

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

Para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

**Diseño de un modelo de gestión de inventarios en la empresa
Productos Dermatológicos de Costa Rica.**

AUTOR

María Fernanda Mora Hernández

TUTOR

Ing. Freddy Hernández Barahona.

LECTOR

Ing. Greivin Romero Vega.

San José, julio, 2024

DEDICATORIA

Le dedico el cumplimiento de esta meta a mis papás, su amor y soporte han sido una gran motivación durante estos años.

También quisiera dedicar este logro a mi esposo Sigifredo Castro quien me sostuvo y no me dejó rendirme.

Los amo.

AGRADECIMIENTOS

Me agradezco a mí misma por concluir esta tesis, por mi perseverancia y resiliencia, por no dejarme vencer por las situaciones que se presentaron en el camino y por darme fuerzas aun cuando pensé que no las tenía.

Agradezco a mi esposo Sigifredo Castro por creer en mí en todo momento, por no dejarme caer, por escucharme y apoyarme en todo el proceso universitario.

A Anyi Diaz por compartir este proceso juntas, por ser una verdadera amiga y por motivarme durante estos años.

A todas las personas que estuvieron presentes durante el desarrollo de esta meta, por las palabras de motivación, sus conocimientos y consejos.

De igual manera, agradezco a la empresa Productos Dermatológicos por permitirme realizar el estudio y brindarme el apoyo requerido durante su desarrollo.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto final de graduación se desarrolla en la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica, la cual se encuentra localizada en San José, Costa Rica. En este trabajo, se desarrollan aspectos generales de la organización y el mercado en el que se desenvuelve para posteriormente poder entender los aspectos propios del proceso de gestión de los inventarios de la compañía y el análisis que se realiza.

Con respecto al análisis aplicado, se identificaron oportunidades de mejora en algunos aspectos que están afectando el funcionamiento del proceso de gestión de inventarios tales como la falta de controles físicos y organización del almacén, además la inexistencia de planificación en el proceso de gestión de aprovisionamiento que está siendo afectado por los productos agotados, la necesidad de un sistema ERP que permita tener la información de los inventarios registrada y la falta de asignación de responsables en las etapas de los procesos claves de inventarios.

Es por estas razones que se diseñan distintas herramientas para el adecuado control, seguimiento y registro de la información en el sistema de inventarios de la empresa, entre ellas la aplicación de la metodología 5s para mejorar la organización y control de los espacios del almacén; además el uso de un sistema de inventarios basado en la herramienta ABC-123 que permite a la empresa priorizar el aprovisionamiento de acuerdo con las características más importantes de cada producto y las condiciones de los laboratorios, segmentando con ayuda de herramientas como Promedio Móvil Simple, EOQ y Kanban, de la mano con políticas que permiten el cumplimiento y control de la aplicación de las mismas.

Adicionalmente se utiliza una matriz RACI que permite asignar colaboradores responsables en el proceso de implementación del presente diseño y el cronograma de actividades que se debe llevar a cabo para el éxito de la implementación. Dichas propuestas se relacionan con la capacidad del sistema ERP propuesto, que permitirá que la empresa tenga información certera, a la mano y en tiempo real de las actividades del proceso de almacenamiento e inventarios.

Con esta investigación se logra inspeccionar y proponer un diseño para atacar las oportunidades de mejora detectadas y que la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica logre cumplir con las necesidades y requerimientos de sus clientes.

CONTENIDOS

Dedicatoria.....	1
Agradecimientos	2
Calificación del tutor.....	3
Carta de aprobación del lector	4
Carta de revisión filológica.....	5
Carta Tutor certificando la incorporación de las modificaciones	6
Declaración jurada	7
Resumen ejecutivo	8
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	19
Generalidades De La Empresa.....	20
Historia:.....	20
Misión:	21
Visión:	21
Estructura organizacional.....	21
Planteamiento Del Problema.....	21
Objetivos.....	22
Objetivo general.....	22
Objetivos específicos	22
Justificación	23
Antecedentes	23
Artículos científicos.....	23
Tesis.	25
Proyecciones	28

	10
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	29
Conceptos Generales.....	29
Definiciones relacionadas con el tema.....	29
Conceptos de la industria.....	31
Conceptos de estadística	32
Herramientas Para Describir El Problema	34
Análisis FODA.....	34
Mapa de procesos.....	37
Gráfico de Pareto	39
Diagrama de flujo	42
SIPOC	45
Herramientas Para Medir Las Consecuencias.....	46
AMFE	46
Análisis de Mudas.....	47
Herramientas Para Analizar Las Causas	49
Diagrama de Ishikawa.....	49
5 por qué	52
Herramientas Para El Diseño	54
5's.....	54
Clasificación ABC - 123 - α , β , γ	58
Promedio móvil simple.....	63
Cantidad económica de pedido (EOQ)	64
Kanban	65
Matriz de decisión.....	66

	11
Herramientas Para El Control De La Implementación Del Diseño	67
Diagrama Gantt.....	67
Matriz RACI	70
Análisis financiero	72
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.....	73
Enfoque.....	73
Enfoque cuantitativo	73
Enfoque cualitativo	73
Enfoque Mixto	74
Enfoque del proyecto	74
Alcance	74
Alcance Exploratorio	75
Alcance Descriptivo.....	75
Alcance Correlacional.....	76
Alcance Explicativo	76
Alcance del proyecto.....	76
Diseño	76
Diseño Experimental.....	77
Diseño no experimental	77
Diseño del proyecto	78
Variables.....	78
Muestra	80
Instrumentos.....	80
Recolección De Datos.....	81

	12
Método De Análisis.....	83
Cronograma.....	84
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN.....	87
Descripción del Problema	87
FODA.....	88
Mapa de proceso	91
Medición de las Consecuencias	123
Análisis de mudas	123
Análisis AMFE.....	132
Análisis de las Causas	146
Ishikawa	146
5 por qué	149
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	152
Conclusiones.....	152
Recomendaciones	153
CAPÍTULO VI DISEÑO	155
Diseño	155
5's.....	155
Sistema ERP.....	170
Flujo de proceso de pedidos.....	171
Clasificación ABC-123-Alfa Beta Gamma.....	174
AMFE	185
Análisis Económico	195
Periodo de recuperación.....	200

Plan de Implementación.....	202
Diagrama Gantt.....	202
Matriz RACI.....	203
Apéndices.....	206
Referencias.....	210
Artículos Científicos.....	210
Libros.....	210
Normativas y Normas.....	212
Páginas Web.....	212
Tesis.....	213

TABLAS

Tabla 1. AMFE.....	46
Tabla 2. Variables.....	78
Tabla 3. Muestra.....	80
Tabla 4. Instrumentos.....	81
Tabla 5. Recolección de datos.....	82
Tabla 6. Método de Análisis.....	83
Tabla 7. Lista de productos agotados al mes de marzo 2024.....	95
Tabla 8. Anulaciones entre enero 2023 y marzo 2024.....	99
Tabla 9. Reclasificación de las anulaciones.....	101
Tabla 10. Tipos de errores por anulaciones.....	102
Tabla 11. Errores de facturación en anulaciones.....	103
Tabla 12. Promedios de rotación de los agotados.....	107

Tabla 13. Devoluciones registradas por mes desde enero 2023 hasta marzo 2024.	111
Tabla 14. Reclasificación de las devoluciones.	113
Tabla 15. Tipos de errores por devoluciones.	114
Tabla 16. Errores de facturación en devoluciones.	115
Tabla 17. Datos de inconsistencias del 18 marzo al 23 abril de 2024.	124
Tabla 18. Tiempos de anulaciones.	125
Tabla 19. Tabla salarios.	126
Tabla 20. Costos de las anulaciones.	127
Tabla 21. Costos del transporte de devoluciones.	128
Tabla 22. Procesamiento de anulaciones y devoluciones por usuario.	130
Tabla 23. AMFE gestión de pedidos.	132
Tabla 24 AMFE gestión de aprovisionamiento.	140
Tabla 25. Guía para limpieza del almacén.	167
Tabla 26. Matriz de decisión para sistemas ERP.	171
Tabla 27. Clasificación ABC.	174
Tabla 28. Clasificación 123.	175
Tabla 29. Clasificación Alfa Beta Gamma.	176
Tabla 30. Políticas para productos Alfa, Beta y Gamma.	177
Tabla 31. Conteo cíclico.	178
Tabla 32. AMFE Diseño del proceso de aprovisionamiento.	187
Tabla 33. AMFE Diseño del proceso de pedidos.	191
Tabla 34. Inversión rotulación.	195
Tabla 35. Inversión estantería.	197
Tabla 36. Análisis sistema ERP.	197

Tabla 37. Capacitaciones sistema ERP	198
Tabla 38. Capacitación Gestión de Almacenes	198
Tabla 39. Inversión inicial.....	199
Tabla 40. Costos mensuales.	200
Tabla 41. Errores de facturación	200
Tabla 42. Análisis mensual de egresos.....	200
Tabla 43. Periodo de recuperación de la inversión.	201

FIGURAS

Figura 1. Organigrama.	21
Figura 2. Análisis externo.	35
Figura 3. Matriz DAFO – FODA.....	36
Figura 4. Mapa de procesos.	39
Figura 5. Cuadro Pareto.	40
Figura 6. Diagrama de Pareto.	41
Figura 7. Hoja de Recogida.	41
Figura 8. Diagrama de flujo.....	42
Figura 9. Símbolos utilizados en la construcción de flujogramas.	43
Figura 10. Diagrama SIPOC.....	45
Figura 11. 5M.....	49
Figura 12. Diagrama de Ishikawa 6M.....	50
Figura 13. Diagrama de Ishikawa 5M.....	51
Figura 14. 5 por qué e Ishikawa.....	53
Figura 15. ABC por ventas.....	60

Figura 16. ABC por repetición de productos en órdenes de pedido	60
Figura 17. Categoría ABC: Criterios	62
Figura 18. Criterio 1-2-3	62
Figura 19. Matriz α , β , γ	63
Figura 20. Método promedio móvil simple.	63
Figura 21. Fórmula EOQ	64
Figura 22. Tablero Kanban.....	65
Figura 23. Matriz de decisión.	67
Figura 24. Diagrama de Gantt.....	69
Figura 25. Matriz RACI.....	70
Figura 26. Periodo de recuperación	72
Figura 27. Diagrama de Gantt.....	85
Figura 28. EDT.....	85
Figura 29. Análisis FODA.	88
Figura 30. Mapa de procesos.	91
Figura 31. Diagrama del proceso de pedidos.....	92
Figura 32. Diagrama del proceso de aprovisionamiento.	94
Figura 33. SIPOC pedidos.	97
Figura 34. Gráfico lineal de anulaciones entre enero 2023 y marzo 2024.	100
Figura 35. Pareto de anulaciones.	101
Figura 36. Gráfico de barras de anulaciones.....	103
Figura 37. Distribución de “Error de facturación” por tipo de error en anulaciones.....	104
Figura 38. SIPOC Gestión de aprovisionamiento.....	106
Figura 39. Gráfico de agotados por laboratorio.	108

Figura 40. Gráfico para promedios de rotación de agotados.	109
Figura 41. Comportamiento de las devoluciones entre enero 2023 y marzo 2024.....	112
Figura 42. Pareto de devoluciones.....	114
Figura 43. Gráfico de barras de devoluciones.	115
Figura 44. Distribución de “Error de facturación” por tipo de error en devoluciones.....	116
Figura 45. Diagrama flujo de pedidos.....	117
Figura 46. Diagrama flujo devoluciones.....	119
Figura 47. Diagrama de flujo de aprovisionamiento.	121
Figura 48. Gráfico de inconsistencias del 18 marzo al 23 abril de 2024.	124
Figura 49. Comportamiento diario de las anulaciones.....	125
Figura 50. Gráfico de devoluciones por mes.	128
Figura 51. Distribución de los errores de facturación.....	129
Figura 52. Distribución de procesamiento por usuario.....	131
Figura 53. 5 por qué.....	149
Figura 54. Diagrama de Ishikawa.	147
Figura 55. Artículos externos.....	156
Figura 56. Artículos varios.....	157
Figura 57. Tarjeta de control.....	157
Figura 58. Artículos rotulados.....	158
Figura 59. Despacho / pedidos listos.	158
Figura 60. Rótulo para el área de despacho.	159
Figura 61. Rotulación en el área de despacho.....	159
Figura 62. Rótulo para Merma y/o vencidos.	160
Figura 63. Rotulación de despacho y merma – vencidos.....	160

Figura 64. Bodega general.	161
Figura 65. Rótulo para Bodega General.	162
Figura 66. Rotulación bodega general.	162
Figura 67. Área de picking.....	163
Figura 68. Rótulo para Área de picking.....	164
Figura 69. Rotulación área de picking.	164
Figura 70. Estantes de picking.....	165
Figura 71. Rotulación de estantes	166
Figura 72. Programa de Limpieza y Desinfección.....	167
Figura 73. Bitácora de limpieza.	169
Figura 74. Minuta de reunión.....	170
Figura 75. Diseño de flujo de pedidos.	172
Figura 76. Pareto ABC.....	174
Figura 77. Distribución de Alfa, Beta y Gamma por laboratorios.	176
Figura 78. Aleatorizar conteos cíclicos.....	178
Figura 79. Promedio móvil simple.....	180
Figura 80. Comportamiento del pronóstico.	180
Figura 81. EOQ productos beta.	181
Figura 82. EOQ Producto ISIDIN FOTOP.....	182
Figura 83. Kanban líneas Gamma.....	183
Figura 84. Diagrama de flujo de reaprovisionamiento.	184
Figura 85. Cronograma de actividades.	202
Figura 86. Matriz RACI.....	204

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

La gestión de los inventarios es una parte fundamental de los resultados financieros de una empresa, pues el producto que se encuentra en los estantes de la bodega representa una inversión económica a la espera de generar beneficios; por lo que el presente proyecto de investigación busca crear un diseño para la gestión de los inventarios en la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica manteniendo de la línea de investigación del Diseño, desarrollo o mejoramiento de sistemas logísticos o de Cadena de Suministro.

La empresa cuenta con un CEDI de distribución de productos dermocosméticos para clientes mayoristas y minoristas en todo el territorio nacional. Adicionalmente cuenta con 3 puntos de venta, 2 de los cuales están ubicados en clínicas aliadas y una tienda física que también se encarga de las ventas hechas por medio de la página web. Productos Dermatológicos está enfocada en ofrecer soluciones integrales a los pacientes con productos de calidad a sus clientes y suplir la demanda a tiempo, dentro de una industria farmacéutica en constante crecimiento, por lo tanto, el sistema de inventarios es una parte fundamental para la mencionada empresa.

El presente proyecto se divide en 6 capítulos donde, en el capítulo primero, se abarca una evaluación preliminar de conceptos y una breve descripción de la empresa, así como de la industria dermocosmética y farmacéutica en Costa Rica. Además, en este capítulo también se presentan los objetivos de la investigación, el planteamiento del problema y los antecedentes que preparan las bases del diseño del modelo.

En el segundo capítulo se cubren temas relevantes al respecto al análisis de metodologías y herramientas para el proceso de inventarios, con el fin de definir más adelante el impacto de los procesos actuales y la problemática que enfrenta la empresa. Por otro lado, se abarcan aspectos relacionados con inventarios, almacenamiento y distribución dentro de la cadena de suministro, gracias a esto se logran establecer bases teóricas que derivan en un diseño de gestión de inventarios más eficiente, con estrategias adecuadas para la industria en la que se desenvuelve la empresa.

En el capítulo tercero del presente proyecto, se establecen las metodologías fundamentales para enfocar el diseño del modelo de gestión de inventarios, realizando una evaluación de los procesos actuales por medio de la recolección de datos e información disponible en la empresa a través de entrevista y consultas al sistema de inventarios; estos datos son pilares para la toma de decisiones tanto a futuro como para la creación del diseño.

Para el capítulo cuarto, el enfoque se centra directamente en la definición de problemática y la situación actual de la empresa, evidenciando las causas y consecuencias del problema, así como la estrategia para la correcta aplicación de la medición de brechas para la generación de las soluciones del diseño basadas en datos reales.

Con respecto al quinto capítulo, se presentan los escenarios encontrados gracias a los resultados de los puntos anteriores, esto define el plan de acción del capítulo sexto, en el cual se elabora el planteamiento de los procesos del diseño y los controles para cada una de las actividades involucradas, desde el abastecimiento, alisto, chequeo, despacho y la logística inversa que conlleva, así mismo los procesos para los conteos cíclicos y el establecimiento de las mejores prácticas para uso del sistema de inventarios actual.

Por último, en el capítulo sexto, también se realiza el análisis de factibilidad de la mano con el plan de implementación y control del modelo, con el objetivo de guiar a la administración de la empresa durante la puesta en marcha del plan, así como los manuales y guías que se utilizarán para que la misma no solo logre ser una implementación exitosa sino también que sea sostenible con el pasar del tiempo.

Generalidades De La Empresa

En el siguiente apartado se presenta la información de la empresa en estudio.

Historia:

Productos Dermatológicos de Costa Rica nace en Costa Rica, en el año 2020 gracias al Dr. Guillermo Cortés Antía. En ese momento, el Dr. Cortés, ya había fundado dos clínicas dermatológicas y manejaba un pequeño inventario para la venta en cada una de ellas, con el fin de ofrecer comodidad a los pacientes al adquirir los productos de su receta en un mismo lugar. El Dr. Cortés compraba estos productos a distribuidoras locales, por lo que dependía de estos proveedores para el reabastecimiento en cada clínica. Por esta razón, en el año 2020 el Dr. Cortés tuvo la iniciativa de formar una distribuidora especializada en el mercado, que supliera las necesidades de sus propias clínicas y que también funcionara como una aliada para los demás médicos, pacientes, clínicas y farmacias en el país.

La empresa inició sus operaciones creando convenios con marcas reconocidas como Eucerin y en la actualidad distribuyen productos de laboratorios mundialmente reconocidos, entre algunos se

destacan Sesderma, Bioderma e Isis Pharma, de estos últimos son el distribuidor exclusivo para Costa Rica desde julio de 2023.

A continuación, se presentan la misión y visión de Productos Dermatológicos de C.R.

Misión:

Brindar las mejores soluciones de salud y belleza con productos dermocosméticos que mejoren la calidad de vida de todos nuestros clientes.

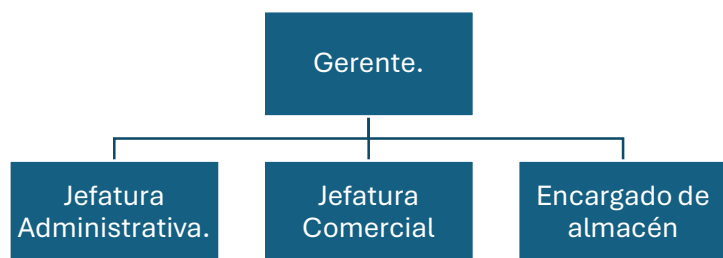
Visión:

Ser líderes y facilitadores a nivel nacional en el manejo de productos dermocosméticos.

Estructura organizacional.

Productos Dermatológicos se clasifica como una Pyme y actualmente cuenta con 4 colaboradores. Dos de estos colaboradores se encuentran permanentemente en las instalaciones físicas, dichas personas se encargan de las áreas de administración y bodega. La empresa cuenta también con un colaborador que tiene a cargo el área comercial, este recurso tiene ubicación híbrida pues realiza visitas presenciales a todos los clientes del país y por algunas ocasiones también realiza trabajos en oficina. Por último, su Gerente General es quien supervisa y dirige las operaciones de la distribuidora. En la Figura 1 que se presenta a continuación, se visualiza la estructura actual de la empresa.

Figura 1. Organigrama.



Nota: María Fernanda Mora Hernández.

Planteamiento Del Problema

La empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica, cuenta con más de 600 artículos para la venta, especialmente elegidos para satisfacer la demanda de sus clientes y pacientes; estos artículos representan activos de alto valor dentro de la estructura financiera de la empresa y es precisamente

allí donde radica la importancia de mantener un manejo eficiente y un control adecuado de los inventarios.

Gracias al auge del cuidado de la piel en los últimos años, se ha potenciado el crecimiento de la empresa en todas sus áreas, postergando el fortalecimiento de un sistema de gestión de inventarios que oriente de forma adecuada los controles y operaciones de la bodega y la toma de decisiones de la administración. Estas situaciones han derivado en diversas inconsistencias, en las que se compromete la gestión de los procesos del almacén, generando duplicidad de órdenes, atrasos en las entregas, retrabajos, pedidos no facturados, extravío o molestia de los clientes.

También se identifica que existen oportunidades de mejora en la planificación del abastecimiento, pues existen quiebres de stock periódicamente, que derivan en el incumplimiento de los pedidos de los clientes. Adicionalmente se indica que no existe documentación de los procesos involucrados con los inventarios y se evidencia la sobrecarga de tareas y controles de estos; esto también influye en la afectación del flujo de los pedidos. Dichas situaciones llevan a generar la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo diseñar el sistema de gestión de inventarios en la empresa Productos Dermatológicos de CR?

Objetivos

En las siguientes líneas, se muestran los objetivos del presente proyecto de investigación.

Objetivo general

Diseñar un sistema de gestión de inventarios en la empresa Productos Dermatológicos para el cumplimiento de la demanda de pedidos.

Objetivos específicos

Describir la problemática que genera inconsistencias en los pedidos.

Medir la afectación de las inconsistencias en los pedidos.

Analizar las causas que generan las inconsistencias en los pedidos.

Definir el sistema de gestión de inventarios.

Establecer los indicadores de cumplimiento para la implementación del modelo de gestión de inventarios.

Justificación

Los procesos de abastecimiento, almacenamiento y distribución son una de las partes vitales de Productos Dermatológicos; en el inventario se concentran los activos económicamente más relevantes de la empresa, pues son productos que están a la espera de generar ganancias. Es por esta razón que los controles y procesos relacionados con el proceso de inventarios son tan relevantes.

La coyuntura actual en la se encuentra la empresa, donde cuenta con alto renombre, experiencia en el mercado y crecimiento constante, conlleva a que tome mucha más trascendencia el diseño de una solución integral para la gestión de los procesos de inventarios que, de la mano con un aprovechamiento más eficiente de los recursos disponibles, genere un impacto directo en los resultados financieros y en la administración en general.

Debido al acelerado crecimiento, los aspectos como el uso eficiente de los datos, el aprovechamiento de los recursos disponibles y la aplicación de controles, han quedado relegados; sin embargo, su correcta aplicación aportaría un enorme valor agregado a los procesos relacionados con la gestión de inventarios y a las finanzas de la empresa.

Los resultados que se logren obtener con el presente diseño y su aplicación no solo buscan generar herramientas que potencien el desempeño, la administración y el control de los inventarios, sino también busca brindar beneficios a nivel financiero, a través de una mejor gestión del tiempo y reducción de inconsistencias que potencien la productividad. Por último y no menos importante, se pretende dar herramientas para que este sea un ambiente laboral positivo gracias a la planificación y organización adecuada de las tareas.

Antecedentes

En la siguiente sección, se describen los antecedentes del presente proyecto.

Artículos científicos.

Se presentan los artículos científicos que anteceden a este proyecto de investigación.

Garrido y Cejas (2017) en su artículo La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas, publicado en la revista *Negotium*, de la Fundación Miguel Unamuno y Jugo, indica las ventajas de aplicar modelos estadísticos para la gestión de los inventarios en las

Pymes de Ecuador. Este artículo se desarrolla por medio de entrevistas para la obtención de datos y la aplicación de herramientas estadísticas y gráficos para analizar las tendencias del proceso.

Como conclusión a este artículo, se plantea que los inventarios tienen una incidencia importante en las etapas administrativas de una Pyme, además que el uso adecuado de modelos estadísticos es importante para el buen funcionamiento de una empresa, ya que su correcta aplicación genera niveles idóneos de producto para comercializar. Concluye que con una correcta aplicación de estas herramientas es posible obtener mayores beneficios al reducir las diferencias en los inventarios pues el costo de almacenamiento se vería reducido.

Igualmente, desde el punto de vista internacional, Pérez y Wong (2018) en el artículo de su autoría llamado Gestión de inventarios en la Empresa Soho Color Salón & spa en Trujillo (Perú), en 2018. Publicado en la revista Cuadernos Latinoamericanos de Administración de la Universidad El Bosque, determinan el estado actual de la empresa en estudio por medio de herramientas como Análisis ABC, Pareto, punto de reorden, EOQ con métodos PEPS, UEPS y promedios ponderados. Finalizan concluyendo que es posible eficientizar el proceso de planeación mediante la correcta implementación de la herramienta ABC a los 186 productos de la empresa, para la reducción de costos en mantenimiento de inventarios.

Por su parte, Chamorro et al. (2018) en su artículo titulado Política de inventarios máximos y mínimos en cadenas de suministro multinivel. Caso de estudio: Una empresa de distribución farmacéutica, publicado en la revista Nexo de la Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua, explican el proceso logístico de una empresa farmacéutica en Nicaragua como caso de estudio para determinar los métodos y materiales requeridos para un estudio de comportamiento de ventas.

El artículo se desarrolla a partir de un análisis de Clasificación ABC – XYZ, para clasificar los productos según la demanda. Luego define brechas referentes al uso de políticas de mínimos y máximos para determinar cuál es la más recomendable. Seleccionan pronósticos de ventas por medio de Análisis estadístico en Minitab para fundamentar una Hipótesis y utilizan Simulación por medio de Arena.

Los autores concluyen por medio del análisis de los resultados, la política de mínimos y máximos puede ser utilizada en la empresa de estudio, por lo que se asegura el reabastecimiento oportuno.

En el artículo de Picado (2021) titulado Modelado inicial de un sistema de gestión de inventarios de repuestos: Un caso de estudio; que fue publicado en la revista Logos de la Universidad Lead University, justifica la importancia de los inventarios de seguridad, punto de reorden y los indicadores necesarios para el desempeño del proceso en estudio. Esta investigación se desarrolla basada en una metodología de colores Alfa-Beta-Gamma para definir los niveles de criticidad de los procesos de la bodega, también presenta una matriz de indicadores que permiten a la empresa controlar y monitorear las actividades que se encontraron como críticas.

A modo de conclusión, se deriva que es importante que exista una gestión clara y una asignación orientada según la clasificación de criticidad, por último, se evidencia que los controles son vitales para el desempeño del sistema que se pretende implementar.

De modo semejante presentan Ugando et al. (2022) en el artículo llamado Modelo de gestión de inventarios a través de mínimos y máximos en la empresa comercial “Muebles Chabelita”, publicado por la Revista ECA Sinergia, de la Universidad Técnica de Manabí, donde exponen la importancia de un sistema de mínimos y máximos en la gestión de un almacén. La investigación se sustenta por medio de entrevistas realizadas al propietario y colaboradores, posteriormente se complementa el análisis por medio de la herramienta de mínimos y máximos.

Como conclusión, se define que las empresas pequeñas utilizan métodos empíricos para llevar a cabo sus tareas, lo cual abre muchas oportunidades de mejora, por lo que es necesario reforzar el uso de herramientas de gestión de inventarios e introducir herramientas tecnológicas que orienten hacia la disminución del trabajo manual.

Tesis.

Seguidamente, se encuentran las tesis en las que se basan los antecedentes de este proyecto de investigación.

Para Porras (2017) en su tesis titulada Diseño de un modelo de gestión de inventarios basado en una técnica de predicción de ventas, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Producción Industrial en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, donde hace uso de herramientas como Ishikawa, Diagrama de Pareto, Diagramas de proceso, listas de chequeo y Análisis de la demanda por medio de datos históricos para el análisis de la situación actual de la empresa.

Finalmente utiliza como guía algunas herramientas de la norma ISO 9001-2015 que incluye en el diseño del modelo con el fin de promover las buenas prácticas de un estándar internacional. Incluye herramientas como 5's y la Clasificación ABC como base para aplicación de modelos de predicción como la técnica Holt Winters, Suavización Exponencial, Máximos y Mínimos y Series de tiempo.

Se concluye que la empresa tiene faltas de controles y poco registro de la información, por lo que considera que la aplicación de técnicas de recolección de datos le ayudará a mantener las bases de datos de inventarios actualizadas para que sean representativas a la hora de aplicar las herramientas de predicción de ventas, esto ayudará a disminuir la falta de stock e incrementar los beneficios económicos de la empresa.

De la misma forma, Ramírez et al. (2018) en su tesis titulada Diseño de un sistema de gestión de las operaciones del CEDI XYZ, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial en la Universidad de Costa Rica, utilizan herramientas como Entrevistas, Observación y recolección de datos, Estudios de tiempos y Estudio de métodos para determinar el diagnóstico y las bases del diseño del sistema de gestión. Seguidamente, para fundamentar la implementación de dicho diseño, utilizan herramientas como Entrevistas, Modelos de Simulación, Instructivos, Diagramas de flujo y procesos, AMEF, Hojas de control e instructivos.

Se concluye que la organización no cuenta con un esquema de procesos definido, los procesos se realizan de manera aleatoria y no están estandarizados ni controlados, lo cual no permite la toma de decisiones operativas y estratégicas. Además, concluyen que existen excesivas cargas de trabajo y amplias jornadas laborales. Por esta razón se realiza el diseño del proyecto, que les permite establecer control en cada uno de los procesos para disminuir las inconsistencias de inventario, disminuyendo las horas extra y aumentando el desempeño del proceso.

Por otra parte, Calderón (2018) en su tesis titulada Propuesta de un plan estratégico para el servicio de droguería de Grupo Servica, para optar por el grado de Maestría Profesional en Gerencia en la Universidad de Costa Rica, utiliza Encuestas, Cuestionarios, Matriz FODA y Diagramas de proceso para definir y analizar la situación de la empresa, posteriormente utiliza Mapas estratégicos para fundamentar el diseño e indicadores de cumplimiento para establecer el control de la propuesta.

Concluye que la empresa requiere la aplicación de estrategias corporativas que le permitan manejar los procesos internos de modo que se potencien las fortalezas y se genere un mejor aprovechamiento de las oportunidades que les ofrece el mercado en el cual se desenvuelven.

Algo semejante propone Thomas y González (2019) en su tesis titulada Diseñar una propuesta de mejora para la gestión del proceso de cadena de suministro y control de inventario de Covidien Manufacturing Solutions S.A., para optar por el grado y título de Maestría Profesional en Finanzas de la Universidad de Costa Rica, donde utiliza herramientas en el análisis de la situación actual de la empresa como Análisis FODA, Entrevistas, Análisis de causa raíz y Mapas de proceso. Por último, se aplican herramientas financieras como el Modelo de Rentabilidad Integral y Diagramas de Gantt para diseñar la propuesta.

Con respecto a este proyecto, las conclusiones señalan que la falta de controles pasados, sustentan a la cultura existente de falta de orden y el imperante riesgo de errores por la cantidad de procesos manuales, requieren que se implemente un diseño de mejora y control de inventarios con políticas que efficienten el proceso al máximo para lograr la reducción de errores, retrabajos y la molestia del cliente.

Desde otra perspectiva, Álvarez, et al. (2023) en su tesis titulada Propuesta de un sistema de gestión y control de inventarios en la bodega de almacenamiento a partir de un estudio de rotación y trazabilidad de los productos comercializados por la Distribuidora La Ruta Costa Rica durante el periodo 2021-2022, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Producción Industrial en la Universidad Técnica Nacional, hace uso de herramientas como Mapas de Procesos, Diagrama de Ishikawa, Hojas de recolección de datos y herramientas de estadística para el desarrollo de su tema. Finalmente, para la realización de la propuesta utilizan herramientas como Clasificación ABC e Indicadores Financieros para diseñar la propuesta.

Se concluye la investigación evidenciando que la empresa presenta inconsistencias de inventarios de hasta un 60% por producto con exceso de inventario que deben ser atendidas para evitar las pérdidas financieras. Por medio de la propuesta del proyecto que se fundamenta en una serie de políticas y herramientas, es posible controlar las pérdidas de mercadería y aumentar el beneficio económico de la empresa.

Proyecciones

El presente trabajo de investigación tiene como compromiso disminuir la inconsistencia en los pedidos, lo que llevará a potenciar la calidad del servicio brindado a los clientes. También se busca efficientizar los procesos internos de la empresa por medio de la entrega de herramientas que logren disminuir las brechas en los procesos actuales. Así mismo, se busca diseñar un modelo de gestión que esté apoyado por guías para la creación de manuales que posteriormente permitirán implementar y controlar la puesta en marcha del proyecto.

De este proyecto, también se esperan obtener datos que ayuden a la empresa a tomar decisiones basadas en información real, pretendiendo el beneficio de la empresa y el bienestar de los colaboradores, clientes y proveedores.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En la siguiente sección, se encuentra la información relativa al marco teórico que delimita el presente proyecto. Se visitarán conceptos relacionados con la investigación que son la base teórica en la que se fundamenta el diseño del modelo. También, se explican las herramientas que ayudarán a fundamentar los hallazgos y oportunidades de mejora, con el fin de ofrecer un diseño basado en datos e información real, que a su vez permitiría a la administración tomar decisiones que serán de utilidad para la empresa.

Conceptos Generales

Para realizar una correcta ejecución del diseño del presente proyecto, es fundamental comprender algunos conceptos claves relacionados con objetivo del estudio, así como revisar definiciones de la industria que permitan tener un mejor panorama de la situación. En el siguiente apartado se detallarán los conceptos más relevantes para entender el contexto y los fundamentos teóricos.

Definiciones relacionadas con el tema.

El inventario representa una de las inversiones más importantes de una empresa, de ahí la importancia de este concepto para la presente investigación, por lo tanto, se establece la definición principal de este proyecto la presentada por Flamarique (2018):

Se define inventario como una relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen el patrimonio de una organización. En el almacén, el inventario es la relación detallada y valorada de los productos almacenados, en unidades económicas (como el euro o el dólar), de peso (como el kilogramo o las toneladas), de volumen (como los litros, los galones o los metros cúbicos) o de cantidad, según la función o las necesidades del receptor del inventario. (p. 78)

Por lo que, considerando la afirmación, es posible identificar un inventario como los elementos que componen el patrimonio de una empresa en diversas unidades según su función y de ahí también su importancia. El mismo autor también se refiere a la gestión de estos elementos como “la gestión de los inventarios ha de contribuir a un equilibrio entre dos objetivos fundamentales: un adecuado servicio al cliente y un costo razonable de la inversión en las existencias y su gestión.” (p. 77), entonces si del lado financiero se considera que el inventario representa unidades económicas, eso significa que la correcta gestión de esas unidades desde el ingreso hasta la venta

a los clientes debe ir estrechamente relacionada con el manejo eficiente de los recursos, de modo que se logren alcanzar los objetivos principales del negocio.

Muchas empresas en sus inicios, cuenta con recursos limitados en general, por lo que esa relación de equilibrio puede llegar a ser complicada de mantener a lo largo del tiempo si no se establecen parámetros para controlar las variables. En el tema de costos, si los clientes no reciben un buen servicio, no realizará pedidos a la empresa, por lo que se puede considerar como una brecha que impacta directamente en los costos de inventario.

Es importante tomar en cuenta la logística de la cadena de suministro, ésta debe ser evaluada con el objetivo de atender las necesidades del cliente final. Espejo (2022) define que “La logística conserva, en esencia, el desarrollo de actividades que favorecen el manejo de los materiales que toda empresa requiere para la continuidad de sus operaciones, haciendo hincapié en las compras, almacenes y transporte.” (p. 28), es por esto que es vital que las operaciones de los inventarios conserven tareas base como la planeación, la gestión administrativa y el servicio al cliente.

En referencia a la cadena de suministro, ésta se encuentra definida por el autor mencionado anteriormente como:

Este concepto se expande al integrar actividades principales de las empresas proveedoras y la clientela, relacionadas con el movimiento de los artículos a lo largo de una red de suministros, empleando plataformas físicas y virtuales, con pocos o diversos participantes, que se complementan con actividades de apoyo en el soporte técnico y comercial para la compra y venta de artículos. Estas actividades se desarrollan con el objetivo de maximizar el avance teórico y práctico de estrategias para asegurar la disponibilidad del inventario en cada eslabón de una red colaborativa entendida como cadena de suministros. (p. 28).

Dando continuidad a lo afirmado por el mismo autor, las empresas que gestionan inventarios buscan mantener siempre activa la disponibilidad de productos. En numerosas ocasiones, esta disponibilidad dependerá de la propia empresa al tener una planificación de la demanda adecuada que garantice que el cliente obtenga el producto que necesita en el momento preciso. Sin embargo, en otras ocasiones, dependerá de los proveedores de materias primas o productos. Por esta razón, la importancia de la planificación integrada a la cadena de suministros es crucial para que los objetivos de comercialización se alcancen con éxito. (pp. 29-30)

Conceptos de la industria.

Mientras tanto, en relación con el mercado y la industria, especialmente en el caso de la dermatocósmica, que a su vez se encuentra dentro de la industria farmacéutica, se debe tener especial precaución con el manejo de inventarios, ya que son productos que tendrán influencia directa en la salud de los pacientes. Por lo tanto, es necesario mantener un equilibrio adecuado entre la disponibilidad de estos, la contención de la demanda y el control de los costos de almacenamiento y de caducidad o merma. Es fundamental asegurar que los procesos se mantengan eficientes y que no solo se cumpla con las ventas, sino también se debe ser cuidadoso en cuanto a las mejores prácticas de manejo de inventarios.

Las empresas que se dedican a la comercialización de productos se ven definidas como empresas mercantiles, estas empresas según Flamarique (2018), se dividen en dos de acuerdo con su estrategia, por un lado, postula que las empresas comercializadoras “Son aquellas que no realizan ninguna transformación en los productos que comercializan. Los compran a empresas industriales o comercializadoras, y los venden a clientes finales, a minoristas o a otras empresas comerciales o productoras.” (p. 11), y por otra parte las empresas de servicios “No comercian con productos, sino que ofrecen una prestación, normalmente intangible, destinada a satisfacer las necesidades de otras organizaciones o de los clientes finales.” (p. 11).

Siendo así, en Costa Rica, estas empresas comercializadoras deben cumplir con diferentes legislaciones con respecto a los inventarios y especialmente en sus métodos de evaluación, de acuerdo con el Poder Ejecutivo de la República de Costa Rica (2015), en el Decreto 38708-H de la Reforma Reglamento a Ley del Impuesto sobre la Renta se establecen los siguientes métodos de valuación de inventario para las empresas comercializadoras del país:

- Método de minoristas.
- Identificación específica de costos individuales para aquellos productos que no son intercambiables entre sí.
- Primeras entradas, primeras salidas (PEPS).
- Costos promedios ponderados (Se puede calcular el promedio periódicamente o después de recibir cada envío adicional, dependiendo de las circunstancias de la empresa). (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2015).

Estos parámetros establecen una determinación del costo de venta de los inventarios más acertada y a su vez estandariza los métodos de valuación dentro de la normativa fiscal con los métodos contables de las NIIF, en todas las empresas del país.

