procedimientos internos de la empresa.
- Aplicar en todo momento concepto auto cuidado y velar por seguridad de compañeros.
- Mantener orden y limpieza del lugar de trabajo.

3.9.5 Ayudante de Bodega (Picking)

- Ejecuta actividades de recolección de productos en bodega, bajo los requerimientos expresados en la solicitud SF
- Informar sobre productos faltantes, fuera de lugar, inconvenientes o irregularidades que se presenten.
- Ejecutar tareas de apoyo y asistencias a actividades de orden y organización de productos en bodega
- Trabajar bajo los estándares de seguridad y los procedimientos internos de la empresa.
- Aplicar en todo momento concepto auto cuidado y velar por seguridad de compañeros.
- Mantener orden y limpieza del lugar de trabajo.

3.9.6 Planner

- Responsable de recibir encargos de despacho y preparar las solicitudes.

- Responsable de planificar el proceso de Picking de los asistentes de bodega, verificando una partición equitativa de trabajo.
- Llevar a cabo actividades sistemáticas de ingreso de datos para generación de guías de despacho e indicadores de eficacia.
- Informar periódicamente inconvenientes o irregularidades que se presenten o puedan presentarse.
- Documentar todos los registros relacionados a las funciones realizadas.
- Trabajar bajo los estándares de seguridad y los procedimientos internos de la empresa.
- Aplicar en todo momento concepto auto cuidado y velar por seguridad de compañeros.
- Mantener orden y limpieza del lugar de trabajo.

3.9.7 Ayudante de Bodega (Despacho)

- Preparación y chequeo de los productos a despachar.
- Llevar a cabo las actividades de consolidación y despacho conforme lo indica el procedimiento.
- Atender en forma correcta y oportuna los requerimientos.
- Informar periódicamente inconvenientes o irregularidades que se presenten o puedan presentarse.
- Documentar todos los registros relacionados a las funciones realizadas.
- Trabajar bajo los estándares de seguridad y los procedimientos internos de la empresa.
- Aplicar en todo momento concepto auto cuidado y velar por seguridad de compañeros.
- Mantener orden y limpieza del lugar de trabajo.

3.9.8 Despachador (Repuesto)

- Preparación y chequeo de los productos a despachar.
- Llevar a cabo las actividades de consolidación y despacho conforme lo indica el procedimiento.
- Ejecutar actividades operativas de apoyo a las funciones de Picking.
- Verificar que los productos estén correctamente consolidados.
- Optimizar el manejo de los recursos físicos.
- Atender en forma correcta y oportuna los requerimientos.
- Elaborar las ordenes de transportes para ejercer el control de la entrega.
- Informar periódicamente inconvenientes o irregularidades que se presenten o puedan presentarse.
- Establecer todos los procesos, procedimientos y operaciones, verificando su cumplimiento y continuo mejoramiento.
- Documentar todos los registros relacionados a las funciones realizadas.
- Trabajar bajo los estándares de seguridad y los procedimientos internos de la empresa.
- Aplicar en todo momento concepto auto cuidado y velar por seguridad de compañeros.
- Mantener orden y limpieza del lugar de trabajo.

3.9.9 Supervisor

- Responsable de velar por el correcto funcionamiento de los procesos de preparación de salidas de productos (repuestos y neumáticos)
- Responsable del proceso de Telemarketing
- Planificar rutas de vehículos

- Coordinar los procesos de Despacho y su consignación.
- Efectuar reclamos sobre mermas en el transporte de productos.
- Trabajar bajo los estándares de seguridad y los procedimientos internos de la empresa.
- Aplicar en todo momento concepto auto cuidado y velar por seguridad de compañeros.
- Mantener orden y limpieza del lugar de trabajo.

3.9.10 Neumáticos (CDPM) - Asistente de Recepción y Almacenamiento

- Responsable de recibir y revisar documentación e ingresos.
- Verificar los documentos oficiales y de respaldo de cada recepción.
- Llevar a cabo actividades de descarga y etiquetado de productos.
- Revisar y almacenar los productos mediante los documentos pertinentes (requerimiento de grúa horquilla).
- Coordinar sus actividades para que se realicen en simultaneo.
- Trabajar bajo los estándares de seguridad y los procedimientos internos de la empresa.
- Aplicar en todo momento concepto auto cuidado y velar por seguridad de compañeros.
- Mantener orden y limpieza del lugar de trabajo.

3.9.11 Asistente de Picking y Despacho

- Responsable de cargar camiones, tanto de repuestos como de neumáticos.
- Llevar a cabo las actividades de picking y despacho conforme lo indica el procedimiento (requerimiento de grúa horquilla).

- Informar periódicamente sobre inconvenientes o irregularidades que se presenten.
- Trabajar bajo los estándares de seguridad y los procedimientos internos de la empresa.
- Aplicar en todo momento concepto auto cuidado y velar por seguridad de compañeros.
- Mantener orden y limpieza del lugar de trabajo.

3.9.12 Despachador (Neumático)

- Verificar la efectividad de los procedimientos de supervisión y comunicación.
- Coordinar las operaciones
- Ejecutar actividades operativas de apoyo a las funciones de Preparación de pedidos.
- Preparar documentos oficiales de cada despacho. (SF, guías de despachos, facturas de ventas)
- Controlar y verificar los documentos oficiales y de respaldo de cada despacho. Chequeando los transportes cargados, según los estándares y procedimientos.
- Llevar a cabo las actividades de consolidación y despacho conforme lo indica el procedimiento.
- Optimizar el manejo de los recursos físicos.
- Atender en forma correcta y oportuna los requerimientos.
- Informar periódicamente sobre inconvenientes o irregularidades que se presenten o puedan presentarse.
- Establecer todos los procesos, procedimientos y operaciones, verificando su cumplimiento y continuo mejoramiento.
- Documentar todos los registros relacionados a las funciones realizadas.
- Trabajar bajo los estándares de seguridad y los procedimientos internos de la

empresa.

- Aplicar en todo momento concepto auto cuidado y velar por seguridad de compañeros.
- Mantener orden y limpieza del lugar de trabajo.

3.9.13 Jefe de Operaciones

- Responsable de todos los ingresos y salidas que toman lugar en el centro de distribución.
- Optimizar los procesos con una mejora continua.
- Coordinar las actividades de todo el centro de distribución.
- Ejecutar actividades administrativas de apoyo a las funciones de supervisión en todas las áreas.
- Verificar y validar las posibles respuestas a inconvenientes o irregularidades que se presenten o puedan presentarse.
- Imponer y velar por el cumplimiento de las reglas de seguridad de la empresa.
- Velar por la mantención del orden y limpieza en todos los lugares de trabajo.

3.10 Procedimiento de picking en bodega

La empresa ha identificado que una de sus áreas críticas es el proceso de picking, el cual representa un desafío constante en términos de precisión y eficiencia. Los errores en esta etapa no solo generan costos adicionales, sino que también afectan la percepción de calidad por parte de los clientes. Por esta razón, la optimización del picking se ha convertido en una prioridad estratégica para Caren SPA.

A continuación, presentamos el proceso de picking

3.10.1 Diagrama de Proceso picking Caren Spa

A continuación, se presenta el levantamiento del proceso completo de picking en la empresa Caren Spa.

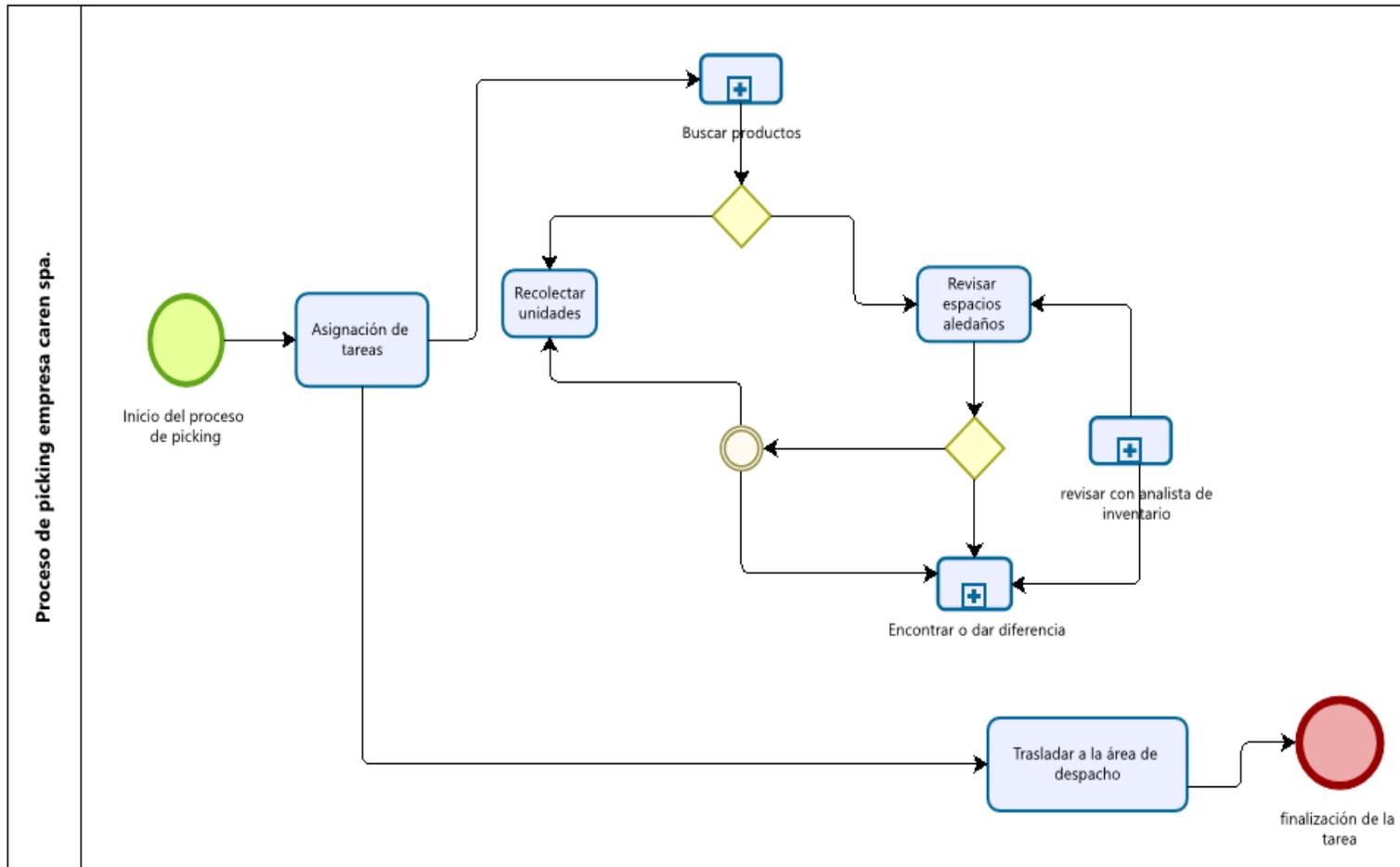


Figura 5. Diagrama de proceso de Picking Caren Spa

Fuente: BPMN bizagi

A continuación, se explicará el proceso de picking presentado:

Tabla 1. Procedimiento de picking en bodega

Paso	Ejecuta	Autoriza	Actividad	Documento
1.	Planner.		Recibe encargos de despachos provenientes del proceso de planificación de transportes realizado por el Área abastecimiento	
2.	Planner		Prepara las SOLPED en base a los despachos planificados para el día siguiente. Como los repuestos de cada pedido pueden variar bastante se intenta repartir el trabajo entre los pickineros lo más equitativamente posible, por lo que 2 o más pickineros pueden recoger un solo despacho	SOLPED
3.	Ayudante de Bodega (Picking)		Recibe las SOLPED en PDA y prepara una forma de transporte acorde a lo que estipula la SF, es decir, si figura el primer piso como coordenada (Artículos de mayor peso) la elección será probablemente diferente a si solo son existencias del segundo piso (Artículos más pequeños).	SOLPED
4.	Ayudante de Bodega (Picking)		Procede entonces a buscar los códigos según las coordenadas aparecen en la SOPED, tratando de realizar el camino más corto al recolectar los productos.	SOLPED
5.	Ayudante de bodega (Picking)		Recoge los productos y marca en la PDA los que ya han sido completados, para mantener el orden y no tener errores al entregar el Picking.	
6.	Ayudante de		Al llegar a la posición de algún código puede ocurrir que el producto no se encuentre ahí, en este caso se debe	

	Bodega (Picking)		revisar los espacios aledaños, para verificar si están los productos en otra posición que aún no ha sido actualizada en el sistema, chequeando también si la posición tiene una extensión.	
7.	Planner / Ayudante de Bodega (Picking)		Si se encuentra el producto en una de las posiciones contiguas se vuelve al paso 5, en caso contrario se debe informar al Analista inventario.	
8.	Analista de inventario.		Busca el producto ingresando el código CAREN al sistema. Un posible resultado es que el día anterior se cambió de posición por lo que el sistema de inmediato arrojaría la nueva posición. Por otro lado, si por sistema aún no se encuentra se deberá consultar a los encargados de almacenamiento o buscar manualmente. Al encontrarlo vuelve al paso 5.	
9.	Ayudante de Bodega (Picking)		Se transporta el Picking completo o por partes (dependiendo del pedido) a la zona de despacho donde comenzara el siguiente proceso.	
10.	Ayudante de Bodega (Picking)		Entrega Los materiales área despacho.	SOLPED

Fuente: elaboración propia

3.11 Diagrama SIPOC del área de picking y almacenamiento

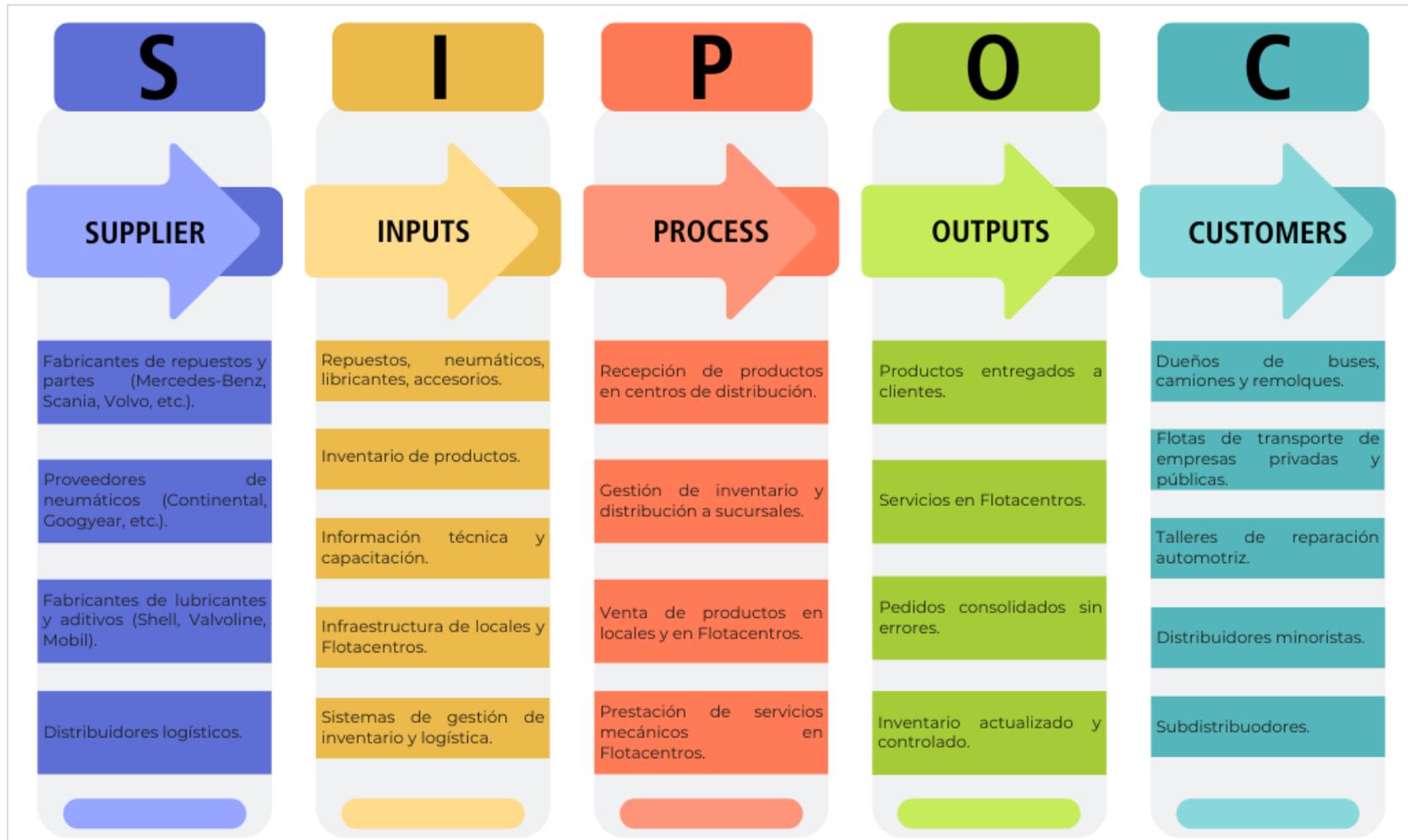


Figura 6. Diagrama SIPOC de picking y almacenamiento

Fuente: elaboración propia

3.11.1 Análisis del SIPOC

CAREN SPA mantiene relaciones estratégicas con proveedores reconocidos como Mercedes-Benz, Scania, Volvo, Continental, Goodyear, Shell, Valvoline y Mobil, asegurando productos de alta calidad y confiabilidad. La empresa gestiona una amplia variedad de entradas clave, como repuestos, neumáticos, lubricantes y accesorios, respaldadas por sistemas de inventario y logística que garantizan una operación eficiente.

El proceso inicia con la recepción y control de calidad de productos en los centros de distribución, seguido de una gestión continua del inventario para evitar faltantes o excesos. Los productos se transportan a sucursales y Flota centros, donde se realiza la venta directa y servicios especializados de mantenimiento y reparación.

Las salidas del proceso incluyen la entrega oportuna de productos y servicios de alta calidad, consolidando pedidos sin errores y asegurando un suministro constante. CAREN SPA atiende a clientes diversos, desde dueños de vehículos hasta flotas de transporte y talleres automotrices, ampliando su alcance mediante una red de distribuidores.

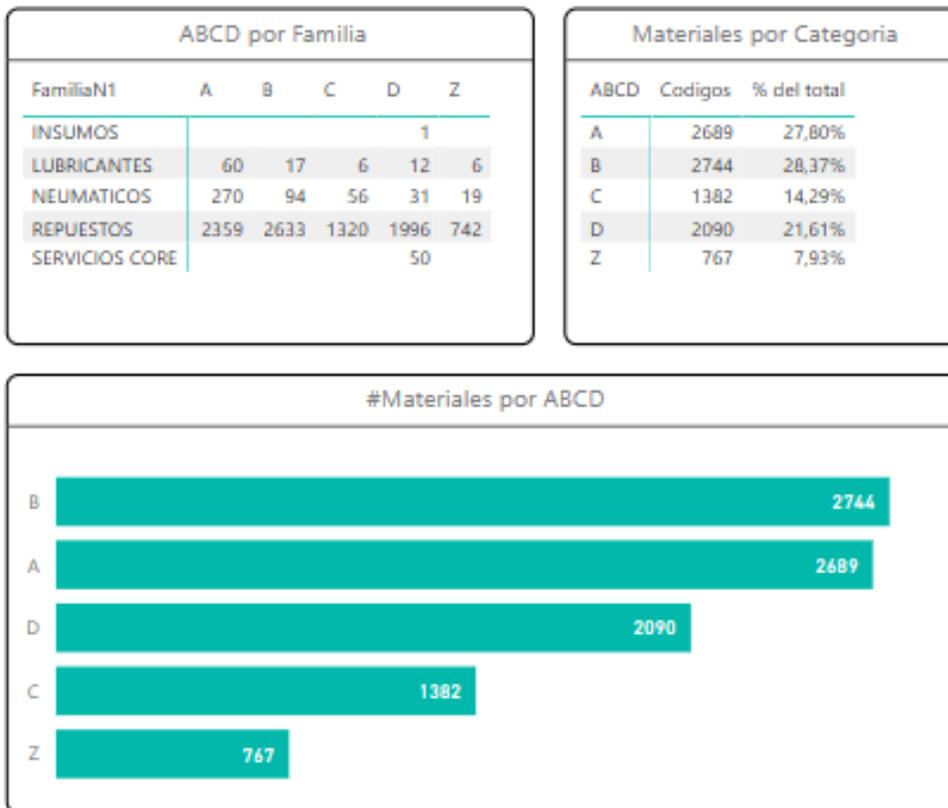
Su cadena de valor se enfoca en la integración vertical, garantizando el control de calidad y la eficiencia operativa en cada etapa. La gestión de inventario es un punto crítico, ya que asegurar la disponibilidad de productos es esencial para la continuidad del negocio. La comunicación y coordinación entre sucursales y Flota centros es clave para el éxito operativo.