Conceptos de estadística

Para realizar un análisis basado en datos, es crucial tomar en cuenta los métodos estadísticos, los cuales mediante la información histórica pueden definir ciertos comportamientos que ayudarán a establecer parámetros en los inventarios, tal como las tendencias de compra, los promedios de ventas, el tiempo promedio de rotación, entre otros. Específicamente, en el caso de la frecuencia el autor Silvera (2022) establece que “Las tablas de frecuencias son una agrupación de datos con el objetivo de analizar las veces que se repite un evento dentro de una población en estudio.” (p. 28), lo que es especialmente importante cuando se trata de analizar la gestión de los inventarios. Las tablas de frecuencias son una gran herramienta para planificar la demanda y la periodicidad de los pedidos a los proveedores.

Continuando con el tema anterior, el mismo autor considera que esta herramienta debe ser utilizada por el departamento de compras de la empresa en estudio en un periodo determinado, por medio de la generación de reportes que muestren la frecuencia de los aprovisionamientos de los productos por referencias, pues de este modo les ayudará a tomar decisiones más acertadas para realizar mejoras en los procesos del departamento de compras (p. 28).

Promedio

Por otro lado, también es importante tomar en cuenta los promedios para poder entender el comportamiento de los inventarios dentro de una empresa comercializadora, pero es vital tener muy claro que tal como afirma Andrade (2022) “Un promedio es relevante únicamente dentro del periodo en el que la ecuación se aplica. Si el horizonte es demasiado corto, el promedio se torna inestable” (p. 73), esto es relevante dentro del mercado de empresas de este tipo, pues en muchas ocasiones la estacionalidad afecta los promedios si se toman en cuenta parámetros de tiempo muy cortos. Por ejemplo, la venta de los bloqueadores solares y de protección solar es usualmente más alta durante la época de verano, por lo tanto, se debe tomar en consideración que los periodos juegan un papel importante en el estudio a la hora de trabajar con promedios.

El autor Silvera (2022), refiriéndose a los promedios en el proceso de abastecimiento postula:

Aplicar esta medida de tendencia central sí que es de utilidad para el proceso o ciclo de abastecimiento, ya que permite el manejo de promedios de las compras que se realizan en los diferentes periodos, con el objetivo de trabajar con muchos periodos y estableciendo una media que resulta importante para el administrador, que necesita hacer pedidos en tiempos óptimos y precisos. Para hacer más claros los conceptos, todas las medidas centrales las vamos aplicando al ciclo del abastecimiento de las mercancías. (p. 49).

Gracias a estas bases, el estudio de los datos de abastecimiento por medio de esta medida tiene influencia en una óptima planificación de los pedidos.

Mediana.

La mediana, según postula el mismo autor “es otra de las medidas centrales que podemos aplicar al abastecimiento de las mercancías. Esta medida se define como el valor de las variables que divide la frecuencia total en dos partes iguales, con esto estamos diciendo que, si tenemos una muestra de 5 datos, el valor de la mediana sería al dividir dos y dos, hay un valor central y ese sería la mediana.” (p. 56-57). Eso es particularmente útil cuando se desea saber la cantidad de producto que se desea comprar en algún periodo. Por ejemplo, en el caso de una empresa con los siguientes datos de 6 compras del producto X, ordenadas de menor a mayor de forma:

10, 15, 18, 24, 27, 34.

La mediana en este caso estaría dada por el promedio de los valores centrales $(18+24) / 2$, en este caso el valor de la mediana resulta en 21. Este número representa la cantidad de compras del producto X que se deberían realizar en el próximo periodo.

Moda.

Otra de las medidas estadísticas de tendencia central que se pueden aplicar al abastecimiento de inventarios es la moda, descrita también por el autor anterior como “el valor que más se repite dentro de una tabla de frecuencia. Para la aplicación en el eslabón de abastecimiento se puede tomar, pero no con un nivel de confianza de la media aritmética” (p. 59), esta herramienta aporta información acerca del ítem, referencia, producto, número o monto que más se repite en un proceso, sin embargo, debe ser un complemento del análisis de los promedios.

Herramientas Para Describir El Problema

Para poder caracterizar a la empresa y sus procesos es requerido utilizar herramientas que ayuden a ubicarla en una perspectiva actual, En los próximos párrafos se muestran las herramientas que ayudarán a describir la problemática actual de la empresa.

Análisis FODA.

Este análisis brinda espacio tanto al análisis de las brechas que pueden amenazar la estabilidad de la organización, así como las oportunidades de mejora que están a la mano, listas para ser aprovechadas.

En un contexto tan competitivo como el de los proveedores de productos de cuidado personal y salud dermatológica, es trascendental que las empresas en el mercado tengan estrategias planteadas en este tipo de análisis para aprovechar de forma estratégica los cambios del mercado y aprender a gestionar sus puntos de mejora. Rizo (2023) manifiesta que las siglas de FODA se refieren a:

Fortaleza: Son todos aquellos elementos internos positivos o ventajas competitivas que me diferencian de la competencia y me generan una ventaja competitiva.

Debilidades: Son los problemas o defectos de operación, administración o ventas presentes que, una vez identificados, y desarrollando una adecuada estrategia, pueden y deben eliminarse.

Oportunidades: Son situaciones positivas que se generan en el medio (externas) y que están disponibles para todas las empresas. Estas se convertirán en oportunidades de mercado para quien las identifique y las aproveche en función de sus fortalezas.

Amenazas: Son hechos o circunstancias externas a la empresa, y que pueden llegar a afectarla negativamente si no se toman previsiones. Por ejemplo, una inminente crisis económica o cambios importantes en las tendencias del mercado. (párr. 9).

Ahora, con respecto a los pasos a seguir para realizar este análisis, se incluyen seguidamente, los indicados por Sánchez (2020):

En primer lugar, hay que identificar las oportunidades y amenazas, así como las fortalezas y debilidades a través del estudio del micro y macroentorno y de un concienzudo análisis interno.

Justo después hay que cumplimentar la matriz FODA o DAFO. En tercer [sic] lugar, realizaríamos el análisis CAME, herramienta para corregir las debilidades, afrontar las amenazas, mantener las fortalezas y explotar las oportunidades anteriormente identificadas.

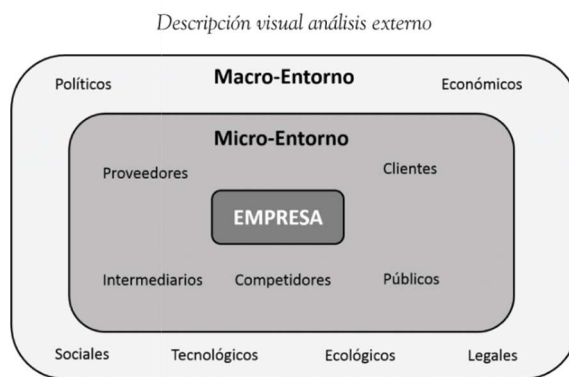
Luego seleccionaríamos la estrategia de la compañía. Por último, definiríamos y planificaríamos las acciones a implementar. (p. 19).

El autor continúa desglosando las fases, como primer paso se deben identificar las oportunidades y amenazas:

Oportunidades y amenazas (análisis externo) El análisis externo engloba tanto el análisis de microentorno como el macroentorno en búsqueda de oportunidades y amenazas. (p. 20).

El autor propone que este análisis externo se realice en dos fases: Macroentorno y Microentorno. En la Figura 2 se observan las fases propuestas:

Figura 2. Análisis externo.



Nota. Sánchez 2020.

Como siguiente paso, el autor sugiere continuar con la identificación de Debilidades y Fortalezas. Este paso lo detalla de la forma siguiente:

Debilidades y fortalezas (análisis interno) En la selección y listado de debilidades y fortalezas de una empresa que generen ventajas o desventajas competitivas y que atañan a aspectos organizativos, de recursos, activos, calidad y/o percepción de los consumidores, lo ideal es que este proceso se lidere internamente y que no sea una única persona la que llegue a las conclusiones, sino que se rodee y pida opinión a otras personas involucradas en la situación, como puede ser los miembros de comité de dirección, compañeros, empleados, proveedores, clientes o incluso a su pareja y amigos cercanos en caso de un análisis FODA o DAFO personal. (p. 26).

Para la definición de fortalezas el autor declara que “Se trata de aquellos puntos donde estamos bien o incluso mejor que nuestros competidores” (p. 26). Algunas de ellas son: “Propiedad de la tecnología principal. Capacidad de fabricación. Capacidad de financiación. Habilidades y recursos superiores. Instalaciones modernas. Costes unitarios bajos. Buena rentabilidad.” (p. 26).

Al respecto de las debilidades, para el mismo autor, estas son “Aspectos que limitan o reducen la capacidad de desarrollo efectivo de la estrategia de la empresa y que por tanto constituyen un serio problema para la organización que debe ser superado.” (p. 26). Agrega también algunos ejemplos: “No hay dirección estratégica clara. Incapacidad de financiación. Falta habilidades o capacidades clave. Atraso en I+D. Exceso problemas operativos internos. Instalaciones obsoletas. Costes unitarios elevados. Rentabilidad insuficiente.” (p. 27).

Una vez realizados estos análisis, se presenta un resultado como el de la Figura 3 que se observa seguidamente:

Figura 3. Matriz DAFO – FODA.



Nota. Sánchez 2020.

Mapa de procesos

Para poder entender esta herramienta, es necesario definir qué es un proceso. A continuación, se presenta la definición dada por Gillet (2014):

Un proceso es una concatenación de actividades realizadas por áreas de especialidad diferentes, la cual permite responder a una necesidad interna o externa al poner a disposición de un cliente un producto o un servicio. Los datos de entrada de un proceso pueden ser un producto, materias primas o información. (p 70).

Ahora bien, de acuerdo con el mismo autor, el mapeo de procesos no busca representar a la empresa bajo la forma de un organigrama (de arriba hacia abajo), sino como un conjunto de procesos que buscan satisfacer a los clientes. (p. 72)

Esta herramienta posibilita la identificación de los procesos fundamentales en el núcleo de una organización, siendo un paso crucial para asegurar posteriormente el control y la mejora continua. (p. 73).

Para llevar a cabo el mapeo de procesos, es necesario seguir los siguientes pasos presentados por el autor previamente citado:

- Hacer una lista de clientes.
- Enumerar lo que la empresa proporciona y pone a disposición de sus clientes.
- Trabajar en los procesos de las áreas de especialidad. ¿Cuáles son los procesos que garantizan la satisfacción de las necesidades de los clientes?, ¿cuál es la esencia de la labor de la empresa tal y como la perciben los clientes?
- Listar las fases de apoyo que harán posible el funcionamiento de los procesos de las áreas de especialidad, y las que permiten disponer de los recursos necesarios, como competencias, materias primas, medios, energía, etcétera.
- Registrar los procesos gerenciales que dinamizan el sistema.
- Validar los mapas, esclareciendo los límites de los procesos, por ejemplo, entradas y salidas.

- Hacer una confirmación definitiva con ayuda de las matrices FEE (funciones, estrategia, expectativas de los clientes). (p. 73).

El mismo autor igualmente agrega que la creación de mapas de procesos requiere colaboración en equipo con la dirección de la empresa. Así mismo sugiere que es necesario desvincularse de la estructura organizativa existente; para evitar confusiones. También enfatiza en que es recomendable identificar los procesos con verbos, por ejemplo, utilizar "comprar" en lugar de "compras", pues esto hace referencia al departamento de compras. Dentro del proceso de compra, se pueden involucrar servicios como contabilidad, calidad, abastecimiento, entre otros. Igualmente sugiere que a cada proceso se le debe asignar un coordinador, y que éste tendrá la responsabilidad de describir dicho proceso con el apoyo de un equipo de trabajo, y debe rendir cuentas sobre su funcionamiento ante la Dirección. (p. 73).

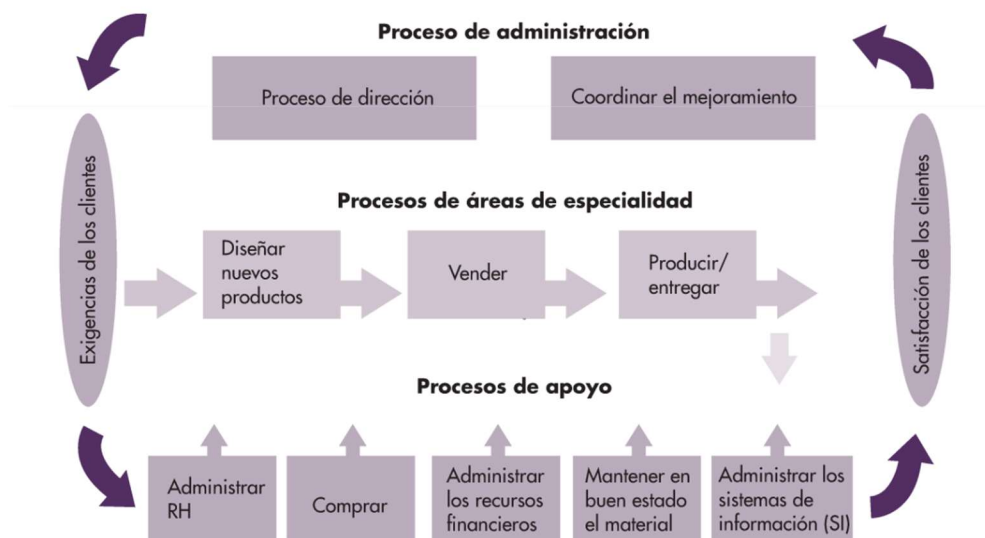
De igual modo, el autor previamente citado incluye las siguientes precauciones a la hora de crear un mapa de procesos:

- Recurrir al trabajo en grupo; incluir a una persona sin sesgos, es decir, un cliente que no razone en función de la organización existente.
- Validar en el comité de dirección.
- Aceptar que se realicen varias versiones antes de obtener el mapa final.
- Validar con las matrices FEE las funciones, estrategia y expectativas de los clientes.
- No tratar de copiar un mapeo ya existente. (p. 73).

Para el mismo autor, también es importante rescatar las ventajas de utilizar un modelo de mapa de procesos, estas ventajas son las siguientes: “Esta herramienta posibilita pensar en la empresa en una lógica orientada al cliente. Da una visión compartida de las actividades de mayor importancia. Los mapas de los procesos también son una herramienta de comunicación que antepone los procesos estratégicos.” (p. 73).

En la Figura 4, se puede observar un mapa para el proceso administrativo de una empresa, creado siguiendo los pasos mencionados anteriormente y tomando en cuenta las áreas y procesos involucrados.

Figura 4. Mapa de procesos.



Nota. Nota. Gillet, 2014.

Gráfico de Pareto

En el caso de los diagramas de Pareto, según Pardo (2017) éstos se definen como:

Un diagrama de Pareto es una herramienta gráfica para organizar la información y mostrar los factores principales que influyen en el tema de mejora o situación problemática, aquellos sobre los que tenemos que centrar nuestra atención. Permite distinguir lo poco e importante de lo mucho e irrelevante. Se basa en la regla del 80-20: el 80% del problema es resultado directo del 20% de los factores considerados. (p. 183).

Por otra parte, Gillet (2014) refiriéndose a las estrategias para la elaboración de este tipo de diagramas, propone que: “La metodología para elaborar una gráfica de Pareto se basa en el uso de datos confiables que deben recopilarse con cuidado.” (p. 101), es por esta razón que la fiabilidad en la fuente de los datos es tan importante.

El autor continúa señalando que otra de las tareas más complicadas al utilizar un diagrama de Pareto es asegurar la elección adecuada del criterio que se va a utilizar. Es por ello que, por ejemplo, durante un análisis de reclamos se puede dar lugar a diversos tipos de diagramas de

Pareto, ya sea por tipo de reclamos en términos numéricos, pero también en términos de costos generados o impacto para el cliente. (p. 101).

Para el mismo autor, los pasos recomendados para realizar un diagrama de Pareto son los siguientes:

- Como primer punto, se deben recopilar los datos del estudio.
- Seguidamente es necesario reclasificar los datos en orden decreciente hasta el dato menor. Estos datos deben ser calculados como porcentaje y porcentaje acumulado. Con esta información tabulada, el cuadro debería verse como el ejemplo de la Figura 5 a continuación:

Figura 5. Cuadro Pareto.

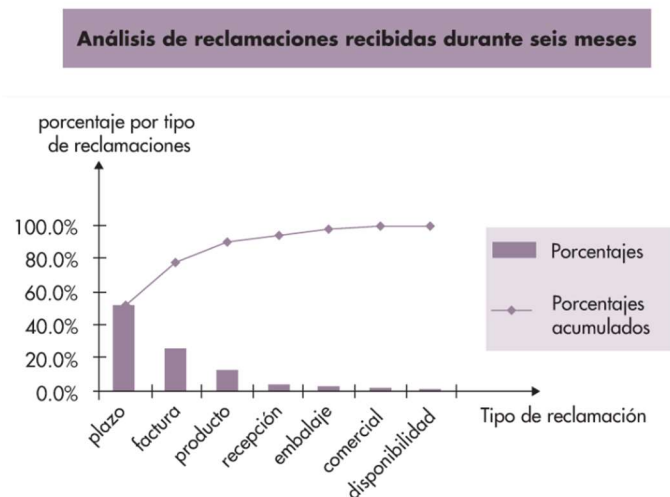
Categoría de defecto	Cantidad de reclamaciones recibidas	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Plazo	154	51.7%	51.7%
Factura	78	26.2%	77.9%
Producto	37	12.4%	90.3%
Recepción	12	4.0%	94.3%
Embalaje	10	3.4%	97.7%
Comercial	5	1.7%	99.4%
Disponibilidad	2	0.6%	100.0%
TOTAL	298	100.0%	

Nota. Gillet, 2014.

- Como siguiente paso, se debe trazar la gráfica de Pareto, de modo que se gradúe la escala vertical de 0 a 100%.
- Posteriormente se debe crear un rectángulo por cada sección (la altura del rectángulo debe ser igual al porcentaje de la sección) respetando el orden decreciente del cuadro.
- Por último, el autor indica que se debe dibujar la curva de los porcentajes acumulados e interpretar los resultados. (p. 101)

El autor anterior proporciona adicionalmente el resultado obtenido de modo gráfico, así se puede observar el resultado de la creación del diagrama con el mismo ejemplo de los reclamos. En la Figura 6 se puede analizar el resultado de la toma de datos que sugirió el autor en el cuadro de Pareto, esta visualización permite entender que las causas que se deben atender con prioridad son las de “Plazo” y “Factura”.

Figura 6. Diagrama de Pareto.



Nota. Gillet, 2014.

Otra estrategia de análisis de Pareto es la presentada por Pardo (2017) quien sugiere que la recolección de datos para la creación de esta estratificación puede realizarse por medio de una hoja de recogida, de modo que por medio de la suma de las filas y columnas se obtenga el patrón Pareto. (p. 184). Esto permite no solo realizar el análisis de Pareto, sino también organizar la información de manera más ordenada. En el ejemplo de la Figura 7 se muestra visualmente esta propuesta:

Figura 7. Hoja de Recogida.

PARADAS NO PROGRAMADAS (Año 20XX)		Cortes de luz		Avería máquinas		Atasco materia prima		Otros			
		G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2		
Lunes	Sección 1			5			2			7	13
	Sección 2					3			2	5	
	Sección 3							1		1	
Martes	Sección 1	6								6	9
	Sección 2			1			1			2	
	Sección 3					1				1	
Miércoles	Sección 1	2					4	1		7	10
	Sección 2			2						2	
	Sección 3		1							1	
Jueves	Sección 1						2		4	6	10
	Sección 2					1				1	
	Sección 3				3					3	
Viernes	Sección 1		4	2				2		8	15
	Sección 2		1			2			2	5	
	Sección 3							2		2	
		8	6	10	3	7	9	6	8		
		14		13		16		14			

Nota. Pardo, 2017.

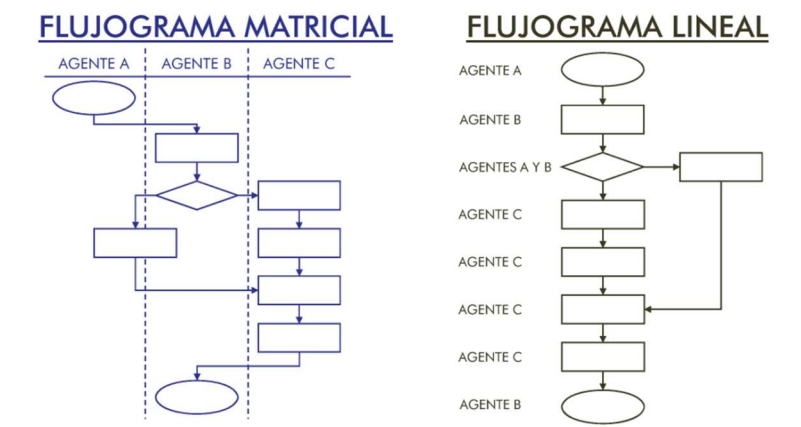
El autor previo continúa explicando que, dado los resultados de esta toma de datos, se puede concluir en este caso en específico que “durante el último año, en el centro de trabajo A, el 59,7% de las paradas no programadas se producen en la sección 1, generando un sobrecoste de XX euros.” (p 184). También asegura que la definición de este problema le ayudará a la organización a definir los siguientes pasos como la definición de valores a alcanzar y las acciones de mejora. (p. 184)

Diagrama de flujo

De acuerdo con Pardo (2017), un diagrama de flujo es una representación visual o gráfica de las actividades en secuencia que componen un proceso. Continúa afirmando que los diagramas de flujo son una alternativa muy apropiada para documentar procesos, pues son de fácil creación y la interpretación resulta sencilla para cualquier persona que no está tan familiarizada con la herramienta. (p. 72).

El mismo autor explica que los diagramas de flujo se pueden dibujar en formato matricial o lineal. Expone la imagen en la Figura 8 a continuación. (p. 73).

Figura 8. Diagrama de flujo.



Nota. Pardo, 2017.

El autor explica lo siguiente al respecto de los tipos de diagramas de flujo:



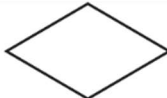

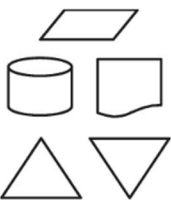
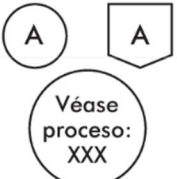
En el formato matricial, los agentes intervinientes en el proceso aparecen en la cabecera del flujograma, y subordinadas a ellos se sitúan las actividades desempeñadas por cada uno. El formato lineal, por su parte, es más sencillo, basta

con ir secuenciando las actividades una tras otra; la información sobre los agentes se puede colocar en un lateral o dentro de cada símbolo. (p. 73).

Continúa explicando los diferentes símbolos utilizados para elaborar un diagrama de flujo, los cuales representan diferentes características del proceso, de modo que provee una imagen observada en la Figura 9 e indica lo siguiente:

Con los cuatro primeros símbolos (elipse, rectángulo, rombo y flecha) es posible dibujar el diagrama de flujo de cualquier proceso, independientemente de su complejidad. Además de estos símbolos, es frecuente utilizar algunos otros para señalar entradas y salidas que surgen en actividades del proceso y también conectores para interconectar distintas partes del flujo. (p. 73)

Figura 9. Símbolos utilizados en la construcción de flujogramas.

Símbolo	Nombre	Descripción
	Elipse u óvalo	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo Está reservado a la primera y a la última actividad Un proceso puede tener varios inicios y varios finales
	Rectángulo o caja	Se utiliza para definir cada actividad o tarea Debe incluir siempre un verbo de acción Las cajas se pueden numerar
	Rombo	Aparece cuando es necesario tomar una decisión. Incluye siempre una pregunta
	Flecha	Utilizada para unir el resto de símbolos entre sí, indicando la dirección secuencial de las actividades
	Símbolos de entrada y salida	Se utilizan para representar entradas necesarias para ejecutar actividades del proceso, o para recoger salidas generadas durante el desarrollo del mismo El símbolo de entrada elegido se conectará con una flecha hacia la actividad que lo emplea El símbolo de salida elegido se conectará con una flecha desde la actividad de la que surge hacia el símbolo de salida
	Conectores	Usados para representar conexiones con otras partes del flujograma o con otros procesos. Si el proceso es largo y el diagrama de flujo no cabe en una hoja, se suele utilizar algún símbolo para conectar una hoja con otra. Una letra o un número en el interior del símbolo indica que la secuencia enlaza con un símbolo equivalente. También se pueden utilizar para vincular el proceso que estamos dibujando con otro proceso relacionado

Adicionalmente, el mismo autor provee los pasos para realizar un diagrama de flujo o flujograma, estos se detallan a continuación:

Reúna a los agentes intervinientes en el proceso que se va a documentar (basta con que haya una o dos personas por tipología de agente interviniente). Esto es muy importante, recuerde que el enfoque participativo será determinante para el éxito de lo que estamos emprendiendo.

Con la colaboración de los reunidos, lista las actividades que conforman el proceso a partir de la actividad inicial, la que sirve de detonante del proceso, la que lo dispara (en muchas ocasiones suele ser la recepción de una petición de un cliente interno o externo o la necesidad de cumplir con una programación específica). A partir de la actividad inicial, nos preguntaremos reiteradamente para cada actividad identificada: ¿qué se realiza después de esta actividad?

A medida que vamos desgranando las actividades, iremos anotando los agentes que ejecutan cada una de ellas.

Si durante el listado de tareas aparecen puntos de decisión también los anotaremos, describiendo las actividades que se deriven de cada alternativa de decisión.

Elegiremos un formato de diagrama de flujo (matricial o lineal) y, con la biblioteca de símbolos acordada, se irá dibujando la secuencia cronológica de actividades hasta completar el flujograma del proceso. Es conveniente dibujar el flujograma sobre alguna pizarra o papelógrafo para que todos los intervinientes en la reunión puedan observar el flujo que se va dibujando y puedan realizar cualquier consideración al respecto. Para representar el flujograma también se pueden usar notas adhesivas sobre una pizarra o pared.

Al finalizar se pueden dibujar, o señalar aparte, las entradas y salidas del proceso. (pp. 73-75).

El autor finaliza comentando que, una vez se haya dibujado el diagrama de flujo, se debe reflexionar sobre si el proceso representado corresponde fielmente al modo en que se está ejecutando actualmente. También insiste en que los flujogramas creados deben ser claros y uniformes en su presentación. Si es necesario realizar cambios, estos se acordarán con los

participantes y se establecerá el momento a partir del cual se deberá actuar conforme a las nuevas modificaciones. (p. 75)

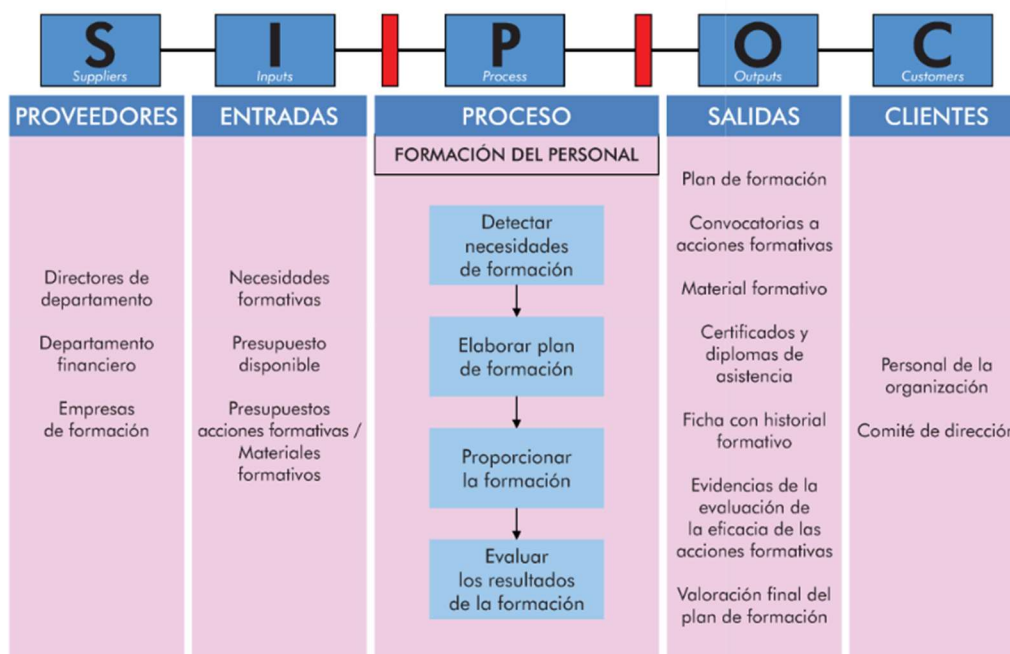
SIPOC

Para Pardo (2017), el SIPOC se define como “una representación esquemática de los componentes principales de un proceso. SIPOC responde a las siglas en inglés: *Suppliers* (proveedores). *Inputs* (entradas). *Process* (proceso). *Outputs* (salidas). *Customers* (clientes).” (p. 78)

Continúa añadiendo que “El diagrama SIPOC es un documento de aproximación al proceso, igual que la ficha de proceso. En este caso sí que contiene información sobre las actividades desarrolladas en el proceso, aunque en muchos casos más que actividades de detalle lo que incluye son las 4 o 5 etapas o fases principales (agrupación de actividades) del proceso.” (p. 78).

El mismo autor provee una imagen que ilustra la explicación, se puede observar en la Figura 10 a continuación.

Figura 10. Diagrama SIPOC.



Nota. Pardo, 2017.

Herramientas Para Medir Las Consecuencias

Para realizar el análisis de las consecuencias al respecto de la problemática presentada, se busca utilizar indicadores y herramientas que permitan establecer la base de la identificación del camino que se debe tomar para el diseño de la propuesta.

AMFE

Seguidamente se explica la teoría aplicada en la herramienta AMFE, la Asociación Española para la Calidad [AEC] (s.f.), indica que el AMFE “se define como método cuantitativo o cualitativo de análisis que consisten en analizar los modos de fallo y sus efectos considerando su probabilidad de ocurrencia y la gravedad de sus efectos.” (párr. 3)

En la Tabla 1 se muestra un ejemplo de la estructura de una tabla AMFE con una guía sobre los aspectos importantes que deben ser tomados a la hora de ser llenada:

Tabla 1. AMFE.

AMFE							
Elemento / Sistema	Modo de fallo	Efecto	S	O	D	NPR = S*O*D	Acciones.
Describir elemento	Describe modo de fallo	Efecto	Calificación 1-10	Calificación 1-10	Calificación 1-10	1 a 1000	Acciones de mejora.

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Con base en la tabla 1, se deben llenar los datos relevantes relacionados con los fallos que se encuentran en el sistema y se les asignan las características, adicionalmente se deben describir los efectos y evaluar en escala 0-10 según el impacto de la incidencia, esta evaluación está dictada por tres parámetros con sus siglas S – O – D, las cuales se definen en orden de la siguiente manera:

- Gravedad: pérdida que puede provocar el modo de fallo para la organización. La pérdida se traduce habitualmente en un coste económico o de insatisfacción de los clientes.
 - Ocurrencia: repetitividad potencial del modo de fallo o de la causa o causas que lo producen.
 - Detectabilidad: capacidad de detección del modo de fallo antes de que llegue al cliente externo.
- (Pardo, 2017, p. 111).

Estas variaciones deben de multiplicarse (S x O x D) para encontrar finalmente el índice de riesgo operacional (NPR) para cada uno de los elementos. Para poder determinar cuáles son los riesgos prioritarios, es importante determinar los valores de significancia, para que de este modo se ejecuten las acciones priorizando los riesgos que tienen más impacto.

Análisis de Mudras

Gracias a Lean, se define otra herramienta que es clave en el proceso de la medición de las consecuencias, esta herramienta es el análisis de desperdicios o mudras. Corral (2023) define como desperdicio a “aquellos elementos que no aportan valor al producto final.” (párr. 2).

El autor mencionado, también define las mudras de la siguiente manera:

Defectos: Pueden resultar por falta de estándares o de control de calidad, de errores en la de planificación de producción, de estructuras de producto incompletas, así como de fallos en el mantenimiento. Podemos implementar algún tipo de control al final de cada etapa de nuestra cadena de producción.

Sobrepocesamiento: La mayor parte de las veces, el sobrepocesamiento se produce porque el proceso de fabricación no está bien pensado o es muy redundante, tanto a nivel administrativo como en la línea de producción. Se puede simplificar el mapeo de procesos y así integrar más herramientas.

Sobreproduccion [sic]: producir más de lo necesario, más rápido de lo que se necesita, o antes de que se necesite. Se [sic] pueden utilizar las estadísticas para predecir la demanda y de este modo estimar los tiempos de producción.

Tiempos de espera: Ya sea esperando a personas, piezas o materiales, documentos o herramientas, o a que los equipos vuelvan a estar disponibles, quedarse quieto es una pérdida de tiempo. Puede mejorarse al crear solicitudes de autorización y mejorando la disponibilidad.

Inventario: Los materiales que no usas ocupan espacio y, lo que es peor, hacen que no encuentres fácilmente lo que realmente necesitas. Solo hacer pedidos cuando es absolutamente necesario para poder optimizar el uso del almacén.

Exceso de transporte: Transportar el producto o los materiales más veces de lo necesario genera más desperdicio de recursos y de tiempo. Puede [sic] evitarse

mejorando la planificación, gestión de almacenes y la organización del espacio de trabajo.

Exceso de movimiento: Cualquier movimiento que no añada valor al producto es un desperdicio. Se puede mejorar la disposición del lugar de trabajo o crear controles visuales.

Desperdicio de talento: sucede cuando se ocupa a los técnicos con tareas que están por debajo de sus capacidades o cuando no se tiene en cuenta el feedback de los empleados. Mientras más favorables sean las condiciones laborales, mejor será el desempeño de cada integrante. (párr. 3-8)

Gracias a estos parámetros, el mismo autor indica distintas ventajas como consecuencia de la correcta aplicación de estrategias para la mitigación de los puntos críticos, como la disminución de defectos, el flujo adecuado de producción, niveles de stock correctos, la reducción en tiempos operacionales y mejor planificación de la demanda y los procesos como la distribución del almacén. (párr. 4). La suma de estos factores ayuda a disminuir el impacto económico y a aumentar la satisfacción en el ambiente laboral.

Para Gillet (2014), la forma correcta de realizar este tipo de análisis es llevando a cabo la búsqueda de mudas de manera colectiva, siguiendo un enfoque orientado a la eficiencia. El autor indica que este enfoque requiere que la gerencia tenga una determinación sólida para cuestionar sus métodos de trabajo. Adicionalmente, señala que no solo es un análisis de campo que es donde se observan los procesos, sino también se lleva a cabo mediante el diálogo en la sala de juntas. (p. 32)

De acuerdo con el autor previamente mencionado, para poder identificar las mudas, se deben observar los siguientes detalles a modo de guía para la utilización de la herramienta, para ello ofrece algunos ejemplos:

Producciones excesivas: Se produce demasiado, o demasiado pronto.

Esperas: se esperan piezas, una decisión, etcétera.

Transporte y manipulaciones inútiles: en esencia, todo transporte constituye un derroche y debe reducirse al mínimo.

Operaciones inútiles: acciones con valor agregado que no se realizan con facilidad o no se llevan a cabo lo antes posible.

Existencias excesivas.

Movimientos inútiles: desplazamientos que no aportan un valor agregado directo.

Correcciones y desechos: las actividades de reparación se consideran un desperdicio. (p. 32)

El autor continúa ofreciendo estrategias para llevar a cabo el análisis de mudas e indica lo siguiente:

Con demasiada frecuencia se trabaja en función de estos siete desperdicios clásicos, pero es posible descubrir otros según el caso y el entorno. El método matricial permite descubrirlos pues en este se utilizan las 5M para identificar las pérdidas de tiempo, materias, dinero y energía.” (p. 32)

En la misma línea, el mismo autor ejemplifica las 5M indicadas en el comentario anterior, y se pueden observar en la Figura 11 más adelante donde aconseja identificar estos detalles específicos para poder identificar las mudas:

Figura 11. 5M.

	Materias	Métodos	Mano de obra	Máquina	Medio
Desperdicios	Existencia de producción excesiva	Documentos demasiado complejos	Demasiado competente	Capacidad excesiva	Diseño demasiado complejo
		Demasiadas etapas en el proceso	Mal equilibrada en la jornada		Consumo de energía

Nota. Gillet, 2014.

Herramientas Para Analizar Las Causas

A continuación, se presentan las bases teóricas de las herramientas consideradas para el análisis de las causas de la problemática en estudio.

Diagrama de Ishikawa

Para Pardo (2017), “generalmente lo que vemos de los problemas son sus síntomas. Si actuamos sobre los síntomas, vamos a encontrar un alivio pasajero del problema, pero casi con seguridad volverá a resurgir. Por tanto, debemos encontrar la causa raíz del problema” (p. 185).

El diagrama de Ishikawa es extensamente conocido y utilizado en el análisis de causas, por lo que existen muchas referencias al respecto, sin embargo, en este caso se presenta la postulada por Cabrera (2019) que define al diagrama de Ishikawa como “una herramienta de la calidad que ayuda a levantar las causas-raíces de un problema, analizando todos los factores que involucran la ejecución del proceso.” (párr. 1).

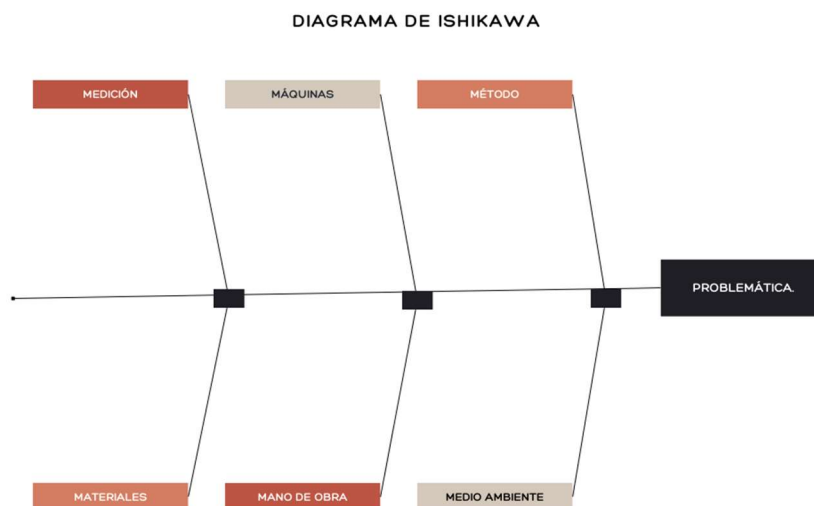
El mismo autor destaca también que

En la metodología, todo problema tiene causas específicas, y esas causas deben ser analizadas y probadas, una a una, a fin de comprobar cuál de ellas está realmente causando el efecto (problema) que se quiere eliminar. Eliminado las causas, se elimina el problema. (párr. 3).

El autor menciona adicionalmente que este diagrama cuenta con 6 categorías por método, conocidas como las 6M, las cuales son: Máquina, Materiales, Mano de obra, Medio ambiente, Método y Medidas. Pero no precisamente deben utilizarse todas, por ejemplo, en algunos análisis solo requieren analizar menos métodos, esto es válido siempre y cuando no se omita algún aspecto relevante. (párr. 8)

A continuación, se puede observar en la Figura 12, la estructura de un Diagrama de Ishikawa con la técnica de 6M.

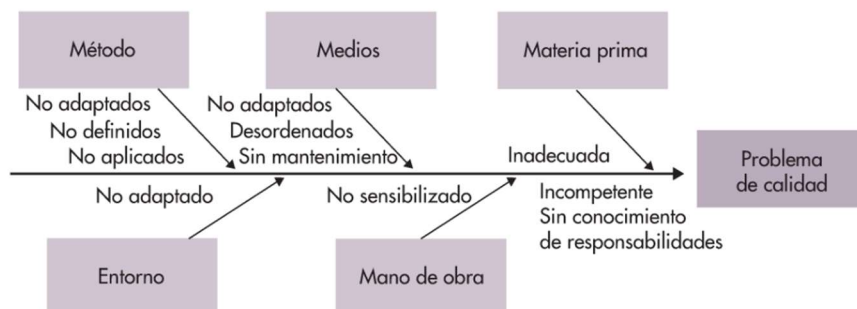
Figura 12. Diagrama de Ishikawa 6M



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

De manera similar, Gillet (2014) propone el uso de las 5M para la creación de un diagrama de Ishikawa: “mano de obra, métodos, entorno, materias primas, medios.” (p. 107). En la Figura 13 se observa la estructura propuesta por el autor para las 5M.

Figura 13. Diagrama de Ishikawa 5M.



Nota. Gillet, 2014.

Este mismo autor propone la siguiente estrategia paso a paso para realizar un correcto diagrama de Ishikawa 5M, no sin antes resaltar que esta herramienta es útil en situaciones donde el problema puede ser expresado de manera precisa, así que se recalca que es importante aplicarla luego de un análisis 5W-2H y antes de considerar las posibles soluciones para abordar dicho problema. Tampoco puede ser utilizada de forma independiente a las técnicas de creatividad que facilitan la identificación de causas sin prejuicios, permitiendo así un enfoque innovador para lograr una mayor eficacia. (p. 107).

La estrategia por etapas propuesta por el anterior autor es la siguiente:

Plantear el problema comenzando por el "¿por qué?"; por ejemplo, "¿por qué se despegan los cartones?".

Hacer que surjan todas las ideas y causas posibles en una sesión de lluvia de ideas.

Clasificar después las ideas en cinco familias: las que se relacionan con los medios, los individuos (mano de obra), las materias primas, las formas de trabajar (métodos) y las condiciones de trabajo (entorno).

Identificar, por votación en última instancia, las causas que deben evaluarse (causas probables).

Por último, después de realizar las pruebas, hay que encuadrar la causa real a la que se podrán aplicar por fin los 5 porqués. (p. 107).

Es de suma importancia mencionar que el mismo autor aconseja completar las cinco secciones, pues cada sección debe ser estudiada a profundidad, adicionalmente ofrece ejemplos de aspectos relevantes a tomar en cuenta para cada una de las secciones, así pues, postula que la mano de obra se refiere a la competencia, motivación y otros aspectos similares de la persona que realiza el trabajo. El entorno laboral incluye el ambiente de trabajo, como la iluminación y el ambiente en general. Las materias primas como los elementos proporcionados para trabajar y que serán transformados, y provienen de los proveedores. El autor también señala a los medios como máquinas, materiales y sistemas de información utilizados para "producir" o realizar la tarea. Por último, el método se refiere a la forma en que se lleva a cabo el trabajo y el procedimiento utilizado. (p. 107).

5 por qué

De acuerdo con la Asociación Española para la Calidad (s.f.) Esta se define como “una técnica sistemática de preguntas utilizada durante la fase de análisis de problemas para buscar sus posibles causas principales.” (párr. 1).

Continuando con el mismo autor, éste define también la forma de utilizar la herramienta de la siguiente manera:

Se comienza realizando una tormenta de ideas, normalmente utilizando un Diagrama de causa y efecto. Una vez se hayan identificado las causas, se empieza a preguntar “¿por qué es así?” o “¿por qué está pasando esto? Se continúa preguntando por qué al menos cinco veces. Esto permite buscar a fondo y no conformarse con causas ya “probadas y ciertas”. Surgirán ocasiones donde se podrá ir más allá de las cinco veces preguntando por qué para poder obtener las causas principales. Durante este tiempo se debe tener cuidado de no empezar a preguntar “¿Quién?”. Hay que recordar que el proceso debe enfocarse hacia los problemas y no hacia las personas involucradas. (párr. 3)

El autor también recomienda que se debe explicar la técnica antes de usarla, ya que puede causar cierta preocupación o ansiedad a la persona entrevistada, debido a la cantidad de cuestionamientos,

pero con una correcta proyección, la herramienta ayudará a sustentar las decisiones habituales del negocio. (párr. 4)

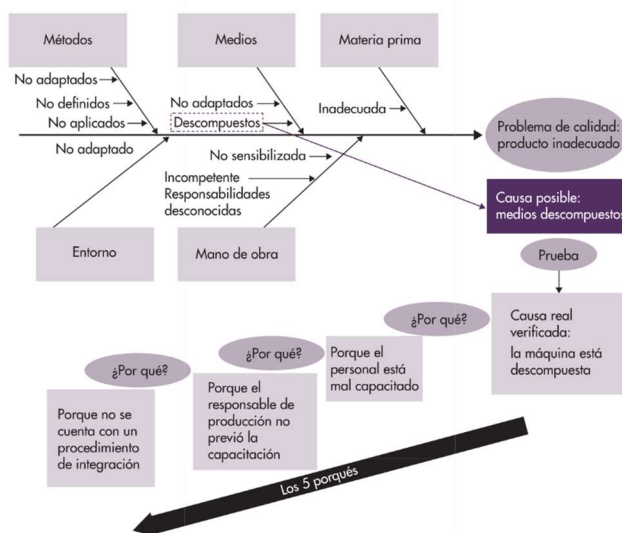
Por otra parte, Gillet (2014) declara que:

Para buscar las causas de un problema, se deben asociar tres herramientas a fin de tener la mayor eficacia; por ejemplo, 1) sesión de lluvia de ideas para buscar todas las causas posibles, 2) diagrama de las 5M para clasificar las causas e identificar las causas probables y, 3) diagrama de los 5 porqués para remontarse a la causa de raíz. (p. 108)

Con base en lo anterior, dado que esta herramienta que ya es conocida como un complemento del Diagrama de Ishikawa, el autor continúa expresando que: “Uno puede ir más lejos en la búsqueda de las causas y hallar la verdadera raíz, el origen del problema, si recurre a una herramienta complementaria: los 5 porqués o 5 *Why*.” (p. 108), es por lo tanto que éstas dos herramientas pueden ser de gran utilidad a la hora de realizar un análisis.

Se observa dicha complementariedad en la Figura 14 a continuación, donde se ejemplifica un caso en el que gracias a un análisis de Ishikawa se pueden derivar una serie de preguntas para desarrollar el 5 por qué que nace desde la sección de “Medios”, esto convocaría a un análisis más profundo y exhaustivo de la causa raíz de esa sección específica en estudio:

Figura 14. 5 por qué e Ishikawa.



Nota. Gillet, 2014.

En el caso particular presentado en la Figura 14, el mismo autor analiza que las 5M facilitaron la clasificación de las posibles causas. Se analizó una causa potencial y el grupo confirmó que la causa real era la máquina descompuesta. La utilización de los 5 porqués les permitió retroceder hasta la causa raíz (falta de procedimiento de integración). (p. 109).

Herramientas Para El Diseño

Continuando con las herramientas del presente estudio, en adelante se visitarán los conceptos que serán base para el diseño del sistema de gestión de inventarios.

5's

Las 5's es una herramienta valiosa y vastamente conocida en el ámbito de mejora continua, pero no se puede hablar de 5's sin mencionar sus antecedentes e historia.

“El Método de las 5'S fue desarrollado por empresas japonesas a lo largo de los años noventa, entre ellas Toyota. Posteriormente el método se ha aplicado en la mayoría de países industrializados con bastante éxito, por cierto. Las 5 S son las iniciales de cinco palabras japonesas que nombran a cada una de las cinco fases que componen la metodología y que se basan en cuestiones tan beneficiosas para los lugares de trabajo, como son: la Organización, el Orden y la Limpieza.” (Navarro, 2023, párr. 2).

El autor continúa su análisis enfatizando en la importancia de educar y capacitar al personal previo a la implementación de este método, pues algunas personas deberán enfrentar cambios en sus formas de trabajo lo que podría resultar en cierta resistencia al cambio, además afirma que las 5's es una conducta aprehendida, lo cual refuerza la importancia de que todos los colaboradores se identifiquen y adopten este método. (párr. 3).

Para tener un mejor panorama de las fases de cada una de las S's, es necesario definir y delimitar el alcance de cada una. Seguidamente se destacan los pasos a seguir y definiciones de cada una de las fases:

- **Primera fase: *Seiri* (Despejar)**

El autor mencionado anteriormente, señala que la etapa inicial implica distinguir entre elementos necesarios e innecesarios en el entorno laboral y separar todo lo superfluo para su posterior

eliminación. Un examen detallado revela que en la rutina diaria solo se requiere un reducido número de objetos; muchos otros objetos nunca serán utilizados o solo se necesitarán de forma ocasional. (párr. 6).

El autor indica los pasos a seguir en esta fase:

Este primer paso suele comenzar con una campaña de etiquetas rojas. Se debe seleccionar un área sobre la que se quiere actuar y sus usuarios deben ir colocando etiquetas rojas sobre los elementos que consideran como innecesarios. Al final de la campaña, es posible que el área esté cubierta con centenares de etiquetas rojas. Si los usuarios no demuestran la utilidad de estos elementos, deberían ser retirados del puesto de trabajo.

Las cosas que no tengan un uso futuro evidente y que no tengan valor intrínseco, se descartan. Las cosas que no se vayan a necesitar en los próximos 30 días pero que podrían utilizarse en algún momento en el futuro, se llevan a sus correspondientes lugares.

Al final de la campaña de etiquetas rojas, todo el personal involucrado debe reunirse y echar un buen vistazo a los resultados obtenidos y comenzar a llevar a cabo acciones de mejora para corregir el sistema que dio lugar a este desorden.

La eliminación de elementos innecesarios mediante la campaña de etiquetas rojas también deja espacio libre, lo que incrementa la flexibilidad en el uso del área de trabajo, porque una vez descartados estos elementos innecesarios, sólo queda lo que se necesita. En esta etapa debe determinarse el número máximo de elementos que deben permanecer en el área de trabajo. (párr. 7 -10)

- **Segunda fase: *Seiton* (Ordenar)**

El mismo autor continúa explicando la siguiente fase que consiste en clasificar los elementos de trabajo por uso y disponerlos correctamente para minimizar el tiempo de búsqueda y el esfuerzo. (párr. 12).

Adicionalmente, el mismo autor define los pasos a seguir en la segunda fase de modo que:

Los elementos que se dejan en la zona de trabajo deben colocarse en el área designada. En otras palabras, cada elemento debe tener su propia ubicación y, viceversa, cada espacio en el área de trabajo también debe tener su destino señalado. Las marcas en el suelo o en las zonas de trabajo indican las ubicaciones apropiadas de mercancía, equipos, herramientas, instrumentos, objetos, etc.

Las herramientas, equipos u otros objetos deben colocarse al alcance de la mano y deben ser fáciles de recoger y de regresar a su sitio. Sus siluetas pueden por ejemplo, pintarse en la superficie donde se supone que deben almacenarse. Esto facilita saber cuándo se encuentran en uso.

Los pasillos también deben señalizarse claramente con pintura (al igual que otros espacios que se designen para mercancías en tránsito, etc.). El destino de los pasillos es el tránsito, por lo que no debe dejarse nada allí. El pasillo debe estar completamente despejado de manera que se destaque cualquier objeto que se deje allí, lo que permite detectar instantáneamente la invasión de este espacio y emprender así la correspondiente acción correctiva. (párr. 13- 15).

- **Tercera fase: Seiso (Limpiar)**

Otra de definiciones propuestas por el autor, la tercera fase se refiere a Seiso significa mantener limpio el entorno laboral, incluyendo vehículos, equipos y herramientas, así como suelos, paredes y otras áreas del lugar de trabajo. Además, existe un principio que establece: Seiso significa inspeccionar. Esta fase se enfoca en que las superficies limpias sean de ayuda para detectar cualquier fallo, por ejemplo, una fuga de aceite o algún tornillo flojo. (párr. 17).

Continuando con el paso a paso de esta herramienta, el autor continúa recomendando que, una vez cumplida la etapa anterior, se limpien los entornos de trabajo pues esto ayudaría a los colaboradores a aprender más de los equipos en el proceso de limpieza. (párr. 18).

- **Cuarta fase: Seiketsu (Sistematizar)**

Seguidamente, la cuarta fase que define el autor previamente mencionado es Seiketsu. La fase implica mantener la limpieza mediante el uso de equipos y herramientas de trabajo apropiados. Indica que esta fase es una continuidad diaria de seiri, seiton y seiso. (párr. 20).

Para llevar a cabo esta fase, el siguiente paso que provee el autor es el siguiente:

Es fácil ejecutar el proceso de seiri una vez y realizar algunas mejoras, pero sin el esfuerzo por continuar con esas actividades, muy pronto la situación volverá a lo que era originalmente. Es necesario diseñar sistemas y procedimientos que aseguren la continuidad de seiri, seiton y seiso. Para ello se debe determinar con qué frecuencia se debe llevar a cabo seiri, seiton y seiso, y qué personas deben estar involucradas. (párr. 21).

- **Quinta fase: Shitsuke (Estandarización y Disciplina)**

Para finalizar con las definiciones y el paso a paso presentados por el autor, la quinta fase que se refiere a Shitsuke significa desarrollar la autodisciplina y adquirir el hábito de comprometerse en las 5'S mediante el establecimiento de normas y seguir procedimientos en el lugar de trabajo. (párr. 22). Culmina indicando que

Las personas que continuamente practican seiri, seiton, seiso y seiketsu, es decir, personas que han adquirido el hábito de hacer de estas actividades en su trabajo diario, adquieren autodisciplina. Se trata de la conducta aprehendida a la que hacíamos referencia al principio. (párr. 22).

Es relevante destacar que las 5S son “un método gerencial poderoso y no un simple hábito de trabajo.” (Gillet, 2014, p. 149), por lo que es de vital importancia que esto sea aplicado por igual en todas las áreas de la empresa, como si de adoptar una identidad se tratara. De la misma forma, el mismo autor señala la siguiente comparación para ejemplificar las 5's:

Practicar las 5S se asemeja a una carrera de fondo, como todo sistema educativo. Nada se gana nunca, la perseverancia y la vigilancia están presentes durante todo el proceso. Todo relajamiento se sanciona de inmediato (como en las disciplinas deportivas), porque implica pérdida de desempeño y eficacia. El ejemplo y apoyo de los gerentes es una fuerte condición de éxito. (p. 149)

Continuando con el autor, éste indica que, durante la etapa de implementación, resulta fundamental capturar una fotografía de la situación, tanto al inicio del proceso como unas semanas después de haber implementado las medidas, con el fin de evidenciar visualmente los avances logrados. Propone también que es esencial actuar con un sentido de dignidad y preguntarse ¿de qué forma podemos vivir mejor juntos en un espacio mejor ordenado? (p. 149).

Este mismo autor sugiere que se deben seguir los siguientes pasos y recomendaciones durante la implementación de cada una de las 5's:

Quitar, deshacerse de algo (**seiri**). Se trata de eliminar todo lo que no sirve, o por lo menos alejarlo del espacio de trabajo. "Meter en el sótano o el granero aquello que no se utiliza en forma cotidiana".

Ordenar (**seiton**). El discurso que debe transmitirse es "un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar". Se trata de volver el espacio de trabajo como algo "impoluto".

Limpiar (**seiso**). En este estado, se instaura la disciplina, y el mantenimiento del estado de limpieza inicial se convierte en el tema permanente.

Reglamentar, estandarizar (**seiketsu**). Esta secuencia conduce a una práctica regular (facilitada por el manejo visual) del orden y la limpieza.

Arraigar, perseverar (**shitsuke**). El rigor es el lugar de encuentro de las 5S. Los métodos adaptados permiten verificar la correcta aplicación. (p. 149).

Por último, el autor mencionado previamente destaca que: "Aprender a ser ordenado y limpio es una disciplina exaltante y exigente. Estar bien en su ambiente es la primera condición para trabajar con serenidad y producir calidad." (p. 149)

Clasificación ABC - 123 - α , β , γ

Para Flamarique (2018), la clasificación ABC se define como: "Modelo de gestión basado en la Ley de Pareto que clasifica en orden decreciente. A, B y C, una serie de artículos, siguiendo algún criterio. Por ejemplo, su volumen anual de ventas." (p. 98).

El mismo autor adicionalmente afirma que este modelo puede ser aplicado también a los inventarios, de modo que "La clasificación ABC, aplicada en muchos sistemas de almacenamiento, es una forma de ordenar, ubicar y gestionar, incluyendo los inventarios, los productos dentro de los almacenes y los lugares de extracción de mercancías picking." (p. 97).

Teniendo en cuenta lo anterior, a la hora de implementar el sistema ABC es importante recordar que la información debe separarse y delimitarse por grupos para asignarles el tratamiento y análisis correspondiente. Es relevante indicar que el autor previo recalca que este es un "Modelo de gestión

basado en la Ley de Pareto que clasifica en orden decreciente, A, B y C, una serie de artículos, siguiendo algún criterio, por ejemplo, su volumen anual de ventas.” (p. 99)

El mismo autor refiere que una vez obtenidos los datos del criterio que se desea analizar, se deben clasificar los artículos de acuerdo con la siguiente estratificación:

El grupo A tiende a acoger entre el 10 y el 20% de los artículos, de los que resultan del 50 al 70 % de las ventas.

El grupo B contiene el 20% de los artículos y representa el 20% de las ventas.

El grupo C suele contener del 60 al 70% de los artículos y de los que sólo se obtienen del 10 al 30% de las ventas. (p. 99).

Adicionalmente, indica el autor que, una vez realizado el análisis, esta técnica ayuda a definir las desviaciones y a aplicar medidas preventivas y correctivas en los casos donde se deba ejercer más control, priorizando los artículos en la categoría A, mientras que con controles más reducidos en las B y C. (p. 99)

Para ejemplificar este método, se considera importante referenciar el caso hipotético mencionado por Saldarriaga (2019), en el que representa que este tipo de estudios pueden ser realizados desde varios criterios, en este ejemplo utiliza dos: los volúmenes de ventas y la presencia de ciertos productos en las órdenes de pedidos. (p. 32).

El autor, inicia la presentación del caso explicando que la empresa maneja 66 referencias o productos y que la empresa posee una amplia dinámica de pedidos bajo un sistema establecido por su plantilla de colaboradores, sin embargo, menciona que en los últimos meses han recibido quejas de los clientes por pedidos incompletos o con errores. (p. 31).

Para fundamentar el análisis, el autor posteriormente presenta un reporte de ventas que contiene detalladamente el volumen de pedidos en un periodo de tiempo y el detalle de productos por orden de pedido, esto es útil para obtener las tendencias y poder entender la dinámica de los pedidos. De este reporte posteriormente extrae los cálculos para definir las clasificaciones ABC (p. 31).

Los resultados de los cálculos relacionados se pueden observar seguidamente, en la Figura 15 se muestra la definición de la clasificación ABC con respecto al análisis por ventas y más adelante, los datos de la Figura 16 se refieren a la clasificación en relación con la repetición de productos en las órdenes de pedidos:

Figura 15. ABC por ventas

Resumen clasificación por ventas			
Clasificación	Referencias	Porcentaje referencia	Porcentaje venta
A	25	38%	80%
B	24	36%	15%
C	17	26%	5%
Total	66	100%	100%

Nota. Saldarriaga 2019.

En la siguiente Figura 16 se observa el resultado del ABC por repetición de productos:

Figura 16. ABC por repetición de productos en órdenes de pedido

Resumen clasificación por repetición			
Clasificación	Referencias	Porcentaje referencia	Porcentaje venta
A	33	50%	80%
B	17	26%	15%
C	16	24%	5%
Total	66	100%	100%

Nota. Saldarriaga 2019.

De las tablas anteriores, el mismo autor rescata el análisis a continuación:

Aunque existen 25 productos clasificados como A por su volumen de ventas, existen 33 clasificados con elevada presencia en las órdenes de pedido. De igual manera, de 24 productos B solo 17 pasan a ser B por su elevada presencia y de los productos C, 16 tienen una baja presencia. (p. 34)

Por lo tanto, se evidencia que este sistema no solo es importante para analizar las variables independientemente, sino también para poder relacionar algunas de ellas de acuerdo con su impacto potencial y de esta forma, ser capaces de tomar decisiones para beneficiar a la organización.

Sin embargo, con el objetivo de ahondar más en este análisis, se presenta una herramienta adicional que se relaciona con ABC en función de la criticidad del inventario, esta técnica es llamada ABC

– 123 - Alfa Beta Gamma.

Para Blackberry&Cross (s.f.) este análisis puede ser utilizado en la siguiente gama de aplicaciones:

Gestión de inventarios: para identificar los productos que más contribuyen a las ventas y los costes.

Gestión de la calidad: para identificar las causas raíz de los defectos y los problemas.

Gestión de proyectos: para identificar las actividades que tienen el mayor impacto en el éxito del proyecto.

Gestión de riesgos: para identificar los riesgos que tienen el mayor impacto en el éxito de la organización. (párr. 3)

De acuerdo con el mismo autor, quien presenta los pasos para definir el Pareto ABC 123 Alpha Beta Gamma por medio de una presentación, son los siguientes:

Paso 1. Variables: Considerando que esta versión de Pareto se usa en inventarios, las variables más comunes son:

Consumo o existencias de cada artículo en inventario: “U” en unidades por mes.

Precio de cada artículo “P” en moneda.

Paso 2. Determinar el valor total del inventario: $U \cdot P = \text{Valor del inventario} = VI$.

Paso 3. Ordenar VI (descendente).

Cada artículo (SKU, por Stock-Keeping Unit en inglés) se ordenará de mayor a menor, según su “VI”.

Paso 4. VI% Porcentaje para cada SKU: Calcular el porcentaje que representa por cada SKU, según su valor de “VI”, como:

$$vI\% = \frac{vI_i}{\left(\sum_{i=1}^n \cdot vI_i\right)} \times 100$$

Paso 5. VI% acumulado: Calcular el VI%, como la suma de cada VI% más el valor siguiente. La sumatoria debe ser igual a 100%, como se puede deducir.

Paso 6. Categoría ABC: Criterios: (párr. 5)

El autor proporciona la imagen de la Figura 17 para explicar las categorías.

Figura 17. Categoría ABC: Criterios

Categoría	Criterio
A	Valor acumulado menor o igual a 80%
B	Valor acumulado mayor a 80% pero menor o igual a 90%
C	Valor acumulado 91%

Nota: algunos autores consideran la clasificación A como valores menores al 85%; o bien, la categoría B como aquellos entre 80% y 95%. Se recomienda revisar el criterio en función de lo que la empresa considere racional para su realidad y según sus procedimientos.

Nota. Blackberry&Cross (s.f.)

El autor continúa indicando los pasos como se detalla a continuación:

Paso 7. Criterio 1- 2 -3: El criterio de categorización 1- 2 -3 obedece a una evaluación de múltiples aspectos como:

- Impacto en el tiempo muerto del proceso.
- Disponibilidad de materiales sustitutos.
- Tiempo de re-aprovisionamiento.
- Rutas alternativas de producción. (párr. 5)

El autor brinda la imagen de la Figura 18 con el objetivo de detallar el paso anterior:

Figura 18. Criterio 1-2-3

Categoría	Criterio	Impacto en Producción	Sustitutos	Tiempo de reaprovisionamiento	Rutas alternas de producción
1	Vitales	Alto. Su ausencia detiene el proceso inmediatamente.	No existen productos o materiales sustitutos.	Mayor al tiempo de entrega prometido al cliente.	El material solo se puede trabajar en el flujo original de proceso.
2	Importantes	Medio. Podrían ser repuestos o suministros.	Hay sustitutos locales disponibles.	Menor al tiempo prometido al cliente.	Existe flexibilidad para usar rutas alternas de producción autorizadas.
3	Impacto Menor	Menor. No son artículos críticos.	Podría o no existir un sustituto.	No es crítico. Re-aprovisionamiento flexible.	Flexibilidad mayor o no es crítico.

Nota. Blackberry&Cross (s.f.)

Paso 8. Matriz α , β , γ : La siguiente matriz ilustra las condiciones para clasificar un artículo como: α , β , γ . (párr. 5)

El autor continúa ejemplificando el paso con la siguiente ayuda visual en la Figura 19:

Figura 19. Matriz α , β , γ

	A	B	C
1	α	α	α
2	α	β	β
3	α	β	γ

Nota. Blackberry&Cross (s.f.)

El autor agrega “Nótese como todos los productos “A” y “1” a la vez, son clase α ; los productos “C” y “3” son los menos críticos o tipo “ γ .” (párr. 5).

Además, continúa indicando que el uso del esquema 1-2-3 en el análisis de inventarios ABC es importante para ponderar la demanda de los productos con demanda constante, irregular y ocasional (párr. 9-10)

El autor propone que además de que los productos puedan ser clase A, B o C, también pueden ser clasificados como 123, de modo que se tipifica a los productos para que se les establezca un grado de prioridad en el análisis α , β , γ , del mismo modo que permitirá que las características de los productos y del inventario pueda ser racionalizada por otros criterios además del precio o volúmenes. (párr. 11-12)

Promedio móvil simple

Para Gelvés y Navarro (2021) el promedio móvil simple es “un método de serie tiempo que se utiliza cuando se observa que en la colección de datos históricos no hay tendencias pronunciadas” (p. 25) el autor además provee una imagen que se presenta en la Figura 20 para ilustrar el procedimiento del cálculo de este método:

Figura 20. Método promedio móvil simple.

$$F_{t+1} = \frac{\text{Suma de las últimas demandas}}{n}$$

$$F_{t+1} = \frac{D_t + D_{t-1} + D_{t-2} + \dots + D_{t-n+1}}{n}$$

D_t = demanda real

n = número total de periodos

F_{t+1} = Pronóstico para el periodo $t+1$

Nota. Gelvés y Navarro, 2021.

Cantidad económica de pedido (EOQ)

Según Espejo (2022):

Entendido como un modelo de reposición basado en cantidades y períodos fijos, determina la relación entre los volúmenes requeridos y los costos asociados al abastecimiento. A través de este modelo –conocido como Wilson– se establece que las compras deben realizarse sobre la base de un lote fijo tomando como supuesto que la demanda es uniforme (constante y continua). En el abastecimiento no se hacen entregas parciales; el tiempo de entrega y los costos son constantes. La cantidad económica de pedido (o EOQ, por sus siglas en inglés *economic order quantity*) será óptima cuando se satisfagan estas suposiciones. (p. 176)

El autor muestra la fórmula para calcular el EOQ por medio de la siguiente imagen en la Figura 21.

Figura 21. Fórmula EOQ

Donde:

$$EOQ = \frac{\sqrt{2 \times D \times K}}{b \times t}$$

D: Demanda anual del artículo.
K: Costo de emisión del pedido.
b: Costo unitario del artículo.
t: Costo de almacenar.

Nota. Espejo 2022.

Continúa explicando que:

La demanda y el costo unitario son datos que pueden establecerse sobre la base de la información del sistema de la empresa. En cambio, para determinar el costo de almacenamiento en esta fórmula, se toma un porcentaje del costo del artículo. El costo de emisión del pedido requiere un levantamiento de información detallado de los insumos empleados desde la emisión del pedido hasta su atención, teniendo en cuenta costos relacionados con el tiempo empleado por el personal, la utilización de papel, la tinta para la impresión de la orden de compra y otros recursos. (p. 176).

Kanban

Con base en lo afirmado por Sarmiento et al (2020) al respecto de Kanban:

Los tableros Kanban representan visualmente el trabajo en varias etapas de un proceso, para lo cual se usan tarjetas y columnas que representan elementos de trabajo y cada etapa del proceso, respectivamente. Estas tarjetas se mueven de izquierda a derecha para mostrar el progreso y ayudar a coordinar los equipos que realizan el trabajo. Un tablero Kanban puede dividirse en columnas horizontales que representan diferentes tipos de trabajo o diferentes equipos que lo realizan. (p. 230).

El autor continúa indicando que los tableros Kanban pueden ser utilizados tanto en trabajos de conocimiento como en procesos de fabricación. En el contexto de Scrum, estos tableros pueden emplearse a lo largo de toda la iteración como radiadores de información para los equipos Scrum. Su función principal es informar sobre el estado de las funcionalidades o componentes del Backlog de la iteración que se están desarrollando. (p. 230).

En la Figura 22 el autor ejemplifica de manera visual, la forma de crear un tablero Kanban para un proceso de órdenes de compra.

Figura 22. Tablero Kanban



Nota. Sarmiento, Correa, & Jiménez, 2020.

Matriz de decisión

De acuerdo con Gillet (2014), “La matriz para la toma de decisiones permite comparar diferentes soluciones o elecciones posibles, contrastando para ello cómo responde cada una de ellas a criterios definidos.” (p. 111)

Continúa afirmando que esta matriz de decisiones se utiliza en aquellas situaciones que exigen hacer una elección, así como en cualquier fase de toma de decisiones de un proceso en especial. Además, menciona que es una herramienta de control de calidad utilizada por ejemplo en fases de diagnóstico para elegir un problema entre varios, o bien para la elección de una solución cuando se finaliza la fase de búsqueda de causas. (p. 111).

El mismo autor indica los pasos para utilizar una matriz de decisión de la siguiente manera:

Establecer los criterios de elección (algo delicado en el empleo de esta matriz). Se trata de responder a la pregunta “¿cuáles son las características a las que debe responder la solución buscada o el problema que debe tratarse?”

Filtrar cada una de las posibilidades mediante estos criterios; mantener la solución que responda al conjunto de los mismos. (p. 111).

El autor provee también los siguientes consejos a la hora de optar por tomar decisiones con este tipo de matrices:

Usar esta matriz exige respetar la regla del juego: aceptar que se elija la solución que responda a todos los criterios establecidos.

Al evaluar cada solución o posibilidad se debe contestar de manera efectiva la pregunta: “¿esta solución responde a la perfección a este criterio, sí o no?”.

Por tanto, es importante definir los criterios de una forma que tenga la veracidad suficiente para responder sin ambigüedades. Una formulación como, “instrumentación en tres meses” es preferible a “plazo de instrumentación rápido”.

La elección se refiere de manera natural a la solución que responda a todos los imperativos. En teoría, si una solución no responde a un criterio (uno solo), se elimina. (p. 111).

En la Figura 23 se muestra una imagen provista por el autor, que ejemplifica cómo luce una matriz de decisión.

Figura 23. Matriz de decisión.

Soluciones posibles Crterios	Solución 1	Solución 2	Solución n
IMPERATIVOS			
imperativo 1			
imperativo 2			
imperativo n			
NECESIDADES			
necesidad 1			
necesidad 2			
necesidad n			

Nota. Gillet, 2014.

Herramientas Para El Control De La Implementación Del Diseño

Según Socconini (2020):

Cuando se diseña un proceso y se establece la manera en que se debe trabajar, es muy importante desarrollar también un plan para definir en qué pasos de dicho proceso se debe implementar un tipo de control para asegurar que todo se desarrolla en la forma en la que está previsto. (p. 334).

Por lo tanto, se muestran a continuación las herramientas para el control del presente diseño de gestión de inventarios.

Diagrama Gantt

Para Pérez (2021), el diagrama de Gantt es una herramienta de fácil y cómoda gestión para programas y gestionar las tareas de un proyecto. (párr. 1)

El mismo autor describe que se deben incluir determinados elementos del proyecto, los cuales explica de la siguiente manera:

Tareas: Es necesario asignar a cada tarea una barra dentro del gráfico. Se recomienda además que se haga de la forma más visual posible, incorporando diferentes colores que permitan identificarla rápidamente.

Fechas de inicio y fin: Hay que señalar la distribución cronológica de las tareas. Esto nos permite saber fácilmente el periodo en el que debemos realizar cada tarea. Se trata de marcar un día de comienzo y otro de fin, creando así un calendario para cada una de ellas.

Escala de tiempo: Hace referencia a la duración completa del proyecto y, por lo tanto, al tamaño del diagrama. Además, se divide en pequeñas escalas, correspondientes a cada tarea. En función del tamaño de estos elementos, podemos saber qué tareas durarán más o menos.

Seguimiento de progreso: A cada tarea se le asigna un porcentaje total del proyecto, de manera que es fácil ver cuánto se ha avanzado en un determinado periodo, así como saber cuánto queda para terminar. (párr. 7 -10).

El autor previamente citado recalca que “Hay que tener en cuenta que este gráfico se emplea especialmente mientras el proyecto está en desarrollo. Específicamente, no llega a ser tan útil para arrancarlo, pero sí es una parte esencial del proceso de elaboración y consecución del proyecto.” (párr. 12). Dicho autor continúa indicando el paso a paso que se debe seguir para realizar un diagrama de Gantt. Estos pasos se detallan a continuación:

Paso 1: definir el proyecto y las tareas: El primer paso y más esencial es el de definir correctamente el proyecto que se quiere llevar a cabo. El *project manager* suele ser la persona encargada de realizar esta labor. Además, el proyecto tiene que cumplir con una serie de requisitos y características. Por ejemplo, es esencial que sea viable en el tiempo.

Una vez conocido el proyecto y su objetivo final, hay que establecer las tareas básicas que necesitamos desarrollar para realizarlo. Además, estas tareas se deben organizar de manera jerárquica, seleccionando cuáles son prioritarias y cuáles no.

Paso 2: establecer relaciones: Las tareas se relacionan entre sí. En este sentido, algunas se pueden completar de forma paralela. Sin embargo, otras tendrán que

realizarse antes de poder pasar a las siguientes. Establecer estas relaciones y tenerlas claras desde el principio evitará problemas a lo largo del desarrollo del proyecto.

Paso 3: marcar el calendario: Cada tarea tiene que tener su propia duración. La duración es muy difícil de estimar, ya que podemos caer en el error de, por ejemplo, considerar que una tarea requiere poco esfuerzo. Cuando esto ocurre, el calendario se descuadra y se producen retrasos.

Paso 4: asignar las tareas a cada equipo: ¿Quiénes se van a ocupar de llevar a término cada tarea? En esta fase es necesario responder a esta pregunta eficientemente. Una vez obtenida la respuesta, asignaremos cada tarea al equipo correspondiente.

Paso 5: revisar el proceso: Es posible que, en algunas tareas, el tiempo no se haya calculado correctamente o que no haya sido asignada al departamento adecuado. Por eso es muy importante revisar el proceso tantas veces como sea necesario, y especialmente antes de iniciar el proyecto. No obstante, las revisiones periódicas también son importantes. (párr. 20-25).

En la Figura 24, se puede observar un ejemplo de un Diagrama de Gantt para un proyecto de elaboración de manuales de procedimientos.

Figura 24. Diagrama de Gantt

N°	Actividades	Marzo																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	Recolección de datos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Entrevistas																																
3	Análisis de datos																																
4	Determinación de procesos																																
5	Elaborar propuesta																																

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Si estos aspectos se cumplen, es posible simplificar el seguimiento y administración de los proyectos, esto traerá ventajas en temas de competitividad y control de procesos y tareas dentro del objetivo de cumplimiento.

Matriz RACI

Para Saéz (2023) una matriz de RACI es una representación gráfica que muestra las funciones y responsabilidades de todos los miembros del equipo y partes interesadas. Es una herramienta que facilita la identificación rápida de a quién se debe reportar o comunicar algo en cualquier momento. (párr. 2)

El mismo autor continúa explicando los elementos que componen una matriz RACI, entre ellos, existen diferentes roles los cuales son: “**R**: Responsable: quien hace el trabajo **A**: Aprobador: quien se asegura de que el trabajo se realice **C**: Consultado: quien da su opinión sobre el trabajo **I**: Informado: quien necesita conocer el resultado”. (párr 5)

El autor provee la imagen de la Figura 25 para ejemplificar una matriz RACI:

Figura 25. Matriz RACI

R: Responsible	Assigned to complete the task or deliverable			
A: Accountable	Has final decision-making authority and accountability for completion (only one per task)			
C: Consulted	Must be consulted before a decision or action is taken			
I: Informed	Must be informed after a decision or action is taken			
Task	List Roles			
	R	A	C	I
Task 1				
Task 2				
Task 3				
Task 4				

Nota. (Saéz, 2023)

Cada uno de los roles mencionados por el autor son desarrollados de la siguiente manera:

Responsable: Las personas a las que se asigna el papel de «responsable» de una tarea son las que realmente realizan el trabajo para completar la tarea. Todas las tareas necesitan al menos un responsable. Es una buena práctica intentar limitar el número de miembros del equipo asignados al rol de responsable de una tarea, pero en algunos casos, puede tener más de uno. (párr. 7).

El autor recomienda también realizar dos preguntas antes de determinar a los responsables: “¿A qué departamento pertenece el trabajo? ¿Quién realizará el trabajo?” (párr. 8). El autor continúa afirmando que es útil evaluar a los miembros del equipo para determinar qué papel les corresponde.

Si en el proyecto las diferentes personas desempeñan múltiples roles (por ejemplo, en un equipo pequeño), puede ser más práctico que en la matriz se indiquen las funciones en lugar de los roles (R/A/C/I). (párr. 9).

Asimismo, el autor se refiere al segundo rol que corresponde al aprobador de la siguiente forma:

Aprobador: La persona «aprobadora» (*Accountable* en inglés) es la encargada de asegurarse de que la tarea se realiza. Es importante que sólo haya una persona responsable de esta tarea. La persona responsable tiene, en última instancia, la autoridad para aprobar la entrega del responsable. (párr. 11)

Recomienda también realizar dos preguntas claves para poder realizar la asignación correcta de este rol, las cuales son: “¿Quién delegará la tarea a realizar? ¿Quién revisará el trabajo para determinar si la tarea está completa?” (párr. 12)

Para el rol de consultado recomienda definirlo con las siguientes indicaciones:

Consultado: Los miembros del equipo que se les asigna el papel de «consultado» tienen información útil para ayudar a completar la tarea. No hay un número máximo o mínimo de personas a las que se pueda asignar un papel de «consultado», pero es importante que cada persona tenga una razón para estar ahí. (párr. 15)

Para este rol, el autor sugiere plantearse las siguientes tres preguntas claves “¿A quién afectará la tarea? ¿Quién aportará información o comentarios a la persona responsable para ayudar a completar el trabajo? ¿Quiénes son los expertos en la materia para la tarea?” (párr. 16).