Entre los aspectos destacables se encuentran la combinación de distribución de productos y servicios mecánicos, el enfoque en la capacitación continua del personal y el control riguroso del inventario, que permiten a CAREN SPA responder de manera ágil a la demanda del mercado y mantener altos estándares de calidad.

3.11.2 Imágenes del estado actual del almacenamiento en el CD

Esta tabla representa el análisis ABC por familia de productos en el Centro de Distribución (CD), una herramienta fundamental para la gestión de inventarios y la optimización del almacenamiento. El análisis muestra la clasificación de diferentes familias de productos (accesorios, baterías, lubricantes, etc.) según su importancia y volumen de movimiento, utilizando una categorización de A a Z.

Tabla 2. ABC por familia



En el análisis se observa que:

1. El inventario total consta de 14,638 SKUs distribuidos en 8 familias principales de productos.
2. La familia de Repuestos representa la mayor parte del inventario con 11,460 SKUs (78.3% del total), lo que la convierte en la categoría más significativa para la gestión del almacén.

3. Las familias se distribuyen en cinco categorías (A, B, C, D, Z) que indican su importancia y nivel de rotación en el inventario.
4. Existe una clara concentración del inventario, donde tres familias (Repuestos, Neumáticos Livianos y Accesorios) representan más del 90% del total de SKUs.

Esta distribución juega un papel fundamental en la gestión eficiente del centro de distribución, ya que permite optimizar estratégicamente la ubicación de los productos en el almacén según su categoría y rotación, facilitando el desarrollo de políticas de inventario personalizadas para cada familia de productos. Al mismo tiempo, esta clasificación contribuye directamente a mejorar la eficiencia en las operaciones de picking mediante una disposición más inteligente de los artículos, y posibilita el establecimiento de niveles de servicio diferenciados para cada familia de productos, asegurando una gestión más efectiva de los recursos y una mejor respuesta a las necesidades específicas de cada categoría.

3.11.2.1 Estado Actual del Almacenamiento en el Centro de Distribución (CD)

El estado actual del almacenamiento en el Centro de Distribución (CD) de CAREN SPA se refiere a cómo están organizados y ubicados los productos dentro del almacén. Esto incluye la disposición de las estanterías, la ubicación de los productos, las áreas de picking, y cualquier otra infraestructura relacionada con el almacenamiento y la logística.

3.11.2.2 Layout Actual de la Empresa CAREN SPA

Descripción: El layout actual de la empresa CAREN SPA es un diagrama o plano que muestra la disposición física del almacén. Este layout incluye:

1. Ubicación de Estanterías y Racks:

- **Descripción:** Las estanterías y racks son estructuras donde se almacenan los productos. La ubicación de estas estructuras es crucial para optimizar el espacio y facilitar el acceso a los productos.

2. Áreas de Picking:

- **Descripción:** Las áreas de picking son zonas específicas del almacén donde los trabajadores recogen los productos para preparar los pedidos. La eficiencia de estas áreas es fundamental para mejorar la productividad y reducir los tiempos de recorrido.

3. Zonas de Almacenamiento:

- **Descripción:** Las zonas de almacenamiento son áreas designadas para guardar productos. Estas zonas pueden estar organizadas por tipo de producto, frecuencia de uso, o cualquier otro criterio que facilite la gestión del inventario.

4. Pasillos y Rutas de Acceso:

- **Descripción:** Los pasillos y rutas de acceso son los caminos que los trabajadores utilizan para moverse dentro del almacén. Un diseño eficiente de estos pasillos puede reducir los tiempos de desplazamiento y mejorar la ergonomía del trabajo.

3.11.2.3 Importancia del Layout Actual

Descripción: El layout actual es fundamental para entender cómo se puede mejorar el almacenamiento y la logística en el CD. Un buen diseño del layout puede:

- **Optimizar el Uso del Espacio:** Aumentar la capacidad de almacenamiento y hacer un uso más eficiente del espacio disponible.
- **Mejorar la Productividad:** Reducir los tiempos de recorrido y facilitar el acceso a los productos, lo que aumenta la velocidad del picking.
- **Reducir Errores:** Una mejor organización puede disminuir la incidencia de errores en la preparación de pedidos.
- **Aumentar la Satisfacción del Cliente:** Al mejorar la eficiencia y precisión del picking, se pueden cumplir mejor las expectativas de los clientes en términos de

tiempos de entrega y exactitud de los pedidos.

3.12 Análisis del proceso

El brainstorming fue realizado con el propósito de identificar ideas clave para mejorar la productividad en el proceso de picking, desarrollándose en varias etapas con el objetivo principal de optimizar el flujo de trabajo y reducir los tiempos operativos en esta área, eligiéndose el brainstorming como herramienta para fomentar la creatividad y el intercambio de ideas; durante la sesión, ambos participantes propusieron ideas de forma libre, sin restricciones, para luego clasificarlas en categorías clave, discutiendo los puntos fuertes y débiles de cada propuesta y priorizando aquellas con mayor impacto y viabilidad; se identificaron diversas áreas de mejora, entre las que destacan: ABC (clasificación de productos por rotación, ubicando los de alta demanda cerca del área de salida), Layout (reorganización del almacén para optimizar los recorridos de los operarios), Picking Voz/AR (implementación de tecnología de asistencia por voz o realidad aumentada para guiar el proceso), Automatización (uso de robots o AGVs para agilizar el picking y minimizar errores) y Capacitación (programas de formación continua para el personal, adaptándose a los nuevos procesos y tecnologías); cada idea fue analizada en conjunto, evaluando su impacto y factibilidad, y a través del diálogo se priorizaron las propuestas más beneficiosas y se combinaron algunas ideas para potenciar su efecto, siendo el intercambio de opiniones un enriquecimiento del proceso que destacó la importancia del trabajo en equipo; finalmente, el brainstorming permitió consolidar una estructura clara de mejoras, orientada a optimizar la productividad y mejorar las condiciones laborales en el área de picking, resultando clave la colaboración entre ambos participantes para la generación y evaluación de ideas, asegurando una visión más amplia y equilibrada del proyecto.

A continuación presentamos un layout actual de la empresa Caren Spa.

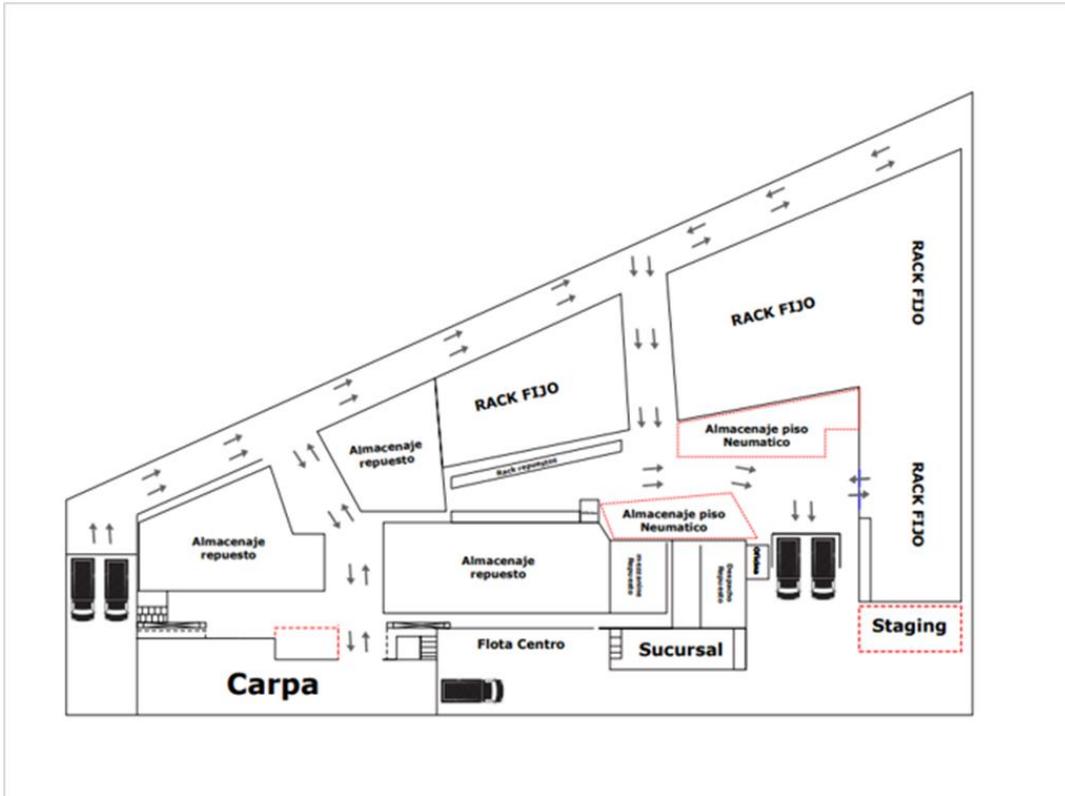


Figura 7. Layout actual empresa Caren Spa

Fuente: Empresa CAREN SPA., LAYOUT ANTIGUO Y SECTORES A MEJORAR

3.13 Situación actual cuantificada de la Productividad Picking

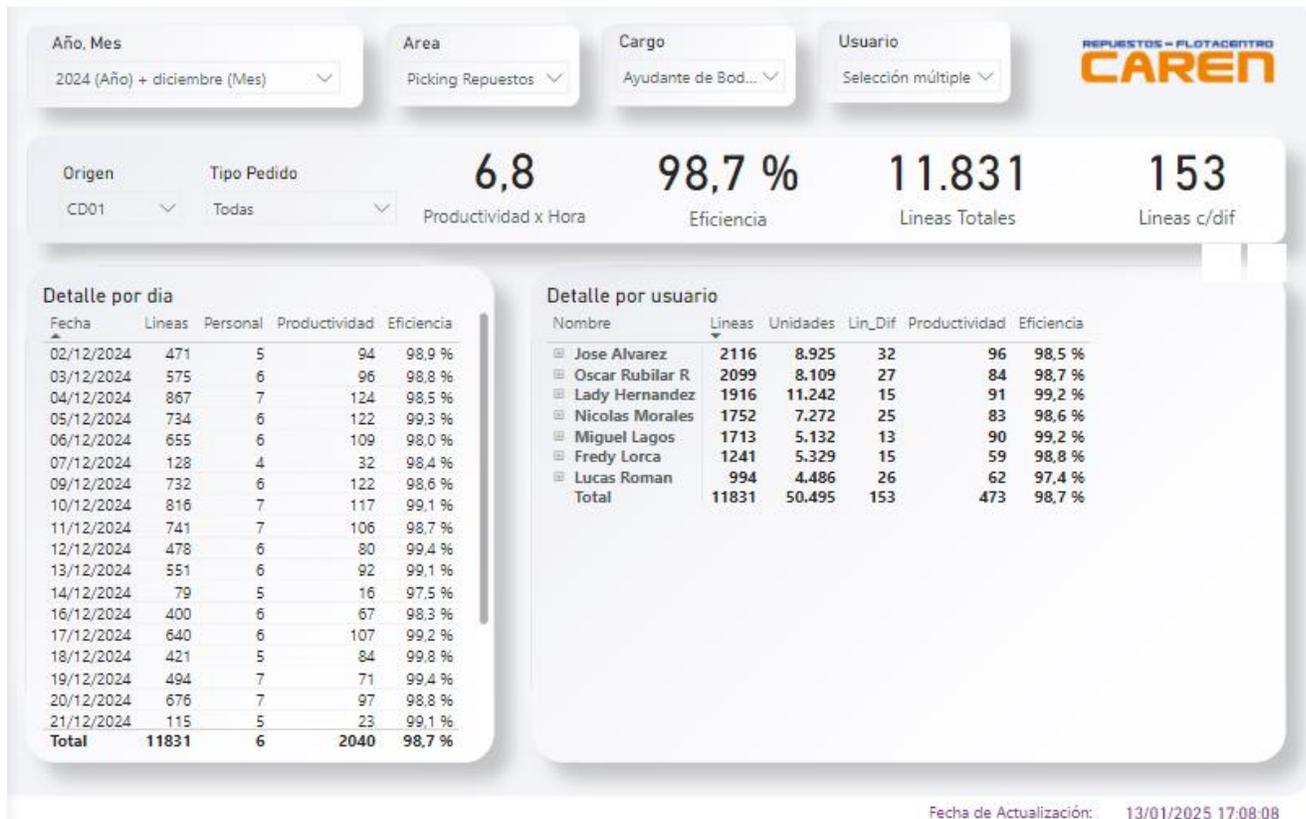


Figura 8. Situación actual cuantificada de la productividad Picking

Fuente: Empresa CAREN SPA.

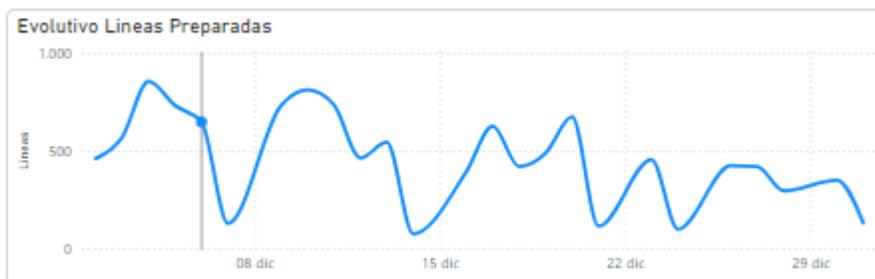


Figura 9. Evolutivo líneas preparadas

Fuente: Empresa CAREN SPA.

Durante el mes de diciembre de 2024, el área de picking Del Centro Distribución Puerta Norte. Alcanzo una productividad promedio de 6.8 líneas por hora, con una eficiencia

general del 98.7 %. En total, se procesaron 11831 líneas, de las cuales 153 presentaron diferencias, lo que representa un ligero aumento en las diferencias respecto al mes anterior.

A pesar de que los resultados actuales son positivos, se identifica una oportunidad para mejorar tanto la productividad como la eficiencia del área, asegurando una operación más ágil y precisa. Nuestra propuesta busca implementar estrategias orientadas a aumentar la productividad en un 15%, lo que elevaría el promedio aproximadamente 7.8 líneas por hora, manteniendo al mismo tiempo la eficiencia por encima del 99%. Para lograrlo, proponemos implementar acciones claves donde nos enfocamos en la categorización ABC, redistribución y nuevo Layout

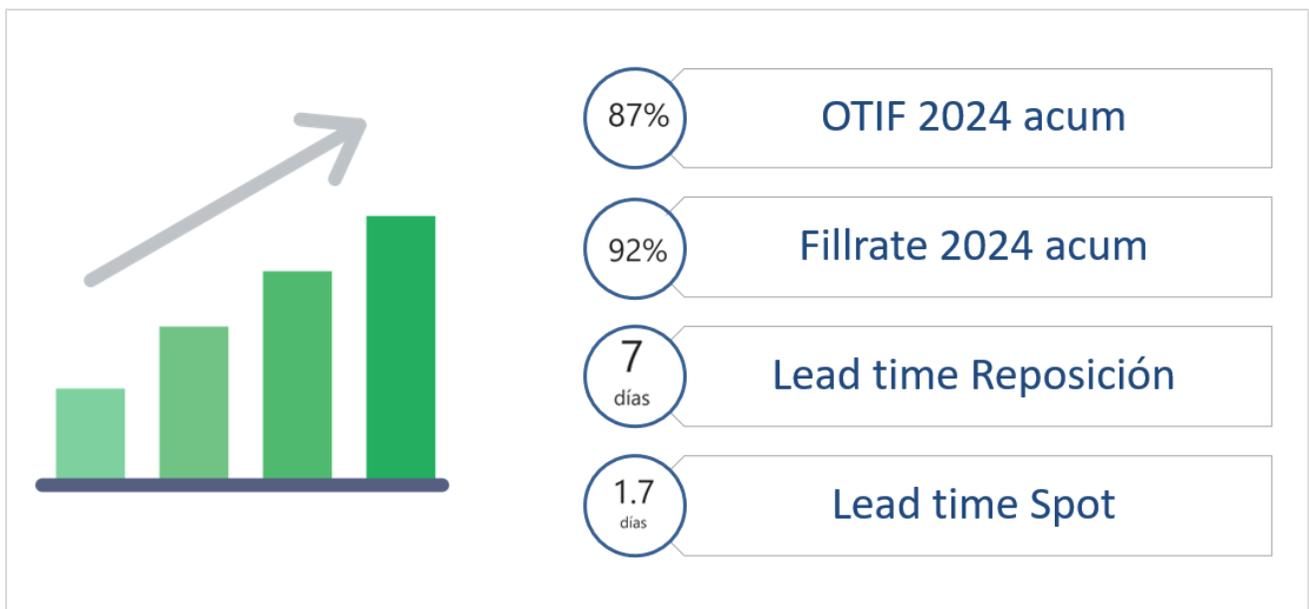


Figura 10. Situación actual - ineficiencias en despacho planificados

Fuente: Empresa CAREN SPA.

- **Productividad promedio:** La productividad promedio alcanzada fue de 6.8 líneas por hora. Esto indica cuántas líneas se procesan por hora en promedio. Es un buen indicador de la capacidad de trabajo del área de picking.
- **Eficiencia general:** La eficiencia general fue del 98.7%. Esto refleja qué tan bien se están utilizando los recursos disponibles para alcanzar los objetivos

establecidos. Una alta eficiencia indica un buen desempeño del equipo.

- **Líneas procesadas:** En total, se procesaron 11,831 líneas durante el mes. Este número muestra el volumen de trabajo manejado por el área de picking.
- **Diferencias en líneas:** De las líneas procesadas, 153 presentaron diferencias. Esto representa un ligero aumento respecto al mes anterior y puede indicar áreas donde se necesita mejorar la precisión.

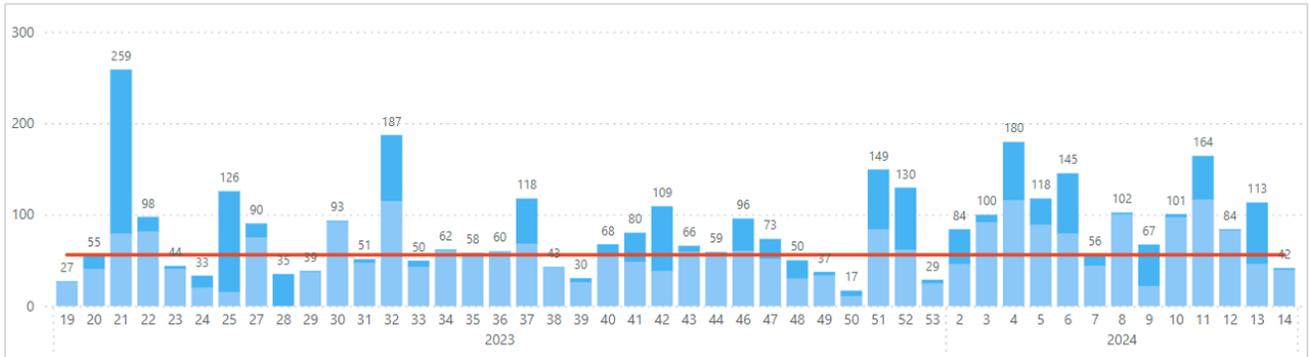


Figura 11. Demanda VS capacidad Logística

Fuente: Empresa CAREN SPA.