El autor también recomienda que tanto las personas consultadas como el responsable deben mantener una comunicación continua y bidireccional, pues es fundamental que las personas adecuadas asuman la tarea garantizando que se lleve a cabo de manera eficiente y precisa. (párr. 17).

Por último, el autor se refiere al rol de Informado:

Las personas identificadas necesitan ser «informadas», necesitan saber las decisiones finales que se tomaron y cuándo se completó una tarea. Es habitual que haya muchas personas asignadas a esta categoría y que algunos miembros del equipo estén informados en la mayoría de las tareas. A los miembros del equipo o a las partes interesadas no se les pedirá que den su opinión, por lo que es clave

asegurarse de que las personas que están en este grupo sólo requieren actualizaciones de estado y no necesitan dar ninguna opinión directa para la finalización del esfuerzo. (párr. 20).

Las preguntas claves que recomienda realizar el autor son “¿A quién le interesa la finalización de esta tarea? ¿A quién afectará el resultado?” (párr. 21). El autor indica que es importante mantener la objetividad en este último rol, pues es probable que se termine con un gran número de “informados”, por lo que en esos casos el plan de comunicación debe ser sencillo y claro, como notas de reuniones acerca de los avances del proyecto que no consuman demasiado tiempo. (párr. 21).

Análisis financiero

Las herramientas de análisis financiero ayudan a generar indicadores que: “se utilizan para que la dirección de la empresa tome decisiones basándose en la realidad de la compañía.” (Brunetta, 2023, p. 169).

Seguidamente se presentan las principales herramientas de análisis financiero que ayudarán a determinar los indicadores financieros que requiere el presente proyecto para su diseño, pero también para que la empresa pueda tener un mejor panorama desde el punto de vista económico:

Periodo de recuperación

De acuerdo con Brunetta (2023), “Este es el tiempo que se tarda en amortizar una inversión. Esta métrica financiera suele utilizarse a la hora de tomar decisiones acerca de proyectos de expansión de capital o de acondicionamiento con un equipo más eficiente. (p. 178).

El autor continúa haciendo énfasis en que es muy innegable que una inversión resultará más atractiva si el tiempo de recuperación es menor. (p. 178).

Para realizar el cálculo del periodo de recuperación se utiliza la fórmula de la siguiente Figura 26 propuesta por el autor (p. 178).

Figura 26. Periodo de recuperación

$$\text{Periodo de recuperación} = \frac{\text{Costo del capital inicial para el proyecto}}{\text{Ahorro anual o ganancias derivadas del proyecto}}$$

Nota. Brunetta 2023.

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

En el próximo capítulo se presentará lo relativo al marco metodológico en el que está basado el trabajo de investigación; además se exponen los análisis de los objetivos para alcanzar el óptimo diseño del proyecto. En este capítulo también se tratan conceptos fundamentales para la elaboración del proyecto, ya que establece los enfoques, el alcance y el diseño de la investigación, con el propósito de lograr equilibrio y exactitud en el análisis de los datos que se van a presentar posteriormente.

Enfoque

Para referirse al enfoque, es necesario definir los tipos de enfoques metodológicos que existen. A continuación, se definen los enfoques cualitativo, cuantitativo y mixto.

Enfoque cuantitativo

Según Hernández et al. (2014) el enfoque se define como:

El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población. (p. 10).

Enfoque cualitativo

Hernández et al. (2014) cita a Grinnell, (1997) con referencia en el enfoque cualitativo de la siguiente manera: “El enfoque cualitativo, por lo común, se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. A veces, pero no necesariamente, se prueban hipótesis.” (p. 10).

En palabras del mismo autor, este tipo de enfoque tiene como característica que:

Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones. Por lo regular, las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación y éste es flexible, y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en “reconstruir” la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido. (p. 10).

Sin embargo, el mismo autor rescata un tipo más de enfoque, este es llamado enfoque mixto, este tipo se alimenta de los dos enfoques mencionados anteriormente y lo define como:

Este modelo representa el más alto grado de integración o combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo.

Ambos se entremezclan o combinan en todo el proceso de investigación, o al menos, en la mayoría de sus etapas. Requiere de un manejo completo de los dos enfoques y una mentalidad abierta. Agrega complejidad al diseño de estudio; pero contempla todas las ventajas de cada uno de los enfoques.

La investigación oscila entre los esquemas de pensamiento inductivo y deductivo, además de que por parte del investigador necesita un enorme dinamismo en el proceso. Lleva a un punto de vinculación lo cualitativo y lo cuantitativo, que suele resultar inaceptable para los “puristas.” (p. 24)

Enfoque Mixto

Hernández et al. (2014) se refiere a este enfoque como una integración de los enfoques cualitativo y cuantitativo de alto grado (p. 24) y además afirman lo siguiente:

“Ambos se entremezclan o combinan en todo el proceso de investigación, o al menos, en la mayoría de sus etapas. Requiere de un manejo completo de los dos enfoques y una mentalidad abierta. Agrega complejidad al diseño de estudio; pero contempla todas las ventajas de cada uno de los enfoques.” (p. 24)

Enfoque del proyecto

Con base en el análisis de los enfoques de investigación presentados, y por la naturaleza del presente proyecto, se define que el enfoque a utilizar será el enfoque cuantitativo. La importancia de utilizar este enfoque es que los resultados del análisis brindarán datos numéricos para un estudio más exacto; esta ventaja brinda mayor precisión a la hora de establecer parámetros y mediciones que soporten las implementaciones en un futuro.

Alcance

De acuerdo con las etapas de definición del presente proyecto, seguidamente se presentan los diferentes alcances y sus respectivas definiciones.

Alcance Exploratorio

Para Danhke, (1989), citado por Hernández et al. (2014) refiere este tipo como: “Los estudios exploratorios sirven para preparar el terreno y por lo común anteceden a los otros tres tipos.” (p. 92).

Continuando con los autores, definen este alcance como:

Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas o ampliar las existentes. (p. 93).

Los autores afirman también que los estudios históricos o de otros contextos, le serán útiles para entender cómo se ha abordado anteriormente el tema, pero que, como dichos contextos por lo general tienen a tener particularidades que les hacen diferentes, se debe hacer una serie de entrevistas y recolección de datos, por lo tanto, la investigación inicialmente tiende a ser exploratoria. (p. 93)

Alcance Descriptivo

Al referirse al alcance descriptivo, Hernández et al. (2014) postulan que “Con mucha frecuencia, el propósito del investigador consiste en describir situaciones, eventos y hechos. Esto es, decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno.” (p. 94).

Además, de acuerdo con Danhke (1989) quien es citado por los autores previos:

“Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.” (p.94).

Otro aspecto importante es que, basado en lo que explican los autores anteriores, este alcance se puede ver desde un punto de vista científico en el que se puede describir como una recolección de datos, y que, según los enfoques que se estén usando, el cuantitativo se relaciona con medir y el cualitativo a recolectar información. (p. 95).

Alcance Correlacional

Para el tipo de alcance correlacional, Hernández et al. (2014) les asigna la siguiente descripción: “Este tipo de estudios tienen como propósito evaluar la relación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables (en un contexto en particular).” (p. 97).

Además, los autores destacan que los estudios correlacionales pueden tener un enfoque cuantitativo: “Los estudios cuantitativos correlacionales miden el grado de relación entre esas dos o más variables (cuantifican relaciones). Es decir, miden cada variable presuntamente relacionada y después también miden y analizan la correlación.” (p 98), y también pueden ser cualitativo: “En el caso de las investigaciones cualitativas, también es factible tener un alcance correlacional entre dos o más conceptos, categorías o variables, aunque no se mide(n) la(s) relación(s), ni se establece numéricamente su magnitud.” (p 98).

Alcance Explicativo

Este alcance es definido por Hernández et al. (2014) de la siguiente manera: “Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales.” (p. 101).

Alcance del proyecto

En el marco de este proyecto, se empleará un alcance explicativo con el fin de, no solo detallar los fenómenos o las relaciones de las variables en estudio, sino de permitir responder certeramente a la problemática que presenta la empresa y la causa raíz que debe ser priorizada. Gracias a esto se podrán ofrecer herramientas para atacar las causas y lograr el objetivo principal del negocio.

Diseño

Al respecto del diseño de investigación, Hernández et al. (2014) lo definen como:

El término “diseño” se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea. El diseño señala al investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudio y para contestar las interrogantes de conocimiento que se ha planteado. (pp.145-146).

Adicionalmente, en las siguientes líneas se presentan las diferentes definiciones para los tipos de diseño de investigación.

Diseño Experimental

Para poder definir este tipo de diseño, es importante mencionar que Babbie (2001) citado por Hernández et al. (2014) expresa que un experimento se refiere a: “El término “experimento” tiene al menos dos acepciones, una general y otra particular. La general se refiere a “tomar una acción” y después observar las consecuencias.” (p. 149), además mencionan más adelante que “La esencia de esta concepción de “experimento” es que requiere la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles efectos.” (p. 149).

Basados en esto, los autores anteriores declaran que el diseño experimental se define como:

Un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador. (p. 149).

Diseño no experimental

Para Hernández et al. (2014), el diseño no experimental es:

La investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de investigación donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. (p. 214).

Los autores también indican que este tipo de diseño deben solamente ser observados y que los sujetos de estudio no tienen ninguna interacción o estímulo externo. (p. 149).

Este tipo de diseño cuenta con dos divisiones, el diseño no experimental transaccional y el diseño no experimental longitudinal. Se definen a continuación:

Transaccional

Para los autores Hernández et al. (2014), los diseños no experimentales transaccionales son los que poseen un diagnóstico hoy. (p. 267), e indican adicionalmente que este tipo de división también se aplica a estudios de duración corta, como por ejemplo en sesiones de grupos de enfoque donde los sujetos asistan a una o unas pocas sesiones para realizar el estudio. (p. 380).

Longitudinal

Al respecto de los diseños no experimentales de orden longitudinal, los autores Hernández et al. (2014), se refieren a estos como: “varios diagnósticos mensuales durante un año.” (p. 267), lo que refuerzan más adelante con el ejemplo de las sesiones de grupos de enfoque, indicando que la característica principal es que estos requieren temporadas más largas o múltiples para poder realizar el estudio. (p. 380).

Diseño del proyecto

Basado en las definiciones de los autores y debido a las características de este proyecto, el diseño a utilizar será el Diseño No experimental de orden Transaccional. Las variables del estudio serán observadas, no manipuladas y se mantendrán en el contexto natural. Adicionalmente, el tiempo de estudio de la investigación es corto, pues las tomas de datos se harán en un rango temporal limitado.

Variables

En la Tabla 2 que se presenta a continuación se observan las variables basadas en los objetivos específicos del estudio que serán utilizadas en la investigación de la problemática. Estas variables están definidas con el objetivo de delimitar el análisis en puntos clave y de esta forma poder basar las decisiones en datos reales.

Tabla 2. Variables

Objetivos	Variable	Conceptual	Operacional.	Instrumental
Describir la problemática que genera inconsistencias en los pedidos.	Inconsistencias en los pedidos.	"El incumplimiento a un requisito del cliente, normativo, entre otros, se denomina no conformidad."	% Inconsistencias en los pedidos = Inconsistencias encontradas / total pedidos.	Sistema de facturación.

Objetivos	Variable	Conceptual	Operacional.	Instrumental
		(Vásquez, 2020, p. 80):		
Medir la afectación de las inconsistencias en los pedidos.	Pedidos devueltos.	"La noción de satisfacción del cliente hace referencia al nivel de conformidad del mismo cuando realiza una compra o utiliza un servicio." (Izquierdo, 2019, p. 182).	% devoluciones = devoluciones / total pedidos recibidos.	CRM.
Analizar las causas que generan las inconsistencias en los pedidos.	Causas.	"Consiste en una aproximación, para describir los errores latentes que subyacen en un suceso, para prevenir o disminuir la probabilidad de recurrencia de un evento." (Pazos, 2021, p. 26).	% causas = causas encontradas / total de causas analizadas.	Sistema de facturación.
Definir el sistema de gestión de inventarios.	Avances. Entregables.	"Son los objetos tangibles o intangibles que ayudarán a construir el producto, servicio o resultado del proyecto, destinado a satisfacer las necesidades de un cliente ya sea interno o externo a la organización." (Sarmiento et al. 2020, p. 236).	% avance = Avance / total de entregables.	Registro de avance.
Establecer los indicadores de cumplimiento para la implementación del modelo de gestión de inventarios.	Indicadores	"Se pueden definir como instrumentos de medida que proporcionan datos objetivos del desempeño de los procesos." (Pardo, 2017, p. 135)	% indicadores = indicadores establecidos / indicadores totales.	Registro de avance.

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Muestra

Gracias a la definición de variables, se presentan en la Tabla 3 el tipo de muestra que se selecciona para realizar la toma de muestras de datos, que posteriormente será base para fundamentar el diseño de la propuesta. Estas muestras corresponden a medidas cuantitativas que serán calculadas con base en herramientas estadísticas que permitirán un mejor entendimiento de la problemática.

Tabla 3. Muestra.

Objetivos	Indicador.	Tipo de muestra.	Unidad de muestreo	Fórmula
Describir la problemática que genera inconsistencias en los pedidos.	% Inconsistencias en los pedidos	Poblacional.	Inconsistencias.	Datos de abril a mayo.
Medir la afectación de las inconsistencias en los pedidos.	% devoluciones	Poblacional.	Devoluciones.	Datos de devoluciones de abril a mayo.
Analizar las causas que generan las inconsistencias en los pedidos.	% causas.	Poblacional.	Errores.	Datos de abril a mayo.
Definir el sistema de gestión de inventarios.	% avance.	Poblacional.	Tiempo. Actividades.	Duración del proyecto.
Establecer los indicadores de cumplimiento para la implementación del modelo de gestión de inventarios.	% indicadores establecidos.	Poblacional.	Indicadores.	Duración del proyecto.

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Instrumentos

Seguidamente se presenta la tabla de los instrumentos y recursos, los cuales son todos aquellos artículos tecnológicos, humanos o herramientas de recolección de datos, que permitirán tabular, anotar, recoger datos y analizar las muestras y, por consiguiente, diseñar el sistema de gestión final.

Estos instrumentos son grandes aliados no solo para la toma de datos, sino para llevar el registro de estos, adicionalmente funcionan como un respaldo a la hora de la presentación de la evidencia en casos que se requiera fundamentar alguno de los resultados obtenidos. La información al respecto, así como los recursos requeridos para llevar a cabo las tareas, se pueden observar en la Tabla 4 en seguida:

Tabla 4. Instrumentos.

Objetivos	Indicador	Instrumento	Recursos requeridos
Describir la problemática que genera inconsistencias en los pedidos.	% Inconsistencias en los pedidos	Hojas de recolección de datos.	Computadora.
Medir la afectación de las inconsistencias en los pedidos.	% devoluciones.	Hojas de recolección de datos.	Computadora.
Analizar las causas que generan las inconsistencias en los pedidos.	% causas.	Hojas de recolección de datos.	Computadora.
Definir el sistema de gestión de inventarios.	% avance.	Registro de avance.	Computadora.
Establecer los indicadores de cumplimiento para la implementación del modelo de gestión de inventarios.	% indicadores establecidos.	Registro de avance.	Computadora.

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Recolección De Datos

Seguidamente se presentan aspectos relacionados con los datos, las fuentes y dónde se encuentran los mismos. La recolección de datos se centra en el cómo se van a generar los datos, de cuáles reportes se tomarán y cuál es el paso a paso del método de recolección. Es especialmente importante pues el uso de fuentes confiables de datos como los sistemas internos de la compañía, darán como resultado datos y cálculos certeros para la posterior toma de decisiones.

En la Tabla 5 se observa el detalle de los aspectos importantes como la fuente de los datos, los métodos y los beneficios relacionados.

Tabla 5. Recolección de datos.

Objetivos	Indicador	Fuente de los datos	Método de recolección de los datos.	Beneficios esperados.
Describir la problemática que genera inconsistencias en los pedidos.	% Inconsistencias en los pedidos.	Registros del sistema de facturación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generar el reporte semanal de pedidos. 2. Analizar los datos de las inconsistencias en las hojas de registro. 3. Verificar la información para validar la concordancia. 4. Definir las variaciones en el proceso. 	Identificar la variación semanal de las inconsistencias.
Medir la afectación de las inconsistencias en los pedidos.	% devoluciones.	Registros del sistema de facturación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar la hoja de registro. 2. Realizar la descarga de los reportes del sistema. 3. Tabular la información. 4. Validar los resultados. 5. Analizar los resultados. 	Determinar el nivel de afectación de las devoluciones.
Analizar las causas que generan las inconsistencias en los pedidos.	% causas.	Registros del sistema de facturación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar la hoja de registro. 2. Recolectar los datos semanales de pedidos. 3. Tabular la información. 4. Analizar las causas. 5. Contar las causas. 6. Verificar la precisión de los datos. 	Determinar las causas que deben ser atendidas.

Objetivos	Indicador	Fuente de los datos	Método de recolección de los datos.	Beneficios esperados.
Definir el sistema de gestión de inventarios.	% avance.	Informes de avance.	1. Reportar el avance periódicamente. 2. Registrar el avance. 3. Solicitar retroalimentación al tutor. 4. Realizar correcciones. 5. Verificar datos.	Evidenciar el avance del diseño del sistema de gestión de inventarios.
Establecer los indicadores de cumplimiento para la implementación del modelo de gestión de inventarios.	% indicadores establecidos.	Informes de avance.	1. Reportar el avance periódicamente. 2. Registrar el avance. 3. Solicitar retroalimentación al tutor. 4. Realizar correcciones. 5. Verificar datos.	Velar por el establecimiento de los indicadores en tiempo y forma.

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Método De Análisis

Seguidamente se examinan los métodos de análisis que corresponden a los estudios que se harán en los resultados de las variables con el objetivo de usarlos posteriormente en el diseño del sistema. Estos se pueden encontrar en la Tabla 6 a continuación:

Tabla 6. Método de Análisis.

Objetivos	Indicador	Análisis a realizar	Programa	Uso
Describir la problemática que genera inconsistencias en los pedidos.	% Inconsistencias en los pedidos.	Definir el promedio semanal de los datos. Determinar tendencias mediante un gráfico lineal. Analizar las variaciones y tendencias.	Excel y Power BI.	Precisar la cantidad semanal de pedidos con inconsistencias.

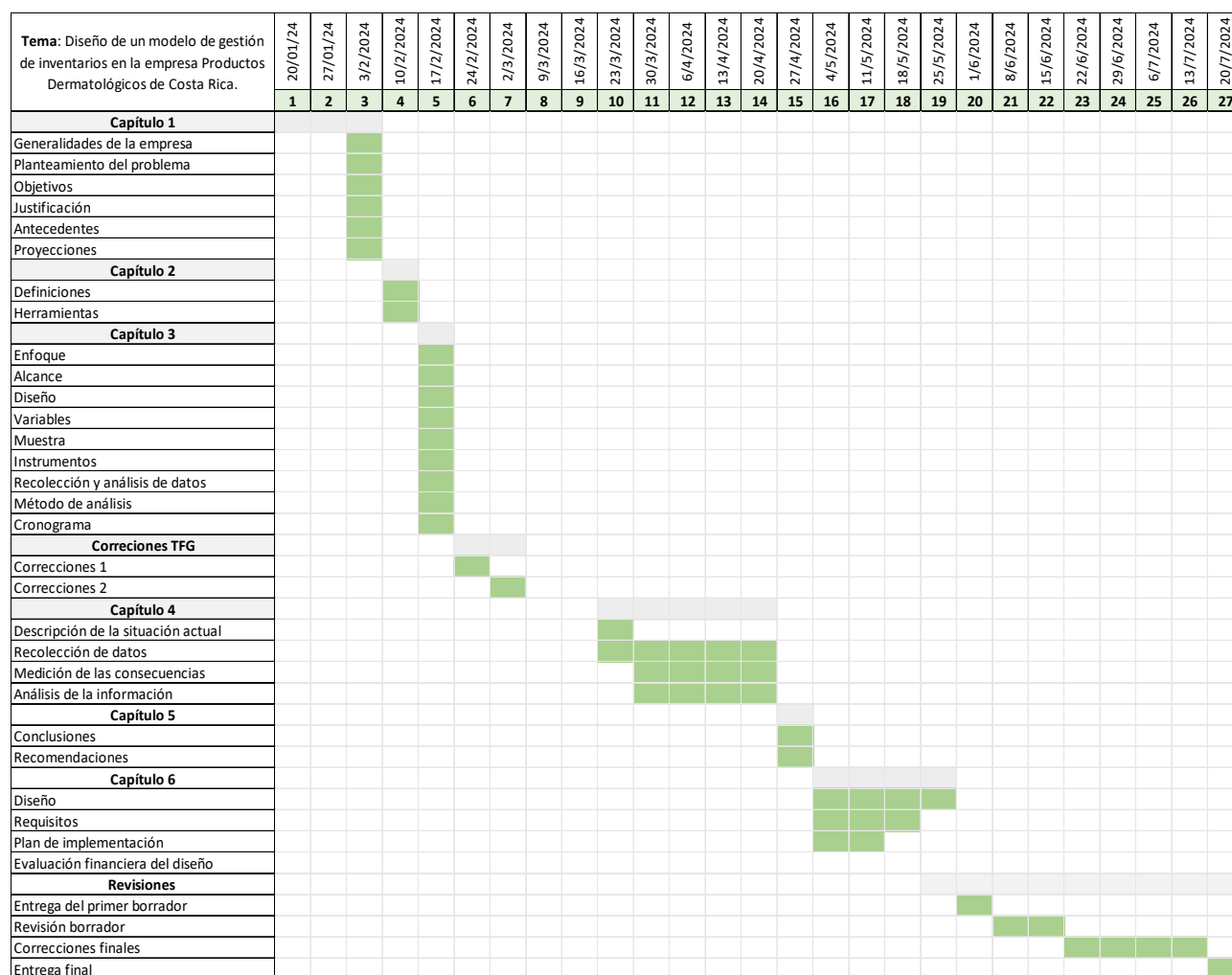
Objetivos	Indicador	Análisis a realizar	Programa	Uso
Medir la afectación de las inconsistencias en los pedidos.	% devoluciones.	Por medio de un Pareto se definirán las principales razones de devoluciones recibidas. A través de un Histograma se visualizará gráficamente la tendencia y comportamiento de las devoluciones.	Excel y Power BI.	Determinar si existen comportamientos o tendencias en los datos.
Analizar las causas que generan las inconsistencias en los pedidos.	% causas.	Definir las principales causas mediante un análisis de 5 por qué. Realizar observaciones y reuniones con los involucrados para definir las 6M y crear un Diagrama de Ishikawa.	Excel, Word.	Señalar las principales causas de la problemática.
Definir el sistema de gestión de inventarios.	% avance.	Controlar las entregas por medio de un Diagrama de Gantt.	Excel.	Controlar el cumplimiento de las entregas.
Establecer los indicadores de cumplimiento para la implementación del modelo de gestión de inventarios.	% indicadores establecidos.	Verificar los cumplimientos con base en los indicadores establecidos en un EDT.	Excel.	Verificar la efectividad en el establecimiento de los indicadores para la implementación.

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Cronograma

A continuación, se presenta la Figura 27 que contiene el Diagrama de Gantt con la planificación de las tareas a lo largo de este proyecto. Estas tareas están organizadas por semana, de modo que el seguimiento y entrega de avances se debe realizar en cada una de las semanas indicadas:

Figura 27. Diagrama de Gantt.

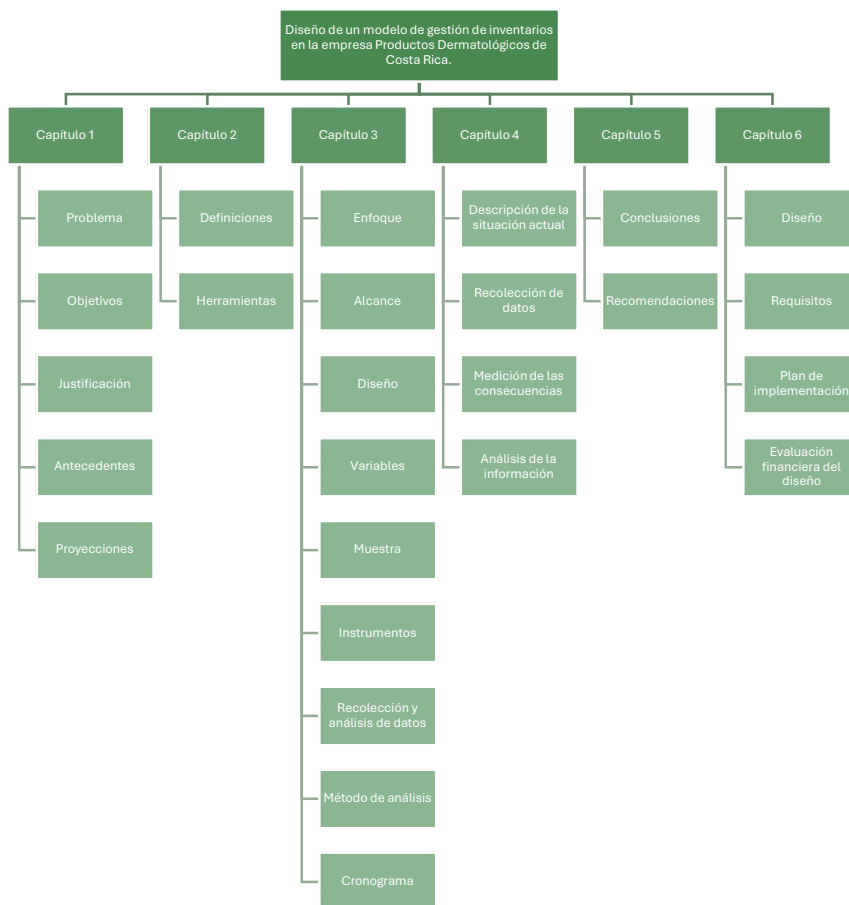


Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Seguidamente se presentan las tareas a realizar dentro del marco de este proyecto de investigación. Estas tareas están divididas por capítulos por medio de una estructura de desglose del trabajo llamada EDT. Este EDT será la guía de tareas que deben cumplirse hasta la finalización del trabajo de investigación, por lo que no solo funcionar como una herramienta de seguimiento, control sino también para ofrecer respaldo garantizando la oportuna ejecución y entrega de cada uno de resultados esperados.

A continuación, se puede observar en la Figura 28 cada una de las tareas por cumplir en cada etapa del presente proyecto, dentro la estructura de desglose del trabajo de la investigación en curso:

Figura 28. EDT.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

En el siguiente capítulo se presenta el análisis de la situación actual de la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica, iniciando con una visión macro del contexto de la empresa y sus diferentes procesos. Este análisis se expone por medio de herramientas, que a la hora de su aplicación brindan una visión más clara de las aristas que delimitan la problemática, desde su descripción hasta su análisis. Esto da paso a la medición de las consecuencias y su impacto en la situación actual de la empresa. Por último, se finaliza con un análisis de las causas encontradas para así sentar las bases analíticas del diseño del modelo de gestión de inventarios.

Descripción del Problema

La empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica presenta una operación dinámica y un constante flujo de pedidos, que es activado por medio de las ventas diarias, tanto a farmacias como a tiendas, clínicas y médicos. Es relevante mencionar que el alcance de la empresa se extiende a todo territorio nacional, lo que le permite llegar a los clientes y pacientes de cada provincia de Costa Rica.

Por otra parte, este ambiente también exige innovación, por lo que Productos Dermatológicos cuenta con diferentes estrategias de venta, por ejemplo, existe un rol de asesor comercial que visita a los clientes con cierta regularidad, esto les ayuda a dar seguimiento a las ventas y aplicar estrategias de mercadeo y planificación para la rotación de los productos, fomentando la fidelización de los clientes y la continuidad del negocio.

La industria farmacéutica en Costa Rica también aporta un alto grado de competencia, pues las empresas que se dedican a la distribución y comercialización de productos farmacéuticos y dermocosméticos, buscan vorazmente una porción más grande de participación en el mercado, lo que resulta en estrategias cada vez más competitivas e implacables. Para las Pymes por otra parte, resulta un gran reto mantener su entereza y participación constante en ese mercado, por lo que es vital mantener un crecimiento integral desde las bases de la empresa.

Todas estas características, han llevado a la empresa a amoldarse a la proclividad de las tendencias de una forma acelerada, mientras adaptan sus procesos internos para poder cumplir con las exigencias de sus clientes, esto lleva a que algunos procesos como los relacionados con el flujo de pedidos y la gestión de los inventarios, sufran la premura de esa adaptación.

FODA

Por otro lado, también existen grandes oportunidades en un mercado en constante crecimiento, dichas oportunidades pueden ser aprovechadas por la empresa para su beneficio, por lo que para una mejor comprensión del estado actual de la empresa y de aquellas otras aristas internas y externas sobre las que se desarrolla la operación se presenta en la Figura 29 a continuación, un análisis FODA que permitirá la comprensión de los puntos mencionados anteriormente.

Figura 29. Análisis FODA.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Con respecto a los aspectos internos, se analizan las fortalezas que posee Productos Dermatológicos de Costa Rica, entre ellas se encuentra la rentabilidad del negocio, debido a su creciente alcance dentro del mercado nacional, adicionalmente la empresa brinda atención personalizada a sus clientes, incluso con un asesor comercial que visita los puntos de venta, atiende consultas y provee información importante y actividades que beneficien la venta de las marcas representadas. La empresa también es representante exclusivo de la marca francesa Isis Pharma, la cual es mundialmente reconocida por su calidad y seguridad dermatológica.

Dentro de las fortalezas también cuentan con una excelente ubicación geográfica en la GAM, desde donde salen los camiones de reparto a realizar entregas a cada cliente a diario. Esto también es vital para la gestión logística del reabastecimiento, pues muchos de los proveedores se encuentran a unos cuantos kilómetros del almacén de Productos Dermatológicos. Por último, cuentan con

precios y condiciones competitivas para sus clientes, lo que los posiciona en un lugar privilegiado dentro del mercado dermocosmético nacional.

Continuando con el análisis interno, para referirse a las debilidades es importante mencionar que estas son áreas en las que el negocio tiene oportunidad de mejora, tal es el caso de el desabastecimiento que sufre la empresa en muchos casos por la falta de planificación y controles internos, los cuales afectan a las ventas de la compañía. En este rubro también es relevante mencionar que los roles de los colaboradores internos no están documentalmente definidos, lo que en muchas ocasiones provoca recargas de tareas y jornadas laborales extendidas.

Adicionalmente a las debilidades, se debe mencionar que la empresa cuenta con un sistema de facturación llamado “Argus”. Este sistema se adquirió gracias a que, en el año 2015, la empresa participara en un concurso de “Excelencia Pymes” organizado por una entidad financiera muy relevante en Costa Rica, en este concurso, una de las empresas asociadas a Productos Dermatológicos recibió el sistema de punto de venta como incentivo para motivar la innovación y crecimiento integral de la empresa y sus asociadas.

El sistema actual ha jugado un papel importante como herramienta aliada a la gestión comercial de la empresa, es necesario recalcar que también posee algunas oportunidades de mejora que nacen gracias al crecimiento de Productos Dermatológicos en los años recientes. En la actualidad, el sistema de punto de venta “Argus” provoca debilidades en los procesos de control y gestión de inventarios, así como en los procesos de facturación, afectando muchas veces al cliente final, por lo que se considera un aspecto interno que se merece un análisis más profundo.

Con respecto a los aspectos externos que impactan la gestión de la empresa, se encuentran las Oportunidades, entre ellas las tendencias emergentes en materia de finanzas, comercialización y planificación estratégica. En un mundo tan cambiante es importante entender y mantenerse a la vanguardia para poder adaptar dichas tendencias a los distintos escenarios de la organización. Para ejemplificar: Diariamente Productos Dermatológicos genera información relevante que puede ser mejor utilizada mediante herramientas de análisis de datos para determinar las tendencias de venta, proyecciones y toma de decisiones de la mano con las últimas tendencias del mercado dermocosmético.

De acuerdo con las oportunidades, también se encuentra la posibilidad de expansión a más clientes que aún no están siendo alcanzados, así como la diversificación del mercado. Estas decisiones

podrían ser analizadas a la luz de las tendencias emergentes mencionadas en el párrafo anterior y de la mano también con otra de las oportunidades en la Figura 29 que se refiere a las nuevas tecnologías, lo cual va generando una conexión entre las posibilidades con las que cuenta la compañía.

Continuando con el análisis externo, para referirse a las Amenazas es de vital relevancia comentar que el mercado de proveedores en Costa Rica es limitado, muchos de ellos también son distribuidores exclusivos de marcas que maneja la empresa, por lo que se debe tomar en cuenta que en muchas ocasiones se está sujeto a lo que el proveedor decida comercializar y las reglas que establezca para vender dichos productos.

Otro aspecto importante de las Amenazas es la legislación vigente, ésta se rige por los lineamientos del Ministerio de Salud de Costa Rica. Se considera como una limitante pues a la hora de considerar la expansión del catálogo de productos actual, se deben tomar en cuenta los requisitos de inscripción de productos comercializables en el país. Por la naturaleza de los artículos farmacéuticos y dermocosméticos, se debe presentar una serie de requisitos como registros sanitarios, estudios de farmacopea y otros requerimientos técnicos para poder comercializar un nuevo producto dentro del país, esto implica altos costos financieros y tiempo.

En el mercado dermocosmético de Costa Rica también existen diversas marcas con presentaciones y principios activos iguales o muy similares. Esto provoca que la competencia sea bastante fuerte no solo en precios que es un aspecto muy fuerte, sino que en muchas ocasiones la recomendación de productos en los puntos de venta se puede ver afectado por la inclinación que tenga el dependiente hacia una u otra marca. Esto lleva al punto que se menciona igualmente en el análisis FODA para las Amenazas que se refiere a los productos competencia y lo relaciona con los precios de los competidores, pues en muchas ocasiones los laboratorios o proveedores establecen precios o condiciones muy por debajo de los márgenes, lo que provoca que los productos de la compañía en estudio tengan precios más altos y por lo tanto no puedan competir en esta característica.

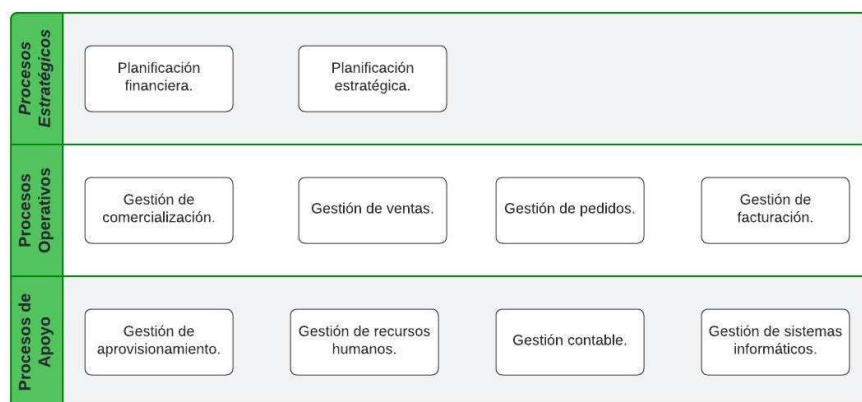
Si bien se ha mencionado antes, es importante recordar que el mercado dermocosmético y farmacéutico en Costa Rica es muy competitivo, esto también involucra que los otros distribuidores realicen negociaciones con las principales cadenas de farmacias para posicionar un producto en específico y establecer precios sacrificando los márgenes de ganancia para poder

vender en mayor cantidad y que muchas veces provoca un efecto en cascada en el resto de los distribuidores con el fin de mantenerse en la competencia.

Mapa de proceso

Es necesario el análisis de estos aspectos para poder comprender el ámbito de acción de la empresa, sin embargo, también es relevante analizar el funcionamiento interno de la empresa para conectar y entender cómo los procesos presentes en cada etapa de funcionamiento también se ven impactados por las tendencias actuales. En la Figura 30, se presenta el Mapa de Procesos actual de Productos Dermatológicos de Costa Rica.

Figura 30. Mapa de procesos.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

En la actualidad, la empresa cuenta con procesos estratégicos establecidos y definidos, donde se observa que existe una planificación financiera que establece los presupuestos mensuales que deben ser cumplidos por la operación, así como la planificación estratégica que aporta estabilidad en los procesos de adaptación al mercado. Estos procesos están liderados por la jefatura comercial y la gerencia general.

Por otra parte, para los procesos operativos se cuenta con recursos que tienen a cargo diversas funciones para lograr el objetivo de comercialización y venta, pero del mismo modo, se evidencia que no existe documentación de dichos puestos, tampoco existe una guía de responsabilidades definidas o manuales, resultando en que la gestión de los procesos operativos pueda ser rotativa de recurso en recurso, de acuerdo con la urgencia de una tarea, esto muchas veces conduce a errores e inconsistencias en los resultados de la operación.

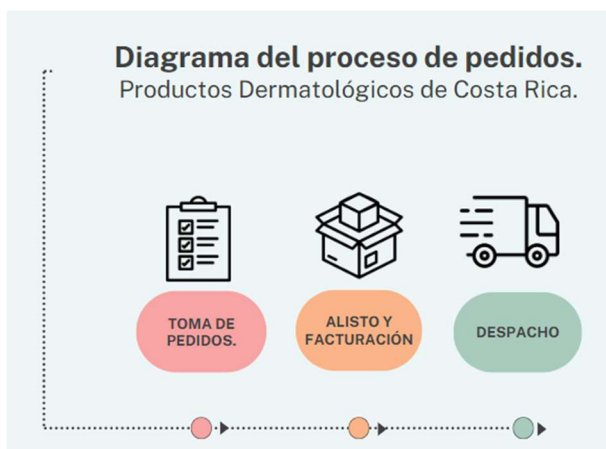
Los responsables de llevar a cabo las operaciones son el recurso de comercialización que actúa como Jefatura Comercial y a su vez como Asesor Comercial, el recurso de administración (Jefatura administrativa) y el recurso de almacenes (Encargado de almacén), de modo que las tareas se subdividen entre los colaboradores de estas diferentes áreas.

Al respecto de los procesos de apoyo, en la empresa se cuenta con un recurso que se encarga directamente de la administración y la contabilidad (Jefatura administrativa), mientras que los procesos de aprovisionamiento los lidera un recurso distinto (Jefatura comercial con el apoyo del Encargado de Almacén). Los procesos de TI nacen de un proveedor externo.

De acuerdo con el análisis realizado a los procesos de apoyo, se refleja que las tareas de los recursos internos en muchas ocasiones se ven recargadas por la falta de delimitación de responsabilidades por área, situación también mencionada anteriormente con los procesos operativos, llevando a algunos atrasos en los procesos administrativos por atender tareas de otras áreas de la compañía. Adicionalmente, del lado tecnológico, se expone que el software ERP utilizado actualmente tiene muchas funcionalidades que no han podido ser aprovechadas debido a la falta de conocimiento técnico.

Para continuar con el análisis de la empresa, se realiza un análisis macro del proceso de pedidos. Debido a que el objetivo principal de la empresa es la comercialización de productos dermocosméticos, la estructura que compone la atención de los pedidos es de suma importancia en la operación diaria. En la Figura 31 se destaca esta estructura:

Figura 31. Diagrama del proceso de pedidos.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Gracias a esta estructura, la empresa puede atender las solicitudes de sus clientes y de este modo mantener la operación activa. Dentro de este proceso, el primer paso relevante es la toma de pedidos y atención al cliente, dando paso a que se establezca una relación comercial entre ambas partes, de ahí nace la importancia en contar con la capacidad de cumplir los requerimientos de los clientes. Para este paso es importante que los saldos de inventario se mantengan fieles y actualizados a las existencias del almacén, pues el sistema reflejará lo que se puede o no ordenar en la orden de pedido.

En este momento también se vuelve vital tener una delimitación de tareas y responsabilidades claras y documentadas, pues es donde se presentan errores e inconsistencias en las órdenes de pedido. Dichas circunstancias generan duplicidad de órdenes, órdenes digitadas de forma incorrecta, anulaciones internas y en ocasiones notas de crédito por devoluciones de algún pedido que le llegó mal al cliente final.

Se evidencia entonces, que no existen controles ni claridad con los procesos que desarrolla cada colaborador, además de la falta de conocimiento acerca de las tareas que le corresponde a cada recurso. En las empresas pequeñas es usual que las tareas se deban repartir entre pocos recursos debido a que los presupuestos son ajustados, es vital que cada colaborador conozca su rol. En este preciso escenario, se expone que no existen manuales de puesto o de procesos que definan y describa la mejor forma de realizar cada tarea.

Para dar continuidad al análisis del proceso de pedidos, una vez se ha tomado el pedido e ingresado en el sistema, inmediatamente se activa el proceso de alisto el cual consiste en tomar las existencias físicas y los productos de los estantes del almacén para prepararlos en las cajas con las medidas necesarias para que se prevengan riesgos de derrames o daños en la caja primaria durante el transporte.

Este paso genera también una doble verificación del inventario, pues es donde se toman del estante los productos de la orden para ser alistados en el pedido, si en algún momento el producto que se ingresó en la orden no se encuentra en el inventario físico, la orden debe anularse y el cliente debe ser informado que no se despachará la línea o el pedido total. Aquí se identifica otra oportunidad de mejora al respecto de la fidelidad de los inventarios físicos con las existencias del sistema.

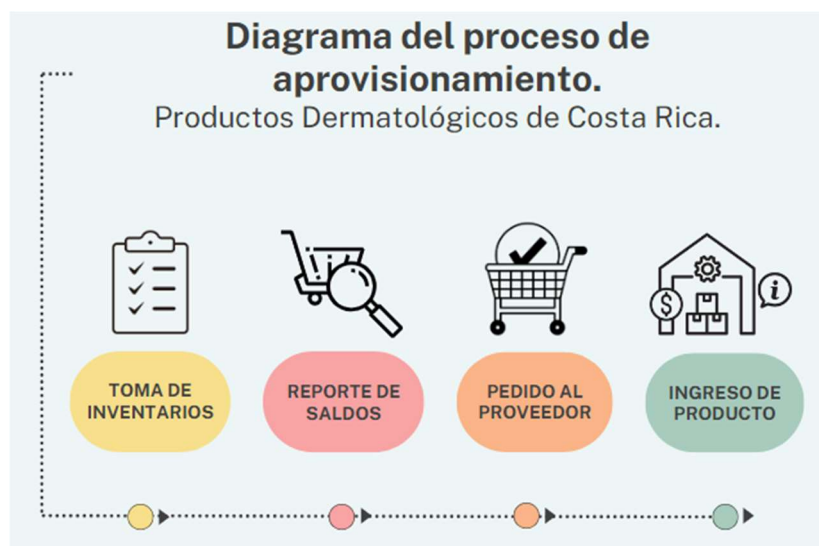
Una vez que se confirma que se cuenta con suficiente inventario para despachar, el pedido se factura para que el departamento de contabilidad inicie sus tareas de cobro. La factura es entregada

al repartidor junto con el pedido listo y empacado para su entrega. Este proceso de reparto está apoyado por dos empresas externa de acuerdo con su alcance las cuales son “Transmedical” para los envíos en zona rural y “To Farma” para atender las entregas de los clientes en la GAM.

Debido a que muchos de estos productos son requeridos con el fin de brindar salud y bienestar a los pacientes, se programa que la ruta salga del almacén una vez al día, procurando entregas diarias de pedidos y la satisfacción del cliente. Sin embargo, en los casos urgentes donde el paciente realmente necesita el producto pronto, es posible coordinar una entrega adicional con la empresa de transporte en caso de que la ruta regular ya haya salido.

Para poder comercializar los productos, también es de suma relevancia tomar en cuenta el aprovisionamiento, este proceso consiste en la adquisición del inventario que forma parte del catálogo de productos ofrecidos por la empresa Productos Dermatológicos, estos proveedores también son conocidos como los Laboratorios de las marcas representadas, en la Figura 32 se representa Figura 31 dicho proceso.

Figura 32. Diagrama del proceso de aprovisionamiento.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Para poder realizar el pedido de aprovisionamiento al proveedor es importante conocer los saldos de producto, estos saldos se generan gracias a los inventarios cíclicos y el correcto uso del sistema de facturación, cada vez que sale o ingresa una orden, los saldos se actualizan mensualmente, este

proceso genera los insumos para que el encargado del abastecimiento con el proveedor sepa qué cantidades pedir de cada producto.

En el aprovisionamiento también se encuentran importantes oportunidades de mejora. Se expone que los proveedores no siempre cuentan con los productos disponibles, lo que resulta en quiebres de stock en líneas de venta importantes. Esta situación causa varios inconvenientes que se mencionan a continuación: los clientes decidan recurrir a realizar sus órdenes de compra a otras empresas que aún cuentan con stock, los clientes hacen que el paciente cambie de marca o simplemente los clientes dejan de pedir ciertas líneas o marcas porque cuesta mucho que se mantenga el reabastecimiento constante, por consiguiente, los pacientes tampoco encontrarán los productos recetados.

Únicamente en el momento de hacer el pedido de aprovisionamiento es posible saber cuáles productos están agotados en las bodegas del proveedor, por lo que se requiere que la persona que realice este pedido mantenga un reporte de productos agotados para su correcto seguimiento, pues el reingreso de estos podría tardar algunas semanas o meses dependiendo de las causas. En caso de que los productos agotados en meses anteriores vuelvan a estar disponibles, es relevante verificar dicho control para evaluar si se piden nuevamente o se hace la salida definitiva del producto.

Para ejemplificar esta situación, en la Tabla 7 se puede observar el reporte de los SKUs que presentan existencias en cero unidades en el almacén de Productos Dermatológicos durante el mes de marzo 2024. Esta lista es acumulativa, por lo que algunos de estos saldos tienen varios meses en el mismo estatus. Los productos de la tabla a continuación no han reingresado a bodega debido a que están agotados en el proveedor.

Tabla 7. Lista de productos agotados al mes de marzo 2024.

Laboratorio / Proveedor	Cantidad de agotados
SESDERMA	52
REDWOOD INTERNATIONAL CAPITAL SA	43
NAOS SKIN CARE NSC CR, S.A	18
GRUPO FARMANOVA	15
ICECARE S.A.	12
CEFA CENTRAL FARMACEÚTICA S.A.	11
FARMACIA DERMATOLÓGICA	11

Laboratorio / Proveedor	Cantidad de agotados
ISISPHARMA	9
LETERAGO	6
MORRO	2
Total	179

Nota. Productos Dermatológicos de C.R.

Es importante mencionar que la empresa cuenta con un sistema de sugeridos, que mide la cantidad de producto que se debe pedir basado en el comportamiento de los históricos de ventas y los saldos en bodega, sin embargo, no hay estrategias para proyectar el comportamiento de los agotados que tendrá el proveedor, tampoco se evalúa como primera opción la posibilidad de mantener inventarios de emergencia en el caso del agotamiento de algún producto de alta rotación.

La particularidad del tipo de producto también es un aspecto importante por considerar, pues una de las limitantes que se deben tomar en cuenta con las fechas de vencimiento versus los periodos de rotación, además de los costos asociados a las compras, por lo que la cantidad de producto que se puede pedir al proveedor no debería sobrepasar los presupuestos establecidos por la gerencia financiera.

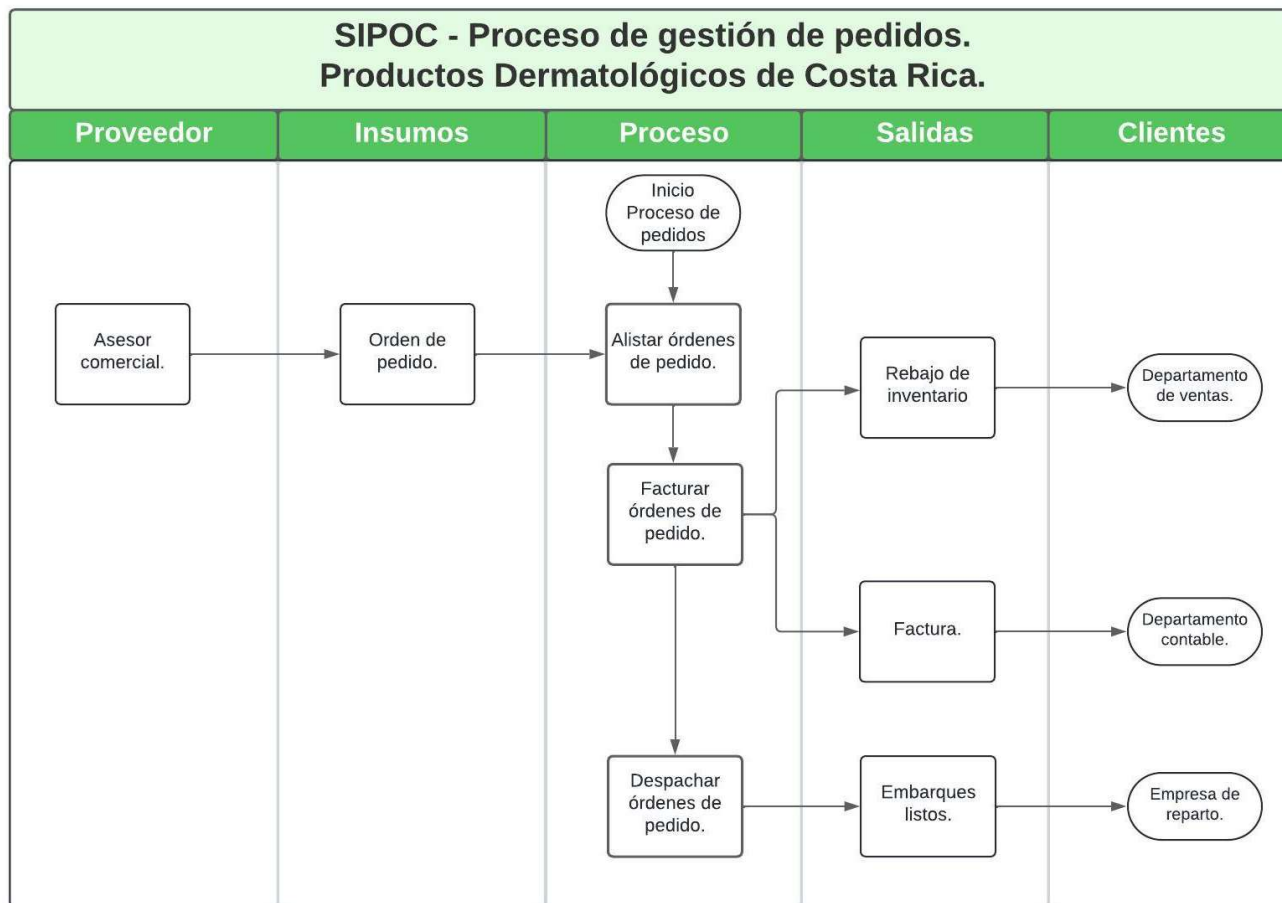
Continuando con el análisis de la Figura 32Figura 31, una vez realizado el aprovisionamiento de productos de comercialización, el siguiente proceso relevante en la estructura es el ingreso de los pedidos que entrega el proveedor, con esto se vuelven a actualizar los saldos en el sistema de facturación para que se active nuevamente el proceso de pedidos y el movimiento de ventas durante el nuevo periodo de ventas.

Con el fin de considerar cada parte del proceso, se debe estudiar también la relación entre cada uno de ellos y las interacciones necesarias para completar con éxito la comercialización de los productos. Estas interacciones son vitales a la hora de activar un proceso como la toma de pedidos o el ingreso de la mercadería de aprovisionamiento, pues genera un flujo de información importante que permitirá a la empresa no solo alcanzar sus objetivos, sino también la toma de decisiones a futuro.

Para estos fines se crea un diagrama SIPOC representando cada uno de los procesos mencionados anteriormente, en este diagrama se observa la interrelación de los procesos específicos con cada una de las partes que componen la operación y además brinda una herramienta visual para localizar

cada entrada, insumo, salida y los clientes que componen cada uno de ellos dentro de la gestión de los inventarios de la empresa. En la Figura 33 se observa el SIPOC de proceso de pedidos.

Figura 33. SIPOC pedidos.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Para analizar el diagrama SIPOC presentado en la Figura 33 es importante entender que el proceso de pedidos en la empresa es fundamental, ya que su principal insumo son los productos que están en almacén a la espera de ser vendidos, éstos representan activos muy importantes para la estructura financiera de la operación general, es una inversión que merece ser atendida y resguardada con mucha atención.

El proceso de “Alistar órdenes de pedido” se alimenta del insumo “Órdenes de compra”, las órdenes se deben ingresar en el sistema de facturación para que el encargado de almacén la reciba

y comience su alisto. En este paso se cuenta con indicadores que permiten medir la cantidad de órdenes ingresadas al sistema de facturación y órdenes facturadas. Adicionalmente se generan los reportes de saldos de inventario.

Se considera relevante indicar que, en este escenario, quien activa la generación de estas órdenes de pedido debería ser siempre el asesor comercial, sin embargo, en la realidad, se comenta que en caso de que el asesor comercial no pueda tomar el pedido, algún otro colaborador puede actuar de respaldo y realizar el ingreso de esa orden de compra al sistema, situación que en ocasiones ha generado duplicaciones, inconsistencias y errores de facturación.

Una de las situaciones particulares que se han evidenciado en este punto, es que uno de los colaboradores recibe el pedido del cliente con cierta premura y decide alistar el pedido sin ingresar la orden al sistema de facturación, dejando de último este importante paso, esta situación provoca varios inconvenientes, el primero es que el inventario físico disminuya sin reflejarse en el sistema y el segundo es el riesgo que a ese colaborador se le olvide ingresar la orden de compra posterior al alisto y que no se facture el pedido despachado, lo que podría causar la inconsistencia en las trazabilidad de las ventas y cobros, además de los costos asociados a envíos y la molestia de otros clientes.

Al respecto de esta práctica, se expone que se han dado situaciones donde al mismo tiempo que algún otro colaborador en el sitio realizaba una venta urgente bajo ese modelo, el asesor comercial que se encontraba en calle, realizaba otra venta simultánea. El asesor que sí ingresaba la orden de compra al sistema con la confianza en los saldos que se reflejaban disponibles, a la hora de que esta orden llegaba al almacén, se daban cuenta que el producto físico no alcanzaba o estaba en cero debido a que la primera orden de pedido que fue creada bajo el proceso incorrecto estaba siendo despachada o empacada para salir en ruta de entrega.

En este punto, la orden de pedido deberá ser anulada, es relevante indicar que las anulaciones se realizan internamente dentro del sistema de facturación, el pedido no se ha alistado ni ha salido en ruta aún. Para estas anulaciones existen métricas internas que ayudan a visibilizar la cantidad de órdenes canceladas por mes, permitiendo conocer los motivos de los errores y las personas que realizan la anulación.

Al referirse a las órdenes anuladas hay que tomar en cuenta que el sistema de facturación actual llamado “Argus” presenta algunas características que afectan al proceso, en este punto preciso de

anulaciones se indica que las mismas podrían darse por el error en un solo producto o un error en toda la orden, es decir, si la orden de compra lleva 10 productos y alguno se facturó erróneamente, toda la orden se debe anular y volver a ingresarse de forma correcta. Igual pasa si la orden se ingresó con el cliente incorrecto, para realizar el cambio de cliente también se debe anular toda la orden y volverse a ingresar.

Gracias a que la empresa posee información relevante para el análisis, se tabulan los registros de las anulaciones durante el periodo enero 2023 – marzo 2024. Es importante recordar que la naturaleza de estas anulaciones es debido a inconsistencias en el proceso de ingreso al sistema o preparación de la orden de compra, en este punto las facturas no han sido generadas, únicamente se crean las órdenes de compra que se anulan internamente por alguna inconsistencia o error en el proceso. En la Figura 34Tabla 8 se puede observar con detalle la cantidad de anulaciones mensuales que se presentaron en dicho periodo.

Tabla 8. Anulaciones entre enero 2023 y marzo 2024.

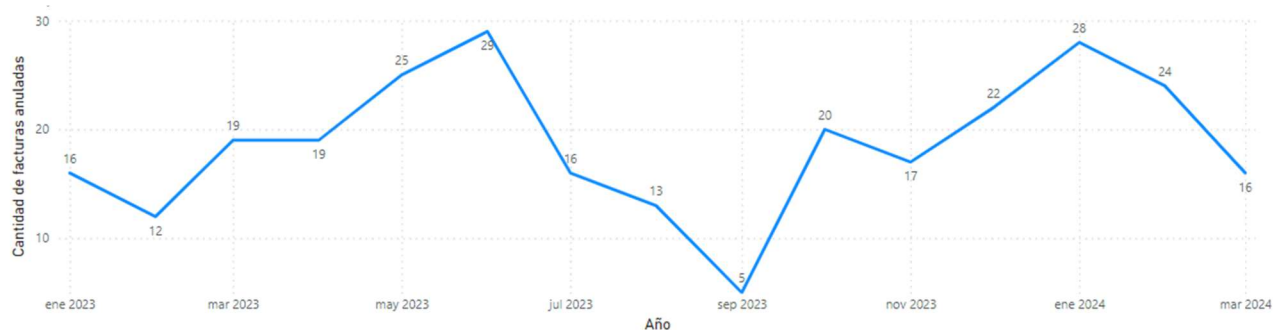
Mes	Año	Cantidad de facturas anuladas
Enero	2023	16
Febrero	2023	12
Marzo	2023	19
Abril	2023	19
Mayo	2023	25
Junio	2023	29
Julio	2023	16
Agosto	2023	13
Septiembre	2023	5
Octubre	2023	20
Noviembre	2023	17
Diciembre	2023	22
Enero	2024	28
Febrero	2024	24
Marzo	2024	16
Total		281

Nota. Productos Dermatológicos de Costa Rica.

Para poder comprender los datos presentados anteriormente, se crea un gráfico lineal que representa el comportamiento de las anulaciones durante el periodo mencionado, gracias a esta herramienta se puede observar la tendencia de las anulaciones de manera visual para que

posteriormente sea posible desarrollar un análisis más profundo. Se visualiza esta gráfica de tendencia en la Figura 34 a continuación:

Figura 34. Gráfico lineal de anulaciones entre enero 2023 y marzo 2024.



Nota. Tabla 8. Anulaciones entre enero 2023 y marzo 2024.

Se puede verificar el comportamiento de los pedidos que sufrieron anulaciones durante todo el año 2023 y de enero a marzo del año 2024. Esta información es importante para evidenciar el impacto lineal de las inconsistencias que causan los errores en el proceso de las órdenes de compra o pedidos. En este escenario en particular se presentaron 281 casos de anulaciones.

Se registran en promedio 18 casos al mes tomando en cuenta ambos periodos. Para el 2023 se dieron 213 casos lo que semanalmente representó un promedio aproximado de 4 anulaciones; por otra parte, para el periodo de enero a marzo del año 2024 se reportaron 68 anulaciones, lo que representó un promedio aproximado de 5.2 órdenes de pedido anulados.

A la hora de realizar un análisis de las principales causas de anulaciones se encuentra que durante el periodo mencionado se utilizaron 70 razones diferentes para definir los motivos de anulación de las 281 órdenes anuladas, lo que complica mantener el seguimiento a las causas de dichas anulaciones. A su vez se demuestra una oportunidad de mejora pues se expone la necesidad de estandarizar los códigos de clasificación para un mejor control y análisis. Para conocer en detalle la lista encontrada con las diferentes razones de anulación, se puede encontrar en el Apéndice 1.

Debido a que es importante conocer cuáles son las razones reales de anulación, se realizó una reclasificación de las actuales, de modo que se puedan evidenciar las principales causas que están provocando las anulaciones de órdenes de compra. Para esta reclasificación, se toma en cuenta la naturaleza del motivo expuesto en el reporte de anulaciones provisto por la empresa que contempla

el periodo entre enero 2023 y marzo 2024. En la Tabla 9. Reclasificación de las anulaciones. se registran las 281 anulaciones con su respectiva reclasificación.

Tabla 9. Reclasificación de las anulaciones.

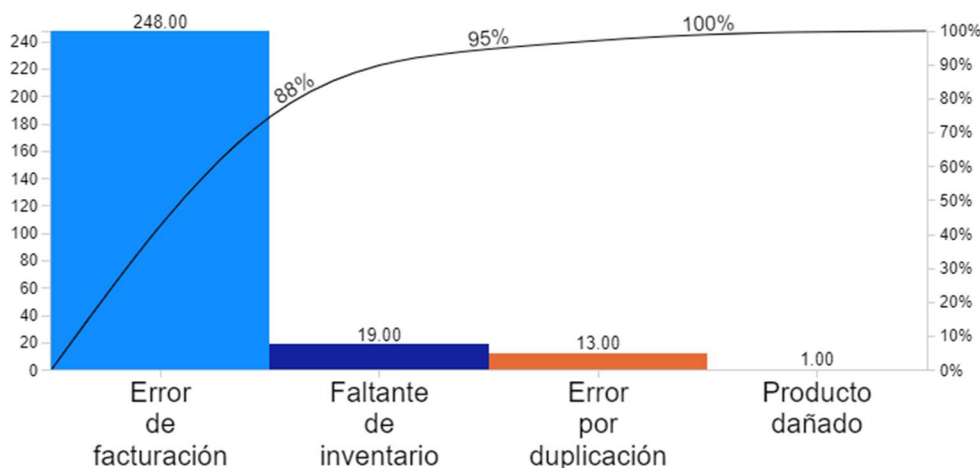
Clasificación	Cantidad
Error de facturación	248
Error por duplicación	13
Faltante de inventario	19
Producto dañado	1
Total	281

Nota. Productos Dermatológicos de Costa Rica.

Después de realizar un estudio de los motivos actuales, esta nueva clasificación se realizó bajo los parámetros de las razones existentes, debido a que muchos de ellos pertenecían a la misma categoría, pero usaban sinónimos o se escribían de forma distinta, por esta razón los motivos de las anulaciones son tan diversos y la cantidad es muy grande. Adicionalmente se tomó en cuenta para esta reclasificación que las razones sean entendibles para los colaboradores y fáciles para establecer un estándar de análisis en el futuro.

Gracias a la reclasificación también se pudo obtener un mejor panorama de los principales motivos, en la Figura 35, se puede apreciar un diagrama de Pareto que representa el impacto de esas anulaciones con respecto a la reclasificación.

Figura 35. Pareto de anulaciones.



Nota. Tabla 9. Reclasificación de las anulaciones.

Este gráfico permite identificar que la mayor cantidad de anulaciones se han dado debido a errores en la facturación, estos errores incluyen órdenes de compra incompletas, errores de digitación entre las distintas presentaciones de productos, generaciones de órdenes para clientes incorrectos, errores en el nombre o sociedad del cliente, errores en la selección del tipo de pago, entre otros.

Adicionalmente estas nuevas razones también se analizan para determinar el tipo de error que representan, en este análisis se toma en cuenta el tipo de inconsistencia con respecto al método y a la mano de obra o recurso humano, pues será relevante para el posterior análisis, de modo que se logre determinar el origen de las inconsistencias con mayor certeza.

Se tabularon los resultados del análisis para mejor comprensión, por lo que en la Tabla 10 a continuación, se pueden evaluar las nuevas clasificaciones con sus respectivos pesos respecto al tipo de error al que se relacionan, asignando el porcentaje que representan cada una de esas clasificaciones con la cantidad total de anulaciones.

Tabla 10. Tipos de errores por anulaciones.

Clasificación	Tipo de error	Cantidad	Porcentaje
Error de facturación	Error de método	196	69,8%
Error de facturación	Error humano	52	18,5%
Error por duplicación	Error humano	13	4,6%
Faltante de inventario	Error de método	19	6,8%
Producto dañado	Error de método	1	0,4%
Total		281	100%

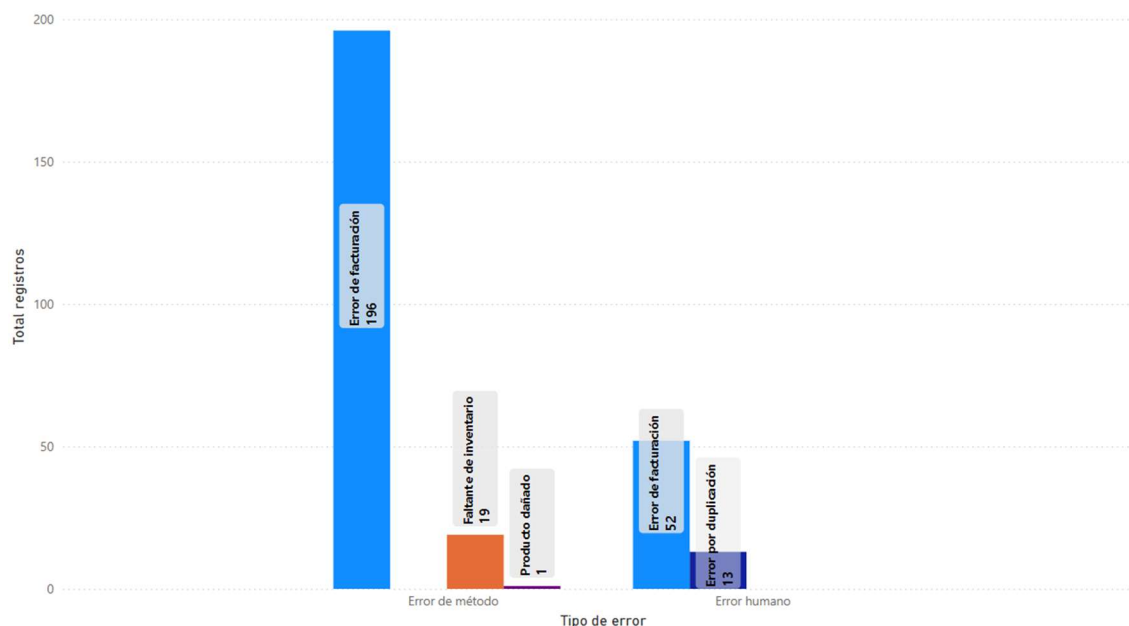
Nota. Productos Dermatológicos de Costa Rica.

Se puede observar según la Tabla 10 que los errores de facturación cuentan con dos tipos de errores diferentes: humano y método. Y los errores de duplicación, faltante y producto dañado solo cuentan con un tipo de error por cada motivo. El error que más peso representa es el error de facturación con tipo método con un 69,8% mientras que el error de facturación por tipo humano solamente representa un 18,5% del total de errores registrados.

De acuerdo con los errores de duplicación, estos se relacionan con errores humanos, por lo que este rubro representa un 4,6%, el faltante de inventario o agotados tiene un peso de 6,8% del total y por último, el producto dañado que está relacionado a un error de método es el que representa un nivel más bajo con un 0,4%.

En la Figura 36 se pueden apreciar las distribuciones de las nuevas clasificaciones mencionadas anteriormente, con respecto al tipo de error de una forma visual.

Figura 36. Gráfico de barras de anulaciones.



Nota. Tabla 10. Tipos de errores.

Al respecto de esta visualización, es importante notar que el error de método contiene más categorías con 3 clasificaciones que suman 216 errores en total. Mientras que el error humano solamente contiene 2 clasificaciones que en total representan 65 devoluciones dentro del periodo antes mencionado.

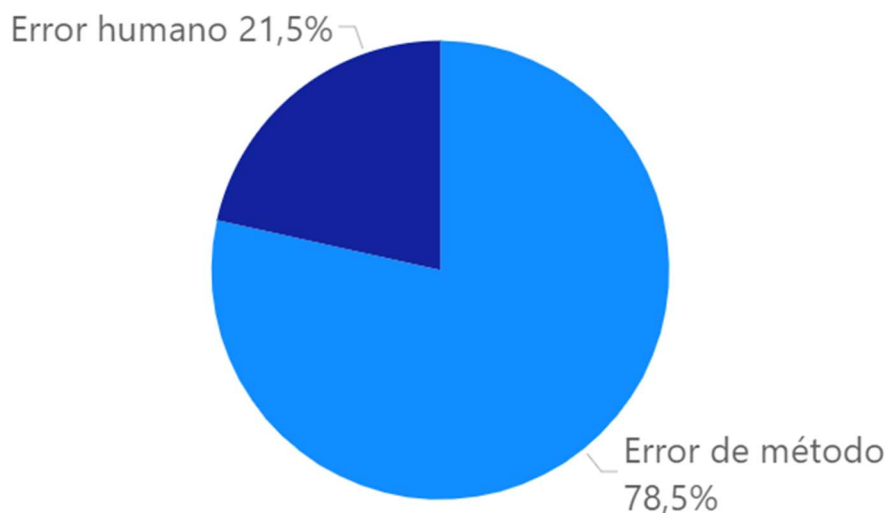
Una vez analizados los datos de las tablas y gráficos anteriores, es necesario revisar a profundidad la categoría de “Error de facturación” En la Tabla 11 se tabulan los tipos de errores principales dentro de dicha categoría para comprender el origen de la misma. Y en la Figura 37 se aprecian los porcentajes de cada una de estas anulaciones con respecto al total de “Error de facturación”.

Tabla 11. Errores de facturación en anulaciones.

Clasificación	Tipo de error	Cantidad de facturas
Error de facturación	Error de método	196
Error de facturación	Error humano	52
Total		

Nota. Productos Dermatológicos de Costa Rica.

Figura 37. Distribución de “Error de facturación” por tipo de error en anulaciones.



Nota. Tabla 11. Errores de facturación en anulaciones.

Se puede analizar entonces que el 78.5% de los errores de facturación se dan por un error de método, esto supone que son situaciones derivadas del mal uso y las deficiencias del sistema de facturación, como por ejemplo la validación del nombre del cliente correcto a quien se le está preparando la orden de pedido, la validación de la forma de pago y los pocos controles que existen en el mismo.

Adicionalmente en este tipo de errores se presentan situaciones como las diferencias entre los inventarios físicos y los inventarios del sistema, que afectan a la hora de alistar un pedido y encontrarse que la cantidad en físico difiere con lo indicado por el sistema, esta situación lleva a que se genere una anulación total del pedido, pues el sistema de facturación actual no permite la corrección de una sola línea, sino que debe digitarse el pedido desde cero omitiendo la línea que presenta conflicto.

Por otra parte, el 21,5% corresponden a errores humanos como la digitación incorrecta de las líneas de pedido, cantidades erróneas, duplicación de órdenes de compra, la falta de verificación de descuentos o montos, entre otras relacionadas a acciones humanas. Es relevante destacar que los colaboradores conocen el sistema, pero en muchas ocasiones la falta de atención y comunicación representan detonantes para este tipo de errores.

Es importante que los esfuerzos para las mejoras se enfoquen en las razones que más impacto presentan para la empresa, de modo que se puedan atacar las inconsistencias en los pedidos de una forma más efectiva.

El tema de las anulaciones no solo provoca molestias en los clientes sino también riesgos importantes que han sido mencionados anteriormente como la falta de trazabilidad de facturación y ventas, costos adicionales e inconsistencias en los inventarios, lo que desestabiliza la correcta operación del negocio, reforzando la falta de controles en los procesos, así como falta de claridad en las responsabilidades de cada colaborador.

Para culminar con el análisis del SIPOC del proceso de gestión de pedidos que se muestra en la Figura 33 dicho flujo finaliza con el despacho de la orden, en este punto se generan indicadores que permiten monitorear la cantidad de órdenes entregadas a la empresa de reparto para que realice la entrega de pedidos ya sea en el GAM o en la zona rural.

El proveedor de transportes recibe las cajas listas para su entrega y devuelve las facturas selladas y recibidas por el cliente. Los controles de entregas que se generan en este punto son importantes porque posteriormente funcionan como respaldo para que la empresa realice el pago correspondiente a cada proveedor de transporte de acuerdo con la cantidad y tipo de entregas realizadas en el mes. Estos controles funcionan como un control cruzado entre el cobro del proveedor y la verificación de los pedidos despachados por Productos Dermatológicos.

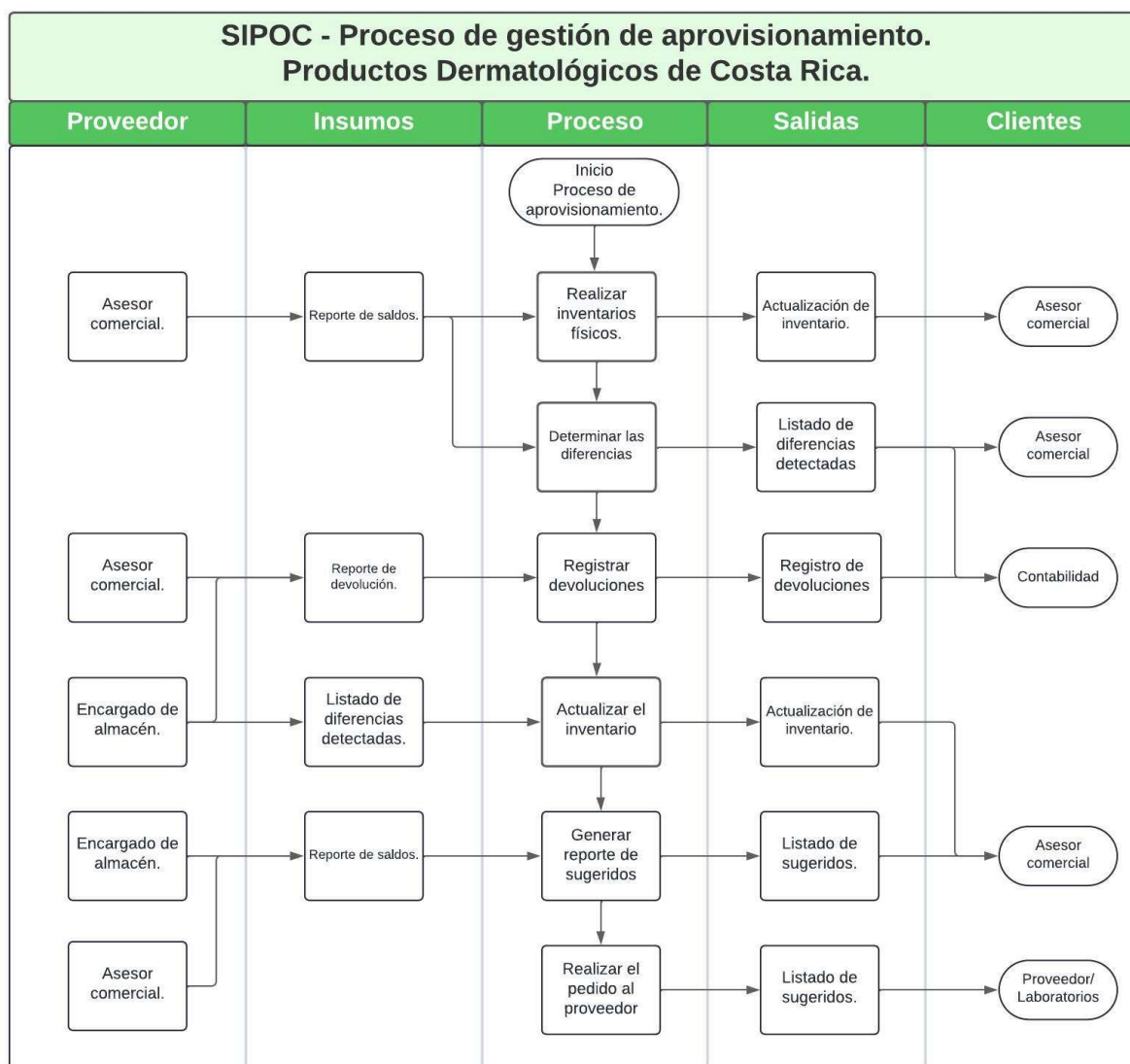
Ahora, es de suma relevancia analizar también el proceso de gestión de aprovisionamiento, pues es el proceso por el cual la empresa se abastece de productos para su posterior venta. Sin los productos disponibles en el almacén es imposible activar los procesos de venta de una empresa de inclinación comercial.

Esta empresa es ampliamente conocida no solo por la calidad de los productos ofrecidos y su rápido servicio, sino también porque representa marcas de comercialización exclusiva, eso quiere decir que poseen la representación única a nivel nacional de marcas reconocidas mundialmente tal como es Isis Pharma, esto los posiciona en un espacio privilegiado a la hora de que sus clientes seleccionan a sus proveedores para adquirir ciertos productos.

Debido a la relevancia del proceso de aprovisionamiento para la eficiente comercialización, se crea un SIPOC que incluye las interacciones de los procesos involucrados y que a su vez influyen

directamente en la operación de la empresa. En la siguiente Figura 38 se observa el diagrama SIPOC.

Figura 38. SIPOC Gestión de aprovisionamiento.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

La gestión de aprovisionamiento se activa con la realización de inventarios físicos para actualizar el sistema y mantener al día los saldos de bodega, proceso que se realiza mensualmente. Gracias a esta verificación de saldos, se refleja en el sistema la cantidad exacta de saldos de producto que se pueden vender. Si en los saldos actualizados del inventario aparece un producto en cero o cercano

al cero, se activa el insumo de este proceso, que permite que el asesor comercial en este caso particular sea quien realice la solicitud de abastecimiento al proveedor.