- Existen pick cada 4 semanas aproximadamente en el volumen de despachos de reposición + push.
- Es necesario aumentar a lo menos un 15% para abordar demanda.

M3 x Concepto														
Tipo de Pedido	2023-03	2023-04	2023-05	2023-06	2023-07	2023-08	2023-09	2023-10	2023-11	2023-12	2024-01	2024-02	2024-03	total
Programado	2.981,9	3.111,4	3.387,1	3.141,0	3.357,6	3.470,0	3.369,1	4.092,7	4.579,1	5.301,4	5.273,9	5.495,8	4.515,9	52.077,1
Spot	2.082,7	1.883,8	2.148,4	1.786,2	2.013,2	2.110,5	1.810,9	2.879,6	2.411,1	1.931,8	2.086,5	2.006,3	1.904,7	27.055,9
	5.064,6	4.995,2	5.535,5	4.927,3	5.370,8	5.580,5	5.179,9	6.972,4	6.990,2	7.233,3	7.360,4	7.502,2	6.420,6	79.132,9

Costo x M3														
Tipo de Pedido	2023-03	2023-04	2023-05	2023-06	2023-07	2023-08	2023-09	2023-10	2023-11	2023-12	2024-01	2024-02	2024-03	total
Programado	\$ 17.339	\$ 18.286	\$ 21.269	\$ 19.689	\$ 15.828	\$ 17.770	\$ 18.226	\$ 16.950	\$ 16.002	\$ 12.076	\$ 13.129	\$ 11.848	\$ 17.913	\$ 16.142
Spot	\$ 21.372	\$ 26.562	\$ 18.270	\$ 26.324	\$ 16.962	\$ 18.873	\$ 21.358	\$ 16.480	\$ 17.944	\$ 25.566	\$ 21.502	\$ 28.304	\$ 26.980	\$ 21.678

Figura 12. Retiro en tiendas, despachos

Fuente: Empresa CAREN SPA.

- **Alto Costo de Despacho:** Los productos se despachan todos los días a todas las sucursales, lo que genera altos costos. Despachar diariamente puede ser ineficiente y costoso.
- **Dificultad en Planificación:** Hay problemas en la planificación del picking y despacho debido a la alta frecuencia y volumen. La planificación ineficiente puede llevar a errores y retrasos.
- **Costo Promedio Spot:** El costo promedio spot es un 26% más caro que el costo de reposición. Esto indica que las ventas no planificadas son significativamente más costosas.
- **Lead Time Promedio:** El tiempo promedio desde que se realiza un pedido hasta que se entrega es de un día. Reducir el lead time puede mejorar la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa.

El aumento en la productividad del picking, impulsado por una mejor distribución de áreas y categorización de productos, generara un impacto directo en la disponibilidad de inventario en las sucursales. Este incremento permitirá:

- Disminuir la dependencia de ventas en spot: Al mantener un flujo continuo de productos en las sucursales, se reducirá la necesidad de realizar envíos urgentes o extraordinarios.
- Reducción de costos transporte: Como resultado de la disminución de las ventas spot, los costos por metro cubico trasportado se verán optimizados. Este cambio es clave, ya que las ventas programadas son significativamente más económicas por unidad transportada, tal como se observa en la tabla proporcionada.
- Eficiencia operativa: La mejora en la planificación y distribución de inventarios contribuirá a una mayor estabilidad en la operación logística, disminuyendo las urgencias y mejorando la rentabilidad general.
- Esta propuesta refuerza la importancia de optimizar los procesos de picking como una estrategia clave para mejorar no solo la productividad interna, sino también los costos asociados a la logística de distribución.

Realizamos una sesión de brainstorming con el propósito de identificar mejoras para optimizar el proceso de picking y la gestión del almacén. Durante la discusión, analizamos diferentes enfoques, considerando aspectos clave como la organización del inventario, la eficiencia operativa y la seguridad. Evaluamos soluciones tecnológicas como la automatización y el uso de sistemas de picking por voz o realidad aumentada, así como medidas para mejorar la distribución del espacio mediante la implementación de estanterías verticales, gavetas y la zonificación del almacén. También destacamos la importancia de la capacitación continua del personal y la optimización de rutas para reducir tiempos de desplazamiento. Este proceso colaborativo nos permitió combinar ideas innovadoras y prácticas para proponer un conjunto integral de mejoras.

3.14 Estructura de las ideas más importantes

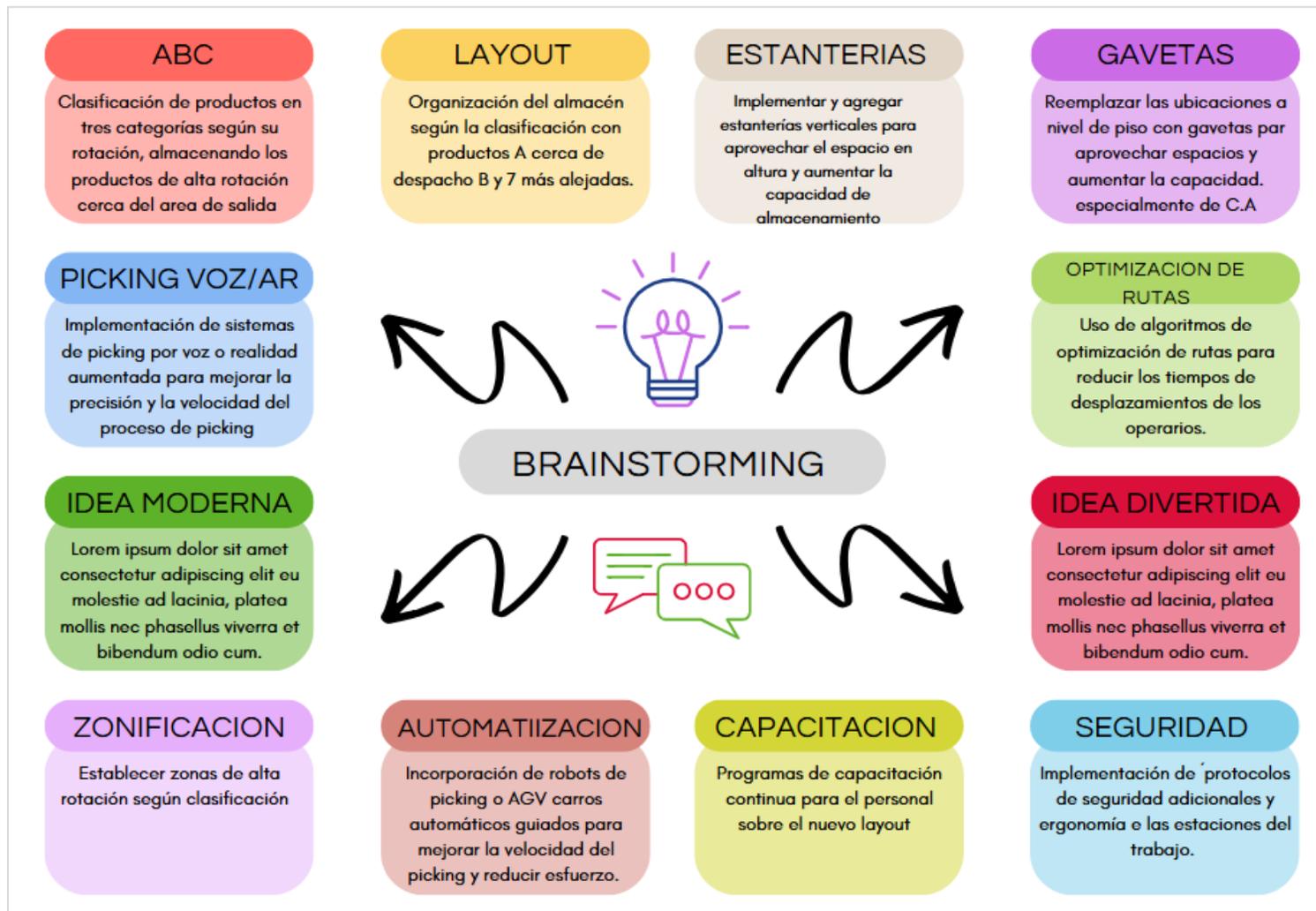


Figura 13. Brainstorming

Tabla 3. Cuadro descriptivo

Bloque	Descripción
1. Objetivo del Proyecto	Diseño de una propuesta de mejora en el área de pickin de la empresa Caren SPA.
2. Ideas Propuestas	A continuación, todas las ideas planteadas:
Clasificación ABC de Productos	Clasificación de productos en tres categorías (A, B, C) según su rotación, almacenando los productos de alta rotación cerca del área de despacho.
Rediseño del Layout del Almacén	Organización del almacén según la clasificación ABC, con productos A cerca de despacho y B/C más alejados. Eliminación de ubicaciones a nivel de piso.
Estanterías Verticales	Implementar estanterías verticales para aprovechar el espacio en altura y aumentar la capacidad de almacenamiento, especialmente para productos clase A.
Gavetas para Almacenaje	Reemplazar las ubicaciones a nivel de piso con gavetas ajustables para mejorar la organización, la accesibilidad y la seguridad.
Tecnología de Picking (Voz/AR)	Implementación de sistemas de picking por voz o realidad aumentada (AR) para mejorar la precisión y la velocidad del proceso de picking.
Sistema de Gestión de Inventarios (WMS)	Gestión eficiente del inventario con un sistema WMS que permita controlar en tiempo real el stock, la rotación y la reposición de productos.
Optimización de Rutas de Picking	Uso de algoritmos de optimización de rutas para reducir los tiempos de desplazamiento de los operarios dentro del almacén.
Zonificación del Almacén	Establecer zonas de alta rotación (A) cerca del área de salida, mientras que los productos con menor rotación (B y C) se almacenan en zonas alejadas, pero bien accesibles.
Automatización del Picking	Incorporación de robots de picking o AGV (carros automáticos guiados) para mejorar la velocidad del picking y reducir el esfuerzo manual.
Capacitación y Entrenamiento	Programas de capacitación continua para el personal sobre el nuevo layout, tecnologías y mejores prácticas en el proceso de picking.
Mejoras en la Seguridad	Implementación de protocolos de seguridad adicionales y ergonomía en las estaciones de trabajo, como el uso de estanterías ajustables para evitar esfuerzos innecesarios.

Mejor Gestión de Reabastecimiento	Implementación de un sistema que permita una reposición automatizada de productos según la demanda y las ventas, especialmente en productos de alta rotación.
Control de Calidad y Monitoreo	Implementación de sistemas de monitoreo en tiempo real para la gestión de calidad y asegurar la precisión en el proceso de picking.
Reducción de Espacios Innecesarios	Eliminar espacios no útiles o de difícil acceso mediante la reorganización y el uso eficiente de estanterías modulares y gavetas.
Uso de Drones o Tecnología de Inventario	Uso de drones o tecnologías similares para mejorar el monitoreo de inventarios, reduciendo los errores humanos en el control de stock.

Fuente: elaboración propia

3.14.1 Descripción del Esquema Visual:

1. **Área Central:** Incluye el objetivo principal del proyecto y las ideas clave que has planteado, organizadas en bloques.
2. **Sección de Ideas Propuestas:** Cada idea está representada de manera clara y breve, con el objetivo de mostrar todos los puntos planteados.
3. **Flujo de Proceso:** El diagrama visualiza la secuencia de implementación de cada idea (desde el rediseño del layout hasta la optimización de rutas y automatización).

3.15 Diagrama de Ishikawa

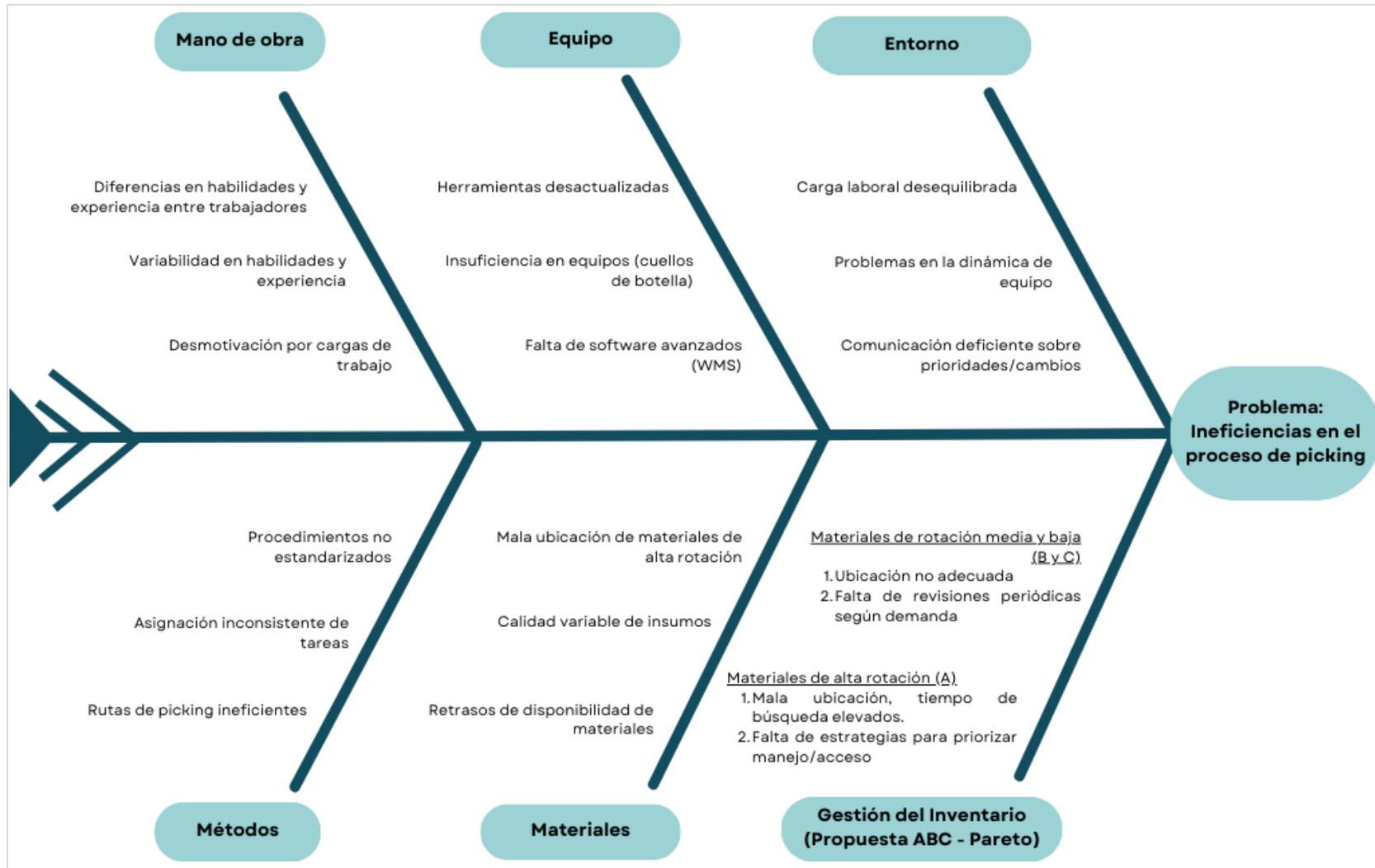


Figura 14. Diagrama de Ishikawa

3.16 Principales categorías de causas junto con las causas específicas asociadas a cada una

3.16.1 Problema Central: Ineficiencias en el proceso de picking

- El proceso de picking es fundamental en la cadena de suministro, ya que implica la recolección de productos para cumplir con los pedidos de los clientes. Las ineficiencias en este proceso pueden llevar a retrasos, errores y costos adicionales, afectando la satisfacción del cliente y la rentabilidad del negocio.

3.16.2 Mano de Obra

- **Diferencias en habilidades y experiencia:** Existe una brecha notable entre los trabajadores en términos de capacidades y conocimiento del proceso. Esto puede deberse a la falta de formación adecuada o a la contratación de personal con diferentes niveles de experiencia. La variabilidad en las habilidades puede resultar en inconsistencias en la calidad del trabajo y en la velocidad de ejecución.
- **Variabilidad en habilidades y experiencia:** No hay un nivel estandarizado de competencias entre el personal. Esto significa que algunos trabajadores pueden ser muy eficientes, mientras que otros pueden necesitar más tiempo para completar las mismas tareas. La falta de estandarización en las habilidades puede dificultar la planificación y la asignación de tareas.
- **Desmotivación por cargas de trabajo desiguales:** El personal muestra falta de motivación debido a la distribución no equitativa de tareas. Cuando algunos trabajadores tienen más carga de trabajo que otros, puede generar resentimiento y desmotivación, lo que a su vez afecta la productividad y la calidad del trabajo.

3.16.3 Métodos

- **Procedimientos no estandarizados:** La falta de protocolos claros y consistentes puede llevar a variaciones en la forma en que se realizan las tareas. Sin procedimientos

estandarizados, es difícil garantizar que todos los trabajadores sigan las mejores prácticas, lo que puede resultar en errores e ineficiencias.

- **Asignación inconsistente de tareas:** No hay un sistema claro para distribuir el trabajo, lo que puede llevar a una asignación desigual de las tareas. Esto puede causar cuellos de botella en el proceso y aumentar el tiempo necesario para completar los pedidos.
- **Rutas de picking ineficientes:** Los recorridos para recolección no están optimizados, lo que significa que los trabajadores pueden estar recorriendo distancias innecesarias. La optimización de las rutas puede reducir el tiempo de picking y aumentar la eficiencia.

3.16.4 Materiales

- **Mala ubicación de materiales de alta rotación:** Los productos de uso frecuente están mal posicionados, lo que aumenta el tiempo necesario para localizarlos y recogerlos. La ubicación estratégica de estos materiales puede mejorar significativamente la eficiencia del picking.
- **Calidad variable de insumos:** La inconsistencia en la calidad de los materiales puede llevar a problemas durante el picking, como productos defectuosos o dañados. Esto no solo retrasa el proceso, sino que también puede afectar la satisfacción del cliente.
- **Retrasos en disponibilidad de materiales:** Las demoras en el suministro de materiales pueden interrumpir el flujo de trabajo y causar retrasos en el cumplimiento de los pedidos. Es crucial tener un sistema de gestión de inventario eficiente para minimizar estos retrasos.
- **Materiales de rotación media y baja (B y C):** La ubicación no adecuada de estos materiales puede aumentar el tiempo de búsqueda y reducir la eficiencia del picking. Es importante revisar periódicamente la ubicación de todos los materiales para asegurarse de que estén posicionados de manera óptima.
- **Falta de revisiones periódicas:** Sin revisiones periódicas, es difícil identificar y corregir problemas en la ubicación y el manejo de los materiales. Las revisiones regulares pueden ayudar a mantener la eficiencia y la precisión en el picking.

- **Materiales de alta rotación (A):** La mala ubicación de estos materiales puede resultar en tiempos de búsqueda elevados y en una falta de estrategias para priorizar su recolección. La ubicación estratégica y la priorización de estos materiales son esenciales para mejorar la eficiencia.

3.16.5 Equipo

- **Herramientas desactualizadas:** El uso de equipamiento obsoleto o anticuado puede ralentizar el proceso de picking y aumentar la probabilidad de errores. La actualización de las herramientas y equipos puede mejorar la eficiencia y la precisión.
- **Insuficiencia en equipos (cuellos de botella):** La falta de equipamiento adecuado puede generar retrasos y cuellos de botella en el proceso de picking. Es importante asegurarse de que haya suficiente equipamiento disponible para manejar la carga de trabajo.

3.16.6 Entorno

- **Carga laboral desequilibrada:** La distribución desigual del trabajo puede causar desmotivación y reducir la eficiencia. Es importante equilibrar la carga de trabajo para mantener la moral y la productividad del personal.
- **Problemas en la dinámica de equipo:** Las dificultades en la colaboración y coordinación pueden afectar la eficiencia del picking. Fomentar un buen trabajo en equipo y mejorar la comunicación puede ayudar a resolver estos problemas.
- **Comunicación deficiente sobre prioridades/cambios:** La falta de claridad en la transmisión de información importante puede llevar a errores y retrasos. Es crucial tener una comunicación efectiva para asegurar que todos estén al tanto de las prioridades y cambios en el proceso.