Se debe tomar en consideración que los saldos que se actualizan en este punto solo toman en cuenta cantidades, esto se debe a que el sistema de facturación actual no tiene posibilidad de registrar lotes y fechas de vencimiento, lo que limita las estrategias de venta que podrían permitir que estos productos puedan ser consumidos antes de crear mermas en el almacén mediante promociones especiales y como resultado la eliminación de costos adicionales.

Este proceso para generar los reportes de saldos también funciona como base para crear el listado de diferencias, este listado será el insumo principal que alimentará las decisiones del aprovisionamiento y la cantidad de producto que incluirá en el pedido al proveedor correspondiente. Es relevante recalcar que en este punto existen algunas limitaciones, especialmente cuando el proveedor de alguna marca no cuenta con suficiente stock y genera faltantes en el almacén, que desencadena una serie de inconsistencias en las órdenes de compra de los clientes.

Para ejemplificar esta situación, se presenta la información a continuación. De los 179 productos agotados en el mes de marzo que se mostraron en la Tabla 7. Lista de productos agotados al mes de marzo 2024. Se realiza un análisis adicional que representa el promedio de rotación por laboratorio con el fin de evidenciar el impacto que cada uno de ellos tiene al no poder ser reabastecidos.

De este modo, en la Tabla 12 se observa la lista de agotados por laboratorio y su respectivo promedio de rotación. Posteriormente en la Figura 39 se pueden visualizar gráficamente la cantidad de agotados por laboratorio con el fin de distinguir el peso del comportamiento de cada laboratorio sobre el total de agotados.

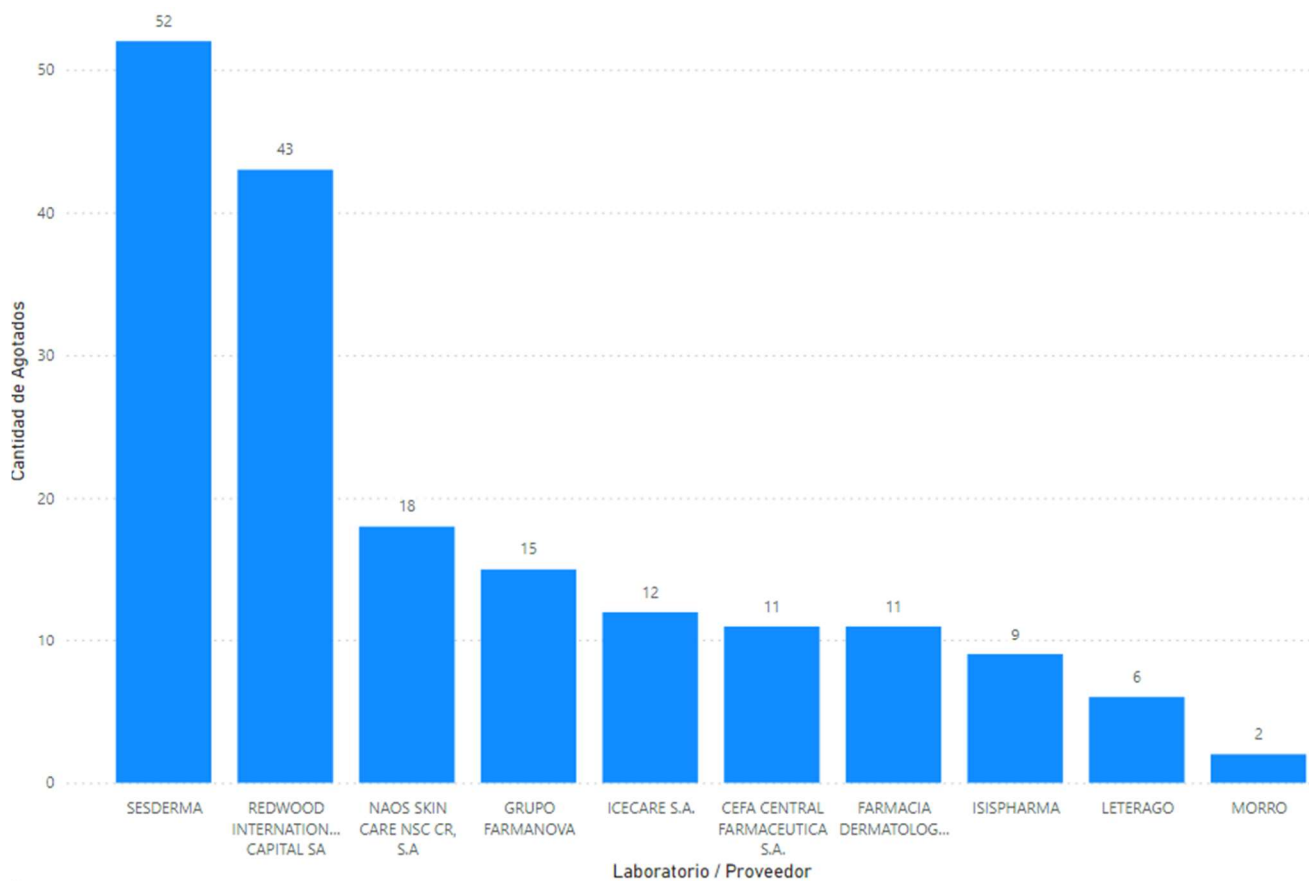
Tabla 12. Promedios de rotación de los agotados.

Laboratorio / Proveedor	Cantidad de agotados	Promedio de rotación en unidades.
SESDERMA	52	3,8
REDWOOD INTERNATIONAL CAPITAL SA	43	1,1
NAOS SKIN CARE NSC CR, S.A	18	2,7
GRUPO FARMANOVA	15	0,2
ICECARE S.A.	12	0,5

Laboratorio / Proveedor	Cantidad de agotados	Promedio de rotación en unidades.
CEFA CENTRAL FARMACEÚTICA S.A.	11	0,4
FARMACIA DERMATOLÓGICA	11	0,8
ISISPHARMA	9	7,1
LETERAGO	6	0,8
MORRO	2	4,0
Total	179	

Nota. Productos Dermatológicos de Costa Rica.

Figura 39. Gráfico de agotados por laboratorio.

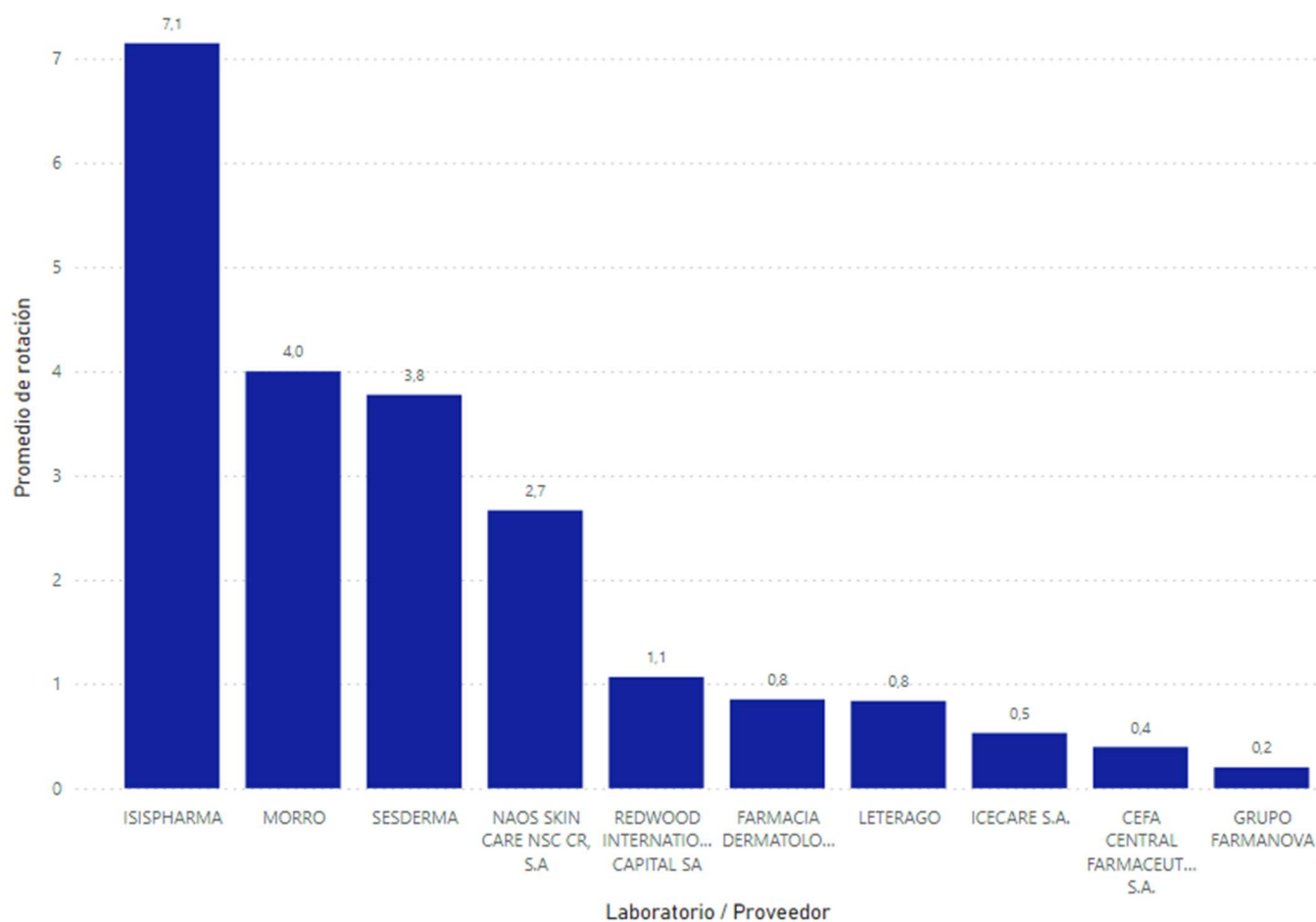


Nota. Tabla 12. Promedios de rotación de los agotados.

También referenciando la información tabulada en la Tabla 12. Promedios de rotación de los agotados. Tabla 12, se construye el gráfico de la Figura 40. Este gráfico muestra el promedio de rotación mensual de los productos agotados por cada uno de los laboratorios o proveedores, con la

finalidad de analizar la relación entre la variable de cantidad de agotados y el promedio de rotación de esas líneas en específico que están agotadas en los proveedores correspondientes.

Figura 40. Gráfico para promedios de rotación de agotados.



Nota. Tabla 12. Promedios de rotación de los agotados.

Para efectos de este análisis, se toma al proveedor Sesderma, quien presentó la mayor cantidad de agotados en marzo, y que registra un promedio de rotación de 3,8 productos mensuales por cada uno de los 52 agotados. Esto representa alrededor de 197 productos que no pudieron ser comercializados durante el mes de marzo 2024. Sin embargo, también se puede evidenciar que Sesderma presenta la posición número 3 en promedios de rotación por producto con 3,8 unidades por mes.

Por otro lado, para el proveedor Redwood que registra 43 líneas agotadas, este laboratorio está posicionado en el puesto número 5 de importancia en promedios de rotación mensual. Para

Redwood se registra un promedio de rotación de 1,1 productos por cada línea, lo que representa alrededor de 47 productos que no fueron comercializados durante ese mes. El tercer lugar en agotados lo obtiene el proveedor Naos, el promedio de rotación de sus líneas es de 2,7 productos, este proveedor reporta 18 líneas agotadas en marzo, lo que impacta en 48 productos que no lograron ser vendidos por la empresa.

Ahora, para el proveedor Isis Pharma, de quienes la misma empresa Productos Dermatológicos es su representante exclusivo y se encuentra en el primer lugar en rotación mensual, presenta 9 líneas agotadas, esas líneas tienen el promedio de rotación más alto con 7,1 unidades mensuales, pues es de los laboratorios principales para la empresa. Las líneas agotadas impactan en casi 64 productos cuya venta dejó de ser percibida durante el mes en estudio.

Se considera importante mencionar que el proveedor Morro, que se posiciona en el puesto 2 de promedios de rotación, es uno de los proveedores que menos presenta agotados con únicamente 2 marcas, esto representa aproximadamente 8 unidades de productos Morro que no pudieron ser comercializados debido a la escasez de producto.

Este análisis es relevante para medir el impacto de la cantidad de líneas que, de acuerdo con los históricos de ventas, no se vendieron durante el mes de marzo, lo que permite entender la urgencia de mejorar la planificación en el proceso de gestión del aprovisionamiento de la empresa.

Al respecto del proceso de la determinación de las diferencias de inventario para poder crear el pedido de aprovisionamiento, es importante mencionar que también se lleva un control detallado de los productos agotados, el cual permite mantener un recordatorio de seguimiento con el proveedor para poder reabastecer los agotados en el momento que vuelvan a estar disponibles para pedido.

Dentro del proceso de aprovisionamiento se incluye también el de ingresar las devoluciones de producto. Estas devoluciones se refieren principalmente a inconsistencias en los pedidos como facturación incorrecta, apariencia del producto o incluso por el vencimiento de los lotes. Para establecer la diferencia entre los tipos de cancelaciones de órdenes es importante para el análisis tomar en consideración que las devoluciones se diferencian de las anulaciones porque su principal característica es que las devoluciones se refieren pedidos facturados que han sido devueltos por el cliente y que activaron una nota de crédito.

El primer responsable de procesar las devoluciones es el encargado de almacén, éste verifica cada una según el estatus de cada artículo para determinar su clasificación dentro del inventario y a su vez, a nivel contable. En este punto se genera documentación de respaldo entre el reporte de ingreso de devolución y el departamento contable quien se encargará de realizar los ajustes de inventario. Como indicador principal, se toma en consideración el reporte notas de crédito realizadas por razones de devolución.

En este caso el insumo de entrada de este proceso es la orden de devolución, por lo general el cliente informa a la empresa por medio de una llamada o queja acerca de la inconsistencia, por lo que se activa el proceso de recogida del pedido o producto y posteriormente se realiza la entrega en el almacén, esto genera un incremento en el inventario porque, ya sea que los artículos vuelvan al inventario regular o al inventario de vencidos o destrucción, éstos se deben registrar y clasificar para su posterior tratamiento.

Es relevante mencionar que los ajustes o actualizaciones de inventario que se han mencionado a lo largo del análisis del SIPOC de Aprovisionamiento, influyen en muchas de las decisiones estratégicas que debe tomar la empresa, no solo a la hora de hacer los pedidos de reabastecimiento, sino también de analizar a profundidad la rentabilidad de un producto versus su disponibilidad por parte del proveedor o incluso los niveles de rotación del mismo.

En el tema de indicadores, la empresa cuenta con un registro de devoluciones dentro del sistema de facturación pues como se mencionó anteriormente, dichas devoluciones activan notas de crédito que el departamento contable crea a favor de los clientes correspondientes. Se cuenta con el comportamiento de dichas devoluciones para el periodo de enero 2023 a marzo 2024, en la Tabla 13 se puede observar mensualmente la cantidad de devoluciones recibidas y procesadas para Nota de crédito.

Tabla 13. Devoluciones registradas por mes desde enero 2023 hasta marzo 2024.

Fecha	Cantidad de devoluciones/notas
1/1/2023	18
1/2/2023	12
1/3/2023	21
1/4/2023	5
1/5/2023	29
1/6/2023	8

Fecha	Cantidad de devoluciones/notas
1/7/2023	24
1/8/2023	15
1/9/2023	15
1/10/2023	14
1/11/2023	8
1/12/2023	11
1/1/2024	27
1/2/2024	7
1/3/2024	11
Total	225

Nota. Productos Dermatológicos de Costa Rica.

Posteriormente se presenta el análisis de comportamiento mensual mediante un gráfico lineal en la Figura 41, que representa la evolución de las 225 devoluciones que se registraron mensualmente en la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica.

Figura 41. Comportamiento de las devoluciones entre enero 2023 y marzo 2024.



Nota. Tabla 13. Devoluciones registradas por mes desde enero 2023 hasta marzo 2024.

Para el análisis del gráfico de tendencias se puede observar que no se mantiene una estabilidad en la cantidad de devoluciones a lo largo del año. Además, para este periodo se registraron en total 225 devoluciones, lo que representa que por mes se crearon en promedio 15 devoluciones. Esto indica que las 180 devoluciones que se presentaron en el 2023 reflejan en promedio 3,46 devoluciones por semana en ese año.

Además, en 2024, las 45 devoluciones registradas han representado un comportamiento muy similar al del año anterior con un promedio de 3,5 devoluciones por semana, lo que permite notar

que los promedios de devoluciones registradas en el sistema mantienen una conducta similar entre ambos años.

Al verificar las principales razones de devoluciones, se encuentra con una situación similar a la de las anulaciones, pues existen 55 razones distintas para clasificar los motivos de dichas devoluciones. Se refuerza nuevamente la necesidad de contar con controles estandarizados en este tema que garanticen la información que resulta de este proceso.

La información completa de las 55 razones que utilizó la empresa para determinar los motivos de la devolución se puede encontrar en el Apéndice 2. Lista de razones de devoluciones.

Para el caso de las devoluciones también se hizo una reclasificación de los motivos de devoluciones, pasando de 55 razones a solamente 5, estas se tabulan en la Tabla 14 más adelante. Es importante mencionar que al igual que en el análisis de las anulaciones, las devoluciones presentaban diversas formas de escritura, se utilizaban sinónimos o caracteres diferentes en cada motivo, sin embargo, entre ellos tenían relación directa, por lo que la lista se simplificó de modo que la reclasificación guíe a un correcto análisis de los motivos de las devoluciones.

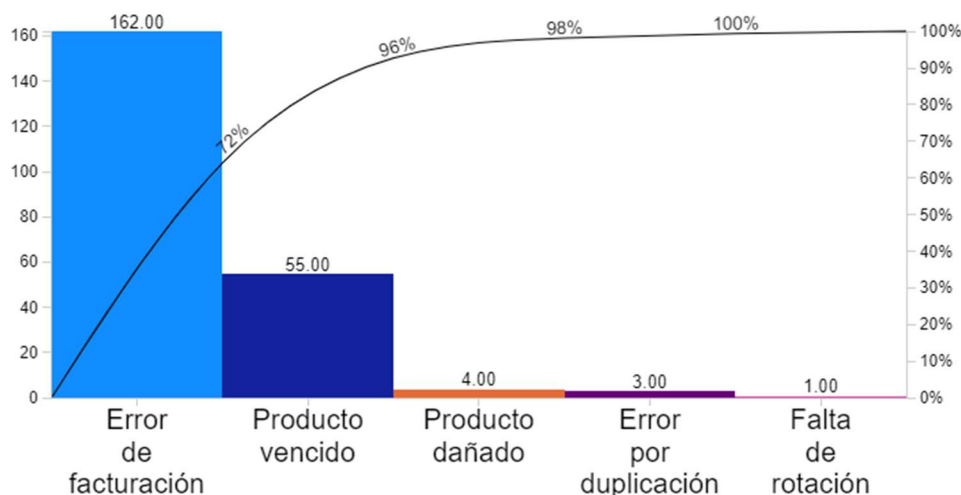
Tabla 14. Reclasificación de las devoluciones.

Clasificación	Cantidad
Error de facturación	161
Producto vencido	56
Producto dañado	4
Error por duplicación	3
Falta de rotación	1
Total	225

Nota. Productos Dermatológicos de Costa Rica.

Gracias a la reclasificación es posible saber que los motivos de las devoluciones se deben a errores de facturación, productos vencidos, dañados, errores por duplicación y una pequeña cantidad a productos devueltos por falta de rotación en el punto de venta. Dichas clasificaciones son relevantes y comprensibles para la empresa y permiten el análisis de los motivos de un modo más estandarizado.

Para comprender el impacto de los motivos de anulación, se realiza adicionalmente un diagrama de Pareto que permite evidenciar la principal causa de las devoluciones, en la Figura 42 se presenta el diagrama construido gracias a la información reclasificada.

Figura 42. Pareto de devoluciones.

Nota. Tabla 14. Reclasificación de las devoluciones.

Se aprecia que al igual que en las anulaciones, el principal motivo de las devoluciones es el “Error de facturación”, dentro de los errores de facturación de las devoluciones, se encuentran situaciones como el envío de pedidos al cliente incorrecto, errores en la digitación de la orden de compra que resultan en entregas erróneas o errores por temas de códigos de barras o lotes que el cliente no acepta como válidos.

Para este tipo de clasificaciones, también se realiza un análisis del tipo de error con respecto a su origen, ya sea de naturaleza error de método o de error humano. Para poder dar un mejor panorama, se presenta a continuación la Tabla 15 donde se observan los datos de cuántos de estos errores de facturación pertenecen a cada tipo de error.

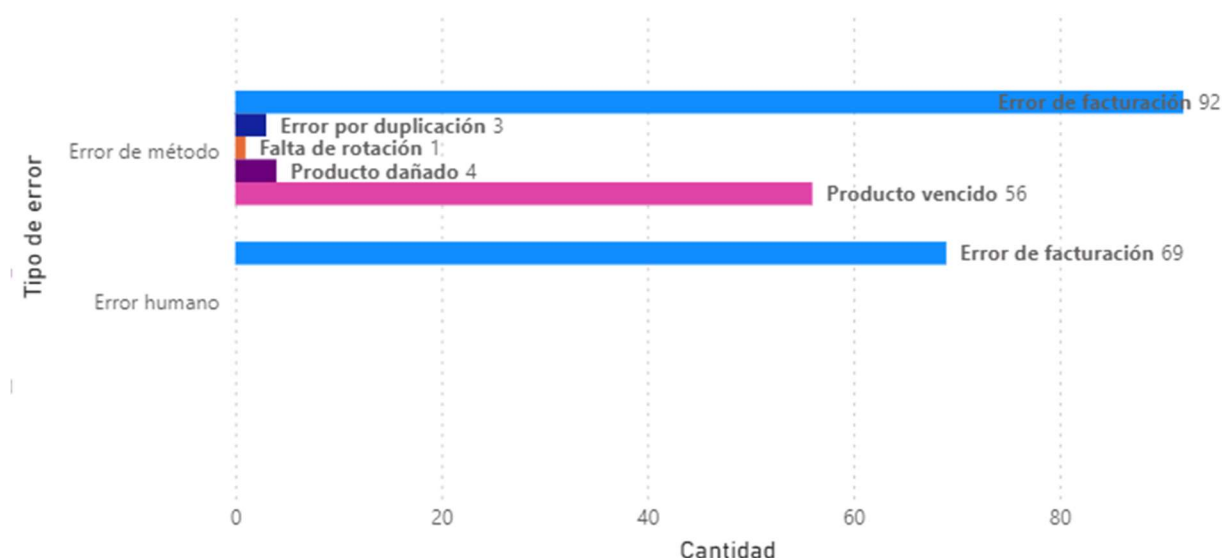
Tabla 15. Tipos de errores por devoluciones.

Clasificación	Tipo de error	Cantidad
Error de facturación	Error de método	92
Error de facturación	Error humano	69
Producto vencido	Error de método	56
Producto dañado	Error de método	4
Error por duplicación	Error de método	3
Falta de rotación	Error de método	1
Total		225

Nota. Productos Dermatológicos de Costa Rica.

Este tipo de clasificación es importante debido a que se puede evidenciar cuántos errores se han presentado por el uso deficiente de las herramientas y la falta de procesos establecidos o por errores humanos que conducen al despacho erróneo de un pedido. Es relevante destacar que en la única categoría que se observan los errores humanos es en la de facturación. Mientras que, en las otras categorías, los errores se relacionan con el método. Para una comprensión más completa, se presenta la Figura 43 más adelante.

Figura 43. Gráfico de barras de devoluciones.



Nota. Tabla 15. Tipos de errores por devoluciones.

Se puede apreciar que el error de método lidera la clasificación de los errores de facturaciónTabla 15, sin embargo, los errores humanos también presentan gran participación. Debido a que los errores de facturación presentan gran participación en las devoluciones, se procede a analizar cuántas inconsistencias a raíz del método y cuántas están relacionadas a acciones humanas, representan dichos números. Para este análisis se presentan dos métodos, en la Tabla 16 se detallan las cantidades de facturas anuladas por clasificación y tipo de error. Se presenta también un gráfico circular que muestra el peso de cada uno de esos errores sobre el total de “Error de facturación” en la Figura 44.

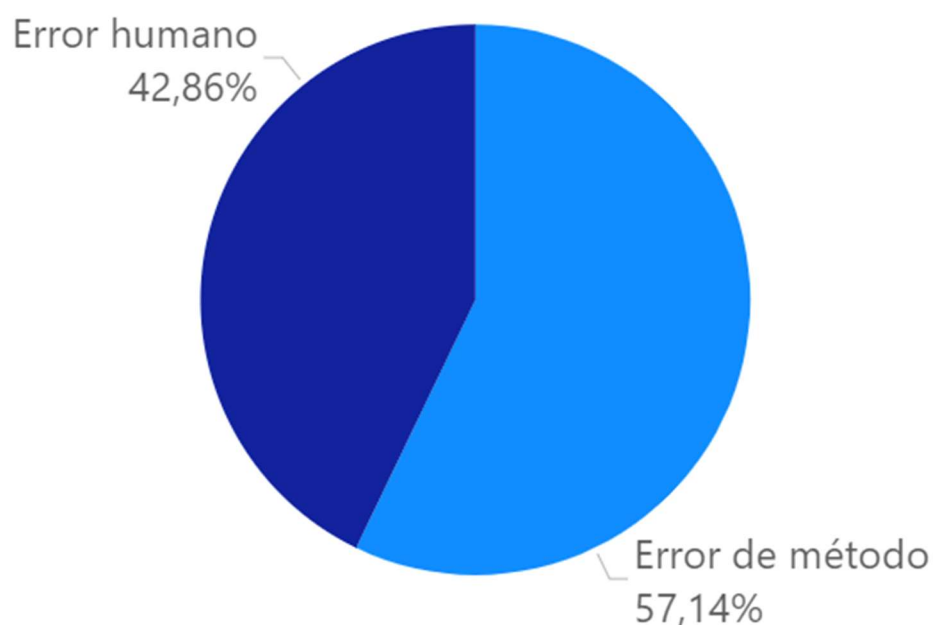
Tabla 16. Errores de facturación en devoluciones.

Clasificación	Tipo de error	Cantidad
Error de facturación	Error de método	92

Clasificación	Tipo de error	Cantidad
Error de facturación	Error humano	69
Total		161

Nota. Productos Dermatológicos de Costa Rica.

Figura 44. Distribución de “Error de facturación” por tipo de error en devoluciones.

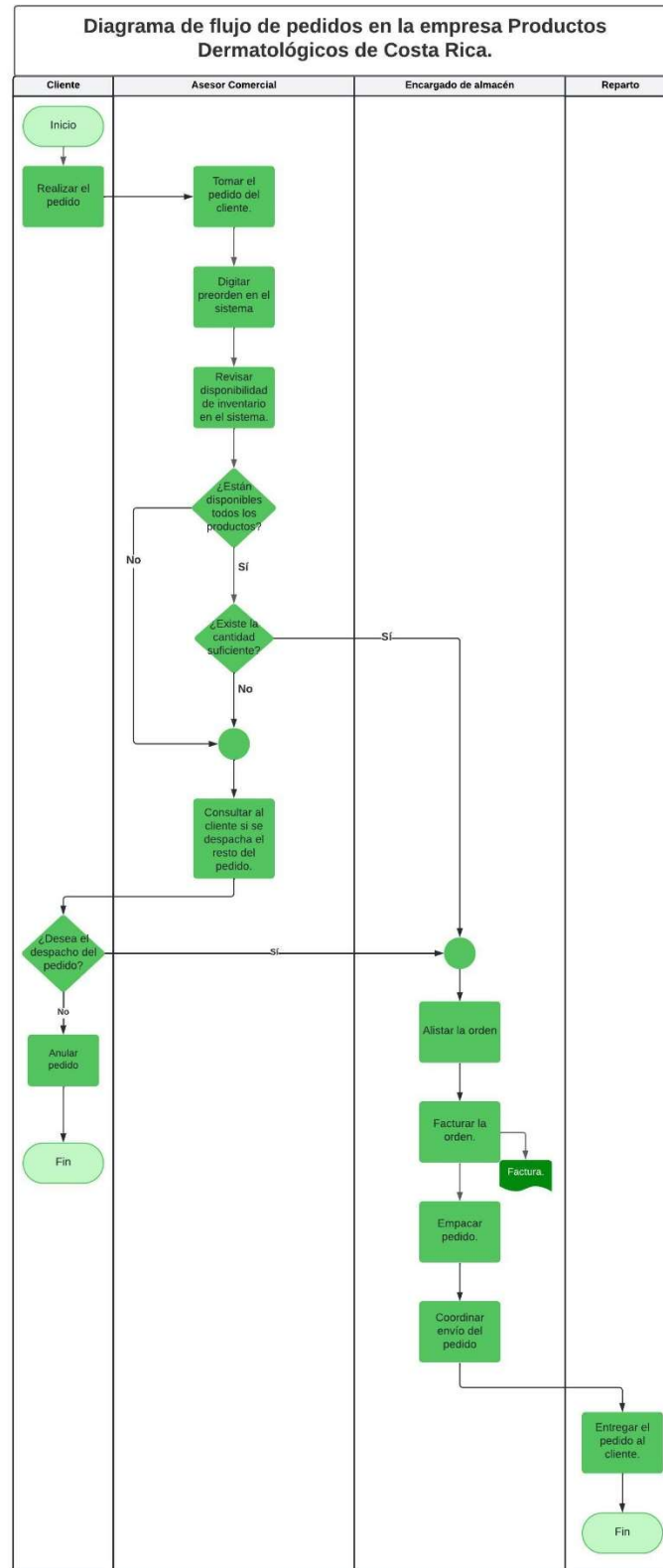


Nota. Tabla 16. Errores de facturación en devoluciones.

Gracias a los datos obtenidos se puede evidenciar que de la categoría “Error de facturación” que representa el motivo principal de devoluciones, un 57.14% corresponde a errores en el método y el restante 42.86% a errores humanos. Es importante visibilizar que a diferencia de las anulaciones donde el mayor porcentaje correspondía a errores en métodos, en este específico caso de las devoluciones, las razones son porcentualmente más cercanas, lo que indica que se ven influenciadas de una forma similar por el método y la acción humana.

Para brindar una visión clara del flujo que siguen los procesos mencionados anteriormente, se crean diversos diagramas que permitirán visualizar el camino que siguen los pedidos dentro de la empresa Productos Dermatológicos. Estos diagramas incluyen información acerca de la documentación que se genera en cada punto del proceso. Para ejemplificar el proceso de pedidos, se presenta la Figura 45 a continuación.

Figura 45. Diagrama flujo de pedidos.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

El flujo de pedidos se activa por medio de la llamada o contacto del cliente al asesor comercial para solicitar un pedido de uno o varios productos. Inmediatamente el asesor digita el pedido en el sistema de facturación de modo que se verifiquen las unidades disponibles en el almacén, para indicar al cliente si es posible o no despachar todas las líneas, solo algunas o si del todo no se cuenta con el producto disponible. En este punto existen varios indicadores de decisión, el primero es donde el asesor comercial debe realizar una verificación sobre el pedido del cliente, si se cuenta o no con disponibilidad de todos o algunos productos que el cliente requiere, en caso de que solo cierta cantidad esté disponible, el cliente puede decidir si quiere o no el pedido.

Esto último representa al segundo indicador de decisión. Si el cliente desea el despacho de los productos que sí están disponibles, se crea la orden de compra que viajará directamente al almacén para su alisto. Si el cliente decidiera que no desea el pedido, el asesor interviene ofreciéndole al cliente alguna otra opción al mismo tiempo que agrega al cliente para seguimiento futuro en caso de que los agotados vuelvan a estar disponibles.

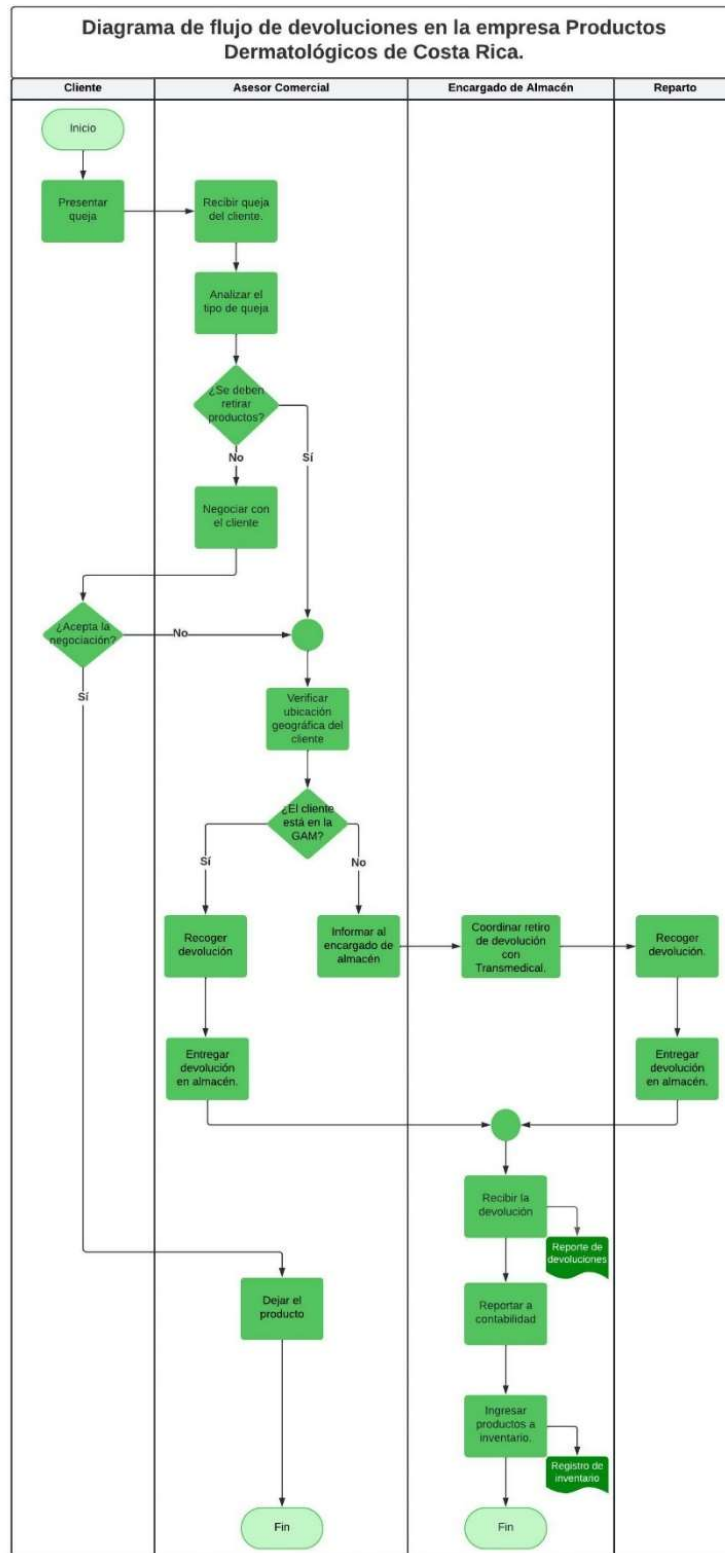
En este punto del proceso, la documentación generada corresponde a un registro del sistema de facturación que se almacena en éste mismo. Este tipo de registros se conocen como las órdenes de compra, que son documentos virtuales que viajan por el sistema hasta el almacén para realizar el picking y que posteriormente se convertirán en facturas de venta.

Se considera relevante mencionar que en este proceso no existen controles de créditos que permitan verificar si el cliente cuenta o no con saldo para realizar pedidos o si sus cuentas están al día. La falta de controles financieros en este punto podría ser riesgoso, por ejemplo, es posible que algún cliente con riesgo de un incobrable siga pidiendo a la empresa, por lo que se vuelve importante establecer medidas de validación de saldos de clientes.

Una vez que se genera la factura de la orden de compra, se procede a empacar el pedido con todas las medidas de seguridad para que los productos no se dañen durante la manipulación en el transporte. Una vez listo, se verifica disponibilidad de rutas con la empresa de reparto para colocar el pedido en camino hacia el cliente. Si el cliente es de la GAM, se coordina la entrega con la empresa “To Farma” y si el cliente es de la zona rural, se envía con la empresa “Transmedical”. Estas empresas se encargan de llevar el pedido en óptimas condiciones al cliente final.

Otro proceso relevante en los inventarios de esta empresa son las devoluciones, en la Figura 46 más adelante, se puede observar el flujo que siguen las devoluciones en la actualidad.

Figura 46. Diagrama flujo devoluciones.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

El flujo de proceso de devoluciones se activa también con una solicitud del cliente, esta solicitud llega por medio de una queja o comentario externado por el cliente, en este punto las devoluciones tienen una factura relacionada y pueden tener motivos diversos como un pedido que llegó mal facturado, por un error en la entrega, producto faltante o por vencidos o dañados. El cliente llama o contacta al asesor para indicar que tiene producto por devolver.

El asesor realiza un análisis de la situación, si la queja se trata de la facturación incorrecta de un pedido donde le llegó una cantidad mayor, se intenta llegar a un acuerdo con el cliente, por ejemplo, ofrecerle un bandeó para que el cliente venda esas unidades y no haga la devolución; o en el caso que más bien hayan llegado menos líneas, se le ofrece enviarle el faltante. Sin embargo, cuando se trata de productos vencidos o dañados, sí es requerido realizar el retiro de estos.