3.16.7 Observaciones Clave

- Los problemas están altamente interrelacionados, creando un ciclo de ineficiencia. La gestión del inventario parece ser un punto crítico, con una propuesta de mejora basada en el análisis ABC-Pareto. Hay problemas tanto a nivel operativo (herramientas, ubicaciones) como organizacional (comunicación, estandarización). La falta de estandarización aparece como un tema recurrente en múltiples categorías.

3.16.8 Impacto en el Negocio

- Las ineficiencias en el proceso de picking pueden tener varios impactos negativos en el negocio, incluyendo:
 - Mayor tiempo en operaciones de picking
 - Incremento en errores de preparación
 - Baja productividad del personal
 - Posible insatisfacción del cliente por demoras
 - Costos operativos elevados

3.17 Matriz Causa-Efecto

A continuación, se presenta la Matriz de Causa-Efecto construida para el problema asociado con las paradas de máquinas, utilizando la información extraída del Diagrama de Ishikawa y las salidas del Análisis SIPOC. Los datos presentados en la tabla corresponden a la transformación de información cualitativa a cuantitativa, con el objetivo de proporcionar una descripción clara de las razones por las cuales ocurren los problemas identificados.

Este enfoque no solo permite identificar las causas fundamentales que afectan el proceso, sino que también ayuda a clasificar el impacto de estas causas en las salidas

finales, las cuales están orientadas a satisfacer las necesidades del cliente.

Para la valorización de los niveles de correlación, se definieron los siguientes parámetros, que sirven para evaluar cómo cada causa afecta las diferentes salidas del proceso:

3.17.1 Metodología

3.17.1.1 Fuente de los Datos

- Identificación de Causas: Las causas se identificaron mediante herramientas como el Diagrama de Ishikawa y el Análisis SIPOC.
- Niveles de Correlación: Se asignaron valores (0, 3, 6, 9) para evaluar el impacto de cada causa en las salidas del proceso. Estos niveles se determinaron mediante:
 - Evaluación de expertos: Personal técnico y gerencial.
 - Talleres y reuniones: Discusiones con el equipo para consensuar los niveles.

3.17.1.2 Matriz de Causa-Efecto

Tabla 4. Matriz causa-efecto

Nivel	Correlación
0	No existe correlación (la causa no tiene impacto en la salida).
3	La causa afecta remotamente el requerimiento del cliente.
6	La causa afecta moderadamente el requerimiento del cliente.
9	La causa afecta directamente el requerimiento del cliente.

3.17.1.3 Asignación de Correlaciones

Se evaluó el impacto de cada causa en las siguientes salidas del proceso:

- Identificación del Problema
- Tiempo de Búsqueda

- Tiempo de Solución
- Cumplimiento de Plazos
- Satisfacción del Cliente Interno

Tabla 5. Asignación de correlaciones

Causa Específica	Identificación del Problema	Tiempo de Búsqueda	Tiempo de Solución	Cumplimiento de Plazos	Satisfacción del Cliente Interno	Total
Procedimientos no estandarizados	9	7	8	9	9	42
Ineficiencia en las rutas de picking	8	9	7	8	7	39
Mala ubicación de materiales	7	8	9	7	8	39
Herramientas obsoletas	6	7	6	6	7	32
Falta de comunicación entre áreas	8	6	7	8	6	35
Variabilidad en la cantidad de personal	7	6	6	7	6	32

3.17.1.4 Análisis de Pareto

Cálculo de Puntajes Totales y Porcentajes

Se sumaron los puntajes totales de cada causa y se calcularon los porcentajes respecto al total general.

Tabla 6. Gráfico de Pareto

Causa Específica	Puntaje Total	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)
Procedimientos no estandarizados	42	18.1%	18.1%
Ineficiencia en las rutas de picking	39	16.8%	34.9%
Mala ubicación de materiales	39	16.8%	51.7%
Falta de comunicación entre áreas	35	15.1%	66.8%
Herramientas obsoletas	32	13.8%	80.6%
Variabilidad en la cantidad de personal	32	13.8%	94.4%

- Barras azules: Representan el puntaje total de cada causa.
- Línea roja: Representa el porcentaje acumulado.
- Principio 80/20: Las primeras cuatro causas representan más del 80% del impacto total.

3.17.1.5 Interpretación de Resultados

- Causas Principales
 - Procedimientos no estandarizados (18.1%): Afectan directamente la identificación de problemas, el cumplimiento de plazos y la satisfacción del cliente interno.
 - Ineficiencia en las rutas de picking (16.8%): Impacta significativamente el tiempo de búsqueda y solución.
 - Mala ubicación de materiales (16.8%): Afecta el tiempo de solución y la satisfacción del cliente interno.

- Causas Secundarias
 - Falta de comunicación entre áreas (15.1%): Impacta moderadamente varias salidas.
 - Herramientas obsoletas y Variabilidad en la cantidad de personal (13.8% cada una): Tienen un impacto menor pero aún relevante.

3.17.1.6 Recomendaciones

- Acciones Prioritarias
 1. Estandarización de procedimientos: Implementar procedimientos claros y estandarizados para mejorar la eficiencia.
 2. Optimización de rutas de picking: Rediseñar las rutas para reducir tiempos de búsqueda y solución.
 3. Reorganización de materiales: Ubicar materiales de alta rotación en lugares de fácil acceso.

- Acciones Complementarias
- 4. Mejora de comunicación: Fomentar la comunicación efectiva entre áreas.
- 5. Actualización de herramientas: Invertir en herramientas y software avanzados.
- 6. Gestión de personal: Establecer un plan para reducir la variabilidad en la cantidad de personal.

3.17.1.7 Conclusiones

- Las tres causas principales (Procedimientos no estandarizados, Ineficiencia en las rutas de picking y Mala ubicación de materiales) representan más del 50% del impacto total.
 - Abordar estas causas tendrá el mayor efecto en la mejora del proceso.
 - Las causas secundarias deben priorizarse una vez resueltas las principales.
-

3.17.1.8 Gráfico de Pareto (Resumen Visual)

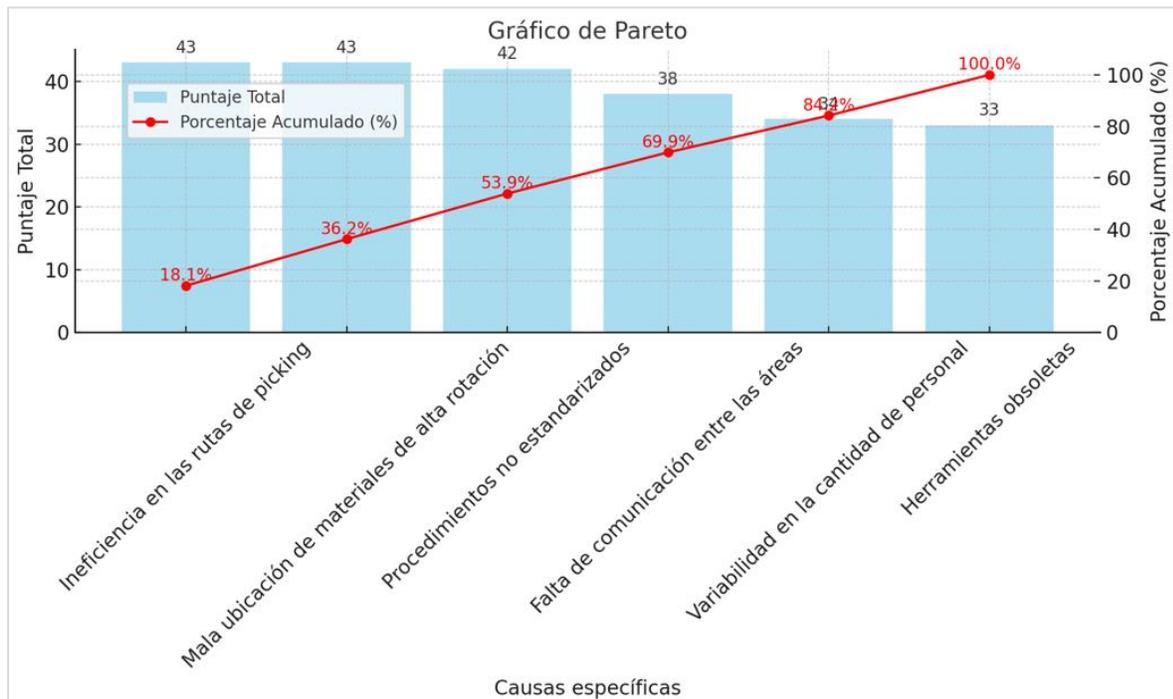


Gráfico 1. Matriz causa-efecto

Barras Azules: Puntaje Total de Cada Causa

Línea Roja: Porcentaje Acumulado

- Causas Principales (80% del impacto):
 1. Procedimientos no estandarizados
 2. Ineficiencia en las rutas de picking
 3. Mala ubicación de materiales
 4. Falta de comunicación entre áreas



Figura 15. Imágenes del área de almacenamiento jaula de seguridad (RSE)

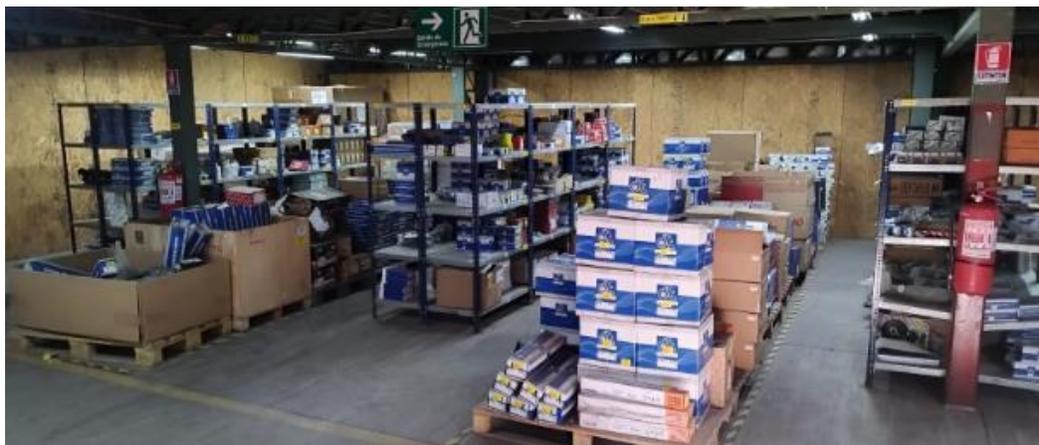


Figura 16. Imágenes del primer y segundo piso del CD

CAPÍTULO IV.

DISEÑO DE LA PROPUESTA DE MEJORA

En el actual panorama logístico, la eficiencia en las operaciones de los centros de distribución se ha convertido en un factor crítico para el éxito empresarial. La optimización del proceso de picking, en particular, representa uno de los mayores desafíos y oportunidades para mejorar la productividad y reducir costos operativos. En este contexto, el Centro de Distribución Puerta Norte de CAREN SPA enfrenta la necesidad de evolucionar sus procesos para mantener su competitividad y satisfacer las crecientes demandas del mercado.

El presente estudio se centra en el análisis y propuesta de mejora para el sistema de picking del Centro de Distribución, donde actualmente se procesan aproximadamente 11,831 líneas mensuales con una eficiencia del 98.7% y una productividad promedio de 6.8 líneas por hora. Si bien estos indicadores muestran un desempeño aceptable, existe un potencial significativo de mejora, especialmente considerando que las operaciones actuales presentan ineficiencias en los despachos planificados y una creciente demanda que requiere un aumento mínimo del 15% en la capacidad operativa.

La problemática se hace más evidente al analizar los costos asociados a los despachos, donde se observa que el costo promedio de envíos spot es un 26% más elevado que el de reposición programada. Esta situación, combinada con la necesidad de realizar despachos diarios a todas las sucursales, genera una presión significativa sobre la eficiencia operacional y los márgenes de la empresa. El lead time promedio actual de un día, aunque competitivo, podría optimizarse mediante una mejor planificación y ejecución del picking.

La propuesta de mejora se fundamenta en tres pilares principales: la implementación de una clasificación ABC de materiales, la reorganización del layout del almacén, y la optimización de las rutas de picking. Esta aproximación integral busca no solo incrementar la productividad operativa en un 15%, elevando el promedio a 7.8 líneas por

hora, sino también mantener y potencialmente mejorar los niveles de eficiencia.

La metodología propuesta incorpora principios fundamentales de la gestión de almacenes modernos, incluyendo la minimización de recorridos, la optimización de manipulaciones, y el control efectivo de la rotación de stock. Además, se contempla la implementación de tecnologías de información en tiempo real y sistemas de control de calidad para garantizar la exactitud en la preparación de pedidos.

Este proyecto de mejora no solo representa una oportunidad para optimizar las operaciones actuales, sino que también sienta las bases para una transformación más profunda que permitirá a CAREN SPA enfrentar los desafíos futuros del mercado logístico. La implementación exitosa de estas mejoras promete generar beneficios significativos en términos de reducción de costos, aumento de la eficiencia operativa, y mejora en la satisfacción del cliente, consolidando así la posición competitiva de la empresa en el mercado.

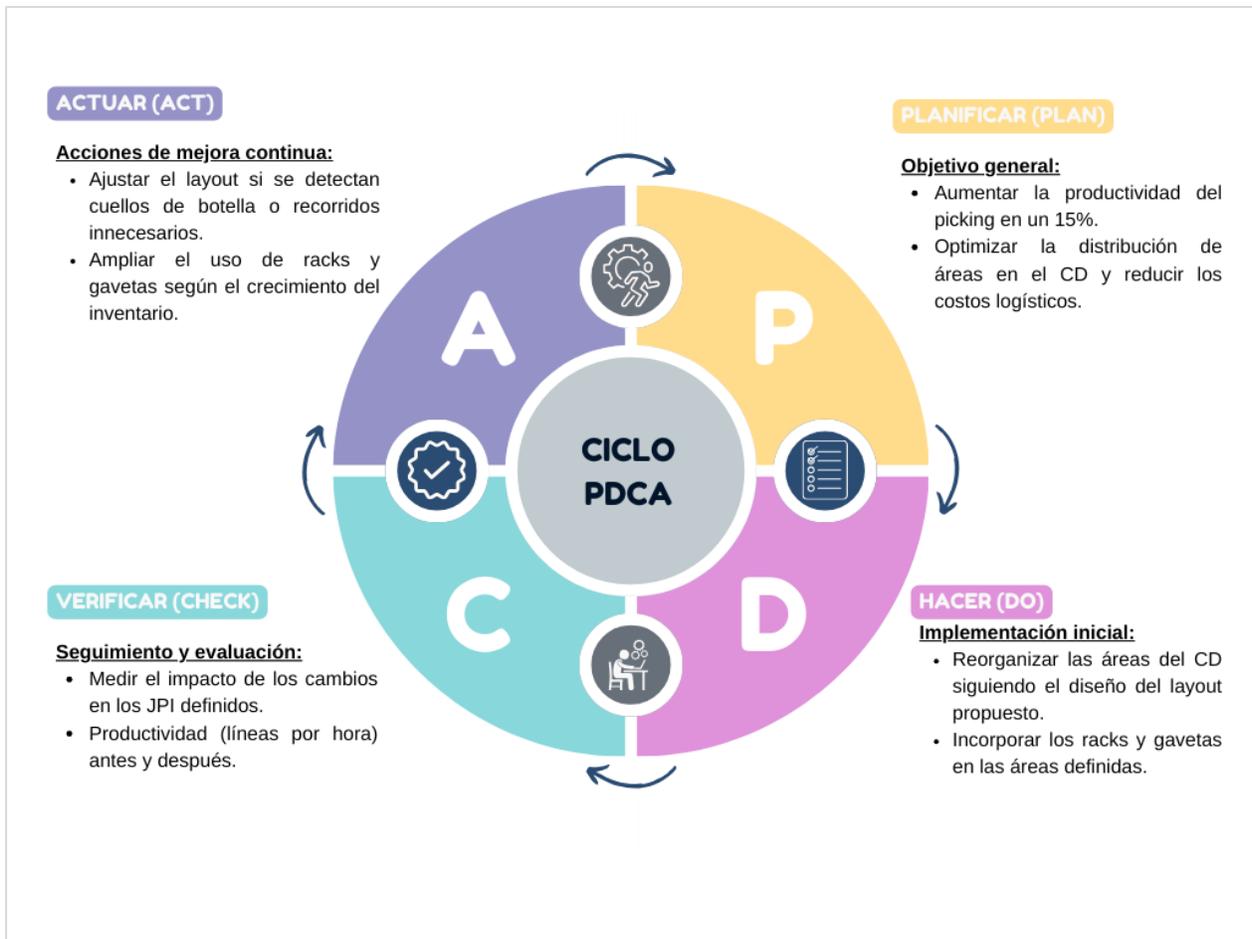


Figura 17. Ciclo PDCA

4.1 Análisis de Mejora Continua (Ciclo PDCA)

4.1.1 Planificar (PLAN) - Fase Amarilla

El objetivo general de la fase de planificación se centra en lograr tres metas principales: aumentar la productividad del picking en un 15%, optimizar la distribución de áreas en el Centro de Distribución (CD) y reducir los costos logísticos. Establecer estos objetivos claros y medibles es crucial, ya que proporcionan una dirección y un enfoque específicos para todo el proceso de mejora. Al definir estos objetivos, es posible crear estrategias efectivas para abordarlos, permitiendo una mejor asignación de recursos y un mayor rendimiento general.

4.1.2 Hacer (DO) - Fase Rosa

Tabla 7. Hacer (DO) - Fase Rosa

Piso	Tiempo prom tarea (min)	Con optimización	Optimización
P1	35,5	30,2	14,80%
P2	28,6	24,3	15,08%
P3	19,9	16,3	17,80%
	84,0	70,9	15,61%

Durante la fase de implementación inicial, se llevan a cabo acciones concretas para materializar los planes diseñados en la fase de planificación. Una de las acciones principales es la reorganización de las áreas del CD según el nuevo diseño propuesto. Esto puede implicar la reestructuración física del espacio para hacerlo más eficiente y accesible, lo que a su vez facilita el proceso de picking. Además, se incorporan racks y gavetas en las áreas definidas, lo que ayuda a maximizar el uso del espacio y mejorar la organización del inventario. Esta fase es crucial, ya que es cuando los planes se convierten en realidad y se pueden observar los primeros resultados concretos de las mejoras propuestas.

4.1.3 Análisis Muestra

La propuesta de mejora fue evaluada a través de una muestra representativa de pedidos en condiciones operativas normales, con el fin de medir el impacto de la redistribución de materiales basada en la clasificación de productos y la optimización del layout en el proceso de picking.

En el estado inicial, el tiempo promedio de ejecución de las tareas de picking evidenciaba ineficiencias atribuibles a recorridos prolongados, dispersión de materiales y una

distribución de productos según su rotación. Los tiempos promedios registrados fueron de 35,5 minutos en el piso P1, 28,6 minutos en P2 y 19,9 minutos en P3, acumulando un tiempo total de 84 minutos.

La intervención consistió en la implementación de una estrategia de clasificación ABC, donde los productos de alta rotación se reubicaron en zonas de fácil acceso, reduciendo las distancias recorridas y minimizando los tiempos de desplazamiento. Además, se optimizó el layout del almacén, priorizando la proximidad de los productos más solicitados a las áreas de despacho y utilizando sistemas de identificación que facilitaron la localización de materiales.

Resultados:

Tras la aplicación de estas medidas, se registró una reducción sustancial en los tiempos de picking, con promedios ajustados de 30,2 minutos en P1, 24,3 minutos en P2 y 16,3 minutos en P3, resultando en un total de 70,9 minutos. Esto representa una mejora promedio de 15,61 % en la productividad global del proceso, con reducciones específicas de 14,80 % en P1, 15,08 % en P2 y 17,80 % en P3.

4.1.3.1 Pasos de Implementación

1. Clasificación de productos (A, B, C):

- Utilizar datos históricos de rotación (últimos 12 meses) para categorizar los SKUs.
- Productos A (20% de SKUs, 80% movimientos): Ubicarlos en zonas cercanas al área de despacho y pasillos principales.
- Productos B (30% de SKUs, 15% movimientos): Colocarlos en zonas intermedias.
- Productos C (50% de SKUs, 5% movimientos): Almacenarlos en áreas periféricas o niveles superiores de racks.