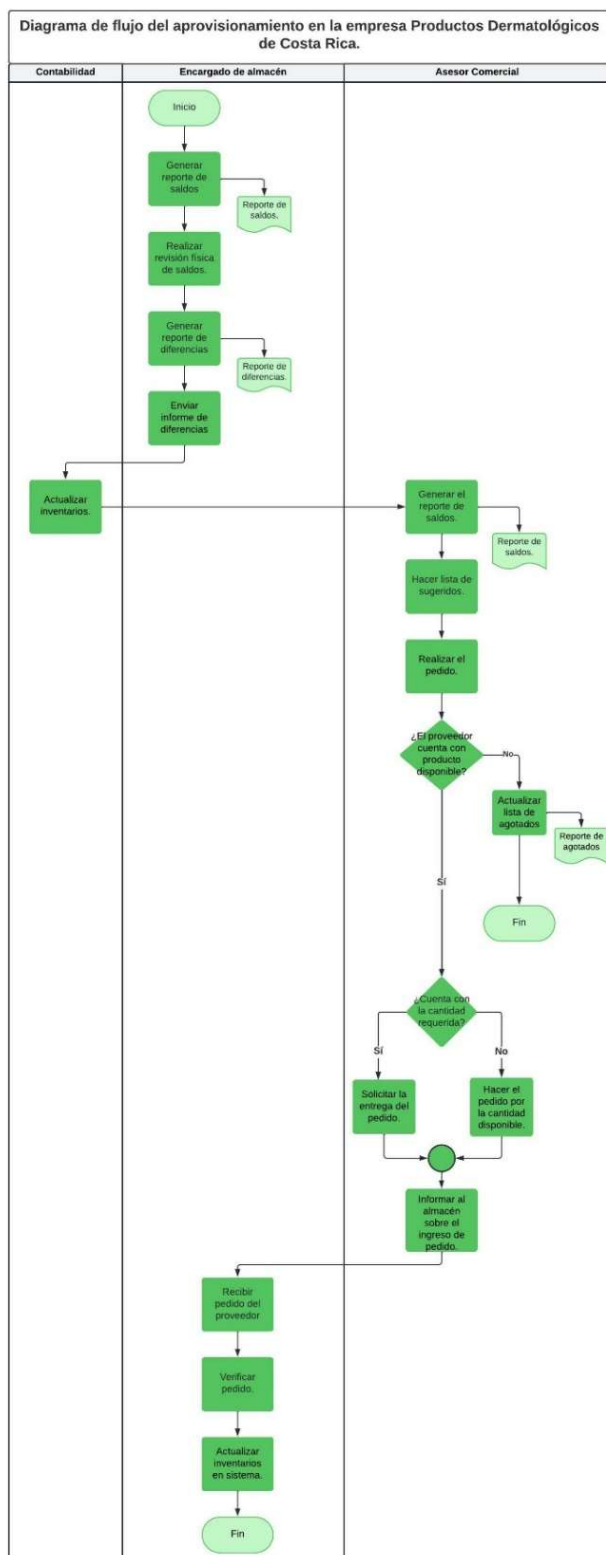
Existen también situaciones en las que el cliente simplemente no desea conservar el pedido que le llegó incorrecto, entonces se verifica la ubicación geográfica del cliente. Si el cliente es del área rural, el asesor debe informar al encargado del almacén para dar indicaciones del retiro de la devolución a la empresa de reparto “Transmedical” pero si el cliente se encuentra en la GAM, el asesor comercial sería la persona encargada de la devolución.

Aquí también se vuelve importante evaluar el riesgo de las devoluciones retiradas por el asesor, pues se considera que, en caso de algún incidente, el asesor no cuenta con las mismas coberturas que tiene la empresa de reparto. En cuanto se retiran las devoluciones del punto de venta del cliente, la empresa “Transmedical” o el asesor comercial proceden a entregar la devolución en el almacén para la evaluación del estado del producto que se está entregando y poder clasificarlo según corresponda.

En caso de ser producto apto para la venta, se ingresará al inventario regular, en caso de ser un dañado o vencido, se procesará en el inventario de producto para destrucción. El encargado del almacén reporta esta devolución por medio de la documentación en forma de un reporte de sistema que recibe la persona encargada de la contabilidad para que se finalice el proceso de ingreso del producto al inventario.

Una vez que el producto ingresa a inventario, se actualizan los saldos de inventarios en los sistemas de facturación, generando así una nueva oportunidad de venta y análisis de los saldos. Esto permite que el proceso de aprovisionamiento inicie, en la Figura 47, se puede observar a detalle el flujo de aprovisionamiento en la empresa.

Figura 47. Diagrama de flujo de aprovisionamiento.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

El proceso de aprovisionamiento es fundamental para reabastecer de artículos dermocosméticos al almacén de la empresa, los cuales posteriormente serán comercializados entre los clientes. Para iniciar este proceso es necesario contar con los saldos de inventario actualizados, estos saldos se reflejan en modo de documentación con el reporte de saldos del sistema, con este insumo a mano, el encargado del almacén realiza la revisión y conteo físico de los artículos y actualiza los saldos que tengan diferencias. Dichas diferencias son reportadas por medio del sistema electrónico, al departamento de contabilidad para que se realicen los ajustes necesarios.

Una vez que los saldos del almacén están actualizados, el asesor comercial genera una copia del reporte de saldos para analizar los faltantes y realizar los pedidos necesarios al proveedor que corresponda. El asesor comercial contacta al proveedor para verificar la disponibilidad de los productos que están por solicitarse. Como indicador de decisión en este momento, se evalúa si el proveedor cuenta con producto disponible y también si cuenta con la cantidad que requiere la empresa, si el proveedor no cuenta con producto entonces se actualiza la lista de agotados para su posterior seguimiento.

Si el proveedor en cambio sí cuenta con producto, se activa otro indicador de decisión, este se refiere a si el proveedor cuenta con la cantidad necesaria, en caso de que, si exista la cantidad necesaria, se solicita la entrega del pedido; sin embargo, si el proveedor no tiene suficiente stock, se solicita el despacho de menos producto o de la cantidad que esté disponible, de modo que se pueda reabastecer el almacén de Productos Dermatológicos en algún nivel.

En cuanto el pedido se haya realizado al proveedor, el asesor hace un aviso al encargado del almacén por medio de un mensaje de WhatsApp con la imagen o fotografía de la lista del pedido para poder verificar a la hora de que éste pedido ingrese. En este escenario, se muestran varias oportunidades de mejora. Primero, la generación de reportes de saldos y las funciones de abastecimiento podrían ser reevaluadas para evitar sobre procesamiento, de modo que se asignen al recurso que tiene más relación con ellas. Segundo, el método de confirmación de pedidos por medio de imágenes o llamadas informales podría desembocar en errores en el proceso de recibo de pedidos de reabastecimiento.

Tercero, se debe considerar la creación de órdenes de compra estandarizadas para que sirvan de respaldo formal a la hora de realizar el pedido y el recibo del mismo. Por último y no menos

importante, los controles del proceso podrían mejorar para evitar entregas incorrectas o inconvenientes con los proveedores.

Continuando con el proceso, una vez que el pedido es realizado al proveedor, este se recibe en el almacén de la empresa y se verifica contra la imagen recibida por WhatsApp. Los inventarios se actualizan con las nuevas cantidades y el asesor podrá colocar pedidos que activarán nuevamente el proceso de pedidos indicado anteriormente.

También es relevante observar que, en todos los procesos mencionados anteriormente, el sistema de facturación presenta oportunidades de mejora, pues tanto los usuarios como los procesos que se realizan con este sistema deberían involucrar puntos de control y seguimiento para evitar que las situaciones de inconsistencias en los pedidos disminuyan gradualmente.

Es importante que se mencione que los procesos de la empresa están adaptados a los cambios que ha experimentado en los últimos años con su gran crecimiento y participación en el mercado farmacéutico, médico y dermocosmético, sin embargo, esa adaptación también presenta muchas oportunidades de mejora particularmente en el área de la gestión de inventarios, pues si este proceso se alinea a las mejores prácticas, podrán traer un beneficio positivo tanto al cliente final, como a la misma empresa.

Medición de las Consecuencias

Para poder analizar las consecuencias de las inconsistencias que presentan los pedidos en la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica, es importante poder analizar los procesos presentados en los diagramas SIPOC dentro de la Descripción del Problema, los cuales corresponden a Gestión de Pedidos y Gestión de Aprovisionamiento.

Análisis de mudas

Para realizar este análisis se hace uso de herramientas para la identificación de pérdidas, en este caso las Mudas. A continuación, se detalla el análisis relacionado con las mudas encontradas en el proceso de Gestión de Pedidos. Para este análisis se cuenta con los datos de 5 semanas recientes, es decir del 18 de marzo al 23 abril del presente año 2024.

Defectos: Para analizar los defectos es necesario recurrir a los pedidos con inconsistencias registrados en el periodo mencionado anteriormente. En la Tabla 17 a continuación se muestran las anulaciones y devoluciones en total que se presentaron en 5 semanas. Adicionalmente se

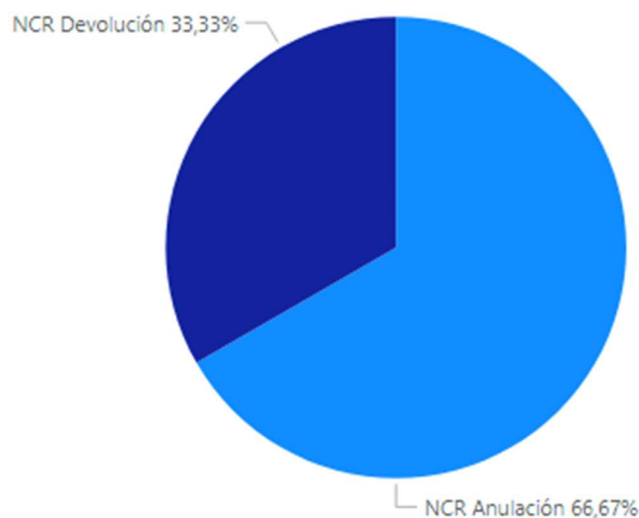
encuentran estos mismos datos representados en un gráfico de pastel en la Figura 48, para observar el peso de cada rubro dentro del total.

Tabla 17. Datos de inconsistencias del 18 marzo al 23 abril de 2024.

Tipo	Cantidad
Anulaciones	22
Devoluciones	11
Total	33

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Figura 48. Gráfico de inconsistencias del 18 marzo al 23 abril de 2024.



Nota. Tabla 17. Datos de inconsistencias del 18 marzo al 23 abril de 2024.

Con base en los datos presentados, se puede evidenciar que en promedio se generan 2,2 devoluciones por semana, mientras que del lado de las anulaciones representan 4,4 casos. Gracias a que estos datos están actualizados se usan como referencia para calcular el impacto anual de las anulaciones; en este sentido, se muestra que en promedio se anulan 228,8 pedidos y se reciben 114,4 devoluciones aproximadamente. Es importante conocer estos datos para poder posteriormente evidenciar la magnitud y el impacto que tienen estas acciones sobre la situación general de la compañía y la manera en la que afectan a los inventarios.

Sobreprocesamiento: Para esta muda, se recurre a la cantidad de tiempo que se requirió solventando los defectos ocasionados debido a las anulaciones y devoluciones. En la Tabla 18 a

continuación, se presenta la información tabulada de los tiempos promedio que le toma a los colaboradores solventar las inconsistencias detectadas.

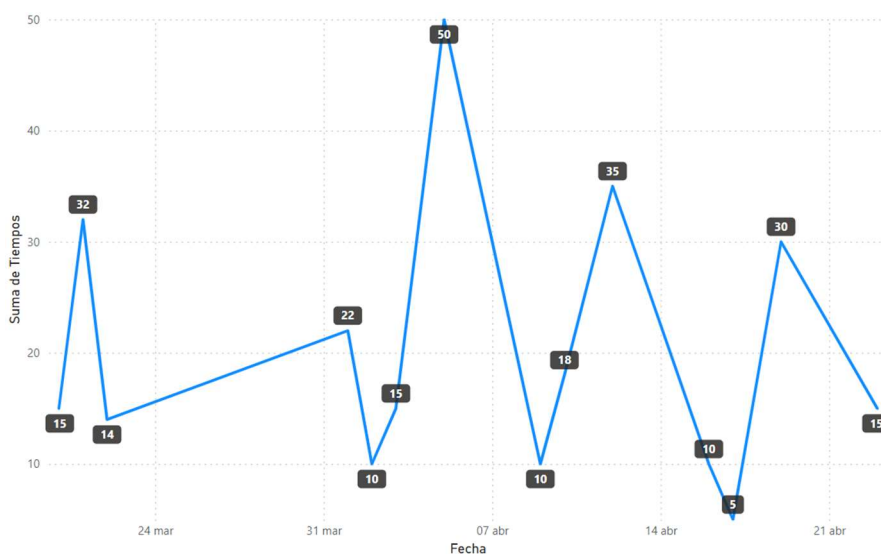
Tabla 18. Tiempos de anulaciones.

Cantidad	Duración en minutos
1	5
3	7
1	8
7	10
1	12
6	15
1	20
1	25
1	30
Total: 22	Total : 281

Nota. Productos Dermatológicos de Costa Rica.

Posteriormente se muestra en la Figura 49 el siguiente gráfico que permite ver el comportamiento diario de esos los tiempos por cada conflicto registrado.

Figura 49. Comportamiento diario de las anulaciones.



Nota. Tabla 18. Tiempos de anulaciones.

Para efectos del presente análisis, se van a tomar en cuenta los tiempos que tarda cada colaborador anulando los pedidos que se detectan internamente con inconsistencias. De acuerdo con la Tabla

18, se indica que los colaboradores que realizan la anulación tardan en promedio 12,77 minutos aproximadamente procesando la anulación en el sistema de facturación y volviendo a ingresar el pedido en el sistema, sin embargo, se debe aclarar que no todos toman el mismo tiempo, pues algunos pedidos llevan una sola línea y otros van con muchas líneas, las cuales deben ser digitadas una a una.

Gracias a este análisis también se puede realizar un cálculo aproximado de las horas-hombre que representan los tiempos de sobreprocesamiento de los defectos o inconsistencias detectados y registrados como anulaciones. Este costeo se genera con referencia en el salario mínimo establecido por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica (2023) en su Decreto N°44293-MTSS que empezó a regir a partir del 01 de enero del 2024. Específicamente se utiliza como referencia los salarios de Trabajadores en Ocupación No Calificada en jornada ordinaria que corresponde a ₡358.605,50; este monto no incluye las cargas sociales establecidas por la ley, serán calculadas más adelante.

Este dato es relevante para definir el impacto económico de los defectos cuantizados, sin embargo, debe tomarse en consideración que, los colaboradores de la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica, presentan diferentes escalas salariales que deben ser analizadas individualmente. Para este fin, se proporciona en el Apéndice 3 la tabla para realizar los cálculos de cada salario en específico.

Es importante recordar que en este análisis únicamente se están tomando los datos del periodo del 18 de marzo al 23 abril, es decir aproximadamente 5 semanas de trabajo. Dentro de este periodo la operación se mantuvo con normalidad sin actividades especiales o estacionalidad alguna que se deba considerar.

A continuación, en la Tabla 19 se muestran los salarios mínimos con el respectivo cálculo de las cargas sociales. Posteriormente en la Tabla 20 se detallan los costos por mes, día, hora y minuto de un colaborador a tiempo completo con base en dichos salarios mínimos, con el fin de analizar el impacto económico de las inconsistencias.

Tabla 19. Tabla salarios.

Rubro	Monto
Salario base	₡358 609,50
Cuota patronal (26,33%)	₡94 421,88

Rubro	Monto
Preaviso (4,17%)	₡14 954,02
Provisión Aguinaldo (8,30%)	₡29 764,59
Provisión INS (3,02%)	₡10 830,01
Provisión Vacaciones (3,83%)	₡13 734,74
Cesantía (5,33%)	₡19 113,89
Total	₡541 428,63

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Tabla 20. Costos de las anulaciones.

Rubro	Monto
Monto diario	₡541 428,63 /20 = ₡27 071,43
Monto / hora	₡27 071,43 /8 = ₡ 3 383,93
Monto por minuto	₡ 3 383,93 /60 = ₡56,40

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Tomando en cuenta que el promedio de tiempo que se tarda reprocesando una anulación es de 12,77 minutos, es posible calcular con base en el salario mínimo, que el costo por procesar cada una de éstas representa ₡720.22, es decir que, dentro del periodo de estudio de las 5 semanas entre el 18 de marzo y el 23 de abril, esos 281 minutos dedicados a reprocesar las devoluciones representaron un total de ₡15 848,4.

Por otro lado, si se analizan anualmente las anulaciones, se definió anteriormente que aproximadamente se realizan 228,8 de éstas por año, por lo que el impacto anual con base en los salarios mínimos representaría un total de ₡ 164 786.34, o un promedio de ₡13 732,20 mensual.

Exceso de transporte: A la hora de recibir devoluciones, la empresa debe coordinar con las empresas de reparto respectivas, de modo que sean quienes retiran las devoluciones de cada punto de venta en caso de inconsistencias, de modo que la empresa no solo realiza la entrega del pedido que llevaba una inconsistencia, sino que también debería regresar donde el cliente en una siguiente visita o según coordinación con el encargado de almacén, para retirar la devolución reportada por el cliente.

Para ejemplificar este punto, se realizan los cálculos de las devoluciones retiradas en el periodo de tiempo entre marzo y abril 2024. Para los costos se toman los precios que cobra cada una de las empresas de transporte. En la Tabla 21 se observa el impacto económico de las devoluciones.

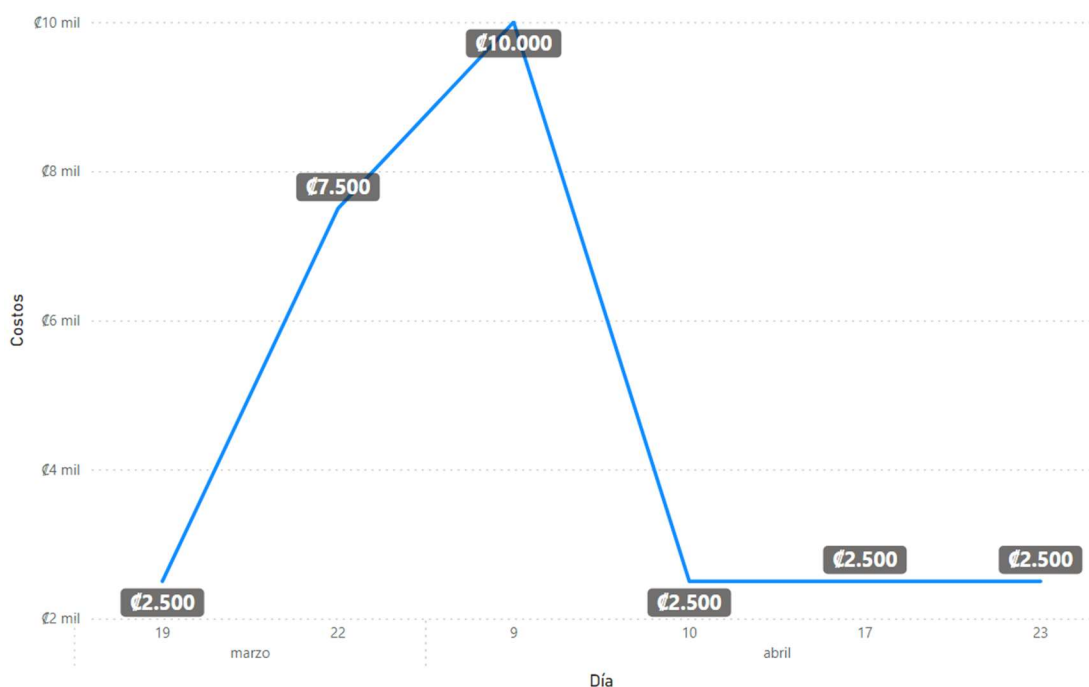
Tabla 21. Costos del transporte de devoluciones.

Clasificación	Tipo de error	Cantidad	Mes	Ubicación Cliente	Costo total
Error de facturación	Error de método	3	marzo	GAM	₡ 7 500
Error de facturación	Error humano	1	marzo	GAM	₡ 2 500
Error de facturación	Error de método	7	abril	GAM	₡17 500
Total					₡27 500

Nota. Productos Dermatológicos de Costa Rica.

Al igual que con el análisis de las anulaciones, por medio de la Tabla 17 se definió que las devoluciones anules son aproximadamente 114,4 casos, esto representaría que se le está cancelando solamente a las empresas de transporte, un total de ₡286.000 por año en concepto de devoluciones generadas por errores o inconsistencias en el proceso.

En la Figura 50 se encuentra el análisis visual de las devoluciones.

Figura 50. Gráfico de devoluciones por mes.

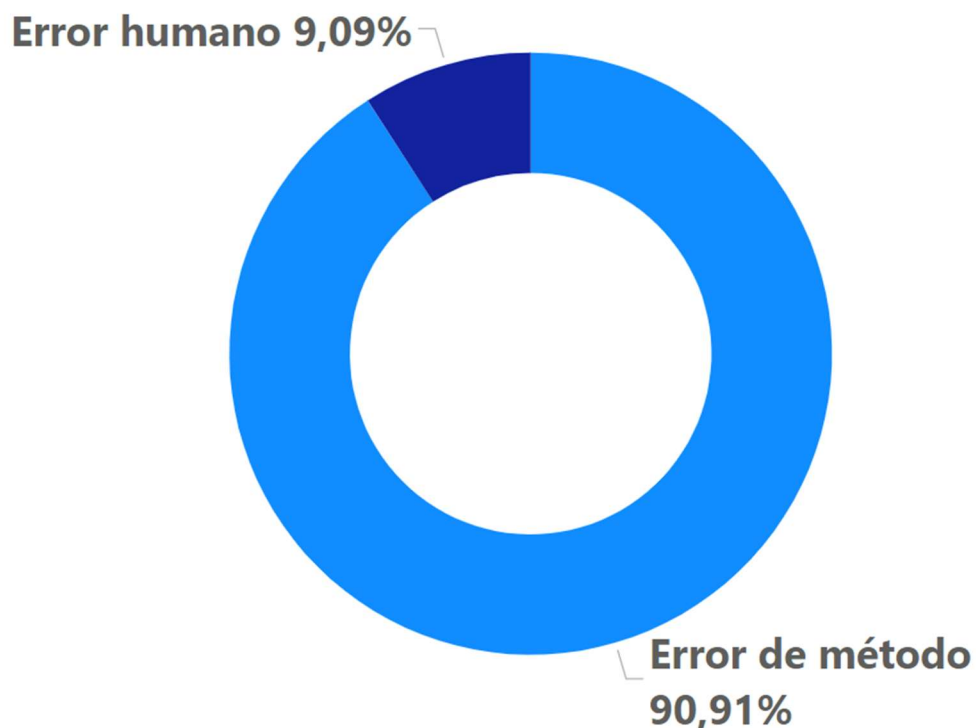
Nota. Tabla 21. Costos del transporte de devoluciones.

De acuerdo con la información presentada anteriormente, se analiza que los mayores costos causados por la recolección de devoluciones se dieron en el periodo de fin e inicio de mes, es en estos periodos donde aumenta naturalmente el flujo de pedidos debido a las ventas que se colocan

al cierre del mes, causando así que algunos de estos pedidos se entreguen en los primeros días del mes siguiente.

Para dar mayor visibilidad a los errores presentes en dichas devoluciones, se presenta la distribución de los registros por tipo de error en la Figura 51

Figura 51. Distribución de los errores de facturación.



Nota. Tabla 21. Costos del transporte de devoluciones.

Es importante que se tome en cuenta que, de las 11 devoluciones, solamente una fue causada por un error humano, este error está relacionado al faltante de código de barras especial que debe ser colocado manualmente en los productos de cierto cliente.

El resto de las devoluciones por errores de método se relacionan a errores de facturación por las limitaciones del sistema de facturación, algunas situaciones involucradas en este proceso son las devoluciones por facturación de un producto próximo a vencer o productos sin descuento. Por ejemplo, el sistema de facturación actual no permite que mientras se digita la orden de pedido se revisen lotes o fechas de vencimiento disponibles para informar al cliente que solo se cuenta con lotes de ciertas características. El sistema tampoco permite asignar automáticamente los

descuentos a ciertos clientes o productos, todo debe ser manual y esto provoca que el cliente solicite la devolución y la facturación correcta de este pedido.

Continuando con la medición de las consecuencias, se considera importante realizar el análisis de mudas para el proceso de aprovisionamiento. Este proceso representa una parte vital del funcionamiento del proceso de inventarios de la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica.

Sobreprocesamiento: El trabajo manual que implica la generación de listas de sugeridos para pedido puede causar errores en el proceso de aprovisionamiento, en este caso específico, no existen registros ni se presentaron incidentes dentro del periodo en estudio, sin embargo, es importante evaluar que los procesos de aprovisionamiento están recargados en el asesor comercial, éste realiza el contacto con el proveedor para pedir informalmente lo que está agotado, luego envía la lista al encargado de almacén para que verifique el pedido que estaría ingresando potencialmente.

El proceso mencionado, tal como se observa en la Figura 32 del diagrama de aprovisionamiento, es un proceso informal que no cuenta con registros de órdenes de compra o registros en el sistema y que lidera a sobreprocesamiento de tareas que podrían ser evaluadas para ser centralizadas en el recurso que posea más contacto con los inventarios y almacén.

Desperdicio de talento: Es importante destacar que la empresa no cuenta con guías ni manuales de puesto, las tareas de cada colaborador están divididas por la naturaleza del puesto, urgencia o adaptabilidad a los cambios que experimenta. Esto también representa una gran oportunidad de mejora en la generalidad de la compañía.

En el caso específico de esta muda, se identifica que, por ejemplo, las tareas naturales del puesto del asesor comercial se ven recargadas debido a la asignación de responsabilidades como la realización de pedidos de aprovisionamiento de inventario o anulaciones de pedidos. En la Tabla 22 se pueden observar los datos tabulados entre marzo y abril de los usuarios que procesan anulaciones y devoluciones.

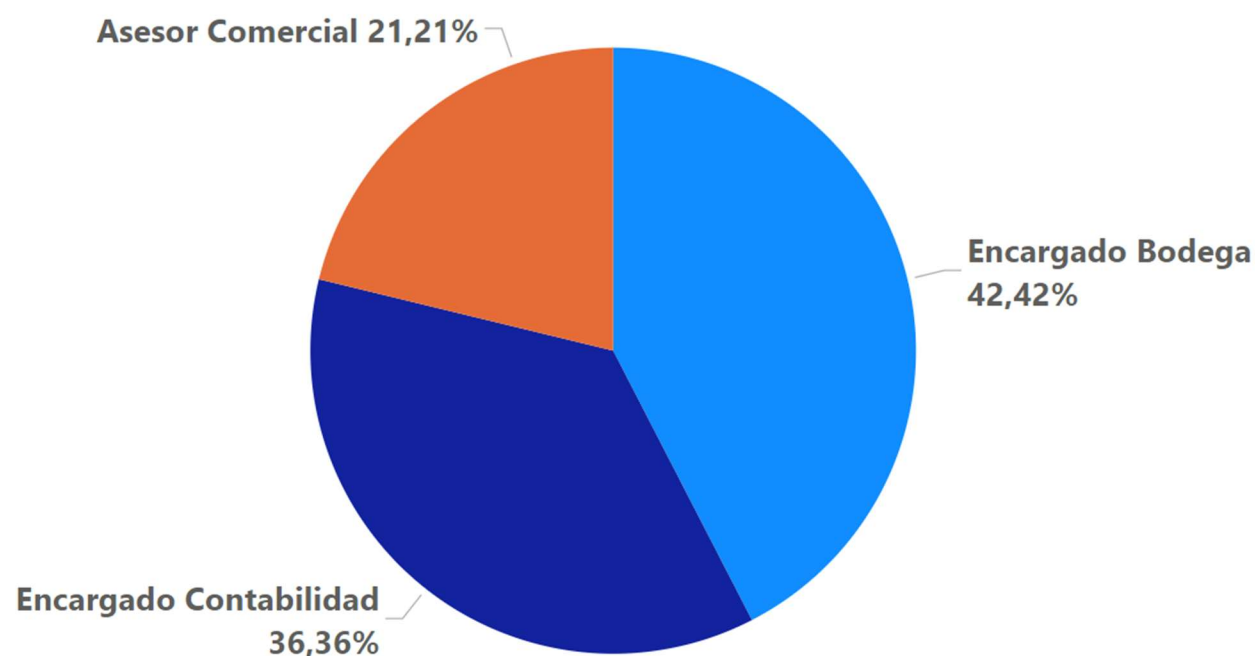
Tabla 22. Procesamiento de anulaciones y devoluciones por usuario.

Usuario	Cantidad
Asesor Comercial	7
Encargado contabilidad	12
Encargado Bodega	14
Total	33

Nota. Productos Dermatológicos de Costa Rica.

Gracias a estos datos se puede determinar visualmente que los procesos de anulaciones y devoluciones no se encuentran centralizados en un departamento o en un solo colaborador, para ejemplificar de mejor forma la tabla anterior, se realiza un gráfico circular encontrado más adelante en la Figura 52.

Figura 52. Distribución de procesamiento por usuario.



Nota. Tabla 22. Procesamiento de anulaciones y devoluciones por usuario.

Se puede observar que es el encargado de bodega quien posee un porcentaje mayor de procesamientos de anulaciones y devoluciones, sin embargo, también se puede evidenciar que los colaboradores que se dedican a comercialización y contabilidad cumplen roles adicionales para anular o procesar devoluciones de pedidos. Lo que evidencia que se está produciendo un desperdicio en el talento de los recursos disponibles en la empresa.

Análisis AMFE

Una vez analizadas las mudas de cada proceso relevante para la compañía, se realiza un AMFE para cada uno, este análisis permite identificar y analizar los riesgos prioritarios que deberían ser atendidos para evitar la propagación de inconsistencias. En la Tabla 23. AMFE gestión de pedidos. Tabla 23 a continuación, se encuentra el cuadro AMFE para el proceso de pedidos y posteriormente se realiza un análisis del mismo, este permitirá entender los puntos donde se requiere activar mejora, de modo que las inconsistencias en cada proceso se puedan registrar y controlar.

Tabla 23. AMFE gestión de pedidos.

Función o Proceso	Descripción de falla			Probabilidad p	Impacto I	Detección D	Índice Prioritario de riesgo IPR= P*I*D
	Modo de Falla Existente / Potencial (Riesgo)	Causa(s)/ Mecanismo de la falla potencial	Efecto(s) de la Falla Potencial				
Recibir orden de pedido	Toma incorrecta del pedido	Mala digitación	Inconsistencia en el pedido	5	6	8	240
	Productos sin descuento	Fallo del sistema	Molestia del cliente, posible devolución.	6	5	8	240
	Error en el registro del cliente	Registros no actualizados	Despacho de pedido con inconsistencia.	9	5	7	315
	Cliente se equivoca	Diferentes presentaciones de un producto.	Devolución de producto o pedido.	3	3	7	63

Función o Proceso	Descripción de falla			Probabilidad p	Impacto I	Detección D	Índice Prioritario de riesgo IPR= P*I*D
	Modo de Falla Existente / Potencial (Riesgo)	Causa(s)/ Mecanismo de la falla potencial	Efecto(s) de la Falla Potencial				
	Fallo en el sistema	Hackeo del sistema de facturación.	Fuga de información.	1	9	1	9
Alistar orden de pedido	Inexistencia de producto físico	Inventarios no actualizados.	Molestia del cliente	5	7	8	280
	Producto dañado	Mal manejo del producto en almacén.	Pedido no despachado o despachado incompleto.	1	6	3	18
	Accidentes laborales.	Desorden en el espacio del almacén	Pérdidas económicas.	1	8	1	8
	Pérdida de producto en buen estado.	Desastres naturales	Daño de los productos del almacén.	1	9	2	18
Facturar orden de pedido	Facturación de lotes incorrectos	Sistema no muestra lotes disponibles.	Posible devolución y/o nota de crédito.	8	4	9	288

Función o Proceso	Descripción de falla			Probabilidad p	Impacto I	Detección D	Índice Prioritario de riesgo IPR= P*I*D
	Modo de Falla Existente / Potencial (Riesgo)	Causa(s)/ Mecanismo de la falla potencial	Efecto(s) de la Falla Potencial				
	Fallos en el sistema.	Virus	Imposibilidad de facturar.	1	9	1	9
	Facturar a cliente con deuda	Sistema de facturación deficiente.	Incobrible	2	6	8	96
	Suspensión de servicios públicos.	Racionamiento nacional.	Imposibilidad de operar.	3	8	9	192
Despachar orden de pedido	Entrega incorrecta	Inexistencia de controles	Molestia del cliente	3	6	10	180
	Daño de productos.	Incorrecta manipulación.	Pérdidas económicas.	2	9	6	108
	Robo de mercadería	Seguridad deficiente.	Pérdidas económicas.	1	8	1	8

Función o Proceso	Descripción de falla			Probabilidad p	Impacto I	Detección D	Índice Prioritario de riesgo IPR= P*I*D
	Modo de Falla Existente / Potencial (Riesgo)	Causa(s)/ Mecanismo de la falla potencial	Efecto(s) de la Falla Potencial				
	Pedidos no entregados.	Empresa de reparto imposibilitada para brindar servicio.	Pérdidas económicas.	2	8	6	96

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

En el AMFE para gestión de pedidos se toman como base de análisis los procesos principales que se activan con la gestión de los pedidos. Para *Recibir la orden de pedido*, se encuentra que el primer riesgo potencial encontrado es la toma incorrecta del pedido, causado por la mala digitación de alguna línea, esto se debe a que muchas de las marcas poseen un mismo producto con diferentes presentaciones, lo que en ocasiones puede confundir o generar que por ejemplo se agregue una línea en una presentación en crema cuando el cliente solicitó la presentación en gel.

El efecto causado es una inconsistencia en el pedido que potencialmente llegaría mal al cliente final. La probabilidad de este escenario es moderada, lo que quiere decir que este fallo se ha presentado ocasionalmente en el pasado. Al respecto del impacto, este se considera moderado debido a que el fallo causa cierta incomodidad e insatisfacción en el cliente, y por último la detectabilidad se considera baja debido a que no hay controles actualmente para detectar el fallo y el cliente podría detectar el error.

Seguidamente se analiza otra falla, en este caso es la de productos sin descuento, en algunas ocasiones se ofrecen condiciones especiales en algunos productos o para ciertos clientes específicos y estos descuentos deben ser ingresados manualmente a la hora de recibir el pedido, lo que provoca que el cliente pueda molestarse o devolver el pedido. Este riesgo posee una probabilidad media, con impacto medio también y un grado de detección bajo, que indica que es altamente probable que el cliente lo detecte.

Otro de los fallos se relaciona con el registro del cliente en el sistema, pues en muchas ocasiones los registros no se encuentran actualizados, esto conlleva al despacho de pedidos con inconsistencias. La probabilidad de que este fallo se presente es alta, se ha dado repetidamente en ocasiones anteriores y el impacto ha sido moderado pues, aunque es subsanable, el cliente en pocas ocasiones percibe el fallo. Con respecto a la detectabilidad, este defecto en ciertas ocasiones escapa de los controles actuales.

El siguiente fallo se refiere a un error del cliente debido a que existen muchas presentaciones de un solo producto o marca, esto permite que haya confusión cuando éste realiza el pedido. La probabilidad de este fallo es baja, se presenta de forma aislada. El impacto es medio pues es fácilmente subsanable, aunque la detectabilidad tiene un nivel bajo, ya que es muy difícil conocer con certeza si no se aclara con el cliente cuál producto realmente requiere.

Por último, en este proceso se detectan los defectos provocados por fallos en el sistema, estos fallos pueden darse por medio de hackeos o virus. Es relevante destacar que la frecuencia de estos sucesos es muy baja o improbable, pero no se descarta la posibilidad, se debe notar que el sistema actual es poco robusto al respecto. En relación con la gravedad o impacto, un fallo de este tipo causaría un impacto crítico porque imposibilitaría los sistemas internos y no solo generaría fuga de información importante, sino también pérdidas económicas.

Para el proceso de *Alistar la orden de pedido*, se considera como primer potencial riesgo la inexistencia de producto físico, lo que sucede cuando el sistema no está actualizado y se difiere entre la cantidad disponible en inventario versus el producto físico real en el estante del almacén. Este fallo también genera un efecto negativo en el cliente pues no se le podría entregar su pedido completo a pesar de que el pedido fue confirmado para despacho.

Con respecto a la calificación de los riesgos, la probabilidad de que esta situación se presente es moderada, de modo que ha sucedido antes, pero es ocasional. El impacto que causa es alto, por ejemplo, el asesor confirma al cliente que sí se cuenta con stock de cierto producto pues en el sistema está disponible, entonces el cliente se compromete con el paciente, pero el producto o pedido no se puede despachar porque en la realidad no se contaba con el stock físico disponible. Esto genera gran molestia del cliente y la posible pérdida de una venta y del cliente.

La detectabilidad de este fallo es baja, debido a que a pesar de que los inventarios cíclicos sí se cumplen, no es el caso para el debido proceso de generación de órdenes de pedido. Dentro de las

instalaciones de Productos Dermatológicos existe también una tienda para atención al público, esta tienda debe solicitar el pedido a Productos Dermatológicos como un cliente más, sin embargo, no siempre es el caso y ese pedido se hace posterior al alisto de los productos, en ocasiones al final del día. Provocando así los fallos en el inventario y muchos inconvenientes para el asesor comercial de Productos Dermatológicos.

En este proceso se identifica también el potencial riesgo de encontrar producto dañado, causado por el mal manejo o almacenamiento, esto resultaría en pedidos no despachados y pérdidas económicas. Para este tipo de fallos no existe registro actualmente, sin embargo, es concebible que suceda dado la dinámica del almacén. Con respecto al impacto, se considera que es medio, pues podría verse afectado el cliente. La detección es alta, pero podría escapar a los controles.

Seguidamente se enlista el riesgo de accidentes laborales pues en ocasiones el espacio suele ser estrecho y causar algún tropiezo o daño de productos. No se han registrado casos recientes, pero la probabilidad no se descarta. El impacto es alto, puesto que solo hay una persona encargada del almacén en la actualidad, si el recurso se lesiona se limitarían las capacidades del almacén. Por último, la detección de este fallo es alta y evidente.

Para el fallo de pérdida de producto en buen estado se considera como causa un posible desastre natural que provoque daños en los productos o la integridad del almacén como tal, del mismo modo no hay casos anteriores registrados pero la probabilidad no se debe excluir. El impacto podría inutilizar las operaciones de la empresa por lo que se clasifica como alto y la detectabilidad es muy alta puesto que el defecto es evidente.

Cuando llega el momento del proceso para Facturar la orden de pedido, se determina que el primer riesgo potencial asociado es la facturación de lotes incorrectos, esto debido a que las personas que digitan el pedido no tienen forma de saber cuáles lotes o fechas de vencimiento estaría recibiendo el cliente. Las fechas de vencimiento en el mercado farmacéutico y dermocosmético son muy importantes, pues por la naturaleza de caducidad del producto y ciertas estrategias de comercialización los productos deberían contar con buen margen de vencimiento. Como principal efecto se evidencia la molestia del cliente si el lote no es de su conveniencia, generando una devolución del producto o pedido.

Al respecto de la probabilidad, este fallo tiene una calificación alta, pues este fallo se presenta con frecuencia, principalmente en los pedidos de las cadenas de farmacias más importantes, debido a

que sus políticas delimitan ciertos límites mínimos en los lotes de los pedidos. El impacto que provoca este fallo es moderado, puesto que se ha dado en el pasado y es probable que suceda nuevamente y por último la detectabilidad también es pequeña debido a la falta de controles.

Adicionalmente se encuentra que el sistema puede presentar fallos, esto debido a virus que comprometan la posibilidad de facturar u obtener información del sistema. La probabilidad de ocurrencia es baja pero concebible en el futuro. Con respecto al impacto, este se considera alto, pues podría inhabilitar los procesos de comercialización. La detectabilidad se percibe alta en sus primeras etapas pues sería evidente la falla del sistema a nivel de disposición de este.