2. Redistribución física:

- Eliminar ubicaciones a nivel de piso y reemplazarlas con racks modulares y

gavetas ajustables.

- Señalizar zonas con códigos de colores (ej: rojo para A, amarillo para B, verde para C).

3. Capacitación del personal:

- Realizar talleres prácticos para enseñar la nueva distribución y rutas optimizadas.
- Simular escenarios de picking para familiarizar al equipo con el layout.
- Responsables: Jefe de Operaciones, Supervisor de Almacén.
- Plazo: 3-4 semanas (según cronograma Gantt).

4. Pruebas piloto:

- Ejecutar un piloto con 2-3 operarios para detectar fallos técnicos.
- Ajustar parámetros del sistema según feedback del personal.
- Responsables: Equipo de TI, Administrador Logístico.
- Plazo: 2-3 semanas.

4.1.3.2 Optimización de Rutas de Picking

Pasos de Implementación:

1. Diseño de rutas:

- Utilizar algoritmos en el WMS para generar rutas en "U" o "Z", evitando retrocesos.
- Priorizar pedidos con múltiples SKUs para consolidación eficiente.

2. Asignación dinámica de tareas:

- Distribuir órdenes de picking según proximidad geográfica en el almacén.
- Utilizar tableros Kanban digitales para visualizar prioridades en tiempo real.

3. Monitoreo en tiempo real:

- Implementar sensores IoT en montacargas para medir tiempos de recorrido.

- Ajustar rutas según congestión detectada.
- Responsables: Planner, Supervisor de Picking.
- Plazo: 1-2 semanas.

4.1.3.3 Capacitación en Procedimientos Estandarizados

Pasos de Implementación:

1. Elaboración de manuales:

- Documentar flujos de trabajo actualizados (ej: verificación de pedidos, uso de PDAs).

2. Sesiones teórico-prácticas:

- Enseñar técnicas de picking por zonas y manejo de equipos.
- Incluir módulos de seguridad (ej: manipulación de cargas, uso de EPIs).

3. Evaluación de competencias:

- Realizar pruebas prácticas para certificar a los operarios.
- Otorgar incentivos por cumplimiento de métricas (ej: precisión del 99%).
- Responsables: RRHH, Jefe de Operaciones.
- Plazo: 4 semanas (con sesiones semanales).

4.1.3.4 Reducción de Costos Logísticos

Pasos de Implementación:

1. Negociación con transportistas:

- Consolidar envíos diarios a sucursales en rutas fijas para reducir costos spot.
- Implementar tarifas por volumen en lugar de por envío.

2. Gestión de inventario Just-in-Time (JIT):

- Ajustar niveles de stock según demanda histórica para evitar sobre almacenamiento.
- Automatizar alertas de reabastecimiento para productos A.
- Responsables: Planner, Jefe de Logística.
- Plazo: 2 semanas (para ajustes iniciales).

4.1.3.5 Monitoreo Inicial y Ajustes Ágiles

Pasos de Implementación:

1. Recolección de datos:

- Medir KPIs diarios: líneas/hora, errores de picking, tiempo de ciclo.

2. Reuniones de seguimiento:

- Realizar briefings diarios para analizar desviaciones (ej: retrasos en zonas específicas).
- Ajustar layout o rutas según hallazgos (ej: reubicar un SKU A mal posicionado).
- Responsables: Equipo de Mejora Continua, Supervisor.
- Plazo: Continuo durante la fase "Hacer".

3. Consideraciones Clave Durante la Implementación

- Comunicación constante: Mantener al equipo informado mediante boletines internos y reuniones.
- Flexibilidad: Permitir ajustes rápidos si se detectan cuellos de botella no previstos.
- Documentación: Registrar cada cambio para facilitar la fase "Verificar" del PDCA.

4.2 Carta Gantt

Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Análisis y Planeación								
Extraer datos históricos de movimiento inventario	X							
Realizar análisis Pareto y clasificar productos A, B, C	X	X						
Diseñar un nuevo layout del almacén basado en la clasificación	X	X						
Redistribución del almacén								
Reubicar productos según nuevo diseño			X	X				
Configurar áreas de picking y optimizar las rutas			X	X				
Entrenar al personal en la nueva distribución de rutas			X	X				
Implementación y seguimiento								
Iniciar operaciones en paralelo con el nuevo layout					X	X	X	X
Monitorear KPIs semanalmente					X	X	X	X
Ajustar layout o estrategias de picking según resultados						X	X	X

Figura 18. Carta Gantt

4.2 Aplicación de la propuesta generales

4.2.1 Plan de implementación

Para implementar de manera efectiva este plan de mejora en el almacén, se propone una estrategia dividida en tres fases principales. Durante las primeras dos semanas, se realizará un análisis exhaustivo de los datos históricos del movimiento de inventario para comprender los patrones de demanda y rotación de productos, seguido por una clasificación ABC mediante análisis de Pareto que permitirá identificar los productos más importantes y de mayor rotación. Con esta información, se diseñará un nuevo layout optimizado del almacén que priorice la ubicación estratégica de los productos según su clasificación. En las semanas tres y cuatro, se procederá con la fase de redistribución física del almacén, donde se reubicarán todos los productos siguiendo el nuevo diseño establecido, se definirán y marcarán claramente las áreas de picking, y se optimizarán las rutas de recolección para maximizar la eficiencia. Durante este periodo, será crucial capacitar al personal sobre la nueva distribución y las rutas optimizadas, asegurando que comprendan completamente los cambios implementados. A partir de la quinta semana, se iniciará la fase de implementación y seguimiento, donde se comenzará a operar con el nuevo layout mientras se mantiene un monitoreo constante de los KPIs clave como tiempo de picking, precisión de inventario y productividad del personal. Se realizarán evaluaciones semanales de estos indicadores para identificar posibles áreas de mejora, y basándose en estos resultados, se harán ajustes finos tanto en el layout como en las estrategias de picking, asegurando una mejora continua del proceso y la adaptación a las necesidades cambiantes del almacén.

A continuación, se explica el plan de la carta Gantt:

- a) Semana 1-2; Análisis y Planeación
 - Extraer datos históricos de movimiento inventario.
 - Realizar el análisis Pareto y clasificar los productos A, B y C.
 - Diseñar un nuevo layout del almacén basado en la clasificación.

b) Semana 3-4; Redistribución del almacén

- Reubicar los productos según nuevo diseño.
- Configurar las áreas de picking y optimizar las rutas.
- Entrenar al personal de la nueva distribución de rutas.

c) Semana 5 en adelante; Implementación y seguimiento.

- Iniciar operaciones en paralelo con el nuevo layout.
- Monitorias KPIs semanalmente para identificar áreas de mejora.
- Ajustar layout o las estrategias de picking según los resultados.

4.2.2 Pilares logísticos

Para la implementación completa del proyecto.

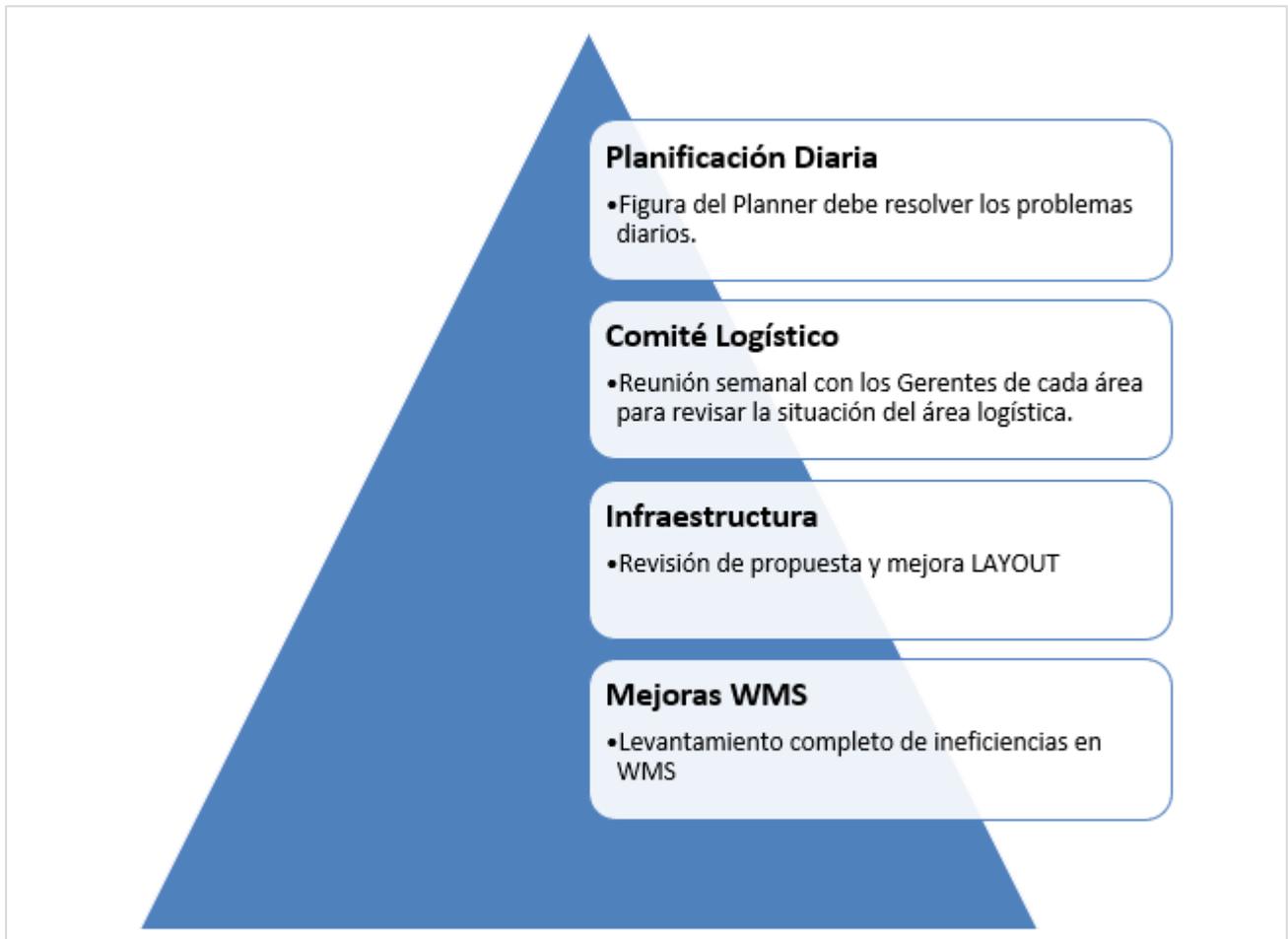


Figura 19. Pilares logísticos

4.2.2.1 Pilares Logísticos para el Seguimiento del Proyecto

Equipo asignado para realizar revisiones, propuestas, sugerencias y seguimientos periódicos de cómo va el proyecto.

- **Optimización del Layout:**
 - **Propósito:** Mejorar la disposición física del almacén para maximizar el uso del espacio y facilitar el acceso a los productos.
 - **Beneficios:** Reducción de tiempos de desplazamiento, aumento de la eficiencia

del picking y mejor uso del espacio disponible.

- **Capacitación del Personal:**

- **Propósito:** Asegurar que el personal esté bien preparado para los nuevos procedimientos y herramientas tecnológicas.
- **Beneficios:** Mayor eficiencia operativa, reducción de errores y adaptación rápida a los cambios.

- **Monitoreo y Evaluación:**

- **Propósito:** Medir el rendimiento del proyecto mediante indicadores clave de desempeño (KPIs) y realizar ajustes según sea necesario.
- **Beneficios:** Identificación temprana de problemas, mejora continua y aseguramiento del cumplimiento de los objetivos del proyecto.

- **Gestión del Cambio:**

- **Propósito:** Facilitar la transición hacia los nuevos procesos y asegurar la aceptación del personal.
- **Beneficios:** Reducción de la resistencia al cambio, mejora de la comunicación y apoyo continuo al personal.

- **Tecnología y Automatización:**

- **Propósito:** Implementar herramientas tecnológicas y automatizar procesos para mejorar la precisión y eficiencia del picking.
- **Beneficios:** Reducción de la carga de trabajo manual, aumento de la precisión y eficiencia operativa.

- **Mejora Continua:**

- **Propósito:** Implementar un ciclo de mejora continua (PDCA) para revisar y mejorar regularmente los procesos.
- **Beneficios:** Adaptación a cambios en la demanda, identificación de oportunidades de mejora y retroalimentación constante del personal.

4.3 Propuestas generales de mejora para el centro distribución Caren SPA



Figura 20. Propuestas generales de mejora

4.3.1 Reorganización del layout

La reorganización del layout se implementará mediante una estrategia integral que combina la clasificación ABC con principios de optimización de flujo. Los productos A (alta rotación), que representan aproximadamente el 20% del inventario, pero generan el 80% de los movimientos, se ubicarán estratégicamente cerca de las zonas de despacho y minimizar las distancias recorridas durante el picking más frecuente. En las zonas intermedias del almacén, se colocarán los productos B (rotación media), permitiendo un acceso relativamente rápido, pero sin ocupar las ubicaciones premium. Los productos C (baja rotación) se posicionarán en las áreas más alejadas, ya que su manipulación es menos frecuente. Para optimizar el flujo operativo, se implementará un sistema de rutas predefinidas en forma de "S" o "Z" que minimiza el backtracking (retrocesos), y se establecerán pasillos principales más anchos para facilitar el flujo bidireccional de montacargas y pickineros. Las estaciones de consolidación y empaque se ubicarán estratégicamente para crear un flujo natural desde el picking hasta el despacho, y se

implementará un sistema de señalización clara y codificación por colores para facilitar la identificación rápida de las zonas y reducir errores en la selección de productos. Adicionalmente, se establecerán zonas buffer cerca de las áreas de alta rotación para el reabastecimiento rápido, evitando interrupciones en las operaciones de picking.

4.4 Flujo y distribución CDPN

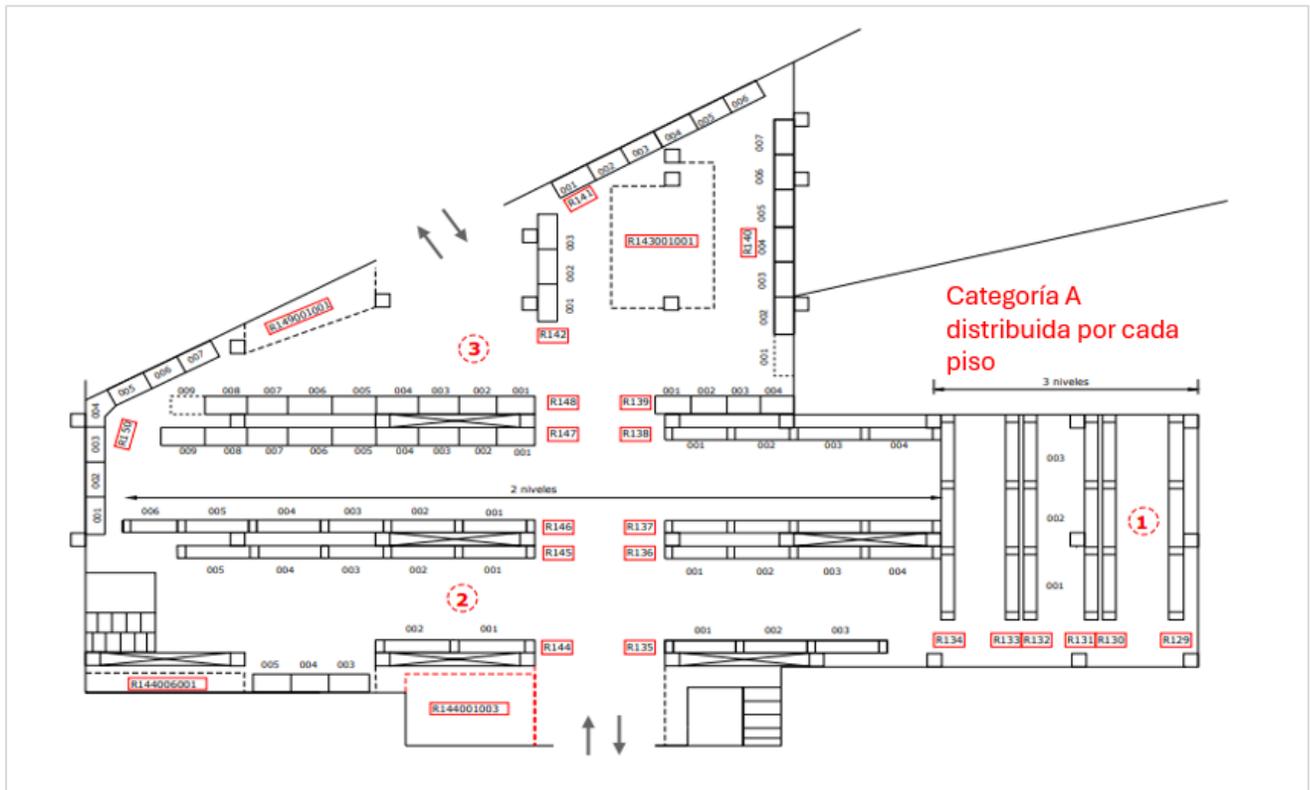


Figura 21. Coordinación

Fuente: Nueva propuesta Empresa CAREN SPA.

El diseño presentado incorpora una categoría ABC de productos, identificada en los recuadros azules, con el objetivo de optimizar procesos de picking, mejorar la productividad y reducir los tiempos de desplazamiento dentro del centro de distribución.

Además, se mantiene la segmentación específica para neumáticos y racks fijos, complementando la nueva distribución para garantizar un flujo lógico y continuo en el

picking. Este layout tiene como finalidad no solo mejorar la productividad, sino también optimizar la utilización del espacio y reducir los errores en la preparación de pedidos. Esta redistribución fue diseñada estratégicamente para priorizar los productos de alta rotación en proximidad a las salidas de despacho, asegurando que el flujo operativo sea más rápido y eficiente.

Con este enfoque y reorganización, buscamos mejorar la productividad en al menos un 15%, optimizando los tiempos de recorrido de los pickineros y alienando la operación con los estándares de eficiencia de Caren SPA.

En esta fase se trata de lograr:

La coordinación de las estanterías, los montacargas, los métodos organizativos de las tareas a realizar, el manejo sistemático de la información y el uso de nuevas tecnologías para mejorar la productividad. Realizar tareas sin errores, con la calidad requerida por el cliente. El objetivo es asegurar la máxima calidad con un mínimo costo.



Figura 22. Optimización del almacenaje

Fuente: Empresa CAREN SPA.

Con el objetivo de aumento la capacidad de almacenaje y optimizar el proceso de picking se implementarán las siguientes mejoras:

- Incorporación de nuevas gavetas: Se habilitarán gavetas adicionales en las áreas de CATEGORIA A para productos de alta rotación. Esto permitirá almacenar un mayor volumen de materiales con alta salida, disminuyendo los tiempos de reabastecimiento y los recorridos de los operarios.
- Restructuración del segundo piso: Se propone eliminar las ubicaciones de piso en el segundo nivel del área de trabajo, reemplazándolas con las gavetas racks. Esta medida permitirá un uso más eficiente del espacio vertical y aumentará significativamente la capacidad de almacenaje de materiales.
- Centralización de productos de alta rotación: Los materiales de Categoría A se

priorizarán en esta área de trabajo del segundo piso, asegurando su proximidad a las áreas de salidas de despacho. Esto reducirá el recorrido de los pickineros y aumentar la productividad general del CD.

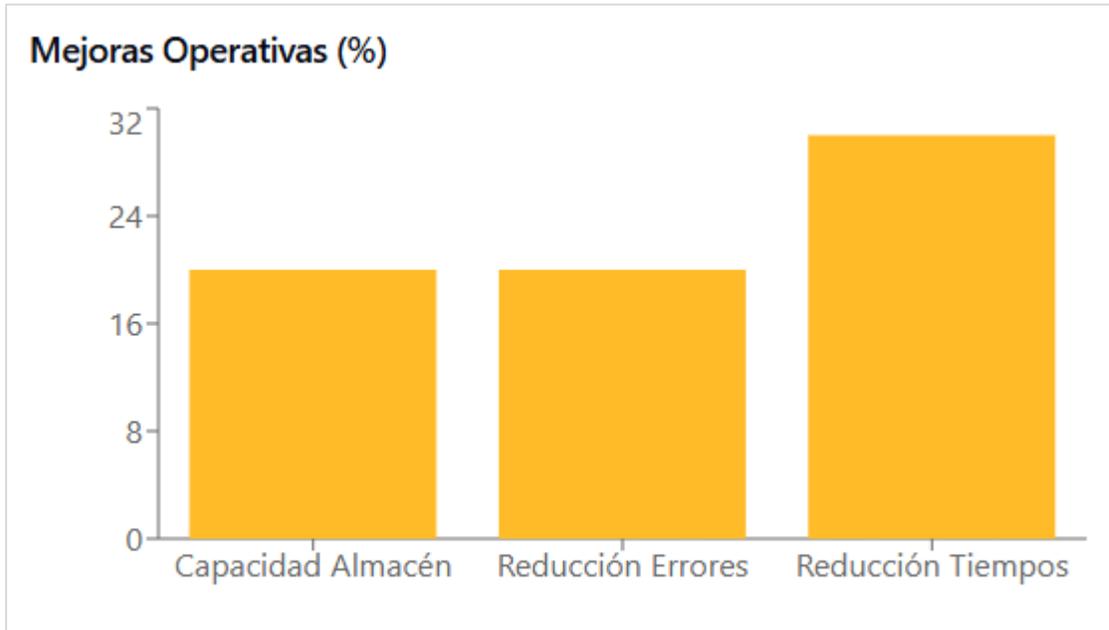


Gráfico 2. Mejoras operativas

Gráfico de barras mostrando los porcentajes de mejora en:

- Capacidad de almacén (+20%)
- Reducción de errores (-20%)
- Reducción de tiempos (-30%)

Estas acciones forman parte de una estrategia integral para mejorar la productividad en un 15%, optimizando el espacio disponible y alineando las operaciones con las mejores prácticas logísticas.

Imágenes actuales en propuestas.



Figura 23. Coordinación de estanterías

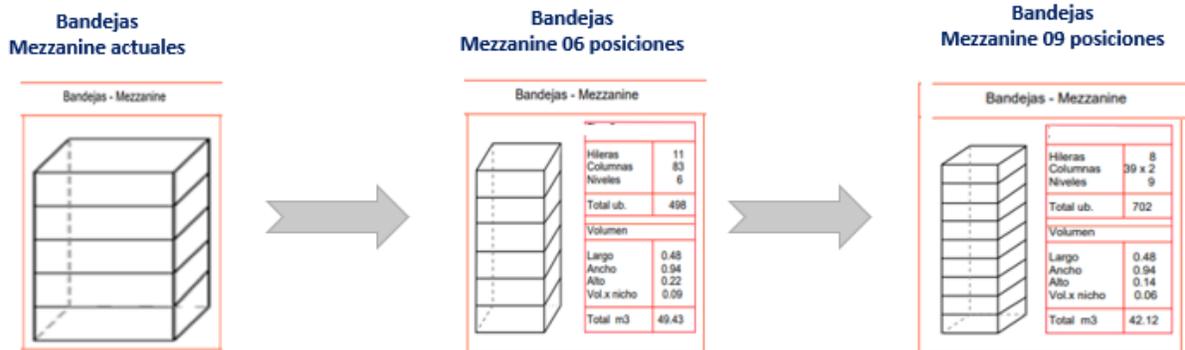


Figura 24. Bandejas - Mezzanine

Total aumento	
Ubicaciones	1200
Volumen	91,55

Para el diseño de las rutas de separación se deben tener en cuenta los siguientes elementos.

- a) El número de pedidos que hay que preparar en un tiempo determinado.
- b) El número de líneas de pedido.
- c) El número de empaques diferentes, zonas diferentes del almacenado y líneas.
- d) El número de artículos por zona y líneas.

4.4.1 Tipos de rutas de separación

Los desplazamientos deben ser los mínimos posibles y para ello se deben tener en cuenta las rutas que se pueden establecer de acuerdo con la configuración de los pedidos y de la disponibilidad de auxiliares.

Se pueden identificar siete estrategias de rutas.

- Por pedido
- Sectorial
- Múltiple
- Por referencia
- En zigzag
- Lineal
- En U

4.4.2 Indicadores de desempeño KPIs

- Medición antes y después de la implementación
 - a) Tiempos recorridos
 - Tiempo promedio requerido para completar un picking.
 - b) Distancia recorrida.
 - Distancia media recorrida por operario en una jornada.
 - c) Productividad
 - Líneas de picking completadas por hora por operario.
 - d) Tasa de exactitud
 - Porcentaje de pedidos completados sin errores.

- Síntesis

La propuesta tiene como objetivo mejorar la eficiencia operativa y la productividad del centro de distribución mediante una reorganización estratégica del almacén y optimización de procesos. Se plantea una clasificación de productos para facilitar su distribución según su rotación, con el fin de reducir tiempos de desplazamiento y maximizar el uso del espacio. Además, se optimizarán las rutas de picking y se implementarán mejoras en el almacenamiento. Estas acciones buscan aumentar la capacidad de almacenaje, reducir errores y tiempos de operación, y mejorar la eficiencia global del sistema logístico.

Para mejorar la eficiencia operativa en el área de picking, se implementará una nueva distribución del layout, optimizando los flujos de trabajo y reduciendo tiempos de desplazamiento. Se detalla a continuación el nuevo flujo de proceso, las rutas optimizadas y las características del nuevo layout.

Nuevo Flujo de Proceso

1. Recepción de Mercadería:

- Se establece una zona exclusiva de recepción con acceso directo a los racks de almacenamiento.
- Implementación de códigos de barras y WMS para clasificación inmediata.

2. Almacenamiento y Reposición:

- Se utilizará el método ABC para ubicar los productos más demandados en las áreas de fácil acceso.
- La reposición se realizará en horarios programados para evitar interrupciones en el picking.

3. Picking y Consolidación de Pedidos:

- Se implementará picking por zonas y picking en oleadas según demanda.
- Se reducen los recorridos innecesarios mediante un sistema de ruteo optimizado.
- Se establecerá una zona de consolidación y validación antes del despacho.

4. Empaque y Despacho:

- Se asignará un área exclusiva para el embalaje, asegurando que los pedidos estén listos antes del despacho.
- Salidas diferenciadas para transporte local y envíos a otras regiones.

Nuevas Rutas Propuestas

- Ingreso de mercadería: Acceso principal directo a la zona de recepción y control de calidad.
- Desplazamiento dentro del almacén: Caminos señalizados para operarios y montacargas, reduciendo cruces peligrosos.

- Salida de pedidos: Vías separadas para transporte terrestre y reparto interno.
- Zonas de descanso y seguridad: Espacios adecuados para reducir fatiga del personal y mejorar ergonomía.

Características del Nuevo Layout

1. Dimensiones:

- Superficie total: 1,200 m²
- Zona de picking: 400 m²
- Área de almacenamiento: 500 m²
- Zona de empaque y despacho: 200 m²
- Áreas auxiliares y pasillos: 100 m²

2. Vías de Ingreso y Salida:

- Ingreso de mercadería por el lado norte con 2 accesos controlados.
- Salida de pedidos diferenciada para transporte urbano e interregional.
- Pasillos amplios (2 metros de ancho mínimo) para desplazamiento eficiente.

3. Distribución de Estanterías y Equipos:

- Se instalan racks de doble profundidad en zonas de alta demanda.
- Se ubican estanterías móviles para maximizar el espacio de almacenamiento.
- Se utilizan carros de picking y montacargas eléctricos para mejorar tiempos de recolección.

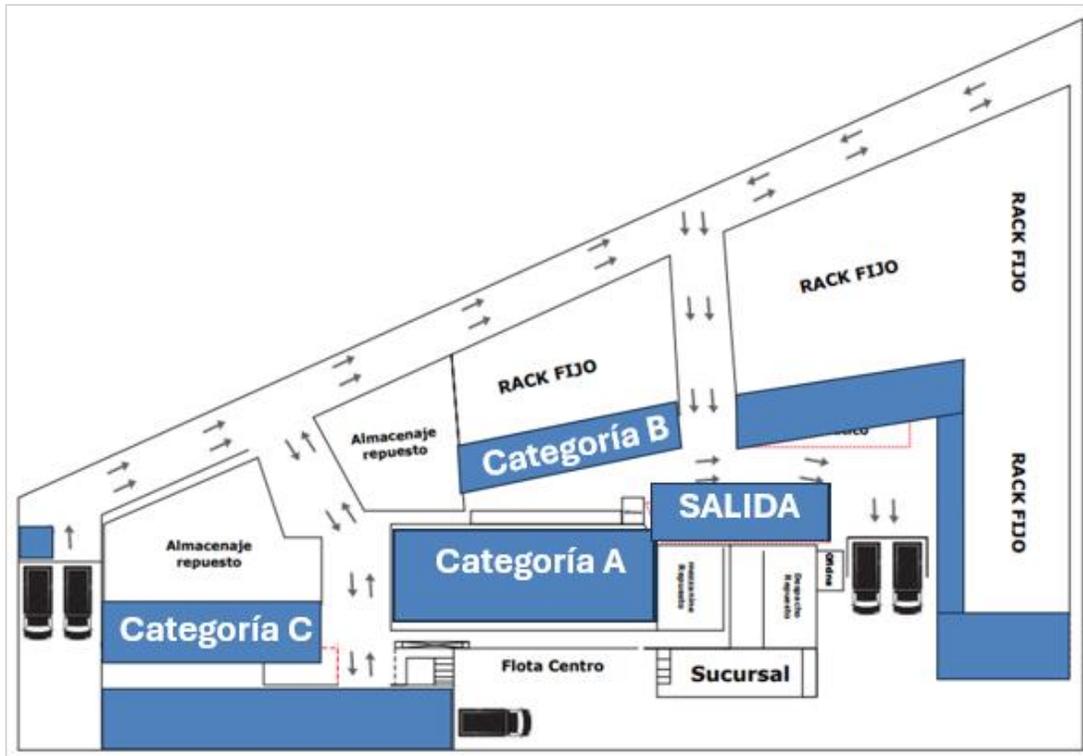


Figura 25. Flujo y distribución CDPN con la propuesta

4.4.3 Incorporación de equipamiento para almacenaje.

Se implementará una restructuración del almacén utilizando racks en desuso para optimizar el espacio de almacenamiento. El plan incluirá la instalación de gavetas modulares para productos de alta rotación, aumentando la capacidad por metro cuadrado y mejorando los procesos de reposición. En el segundo nivel, se eliminarán las ubicaciones a nivel de piso, reemplazándolas por racks industriales de altura variable que aprovecharán eficientemente el espacio vertical. Estos racks contarán con sistemas de seguridad como barandas de protección y puntos de anclaje, además de un sistema claro de numeración y codificación. Esta restructuración maximizará la capacidad total de almacenamiento, mejorará la accesibilidad a los productos y aumentará la eficiencia en las operaciones de picking, creando un flujo de trabajo más organizado y seguro.



Figura 26. Racks y gavetas reacondicionadas

4.4.4 Incremento productividad en picking.

La estrategia para incrementar la productividad en el picking se implementará mediante un enfoque integral que combina tres elementos fundamentales. Primero, se realizará una redistribución meticulosa de los SKUs prioritarios basada en un análisis detallado de los datos históricos de movimiento, colocando los productos de mayor rotación en ubicaciones óptimas que minimicen los desplazamientos; esto incluirá la creación de zonas "golden" cerca de las áreas de consolidación y despacho, donde se ubicarán los productos que representan el 80% de los movimientos diarios. En segundo lugar, se desarrollará un programa de capacitación exhaustivo para el personal que incluirá sesiones teóricas y prácticas sobre las nuevas rutas optimizadas de picking, el uso eficiente del layout rediseñado, y técnicas de picking que maximicen la eficiencia; este entrenamiento se complementará con periodos de práctica supervisada y evaluaciones de desempeño para asegurar la correcta adopción de los nuevos métodos. Finalmente, para alcanzar la meta de incremento del 15% en productividad, se implementará un sistema de medición y seguimiento diario de KPIs clave como líneas pickeadas por hora, precisión del picking, y tiempo promedio por orden, estableciendo objetivos progresivos semanales que permitan alcanzar la meta final de manera sostenible; esto se complementará con un programa de incentivos basado en el cumplimiento de objetivos y la implementación de mejoras continuas basadas en la retroalimentación del personal y el análisis de los datos de desempeño.

4.4.5 Reducción de costos logísticos

Estas propuestas forman un plan integral orientado a mejorar la eficiencia operativa, la productividad del personal y la rentabilidad logística, asegurando así un servicio de alta calidad para las sucursales y los clientes finales en Caren SPA.

La implementación de la estrategia de reducción de costos logísticos se desarrollará mediante un plan integrado que aborda tres aspectos críticos de la operación. En primer lugar, para disminuir las ventas spot, se establecerá un sistema de planificación de demanda más preciso utilizando análisis de datos históricos y patrones de consumo por sucursal, implementando puntos de reorden automáticos y niveles de stock de seguridad optimizados; esto permitirá anticipar las necesidades de cada sucursal y programar envíos regulares que mantengan niveles óptimos de inventario, reduciendo significativamente la necesidad de despachos urgentes. En cuanto a la optimización del transporte, se implementará una estrategia de consolidación de carga que maximice la utilización del espacio en los vehículos, estableciendo rutas fijas con horarios predefinidos y combinando envíos a sucursales cercanas; esto permitirá negociar mejores tarifas con los transportistas al garantizar volúmenes constantes y reducir el costo por metro cúbico transportado. Finalmente, la mejora en la eficiencia operativa, gracias al aumento del 15% en la productividad del picking y la optimización del layout, permitirá absorber el crecimiento natural de la operación sin necesidad de incrementar la dotación de personal; esto se logrará mediante la automatización de procesos clave, la implementación de tecnologías de picking asistido y la optimización de rutas de recolección, lo que permitirá que el personal existente maneje un mayor volumen de líneas procesadas sin comprometer la calidad del servicio. Este conjunto de medidas no solo reducirá los costos operativos, sino que también mejorará el servicio a las sucursales y la satisfacción del cliente final en Caren SPA.

4.4.6 Clasificación ABC de los materiales

La implementación de la clasificación ABC de materiales se ejecutará mediante un proceso sistemático y basado en datos para optimizar la ubicación de los productos en el

almacén. Para comenzar, se realizará un análisis exhaustivo de los datos históricos de movimientos de los últimos 12 meses, utilizando herramientas de análisis estadístico para categorizar los materiales según su frecuencia de rotación y volumen de movimientos. Los productos Categoría A, que representan el 20% del inventario, pero generan el 80% de los movimientos, serán reubicados estratégicamente en las zonas más cercanas a las áreas de picking y despacho, específicamente en los niveles bajos de los racks y en las posiciones más accesibles, asignándoles ubicaciones fijas y claramente identificadas para garantizar un acceso rápido y eficiente. Los materiales de Categoría B, que constituyen el 30% del inventario y representan el 15% del volumen de movimientos, se posicionarán en zonas intermedias del almacén, principalmente en los niveles medios de los racks y en áreas que permitan un acceso relativamente rápido sin competir con las ubicaciones premium de los productos A. Finalmente, los productos Categoría C, que conforman el 50% del inventario pero solo representan el 5% de los movimientos, serán ubicados en las zonas más alejadas y en los niveles superiores de los racks, maximizando el uso del espacio vertical y reservando las áreas más accesibles para productos de mayor rotación. Este sistema se complementará con un programa de revisión trimestral para actualizar la clasificación según los cambios en los patrones de demanda, asegurando que la distribución del almacén se mantenga optimizada y alineada con las necesidades operativas actuales.

4.4.7 Revisión y ajuste continuo del inventario

- Implementar revisiones periódicas del análisis ABC para adaptarse a cambios en la demanda.
- Optimización de rutas de picking:
- Utilizar software de gestión de almacenes (WMS) para planificar rutas óptimas basadas en la ubicación de los materiales y las órdenes diarias.
- Capacitación al personal:
- Entrenar al equipo de picking en el manejo de la nueva distribución y en el uso de

herramientas tecnológicas para asegurar una rápida adaptación.

- Monitoreo del desempeño:
- Establecer métricas clave para medir el impacto de la redistribución, como tiempo promedio por picking y reducción de errores en la preparación de pedidos.

4.4.8 Recomendaciones iniciales

I. Para la variabilidad en la productividad:

- Revisar la asignación diaria de personal en función de la carga de trabajo estimada.
- Implementar un sistema de planificación más preciso para equilibrar la productividad diaria.

II. Para las diferencias en desempeño individual:

- Realizar capacitaciones periódicas para estandarizar habilidades y conocimientos.
- Introducir incentivos para mejorar el desempeño de manera uniforme.

III. Para las líneas con discrepancias:

- Automatizar procesos críticos para reducir errores.
- Implementar auditorías en tiempo real para detectar discrepancias de forma temprana.

4.4.9 Impacto positivo en el aumento de la productividad

4.4.9.1 Incremento en Líneas Procesadas

Proyección de Mejora (0,3%):

- En octubre, un incremento del 0.03% en eficiencia podría implicar un ajuste menor en líneas procesadas, optimizando calidad sin impactos significativos en el

volumen global.

- La implementación del plan de mejora para aumentar la productividad se ejecutará a través de una estrategia enfocada en tres dimensiones principales. Primero, partiendo de la línea base actual de líneas por hora por persona en el área de Picking de Repuestos, se establecerá un sistema de monitoreo en tiempo real que permitirá realizar un seguimiento detallado de la productividad individual y grupal, identificando patrones de eficiencia y áreas de oportunidad. Para alcanzar el objetivo de incrementar 2000 líneas adicionales por trabajador, lo que equivale aproximadamente a un sueldo adicional de 800.000 pesos, se implementará un programa de mejora gradual que incluirá optimización de rutas de picking, redistribución de productos según su rotación y un sistema de incentivos basado en el cumplimiento de metas progresivas. La proyección de mejora del 0.3% para octubre se conseguirá mediante ajustes finos en los procesos operativos, incluyendo la implementación de micro ajustes en las rutas de picking, la optimización de los tiempos de reposición y la mejora en la precisión de la ubicación de productos; aunque este incremento parece modesto, representa un enfoque realista que prioriza la calidad y la sostenibilidad de las mejoras. Se establecerá un sistema de medición que incluirá KPIs diarios como líneas procesadas por hora, precisión del picking y tiempo de ciclo completo, permitiendo ajustes rápidos según sea necesario para mantener el rumbo hacia los objetivos establecidos. Este enfoque gradual asegurará que las mejoras sean sostenibles y no comprometan la calidad del servicio mientras se avanza hacia las metas de productividad establecidas.

4.4.10 Análisis del Impacto

La información analizada refleja un crecimiento sostenido en la productividad y un alto nivel de eficiencia en las operaciones del área de Picking de Repuestos. Durante los últimos tres meses (septiembre a noviembre), se observó un aumento del 20% en líneas procesadas (de 11,258 a 14,028), acompañado de una ligera variación negativa en la

eficiencia, que pasó de 99.2% a 98.6%.

4.4.10.1 Impacto en las Sucursales

I. Incremento en Líneas Procesadas:

- Este crecimiento evidencia una mayor capacidad operativa que permite atender una mayor demanda.
- Es probable que las sucursales hayan recibido más pedidos procesados con mayor rapidez, mejorando la experiencia del cliente final.

II. Eficiencia Operativa:

- Aunque la eficiencia disminuyó ligeramente en octubre, sigue siendo alta (98.6%), lo que asegura que los errores o tiempos improductivos no afectan significativamente el desempeño.

III. Proyección de Mejora en niveles de servicios (0,3%):

- Si se logra incrementar la eficiencia en un 0.3%, se reducirían los márgenes de error, beneficiando directamente la calidad del servicio hacia las sucursales. Este ajuste, aunque pequeño, refuerza la confiabilidad del sistema y la satisfacción de los clientes.

El crecimiento en las líneas procesadas y la expansión de operaciones llevaron a un incremento en los costos relacionados con la mano de obra. Durante el último trimestre, el volumen de líneas procesadas mostró un aumento sostenido, impulsado por mejoras en los procesos operativos y un enfoque en la optimización de recursos.

El aumento en la productividad por hora ha permitido una disminución en los costos unitarios de mano de obra, logrando mayor eficiencia con el mismo equipo. Al reducir el costo por línea procesada, se liberan recursos para reinvertir en áreas estratégicas o bien

para aumentar la rentabilidad del equipo.

Además, este considerable incremento en las líneas procesadas y la eficiencia operacional logística han mejorado la reposición de productos a las sucursales, especialmente en los inventarios de clase A+.

Con ello, se han generado impactos positivos, como:

- Reducción de quiebres de stock.
- Incremento en la satisfacción de los clientes internos y externos.
- Disminución del tiempo de reabastecimiento.

En términos generales, el aumento en la eficiencia operativa ha permitido disminuir los costos de mano de obra, al tiempo que mejora el nivel de servicio. La mayor disponibilidad de productos en las sucursales ha contribuido directamente al incremento de las ventas, consolidando un ciclo virtuoso de mejora continua.

4.5 Análisis PARETO

Optimizar la distribución en el Centro de distribución mediante el uso del análisis Pareto 80/20. Esto reducirá los tiempos de recorrido, aumentará la productividad en las líneas de picking y mejorará la eficiencia general operacional.

4.5.1 Las acciones en esta propuesta

4.5.1.1 Clasificación de materiales (SKU)

Resumen del detalle SKU por categoría.

Obtenida de reportes e informes CAREN SPA.

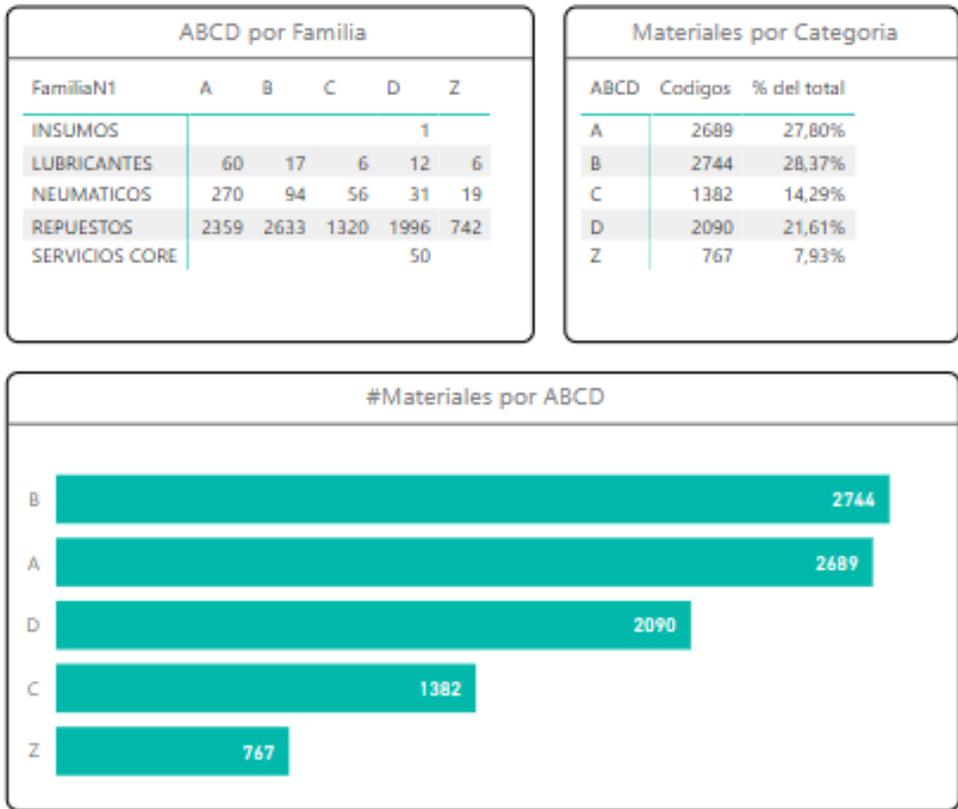


Figura 27. Resumen del detalle SKU por categoría

Fuente: Empresa CAREN SPA.

Analizamos los movimientos históricos de inventarios, en este análisis incluimos las ventas, reposiciones automáticas, ventas calzadas etc. Este registro FORECAST será de los últimos 6 a 12 meses.

Para llevar a cabo la redistribución de las áreas del Centro de distribución, se ha realizado un análisis detallado de inventario, clasificando los SKU según su rotación en tres categorías claves.

4.5.1.2 Redistribución del almacén

- Diseño LAYOUT

- Zona A Productos de alta rotación.
- Ubicaremos productos de Categoría A cerca de las estaciones de picking, del área de despacho y zonas descarga, montacargas, escaleras, entradas y salidas de operarios. Se debe diseñar una distribución por área de trabajo que minimice los cruces entre los operarios.
- Zona B Producto de Rotación media
- Para esta distribución colaremos productos de Categoría B e áreas intermedias, accesibles, pero no prioritarias.
- Zona C Producto de baja rotación.
- Ubicaremos productos de Categoría C en zonas y áreas de trabajo periféricas o menos accesibles del almacén.

4.5.1.3 Análisis Situacional

La redistribución del inventario según clasificación ABC requiere una implementación sistemática que optimice el layout operativo actual. Enfocándonos en las categorías prioritarias:

- Categoría A (27.80%): 2.689 unidades - Ítems críticos de alta valorización
- Categoría B (28.37%): 2.744 unidades - Elementos de valorización intermedia
- Categoría C (14.29%): 1.382 unidades - Componentes de menor impacto financiero

4.5.1.4 Plan de Ejecución Secuencial

Se propone una migración paulatina mediante metodología FIFO aplicada al reordenamiento físico, priorizando la optimización de los siguientes KPIs:

- Fase I - Categoría A (Tiempo estimado: 40% del cronograma)
 - Implementación de sistema slotting para REPUESTOS A (2.689 unidades)

- Fase II - Categoría B (Tiempo estimado: 35% del cronograma)
 - Redistribución mediante técnicas de cube utilización para REPUESTOS B
 - Implementación de gestión por batch picking en módulos específicos.

- Fase III - Categoría C (Tiempo estimado: 25% del cronograma)
 - Aplicación de forward-reserve strategy para elementos de baja rotación.
 - Implementación de wave picking consolidado para maximizar eficiencia operativa.

- Maximización de Recursos Actuales
 - La ejecución se realizará mediante:
 - Gestión de capital humano mediante labor scheduling optimizado: Utilización estratégica de horas extraordinarias del personal actual

- Cronograma de Implementación
 - La migración paulatina permitirá mantener los niveles de servicio actuales (SLA) mientras se optimiza progresivamente el ratio de productividad operativa, utilizando exclusivamente recursos internos y horas extraordinarias para evitar CAPEX adicional.

4.5.2 Verificar (CHECK) - Fase Verde

La fase de seguimiento y evaluación es crítica para validar si los cambios implementados están generando los resultados esperados. En esta fase, se mide el impacto de los cambios en los indicadores clave de rendimiento (KPI) definidos previamente. Por

ejemplo, se puede evaluar específicamente la productividad en términos de líneas por hora y comparar los resultados antes y después de la implementación. Este análisis permite identificar áreas de mejora y garantiza que los objetivos establecidos se estén cumpliendo. La verificación constante también ayuda a detectar cualquier problema o desviación del plan original y a tomar medidas correctivas oportunas.

4.5.3 Actuar (ACT) - Fase Púrpura

La fase de acciones de mejora continua se enfoca en refinar y perfeccionar el proceso basado en los resultados observados. Si se detectan cuellos de botella o recorridos innecesarios en el layout, se realizan ajustes para optimizar el flujo de trabajo. Además, se puede ampliar el uso de racks y gavetas según el crecimiento del inventario, asegurando que la organización del espacio siga siendo eficiente a medida que el negocio se expande. Esta fase es esencial para mantener la flexibilidad y adaptabilidad del proceso, permitiendo ajustes ágiles y eficaces que promuevan una mejora constante.

4.5.4 Análisis de Interrelaciones

El ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) muestra una clara coherencia entre cada una de sus fases, con acciones alineadas con el objetivo principal de aumentar la productividad y eficiencia. La estructura permite un enfoque sistemático en la medición y mejora continua, asegurando que cada etapa del proceso contribuye al logro de los objetivos establecidos. Entre los aspectos destacables se encuentran los objetivos cuantificables, como el aumento del 15% en la productividad, mediciones específicas mediante KPIs definidos, flexibilidad para adaptaciones en el layout y escalabilidad para considerar el crecimiento del inventario.

4.5.5 Puntos Críticos

Uno de los puntos críticos de este ciclo es la fase de verificación, esencial para validar el éxito de las implementaciones. Sin una verificación adecuada, no sería posible garantizar

que los cambios están proporcionando los beneficios esperados. Los ajustes en la fase de actuación deben ser ágiles y basados en datos precisos de la fase de verificación. La planificación inicial debe ser robusta pero flexible, permitiendo adaptaciones según los resultados observados. La eficiencia operativa, la optimización del espacio, la reducción de costos operativos y el incremento en la productividad son algunos de los beneficios esperados de seguir este ciclo PDCA.

4.5.6 Consideraciones de Implementación

Para asegurar el éxito del ciclo PDCA, es fundamental contar con el compromiso del equipo. La participación y el apoyo de todos los miembros son esenciales para la implementación efectiva de los cambios. Además, la importancia del seguimiento continuo no puede ser subestimada, ya que permite identificar áreas de mejora y realizar ajustes oportunos. La documentación de cambios y resultados es fundamental para mantener un registro detallado y transparente del proceso. La flexibilidad para adaptarse según los resultados observados es crucial, garantizando que el proceso de mejora continua siga siendo efectivo y relevante para las necesidades del negocio.

CAPITULO V.

ANALISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS

5.1 Objetivos

El objetivo tiene como finalidad estandarizar habilidades en el uso del nuevo layout, reducir tiempos en el proceso de picking mediante la adopción de métodos eficientes, y asegurar la adaptación rápida del personal a los cambios operativos. Estos objetivos apuntan a una transformación integral del proceso de picking actual.

5.2 Capacitación del Personal

La capacitación es un componente fundamental del proyecto, con una inversión de \$5.000.000 CLP. Esta contempla 20 horas por participante en modalidad mixta (50% presencial y 50% virtual) durante 4 semanas. El programa incluye temáticas esenciales como el nuevo layout y clasificación ABC, procedimientos estandarizados, y seguridad y ergonomía.

5.2.1 Temáticas

1. Nuevo Layout y Clasificación ABC:

- Ubicación estratégica de productos (A, B, C).

2. Procedimientos Estandarizados:

- Técnicas de picking eficientes (rutas en "U" o "Z").
- Verificación de pedidos y control de calidad.

3. Seguridad y Ergonomía:

- Manipulación segura de cargas.
- Uso de equipos de protección individual (EPIs).

4. Participantes:

- 7 operarios de picking (tiempo completo).
- 2 supervisores (encargados de monitoreo y ajustes).
- 1 administrador logístico (gestión del WMS).

5. Duración y Modalidad:

- 20 horas por participante (teórico-práctico).
- 4 semanas (5 horas semanales).
- Modalidad mixta: 50% presencial (talleres en almacén) y 50% virtual (módulos interactivos).

5.2.2 Costos Detallados

Tabla 8. Costos detallados

Rubro	Detalle	Costo (CLP)
Instructores	Honorarios por 80 horas de capacitación	\$2,000,000
Horas extras	Recurso humanos pagos de horas extras	\$4,480,000
Herramientas	Reutilización y distribución de gavetas y racks.	\$1,050,000
Materiales	Manuales, presentaciones y acceso a plataforma virtual	\$500,00
Equipos	Cambio PDA / backup / impresoras	\$1,500,000
RR.HH.	Bonificación por cumplimiento de metas	\$1,000,000
Total		\$10,530,000

Fuente: elaboración propia

5.2.3 Recursos Humanos e Implementación

La implementación requiere 560 horas extras distribuidas en 8 semanas (7 operarios x 10 horas/semana), con una tarifa de \$8.000 CLP por hora extra. Esto representa un costo total de \$4.480.000 CLP.

5.2.4 Cálculo de Horas Adicionales

- Fase de implementación: 8 semanas.
- Horas semanales por operario: 10 horas extras (dedicadas a ajustes, pruebas y adaptación).
- Total de horas extras: $7 \text{ operarios} \times 10 \text{ h/semana} \times 8 \text{ semanas} = 560 \text{ horas}$.

5.2.5 Costo de Horas Extras

- Tarifa hora extra: \$8.000 CLP (1.5x salario base).
- Costo total: $560 \text{ h} \times \$8.000 = \$4.480.000 \text{ CLP}$.

5.2.6 Inversión en Herramientas

El proyecto propone la redistribución de gavetas, racks y otros elementos de almacenaje actualmente en desuso. Esta estrategia busca optimizar el espacio disponible y mejorar la organización del inventario sin adquirir nuevos elementos.

- **Descripción:** Se llevará a cabo la redistribución de gavetas, racks y otros elementos de almacenaje que actualmente están en desuso. El objetivo es optimizar el espacio disponible, mejorar la organización del inventario y facilitar el proceso de picking.
- **Reutilización y Redistribución:** No se adquirirán nuevos elementos; en su lugar, se reutilizarán y redistribuirán los racks y gavetas existentes, asegurando un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles.
- **Costo Estimado:** La inversión proyectada es de \$1.050.000 CLP (\$300.000 para redistribución de gavetas y racks, y \$750.000 para otros costos asociados).

5.2.7 Inversión Total

La inversión total del proyecto asciende a \$10.530.000 CLP, distribuida entre:

- Capacitación del personal: \$5.000.000 CLP
- Recursos humanos para la implementación: \$4.480.000 CLP
- Inversión en herramientas: \$1.050.000 CLP

5.2.8 Beneficios Cuantificables

Tabla 9. Situación actual/Situación proyectada

Indicador	Situación Actual	Situación Proyectada
Líneas de picking mensuales	14	16,1
Costo por línea	\$400	\$340
Ahorro por línea	-	\$60
Ahorro mensual	-	\$966,00
Ahorro anual	-	\$11,592,000

Fuente: elaboración propia

El proyecto proyecta un incremento en la productividad del 15%, aumentando las líneas de picking mensuales de 14.000 a 16.100. Simultáneamente, se espera una reducción del costo por línea de \$400 a \$340 CLP. Esto generará un ahorro mensual de \$966.000 CLP, equivalente a \$11.592.000 CLP anuales.

5.2.9 Beneficios Adicionales

Tabla 10. Beneficio/Impacto estimado

Beneficio	Impacto Estimado
Capacidad de almacenamiento	20%
Reducción de errores y devoluciones	-20%
Reducción en tiempos de recorrido	-30%

Fuente: elaboración propia

Además de los ahorros directos, se anticipan mejoras operativas significativas que contribuyen a una operación más eficiente y a un mejor servicio al cliente.

5.2.10 Beneficios Esperados

1. Mejora en la Eficiencia Operativa

- Reducción de Tiempos de Recorrido: La reubicación de productos de alta rotación en zonas más accesibles minimiza los tiempos de desplazamiento de los operarios.
- Optimización del Espacio: La redistribución de gavetas y racks mejora el uso del espacio del almacén, aumentando la capacidad de almacenamiento en un 20%.

2. Ahorros Significativos en Costos

- Reducción del Costo por Línea: La mejora en la productividad reduce el costo por línea de picking de \$400 a \$340, generando un ahorro mensual de \$966,000.
- Disminución de Costos de Transporte: Un flujo más eficiente reduce envíos urgentes y optimiza costos por metro cúbico transportado.

3. Incremento en la Productividad

- Aumento en Líneas Procesadas: La productividad del picking se incrementa en un 15%, permitiendo atender una mayor demanda de manera eficiente.
- Mejora en la Eficiencia del Personal: La capacitación asegura que el personal esté bien preparado, reduciendo errores.

4. Impacto Positivo en el Desempeño del Equipo

- Menor Fatiga Operativa: La reducción de recorridos largos mejora el bienestar de los operarios.
- Reducción de Errores: Una disminución del 20% en devoluciones mejora la precisión en la preparación de pedidos.

5.3 Análisis del ROI (Retorno de Inversión)

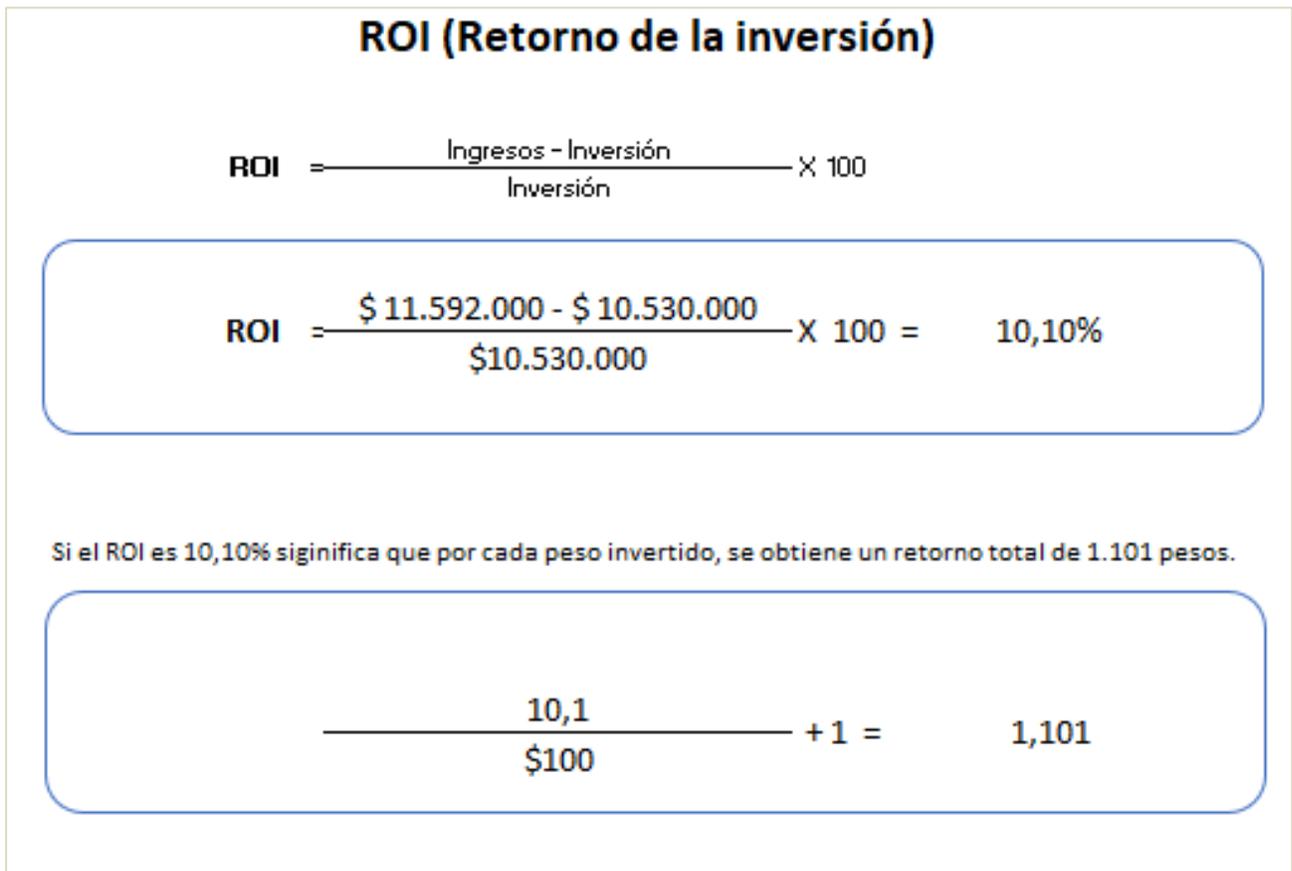


Figura 28. Cálculo del ROI primer año

Fuente: elaboración propia

Si el ROI es 10,1%, significa que, por cada peso invertido, se obtiene un retorno total de 1,101 pesos, incluyendo el capital inicial.

ROI (Retorno de la inversión)

$$\text{ROI} = \frac{\text{Ingresos} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}} \times 100$$

$$\text{ROI} = \frac{\$ 57.960.000 - \$ 10.530.000}{\$ 10.530.000} \times 100 = 450,40\%$$

Si el ROI a 5 años es 450,4%, significa que por cada peso invertido, se obtiene un retorno total de 5,504 pesos, incluyendo el capital inicial.

$$\frac{450,4}{\$100} + 1 = 5,504$$

Figura 29. ROI a 5 años

Fuente: elaboración propia

5.4 Análisis Costo-Beneficio

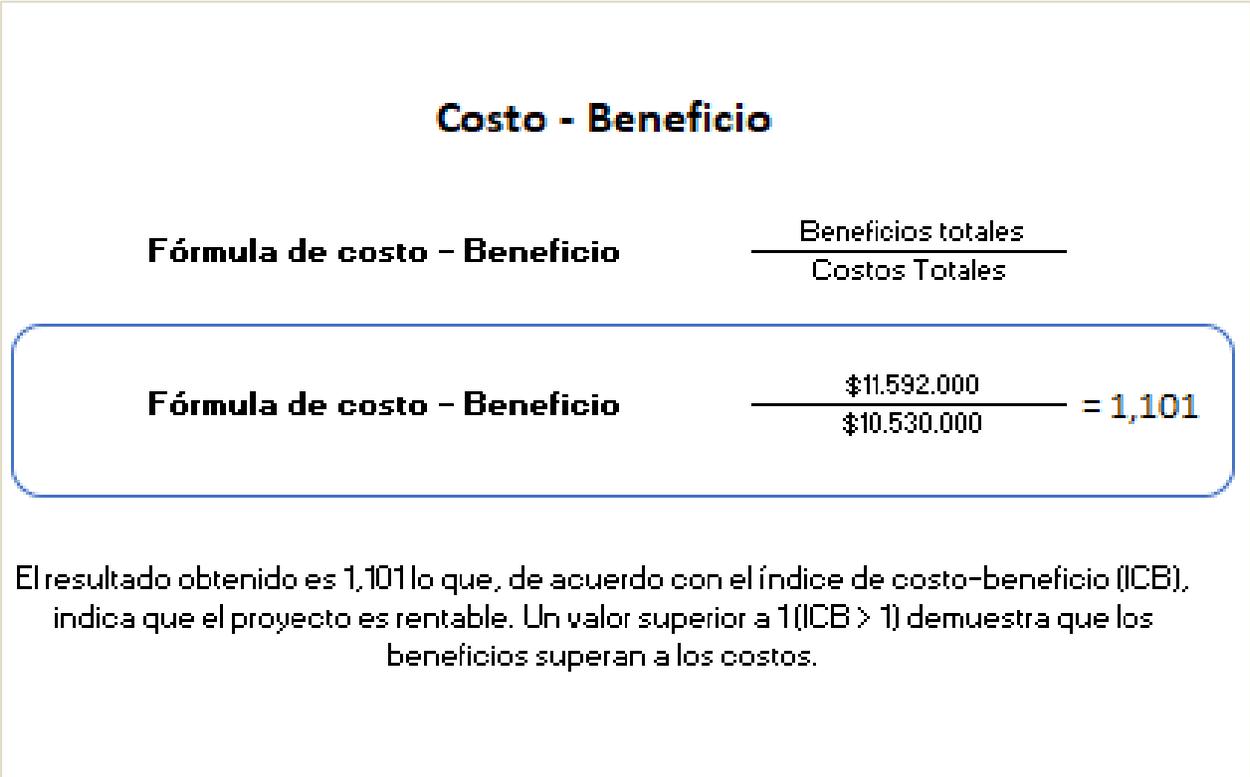


Figura 30. Primer año

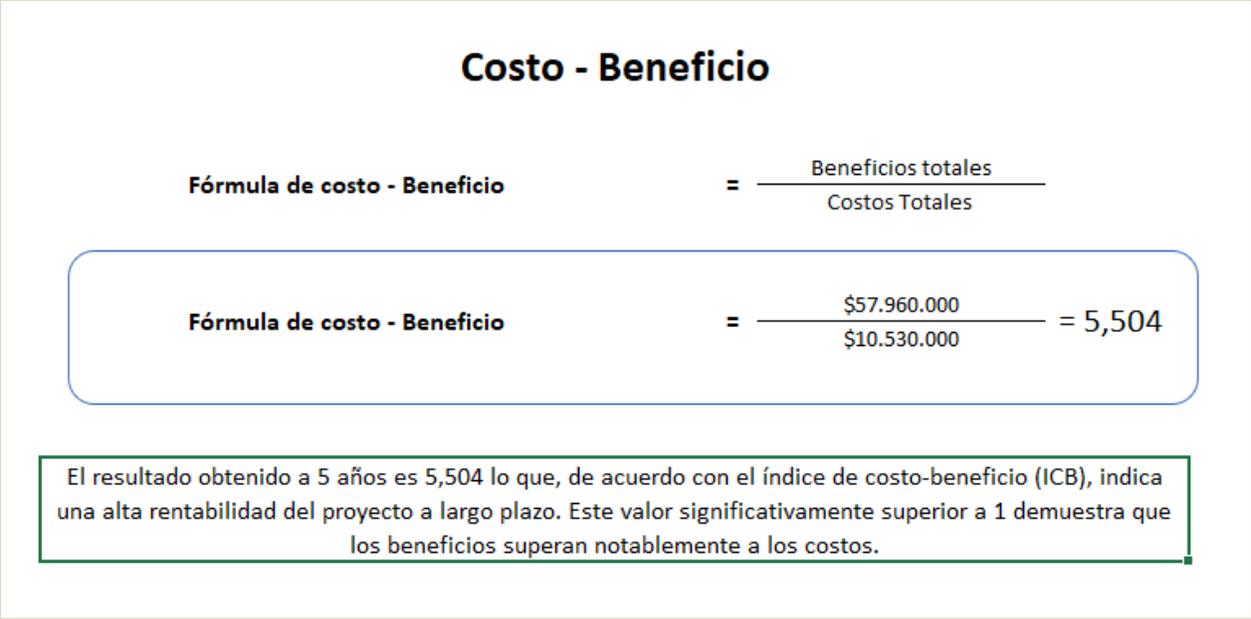


Figura 31. A 5 años

5.4.1 Punto de Equilibrio

Utilizando la fórmula: $Z = (\text{Costo línea actual} - \text{Costo línea nueva}) \times \text{Líneas mensuales} - \text{Costo implementación}$

Donde:

- Z = Valor acumulado
- Costo línea actual = \$400
- Costo línea nueva = \$340
- Líneas mensuales = 16.100
- Costo implementación = \$10.530.000

Tabla 11. Evolución mensual

Mes	Ahorro mensual	Ahorro acumulado	Balance (Z)
1	\$966.000	\$966.000	\$-9.564.000
2	\$966.000	\$1.932.000	\$-8.598.000
3	\$966.000	\$2.898.000	\$-7.632.000
4	\$966.000	\$3.864.000	\$-6.666.000
5	\$966.000	\$4.830.000	\$-5.700.000
6	\$966.000	\$5.796.000	\$-4.734.000
7	\$966.000	\$6.762.000	\$-3.768.000
8	\$966.000	\$7.728.000	\$-2.802.000
9	\$966.000	\$8.694.000	\$-1.836.000
10	\$966.000	\$9.660.000	\$-870.000
11	\$966.000	\$10.626.000	\$96.000
12	\$966.000	\$11.592.000	\$1.062.000

Fuente: elaboración propia

El punto de equilibrio se alcanza entre el mes 10 y 11, específicamente en 10,9 meses. Esto significa que la inversión inicial se recupera en menos de un año, confirmando la viabilidad económica del proyecto.

5.5 Análisis de Sensibilidad

Tabla 12. Escenario Pesimista (10% aumento productividad)

Métrica	Valor
Líneas mensuales	15.400
Ahorro mensual	\$616.000
Ahorro anual	\$7.392.000
ROI primer año	-29,80%
Costo-Beneficio primer año	0,702
Tiempo de recuperación	17,1 meses
ROI a 5 años	251,00%
Costo-Beneficio a 5 años	3,51

Fuente: elaboración propia

Tabla 13. Escenario Base (15% aumento productividad)

Métrica	Valor
Líneas mensuales	16.100
Ahorro mensual	\$966.000
Ahorro anual	\$11.592.000
ROI primer año	10,10%
Costo-Beneficio primer año	1,101
Tiempo de recuperación	10,9 meses
ROI a 5 años	450,40%
Costo-Beneficio a 5 años	5,504

Fuente: elaboración propia

Tabla 14. Escenario Optimista (20% aumento productividad)

Métrica	Valor
Líneas mensuales	16.800
Ahorro mensual	\$1.260.000
Ahorro anual	\$15.120.000
ROI primer año	43,60%
Costo-Beneficio primer año	1,436
Tiempo de recuperación	8,4 meses
ROI a 5 años	617,90%
Costo-Beneficio a 5 años	7,179

Fuente: elaboración propia

El proyecto demuestra robustez incluso en escenarios variables, con un tiempo de recuperación que va desde 8,4 meses en el escenario optimista hasta 17,1 meses en el escenario pesimista.

5.6 Conclusiones

El proyecto de optimización del proceso de picking para CAREN SPA presenta un caso de negocio sólido con múltiples beneficios operativos y financieros. Los principales

puntos por destacar son:

1. Viabilidad económica:

- El proyecto muestra ser económicamente viable con un ROI positivo de 10,1% en el primer año.
- El tiempo de recuperación de 10,9 meses es muy favorable, indicando que la inversión se recupera antes del primer año.

2. Rentabilidad a largo plazo:

- El ROI a 5 años de 450,4% demuestra una excepcional rentabilidad a largo plazo.
- El índice costo-beneficio a 5 años de 5,504 confirma que los beneficios generados quintuplican la inversión inicial.

3. Robustez del proyecto:

- Incluso en el escenario pesimista, el proyecto recupera la inversión en aproximadamente un año y medio.
- En el escenario optimista, la recuperación ocurre en tan solo 8,4 meses.

5.7 Síntesis de la Propuesta

El proyecto de optimización del proceso de picking para CAREN SPA representa una inversión estratégica con un sólido caso de negocio respaldado por análisis financieros y operativos exhaustivos. Con una inversión total de \$10.530.000 CLP distribuida entre capacitación, recursos humanos y herramientas, se proyecta un incremento significativo en la productividad y eficiencia operativa del almacén.

5.8 Viabilidad Económica

Los indicadores económicos son contundentes: un ROI del 10,1% en el primer año, un tiempo de recuperación de apenas 10,9 meses y un índice costo-beneficio de 1,101 demuestran que el proyecto es económicamente viable incluso en el corto plazo. La capacidad de generar ahorros mensuales de \$966.000 CLP permite recuperar la

inversión en menos de un año, proporcionando una base financiera sólida para la toma de decisiones.

5.9 Impacto Operativo y Organizacional

Más allá de los beneficios financieros directos, el proyecto generará transformaciones operativas significativas: un aumento del 20% en la capacidad de almacenamiento, una reducción del 20% en errores y devoluciones, y una disminución del 30% en los tiempos de recorrido. Estos cambios no solo optimizarán el uso del espacio y los recursos, sino que también mejorarán las condiciones laborales del personal, reduciendo la fatiga operativa y potenciando su eficiencia.

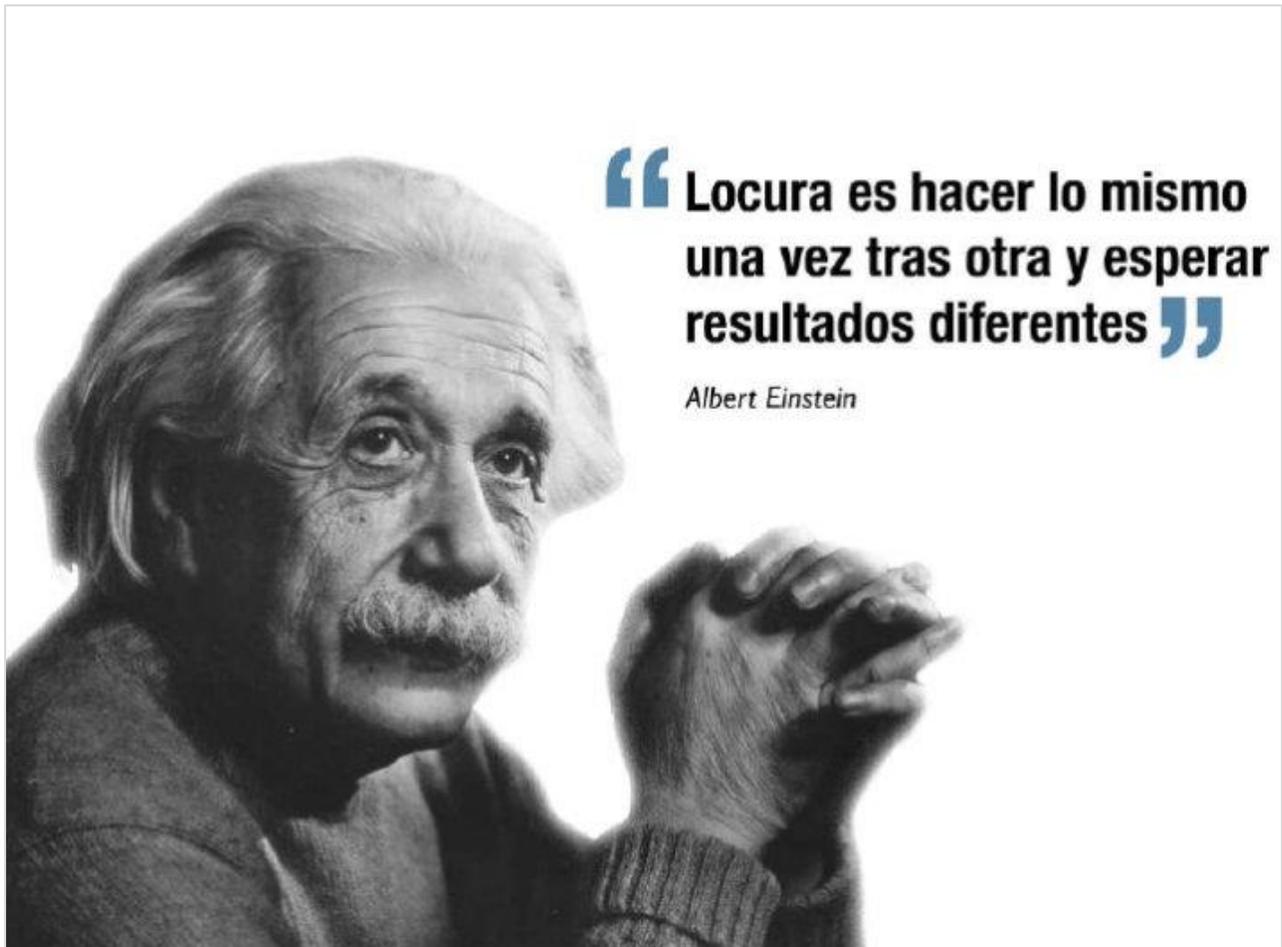


Figura 32. Cambio de paradigma

CAPÍTULO VI.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusión

El presente proyecto de mejora en el proceso de picking del Centro de Distribución (CD) de Caren SPA representa una oportunidad estratégica para optimizar la eficiencia operativa, reducir costos y fortalecer la competitividad de la empresa en el mercado logístico. A través de la implementación de un nuevo layout basado en la clasificación ABC de productos, la optimización de rutas de picking y la incorporación de tecnologías y capacitación para el personal, se espera alcanzar un incremento del 15% en la productividad, elevando el promedio de líneas procesadas por hora de 6.8 a 7.8.

Este aumento en la productividad no solo permitirá atender la creciente demanda de manera más eficiente, sino que también contribuirá a reducir los costos logísticos asociados a errores, tiempos improductivos y despachos urgentes. Además, la reorganización del almacén y la mejora en los procesos de picking garantizarán una mayor precisión en la preparación de pedidos, lo que se traducirá en una mayor satisfacción del cliente y una mejora en la reputación de la empresa.

La implementación de estas mejoras no solo aborda los desafíos actuales, sino que también sienta las bases para una transformación continua en la gestión logística de Caren SPA. Al adoptar un enfoque basado en datos, tecnología y capacitación, la empresa estará mejor preparada para enfrentar los desafíos futuros del mercado, manteniendo su posición como líder en la distribución de repuestos y neumáticos en Chile.

En resumen, este proyecto no solo busca optimizar los procesos operativos, sino también generar un impacto positivo en la rentabilidad y competitividad de la empresa, asegurando un servicio de excelencia para sus clientes y un crecimiento sostenible a largo plazo.

6.2 Recomendaciones

Orientado a optimizar el proceso de picking y despacho en el almacén principal de CAREN SPA y aplicando las recomendaciones apuntan a priorizar las acciones con mayor impacto en la productividad y la satisfacción del cliente. Es fundamental implementar un sistema de gestión optimice el uso del espacio disponible que reduzca significativamente los errores operativos. Este sistema debe estar acompañado de una capacitación intensiva al personal, asegurando que todos los colaboradores comprendan y se adapten rápidamente a los procesos estandarizados.

Se recomienda reorganizar el layout del almacén bajo la metodología de clasificación **ABC**, priorizando la ubicación estratégica de materiales de alta rotación (Categoría A) cerca de las áreas de picking, despacho y zonas de fácil acceso. Esto no solo reducirá los tiempos de desplazamiento y también mejorará la productividad global a la vez que la capacidad de respuesta a las demandas de los clientes. Es igualmente importante establecer métricas clave de rendimiento (KPIs) como la tasa de exactitud en el picking, optimizando el tiempo promedio por pedido y reducción de errores sin dejar aparte el monitoreo continuamente el impacto de las mejoras implementadas y realizar ajustes oportunos según sea necesario.

Para consolidar estas mejoras se sugiere fomentar una cultura de mejora continua mediante auditorías periódicas y revisiones del inventario. A la vez asegurando que el sistema se mantenga actualizado y en sintonía con las necesidades del mercado. El uso de tecnología de apoyo como el sistema de picking por voz. Se puede complementar las medidas propuestas, aumentando la velocidad y precisión de las operaciones. Finalmente, un enfoque en la coordinación entre las áreas de picking y despacho garantizará que las mejoras logísticas se traduzcan en entregas oportunas y precisas reforzando la confianza del cliente en los servicios de CAREN SPA.

BIBLIOGRAFÍA

- Arilla, S. (8 de marzo de 2023). *Los 5 errores de picking más habituales en un almacén*. . SCM Logística Barcelona. : <https://www.scmlogistica.es/errores-de-picking-mas-comunes-almacen/>
- Ballou, R. H. (2004). *Logística: administración de la cadena de suministro*. . Pearson Education.
- Caren, Respuestos - Flotacentro. (2015). *Información corporativa*. Página oficial de Caren, Respuestos - Flotacentro: <http://corporativo.caren.cl/quienes-somos>
- Heizer, J., & Render, B. (2014). *Principios de administración de operaciones*. . Pearson Education. Heizer, J., & Render, B. (2014). Principios de administración de operaciones. Pearson Education.
- International Organization for Standardization (ISO). (2021). *ISO 9001: Gestión de calidad para almacenes*.
- Montgomery, D. C. (2017). *Introduction to Statistical Quality Control*. . Wiley.
- SAP. (2023). *Guía práctica para la implementación de sistemas WMS*. . <https://www.sap.com/solutions/wms.html>
- Universidad San Sebastian. (2024). *Taller de gestión de centros de distribución - Clase 10: Sistemas de separación, alistamiento y despacho*. Facultad de Ingeniería y Tecnología.
- Wearedrew. (04 de noviembre de 2021). *Proceso de picking: principales problemas*. <https://blog.wearedrew.co/logistica/proceso-de-picking-principales-problemas>