Dentro de este mismo proceso se encuentra el fallo potencial relacionado con que la orden de pedido de un cliente que tiene deuda con la empresa pase los controles y se facture sin detección. Esto puede representar un riesgo económico y un posible incobrable. En la actualidad, tanto el sistema de facturación como el proceso que siguen los colaboradores, no permiten que los pedidos tengan un chequeo previo de créditos, así que las probabilidades, aunque son bajas, no son del todo nulas. De acuerdo con el impacto éste se considera un riesgo medio y su detectabilidad es pequeña debido a la falta de controles en el proceso.

Por último, debido a que se han anunciado posibles racionamientos eléctricos y de servicios públicos generales en Costa Rica, es relevante incluir este potencial fallo. Ese punto imposibilitaría realizar con eficiencia los procesos de la empresa, pues se depende de sistemas alimentados por electricidad, por ejemplo, para realizar las tareas diarias. Así como de las fuentes de agua para limpiar los diferentes espacios y para el consumo. Si bien es cierto la probabilidad es baja, no se considera nula. El impacto representa una puntuación alta al igual que la detección.

Para finalizar con el análisis AMFE de la gestión de pedidos, se analiza el proceso de Despachar orden de pedido, en este punto se evidencia que el primer riesgo de fallo se presenta en la entrega incorrecta de los pedidos debido a que el sistema de facturación cuenta con información limitada para verificar la información de entrega y condiciones de cada cliente en caso de clientes con varias sucursales, por ejemplo. Esto resulta en molestias del cliente. El valor en la categoría de frecuencia es bajo pues es poco probable que suceda, pero se han presentado fallos aislados en el proceso.

Por otra parte, el impacto en este criterio es moderado, lo cual indica que el cliente será capaz de notar deterioro en el rendimiento del sistema. Para la detectabilidad se asigna un grado indetectable, debido a que en las ocasiones en las que se ha presentado el fallo, es el cliente quien

informa a la empresa de la situación. Actualmente el sistema muestra información sobre el cliente, sin embargo, se presenta de forma incompleta, por lo que la acción de mejora que se requiere es que el sistema de facturación presente información más robusta acerca del cliente.

Adicionalmente, en este proceso se presentan daños en los productos por incorrecta manipulación, esto genera pérdidas económicas debido a que, por ejemplo, un producto con la caja dañada no podría ser comercializado de la misma forma que otro con la caja estéticamente en buen estado. La probabilidad es baja pero concebible, el impacto causado es alto debido a la pérdida económica y la detectabilidad es mediana debido a que en una verificación visual durante el despacho de la orden se podría notar el daño visible del producto.

Otro fallo potencial es el hurto de mercadería dado por una seguridad deficiente o descuido del personal que resulta en pérdidas económicas. La probabilidad de este escenario es baja, pero con un impacto alto que presenta un nivel de detección alto.

Por último, el fallo potencial encontrado en este proceso es el de pedidos no entregados debido a que la empresa de reparto presente inconvenientes para brindar el servicio, generando en Productos Dermatológicos problemas en las entregas y pérdidas económicas. La frecuencia o probabilidad de este escenario es bajo, pues es poco probables que sucedan, sin embargo, no es descartable. El impacto se considera alto debido a que imposibilitaría la entrega de pedidos en un periodo determinado, sin embargo, la detección es mediana, pero al ser evidente es posible que se detecte en el momento del despacho.

Como se evidenció anteriormente, dentro de los errores de método analizados existe una porción importante que tienen influencia directa de la falta de controles y la incorrecta gestión de inventarios, esto está causando no solo la molestia del cliente, sino también se perciban los errores de modo negativo, evidenciando cierto deterioro en los procesos internos.

Seguidamente se realiza un AMFE que se puede visualizar en la Tabla 24, para el proceso de gestión de aprovisionamiento. Posteriormente se analizan los fallos potenciales de cada uno de los procesos involucrados en esta importante fase de la vida de la empresa y el impacto que éstos pueden tener dentro del ciclo de los inventarios. Es trascendental destacar que tal como se ha recalado en momentos anteriores de la presente investigación, de este proceso en específico depende el ingreso o desabastecimiento de productos para su posterior comercialización, por lo que es relevante su análisis y evaluación de riesgos.

Tabla 24 AMFE gestión de aprovisionamiento.

Función o Proceso	Descripción de falla			Probabilidad P	Impacto I	Detección D	Índice Prioritario de riesgo IPR= P*I*D
	Modo de Falla Existente / Potencial (Riesgo)	Causa(s)/ Mecanismo de la falla potencial	Efecto(s) de la Falla Potencial				
Realizar inventarios físicos	Conteo erróneo	Personal de almacén poco capacitado	Inconsistencias en el inventario	3	4	6	72
	Daño de producto	Manipulación incorrecta de productos.	Pérdidas económicas.	2	3	7	42
	Accidentes laborales.	Desorden en los espacios del almacén.	Pérdidas económicas.	2	8	1	16
	Fallos en el sistema	Virus	Datos incorrectos, fuga de información.	2	9	1	18
Determinar las diferencias	Listado de diferencias con errores	Inventarios mal actualizados.	Inconsistencias en las proyecciones	6	3	6	108

Función o Proceso	Descripción de falla			Probabilidad P	Impacto I	Detección D	Índice Prioritario de riesgo IPR= P*I*D
	Modo de Falla Existente / Potencial (Riesgo)	Causa(s)/ Mecanismo de la falla potencial	Efecto(s) de la Falla Potencial				
	Mala digitación	Listado generado de forma manual.	Inconsistencias en las proyecciones	5	2	4	40
Registrar devolución.	Errores en el registro	Personal poco capacitado	Riesgos legales	1	10	2	20
	Devolución extraviada	Hurto, descuido.	Pérdidas económicas.	1	7	3	21
	Registro fallido	Sistema poco robusto.	Molestia del cliente.	2	7	9	126
Actualizar inventarios	Inventario actualizado con inconsistencias	Personal de almacén poco capacitado	Información incorrecta en sistema	4	6	7	168
	Fallos en el sistema de inventarios.	Hackeos	Fuga de información.	1	9	4	36

Función o Proceso	Descripción de falla			Probabilidad P	Impacto I	Detección D	Índice Prioritario de riesgo IPR= P*I*D
	Modo de Falla Existente / Potencial (Riesgo)	Causa(s)/ Mecanismo de la falla potencial	Efecto(s) de la Falla Potencial				
Generar reporte de sugeridos	Proyección incorrecta de sugeridos.	No se consideran los factores que afectan la proyección	Pedido de aprovisionamiento erróneo	3	4	4	48
	Inconsistencias en el reporte.	Reporte realizado de forma manual.	Pedido de aprovisionamiento erróneo	4	6	4	96
Realizar el pedido al proveedor	Pedido con inconsistencias.	Mala proyección de pedido.	Faltantes de producto	3	5	6	90
	Pedido no se puede recibir.	Desastres naturales, accidentes.	Pérdidas económicas.	1	9	1	9

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Para este análisis se toman los procesos involucrados en el aprovisionamiento, como punto de partida se encuentra el proceso relacionado con Realizar inventarios físicos, el primer fallo encontrado en este caso es que se registre un conteo erróneo que lidere a inconsistencias en el inventario. Como causa se encuentra que el personal de bodega requiere mayor capacitación y formación en inventarios.

La probabilidad de que este fallo se presente es baja. El impacto representa un riesgo moderado con efectos en la satisfacción del cliente y la detección es mediana, esto indica que con los controles actuales es poco probable que el defecto se detecte antes de que el cliente lo note. En la actualidad se cuenta con registros de inventarios físicos mensuales que se verifican contra los saldos del sistema.

Adicionalmente se detecta un fallo potencial relacionado con el daño de producto, este debido a la manipulación incorrecta durante la revisión de inventarios físicos, lo que podría causar pérdidas económicas importantes dependiendo de qué producto se dañe. La probabilidad se considera baja puesto a que es esperable en la vida del sistema, por otro lado, el impacto se determina en un nivel bajo y la detectabilidad también es baja, esto indica que el cliente podría notarlo y causar alguna molestia.

De acuerdo con el siguiente fallo enlistado en el AMFE para este proceso, se encuentra relacionado a los accidentes laborales debido al desorden en el espacio de trabajo, esta situación también generaría pérdidas económicas. De acuerdo con los valores establecidos, la probabilidad es baja y los impactos se consideran importantes. Sin embargo, es evidente la detectabilidad debido a la naturaleza del fallo.

Por último, para este proceso, se encuentra que el fallo de los sistemas de facturación se puede dar debido a virus o ataques cibernéticos que comprometan la información de la empresa. Esta posibilidad es baja mas no se puede descartar. El impacto podría inhabilitar los sistemas, por lo que se considera alto. Y la detectabilidad es evidente por lo que se determina como alta.

Para el siguiente proceso que se refiere al momento de Determinar las diferencias, el primer fallo potencial encontrado es que se genere un listado con errores que resulte en inconsistencias en las proyecciones de pedidos. La causa detectada es la actualización incorrecta de los inventarios, que también va de la mano con el fallo mencionado anteriormente. La probabilidad de que este fallo se presente es alta pues es un fallo que se ha presentado en ocasiones anteriores. Con respecto al impacto, este presenta un valor bajo, debido a que una mala proyección de las diferencias influencia que los pedidos de abastecimiento presenten errores de cálculos y faltantes de producto, esto puede ser detectado por el cliente de modo ligero. La detectabilidad de este fallo es mediana.

El segundo fallo enlistado en este proceso es la potencial mala digitación de las diferencias en el listado, debido a que este es un proceso manual que provocaría inconsistencias en las proyecciones

y su impacto podría ser importante, generando sugeridos mal calculados. La probabilidad de este suceso se define como mediana al ser un defecto que el cliente podría notar y la detectabilidad también se considera mediana pues es posible notar alguna inconsistencia durante la recepción del pedido del proveedor en algún momento futuro.

Para el proceso de Registrar las devoluciones, se encuentra que el primer fallo potencial se relaciona con errores en el registro de las mismas, lo que puede derivar en riesgos legales, por ejemplo, si un producto vencido o dañado se registra para venta normal. Sin embargo, la probabilidad de que este fallo se presente es muy baja o improbable, debido a que no se ha dado nunca en el pasado, pero es concebible. El impacto de un fallo de este tipo es muy alto, pues podría comprometer la seguridad del paciente e involucraría incumplimiento de normas reglamentarias. Para evaluar la detectabilidad, se le asigna un nivel alto, pues este es un defecto obvio y fácil de detectar, podría escapar a un primer control, pero podría ser detectado en un segundo control.

Para este proceso también se evalúa el riesgo potencial de un producto de devolución extraviado, este se relaciona con un hurto o descuido durante el proceso de recibo en el almacén, causando una pérdida económica para la empresa. La probabilidad se evalúa como baja, pero no se excluye que pueda suceder en un futuro. Al respecto del impacto, en una situación de este tipo el cliente podría mostrar su descontento al no recibir la compensación o nota de crédito, por lo que se considera alta. Por último, la detectabilidad se evalúa como alta.

Por último, se considera como un fallo potencial el registro incorrecto o fallido de la devolución en el sistema, esto debido a algún fallo en éste, siendo el sistema actual poco robusto y debido a que no contiene un módulo especializado para la gestión de los inventarios. La probabilidad de ocurrencia es baja, pero no descartable. El impacto podría afectar al sistema actual creando insatisfacción y la detección es pequeña, pues el cliente podría notar el defecto.

Continuando con el análisis, en el proceso de Actualizar inventarios se detecta un posible fallo en el inventario actualizado con inconsistencias, lo que podría una vez más mostrar información incorrecta en el sistema de facturación. La falla potencial de esta situación es la falta de entrenamiento del personal a cargo de realizar los inventarios cíclicos.

Para determinar el impacto de la probabilidad de este fallo se le asigna un nivel moderado, que indica que es un fallo que aparece ocasionalmente y se presentará en el futuro durante el ciclo de vida del sistema. En cuando al impacto, este presenta un nivel también moderado con relativa

importancia, debido a que se puede ver comprometido el ingreso de niveles óptimos de producto en un futuro pedido de aprovisionamiento. De acuerdo con la detección, esta presenta un valor pequeño, que indica que el defecto es difícil de detectar con los procedimientos actuales.

Adicionalmente en este proceso también se consideran los fallos en el sistema que son causados por hackeos, los cuales no tienen una probabilidad alta pero sí un impacto y detectabilidad notables, este tipo de fallos podrían inutilizar los sistemas de facturación y detener la operación hasta ser atendidos correctamente.

Ahora, para el proceso de Generar reporte de sugeridos, se registra el fallo potencial relacionado con una mala proyección de sugeridos, esto resulta directamente en que el pedido de aprovisionamiento se realice por cantidades mayores o menores a las que realmente se necesitan. Existen variables para realizar dichas proyecciones, por ejemplo, se toman los comportamientos promedio de venta de los últimos 3 meses como referencia, por lo que, si un producto permanece mucho tiempo agotado, el promedio se ve afectado. Es por esto que existe un riesgo al no considerar todos los factores que involucran las proyecciones.

La probabilidad de este fallo es baja, lo cual significa que la empresa manifiesta que se han dado fallos aislados. Es relevante recalcar que este proceso se hace de forma manual, en un libro de Excel. El impacto de este fallo representa un valor de relativa importancia o moderado, el cliente podría verse afectado al no poder comprar el producto a la empresa debido a una mala gestión de las proyecciones. Por último, la detectabilidad posee un valor medio.

En este proceso, al realizarse manualmente por el asesor comercial, no hay registros en el sistema u órdenes de compra generadas para el proveedor que respalde no solo el ingreso de los productos requeridos sino también que garantice el correcto cálculo de las proyecciones.

Se considera como un fallo potencial en este proceso, que se den inconsistencias en el reporte debido a su naturaleza de alimentación manual, esto podría resultar en un pedido de aprovisionamiento erróneo. Se evalúa con valor de probabilidad alta

Como último paso, se presenta el proceso de Realizar el pedido al proveedor, dentro de éste se encuentra que el fallo potencial es el de realizar un pedido incompleto. Este fallo se ve alimentado por la mala proyección de pedidos de abastecimiento, lo cual genera faltantes de producto en el almacén. La probabilidad de que este fallo se presente es baja, mientras que el impacto es

moderado y la detección es de valor medio, esto indica que son fallos que se han presentado en el pasado, afectan la satisfacción del cliente, sin embargo, es detectable en algunos casos.

En este punto se retoma la importancia de contar con respaldos como órdenes de compra a la hora de realizar los pedidos del cliente pues no existen controles actuales que permitan llegar a un rastreo de los pedidos hechos al proveedor, ni una estrategia de chequeo para la verificación de los productos cuando ingresan a bodega, lo que puede generar que el encargado del almacén reciba un pedido incompleto o bien, con exceso de líneas.

Por último, se identifica que potencialmente el pedido de reabastecimiento no pueda ser recibido debido a un desastre natural o accidente, situación que tiene una probabilidad baja, pero no debe ser descartada puesto que compromete el reabastecimiento de los productos que van a ser vendidos. El impacto de este fallo potencial es alto, comprometiendo a la empresa y su funcionamiento, sin embargo, la detectabilidad es posible y evidente, lo que podría facultar a la empresa para tomar acción al respecto.

El análisis realizado al respecto de las consecuencias de los fallos potenciales dentro de los procesos de gestión de pedidos y gestión del aprovisionamiento, que se identificaron gracias al análisis AMFE, permiten crear una visualización más transparente del impacto de los posibles defectos en los procesos asociados con los inventarios en la empresa Productos Dermatológicos.

Análisis de las Causas

Dentro de la investigación del presente proyecto, resulta necesario determinar cuáles son las causas que están afectando a que se generen inconsistencias en los pedidos. Estas causas serán analizadas en los siguientes párrafos de modo que brinden claridad y correcta dirección de los esfuerzos para la posterior presentación de la propuesta.

Ishikawa

Para poder analizar las causas que afectan la correcta atención de la demanda de pedidos, es necesario investigar los factores que perjudican principalmente a las inconsistencias en esos pedidos. Para esto se utilizan herramientas muy útiles como la que se presenta en la Figura 53, este diagrama de Ishikawa nace de una lluvia de ideas presentada por la empresa donde se determina la distribución de las causas por naturaleza, divididas en 6 categorías: Medición, Maquinaria, Método, Materiales, Mano de obra y Medio.

Figura 53. Diagrama de Ishikawa.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

De acuerdo con el análisis de cada una de esas categorías, se logra determinar que, en el aspecto de medición, la falta de controles e inspecciones afectan directamente a la generación del problema, esto debido a que no existen procesos que permitan establecer mediciones certeras sobre las diferentes situaciones relacionadas con anulaciones o devoluciones de pedidos con errores. Esto imposibilita realizar una medición correcta y cualquier análisis se puede ver comprometido por la falta de información.

Para la categoría de máquinas, el principal inconveniente que se evidencia son los problemas con el sistema de facturación, debido a que está enfocado principalmente en un punto de venta y no en una empresa distribuidora como lo es Productos Dermatológicos. Como se mencionó al inicio de la presente investigación, la compañía ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años y este sistema de facturación ha sido de gran ayuda, se presentó como la solución perfecta para la operación de hace algunos años; sin embargo, en el momento actual de la vida de la empresa, se exige un sistema más robusto y con mayores capacidades.

En este momento no se cuenta con un módulo de inventarios que permita conocer fechas de vencimiento o lotes disponibles en el almacén, por lo que a la hora de ingresar una orden de pedido de un cliente es muy complicado verificar los detalles del producto, y suele ser regular que los clientes requieran la información, en estos casos se debe ir a verificar manualmente el anaquel. Adicionalmente no se cuenta con un control de cuentas por cobrar para verificar si el cliente posee deuda anterior o si tiene disponible el crédito, sino que el pedido pasa sin ninguna verificación de saldos.

Un detalle importante adicional al respecto de la clasificación máquina, es que se indica que se necesita que el sistema otorgue ciertos descuentos a algunos clientes que compran con ciertas condiciones, en la actualidad no es posible asignar estas cualidades a los clientes y en ocasiones se les ofrece un descuento que no llega reflejado en la factura, lo que puede provocar molestias y la posible devolución de pedidos.

Continuando con el análisis, la clasificación método encierra causas importantes que afectan la estructura de los procesos de inventarios como lo son la falta de métodos definidos para la realización de las tareas en la empresa. Los colaboradores se han ido adaptando a los cambios y exigencias del mismo crecimiento, de modo que realizan las tareas intuitivamente, con pocas herramientas de estructura o técnicas. Adicionalmente, no cuentan con instructivos para realizar las tareas del día a día, por lo que cada colaborador se desempeña de acuerdo con lo que sabe, pero sin documentación o guías que puedan servir en caso de algún respaldo.

Para hablar de la siguiente clasificación, es significativo mencionar que los materiales que utiliza la empresa se refieren a los productos que se comercializan a sus clientes, son productos terminados, ya listos para su venta. En este escenario, la causa encontrada es la escasez de algunos de esos productos, debido a que se depende de la disponibilidad de los proveedores para su reabastecimiento.

Con respecto a la mano de obra, se evidencia la falta de motivación debido a las recargas de trabajo asumidas debido a la urgencia de atender procesos claves como la comercialización, dejando de lado la definición clara de objetivos de cada puesto y las responsabilidades asociadas, causando distracción y poco enfoque, resultando en inconsistencias en la facturación de las órdenes de pedidos. Adicionalmente los errores humanos juegan un papel importante, que, de la mano con un sistema de facturación deficiente, generan espacios ideales para defectos en el proceso.

Por último, en relación en la mano de obra, algunos colaboradores no están sensibilizados al respecto de la importancia de mantener un proceso lineal de facturación, causando que se creen diferencias en el inventario y la posterior molestia del cliente porque el producto que pidió, no le llegó porque no existía físicamente.

Para finalizar el análisis del diagrama de Ishikawa, el medio ambiente en esta precisa investigación se refiere al espacio físico en el cual se desarrolla la empresa. Debido a la naturaleza de los productos, no se requieren especificaciones estrictas de luz o temperatura por lo que la bodega

actual es ideal en este aspecto para el desarrollo de las actividades, además la empresa se encuentra en una zona privilegiada de la GAM, con acceso a diversas rutas y clientes, pero el espacio físico en el que está el almacén es limitado. Sin embargo, se recurre en ocasiones a utilizar oficinas administrativas para almacenar producto, esto causa que sea confuso encontrar algún artículo en específico debido a que están distribuidos en varios espacios dentro de la sucursal.

5 por qué

Con el objetivo de analizar cada una de las causas representadas en el punto anterior del diagrama de Ishikawa, se realiza un análisis de 5 por qué que permita delimitar la causa raíz de cada una de las causas enlistadas. En la Figura 54 se observa el desarrollo del análisis mencionado, es importante aclarar que no en todos los casos fue necesario realizar las 5 preguntas, pues se logró identificar la causa con menos preguntas.

Figura 54. 5 por qué.

	Causas	1. ¿Por qué?	2. ¿Por qué?	3. ¿Por qué?	4. ¿Por qué?	5. ¿Por qué?	Causa raíz
Máquina	Problemas con el sistema de facturación	Limitaciones con el sistema de facturación / inventarios.	No permite obtener información y/o controles del proceso.	El sistema fue diseñado para punto de venta.	Falta de módulo de inventarios.	No se evaluó un sistema adecuado para la distribuidora.	El sistema de facturación es inadecuado.
Método	Métodos no definidos	No hay información sobre responsabilidades.	No se siguen métodos claros ni estandarizados.	Se han tenido que adaptar los métodos intuitivamente.			Falta de conocimiento del colaborador.
	No hay instructivos	Colaboradores desconocen las tareas.	No se diseñaron respaldos ni guías de trabajo.				Falta de guías de trabajo.
Mano de Obra	Falta de motivación	Existe recarga de tareas.	Las tareas están distribuidas por urgencia.	No hay delimitación de responsabilidades.	No existe un proceso para definir las tareas.		Falta de procedimientos definidos.
	Errores humanos	Muchos colaboradores anulan facturas.	El sistema permite que cualquier colega anule facturas.	No existe un estándar de trabajo para anulaciones.	No se definieron controles para verificar errores de facturación.		Falta de controles sobre los procesos de facturación.
	Colaboradores no sensibilizados	Inconsistencias entre inventarios y productos físicos.	Se despacha un pedido sin rebajo de inventario.	Porque se prioriza la urgencia del despacho.	Porque no hay controles.		Falta de conocimiento del colaborador.
Medición	Falta de controles	Poca claridad para definir los tipos de errores.	Los errores de facturación no son claros.	Cualquier colaborador puede ingresar la justificación de su error.	El sistema permite acceso.	No se cuenta con controles ni módulos adecuados en el sistema.	El sistema de facturación es inadecuado.
	Falta de inspecciones	No hay recopilación de datos de inspecciones.	No se realizan inspecciones.				Inspecciones de cumplimiento inexistentes.
Medio	Problemas con espacios en el almacén.	Cajas y mercadería en oficinas.	No se cuenta con espacio suficiente en el almacén.				Almacén alcanzó su capacidad.
Materiales	Escasez de producto	Productos agotados por largos periodos de tiempo.	Proveedores centralizados.	Proveedores exclusivos.	No existen muchas opciones en el mercado.		Mercado limitado.

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Para la clasificación máquina se indica que cuando el sistema de facturación actual se puso en funcionamiento, este no fue evaluado correctamente para una empresa en crecimiento, sino que era ideal para el punto de venta a baja escala que existía en ese momento. De este modo se deriva que la causa raíz de la problemática es que el sistema de facturación es inadecuado para el tipo de empresa.

Para el método existen dos causas que tienen amplia relación, ambas están conectadas por la falta de métodos y guías de trabajo que le den herramientas al colaborador para conocer su papel dentro de la compañía, sus responsabilidades y el impacto que causan sus tareas diarias en los objetivos de la empresa, así como de realizarlas bajo las mejores prácticas para evitar la generación de inconsistencias en los pedidos.

La mano de obra presenta también oportunidades de mejora debido a que se encuentran varias causas. La relacionadas con la falta de motivación, se determina que está relacionada con la falta de procedimientos definidos, esto nace de la recarga de tareas y falta de delimitación de responsabilidades, provocando que no se realicen las tareas de forma enfocada creando errores en el proceso de pedidos e inventarios.

Por otra parte, los errores humanos dentro de la clasificación de mano de obra se relacionan con los controles inexistentes en el proceso de facturación, determinando que no hay limitaciones o supervisión sobre la anulación de facturas por errores internos. Así mismo, los controles se mencionan nuevamente para la causa de colaboradores no sensibilizados, pues no se presentan limitaciones en el ingreso al almacén para el retiro de mercadería ni procedimientos para la correcta gestión del proceso de pedidos, abriendo las puertas a que se realicen prácticas no recomendadas para el bienestar del inventario.

Con respecto a la medición, se enfatiza de nuevo en los controles, relacionando esta causa con la falta de módulos de control en el sistema de facturación; pero también se enfoca en la falta de inspecciones, supervisión y datos, siendo esta una empresa que maneja productos dermocosméticos que impactan en la salud de los clientes, cualquier manejo inadecuado podría generar un impacto importante. Esto deriva a la causa raíz encontrada como inspecciones inexistentes.

Ahora, en cuanto al medio, se define que el espacio actual de la bodega es una limitante. Debido al crecimiento de la empresa, se indica que el almacén alcanzó su capacidad. Si se planifica que la

empresa continúe creciendo, se deben establecer medidas para mejorar este aspecto tan relevante en el ciclo de vida de los inventarios.

Por último, en materiales se evidencia que la escasez de producto es causada por las limitaciones que ofrece el mercado costarricense, centrandose en pocos laboratorios o distribuidores la exclusividad de ciertas marcas y generando así la dependencia a un solo proveedor en vez de permitir la diversificación de estos.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el siguiente capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones que se brindan a la empresa Productos Dermatológicos, las cuales están relacionados con las evidencias del análisis de la situación actual de la empresa y los procesos asociados con los inventarios y pedidos. Los siguientes puntos brindarán visibilidad a la problemática de inconsistencias en los pedidos y las recomendaciones abrirán paso a las oportunidades de mejora presentes en los procesos de la compañía.

Conclusiones

A través de datos históricos se permite determinar que la empresa presenta una serie de inconsistencias tales como la falta de controles en la anulación o devolución de pedidos que no permiten la trazabilidad de las inconsistencias al manejar 55 razones para las devoluciones y 70 razones diferentes para las anulaciones. Además, se determina que la centralización de proveedores afecta el abastecimiento, evidenciando en el mes de marzo que, de los 516 productos en el catálogo de la empresa, 179 productos se reportan como agotados y éstos recaían sobre 10 de los 19 proveedores activos.

Mediante la aplicación de herramientas de diagnóstico, se logró concluir que la empresa está presentando costos por ₡720 en promedio por tiempos de reprocesamiento de anulaciones, y de ₡2500 por concepto de transporte de devoluciones. Adicionalmente se identifican las limitaciones que presenta el sistema de facturación actual con respecto a los módulos de inventarios, pues no posee información clara de las existencias disponibles en el almacén, dichos requerimientos y controles deben ser establecidos para asegurar la correcta ejecución de los procesos internos y evitar las inconsistencias en los inventarios y pedidos.

Gracias al análisis realizado, se permite concluir que, a través de la creación de procedimientos especializados de inventarios y establecimiento de controles internos, se le permitirá a la empresa estandarizar los procesos relacionados con el reabastecimiento y control de las mercaderías del almacén, erradicando así las prácticas incorrectas. Además, mediante la aplicación de razones estándar de anulación y devolución, se mejora el análisis de las mismas, resultando en la identificación eficiente y correcto seguimiento a las causas de las inconsistencias en los pedidos.

De la misma forma se concluye que, mediante el establecimiento de un correcto sistema de gestión de inventarios es posible delimitar las responsabilidades de los colaboradores involucrados en el proceso, sensibilizando sobre su impacto en el objetivo general de la compañía, de modo que se busque la disminución de la cantidad de errores en el momento del procesamiento de una orden de pedido.

Debido a la investigación realizada, se logra determinar que en la actualidad no se cuenta con registros históricos de control y supervisión de los procesos del almacén de la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica, por lo que se vuelve trascendental establecer indicadores de control de cumplimiento de las responsabilidades en la gestión de inventarios.

Recomendaciones

Se recomienda a la administración de la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica que se establezcan estándares para la clasificación de las anulaciones y devoluciones de modo que se brinde una mejor trazabilidad de cualquier inconsistencia relacionada con los pedidos de los clientes, además del establecimiento de controles para la mitigación de los defectos en el proceso. Adicionalmente, se recomienda a la empresa considerar la planificación del reabastecimiento, pues en promedio en el mes de marzo, el 52% de proveedores limitaron que el 35% de productos no pudieran ser comercializados debido a estar agotados.

En la búsqueda de aumentar la eficiencia de la gestión de los inventarios, se recomienda a la administración de la empresa la búsqueda de opciones de proveedores de sistemas de facturación, que ofrezcan funcionalidades de inventarios y controles para la detección preventiva de cualquier posible desperdicio o errores en el proceso. Adicionalmente, esto permitiría mitigar los costos asociados a las anulaciones y devoluciones.

Se deben establecer estrategias para el manejo del inventario, mediante herramientas de organización de los inventarios, sus espacios físicos y procesos, pues esto permitirá la mejor gestión de los productos en el almacén de la mano con la creación de segmentaciones por características relevantes según lineamientos importantes para la empresa, de modo que se les asigne una prioridad, dando como resultado que el control de inventarios y aprovisionamiento sea más eficiente.

En la misma línea, con el propósito de mejorar la gestión que brinda Productos Dermatológicos de Costa Rica, es recomendable la implementación indicadores dentro del manejo de los inventarios, esto podría aportar a la compañía beneficios tales como el control de las tareas y fomentar una de cultura de trabajo basada en el cumplimiento de objetivos. Adicionalmente permitiría el control del avance de la implementación del diseño de gestión de inventarios, una vez sea implementada. Igualmente, esto será útil para dar reconocimiento y hacer parte a los colaboradores acerca del impacto y la influencia de los esfuerzos realizados por el bienestar común de la organización.

CAPÍTULO VI DISEÑO

En el capítulo a continuación se expone el diseño del modelo de gestión de inventarios adecuado a las necesidades de la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica. Se presentan además las herramientas que serán de utilidad para que de manera eficiente puedan llevarse a cabo las diferentes tareas de la mano con indicadores claves para el control y evaluación certera de cada proceso. Seguidamente se evalúa el análisis económico relativo a los cambios que se recomienda hacer y, por último, el plan de implementación con el que se pretende guiar el presente proyecto de diseño de gestión de inventarios para procurar un manejo más eficiente.

Diseño

Para el planteamiento del diseño es importante tomar como referencia, las prácticas para la correcta gestión de los inventarios tanto de manera física como en los sistemas de información. En el presente capítulo se presenta el diseño de modelo de gestión de inventarios utilizando distintas herramientas y prácticas para el éxito desde la planificación hasta la puesta en marcha de la implementación.

Una de estas prácticas es el método de las 5S. Esta herramienta de gran utilidad en cuanto a la gestión de los espacios, enfocados en el orden, la limpieza, la organización, la estandarización y la disciplina.

5's

Es importante mencionar que la aplicación de 5's es un trabajo en equipo que va a potenciar la productividad entre los miembros de éste, dando como resultado la reducción de errores en el proceso de los pedidos, la minimización de los riesgos asociados con accidentes, aumento en la facilidad para encontrar los productos en las diferentes ubicaciones, mayor visibilidad y organización del espacio del almacén, entre otras.

En el caso específico del presente proyecto, dado que las recomendaciones están siendo dadas para el área del almacén, la persona encargada de su implementación deberá ser el colaborador de dicha área, con la supervisión y seguimiento del área administrativa de la empresa, con el fin de verificar que se ejecuten los cambios adecuadamente.

Como primer paso, se establece para la primer S (**seiri**), la necesidad de quitar cosas del espacio físico del almacén que no estén relacionadas con los inventarios o que no están siendo utilizadas

de forma cotidiana. Para este fin, se diseña una tarjeta que permite la identificación de los artículos que no pertenecen al almacén de inventarios que tiene como objetivo identificar y accionar sobre éste, para luego reubicar o descartar en otro espacio designado.

Esta acción se debe ejecutar cada vez que existan materiales o artículos que no pertenecen al almacén. La persona encargada del etiquetado y la reubicación de los artículos será el colaborador de la bodega.

En la Figura 55 se observan las muestras de producto que deben entregarse a los clientes de la tienda o clínicas, estas muestras deben entregarse en la tienda para hacerlas llegar a los clientes, sin embargo, pueden tardar días en ser reubicadas al espacio correspondiente.

Este ejemplo es un caso de artículos que están ocupando espacio del almacén y que deberían etiquetarse para su traslado.

Figura 55. Artículos externos.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Además, en la Figura 56 se presenta una carretilla que pertenece a una de las sucursales y algunas cajas para descartar que estaban bloqueando el paso y debían ser devueltas a su espacio original o incluso debían ser desechadas.

Figura 56. Artículos varios.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

A continuación, en la Figura 57 se presenta la etiqueta de control para clasificar los artículos que no pertenecen al almacén y así procurar que su traslado sea eficiente, asignando fecha, responsable y acciones que se tomarán con dicho artículo.

Figura 57. Tarjeta de control

Almacén: Productos Dermatológicos.	
Tarjeta de control	
Fecha	___/___/___
Responsable	
Artículo	
Cantidad	
Plan de acción:	
Reubicar	<input type="checkbox"/>
Desechar	<input type="checkbox"/>
Otro (especifique)	
Comentarios	
Fecha para concluir acción:	___/___/___

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

En la Figura 58 se muestra cómo lucen, por ejemplo, las muestras que deben ser enviadas fuera del almacén. De este modo se podrán identificar las acciones que se tomarán con los mismos y

evitar que continúen ocupando espacio de los inventarios. El llenado y colocación de estas etiquetas estará a cargo del colaborador encargado del almacén.

Figura 58. Artículos rotulados.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Para la siguiente S (**seiton**) se deben definir los espacios de cada una de las áreas del almacén, esto se puede lograr mediante las implementaciones que se detallan más adelante pues en el almacén no existe rotulación alguna para diferenciar los diferentes espacios del proceso de inventarios. Por ejemplo, en la Figura 59 se observa la tarima de pedidos listos para despacho, en esta tarima se colocan las cajas que serán entregadas a la empresa de transportes para su posterior entrega a cada cliente. Sin embargo, no se cuenta con un indicio visual del uso específico de este espacio.

Figura 59. Despacho / pedidos listos.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

El colaborador encargado de bodega deberá liderar la colocación de la rotulación de los diferentes espacios dentro de las primeras semanas del inicio de la implementación del presente proyecto. Se debe procurar mantener la rotulación en un espacio donde no intervengan cajas u otros artículos que bloqueen la visibilidad. En la Figura 60 se presenta la propuesta de rotulación para el espacio de pedidos listos, de modo que se indique claramente el uso de dicho espacio. Además, es importante que se coloquen anaqueles o estanterías en esta área, de modo que el espacio vertical pueda ser utilizado de una mejor manera.

Figura 60. Rótulo para el área de despacho.



PEDIDOS PARA
DESPACHO

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

En la Figura 61 se muestra el rótulo cómo debería ser colocado para las órdenes listas y empacadas, así como su respectiva estantería, los pedidos listos en este espacio serán los que posteriormente la empresa de transporte se encargue de llevar a cada cliente en la siguiente ruta.

Figura 61. Rotulación en el área de despacho.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

En la misma fotografía de la Figura 59, se observan dos cajas al lado derecho que comparten la misma tarima, estas cajas corresponden a producto vencido y dañado que está en proceso de destrucción, por lo que también se deben identificar este tipo de productos colocando la rotulación correspondiente al tipo de mercadería, en la Figura 62. Se presenta el rótulo para este caso.

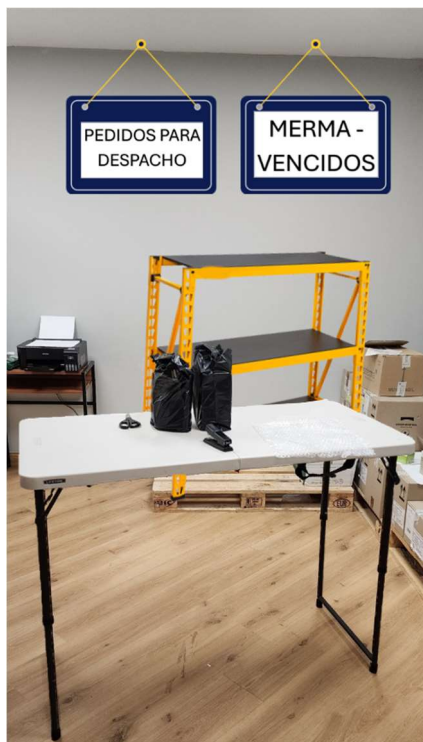
Figura 62. Rótulo para Merma y/o vencidos.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

En la Figura 63 se observa cómo debería ubicarse la rotulación, de modo que el espacio de cada uno de los grupos de productos esté adecuadamente identificado.

Figura 63. Rotulación de despacho y merma – vencidos.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Se identifica también que el área de picking y bodega general no se encuentran rotulados, existen algunas cajas vacías o mal colocadas que deben ser organizadas y tampoco existen anaqueles o racks para colocar las cajas de producto cerrado. El día de la toma de fotografías se ingresó al almacén en horario laboral y recientemente se había recibido un pedido del proveedor principal, por lo que se pueden observar algunas cajas vacías que deben desecharse, reutilizarse o enviarse a reciclaje, una carretilla mal ubicada, y algunos productos en proceso de ser ubicados en el anaquel, sin embargo, no existe rotulación en el área de la bodega general. En la Figura 64 se observa el área de la bodega general.

Figura 64. Bodega general.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

En la Figura 65 se muestra el rótulo que identificaría el espacio de la bodega general, que comprende los productos en cajas cerradas provenientes del proveedor, estas cajas permanecen cerradas hasta que las existencias en el área de picking requieran resurtido.

Figura 65. Rótulo para Bodega General.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

De este modo, la bodega general se rotularía tal como se muestra en la Figura 66. Esto brindaría más organización y entendimiento de los espacios del almacén, además ayudaría a poder encontrar de forma más eficiente la localización de los productos de acuerdo con la bodega asignada en el sistema.

Figura 66. Rotulación bodega general.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Seguidamente en la Figura 67 se observa una fotografía del área de picking actual. Esta área es utilizada para almacenar los productos que serán despachados de acuerdo con los pedidos de los clientes. De igual forma, no se encuentra ninguna rotulación que guíe o presente indicios del tipo de espacio.

Figura 67. Área de picking.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

En la Figura 68 se presenta el rótulo propuesto para el área de picking, esta área es importante pues los productos están fuera de la caja principal, listos para ser preparados para su envío a los clientes. El área de picking es importante porque es en esta sección de la bodega donde hay mayor

movimiento durante el día, tanto para revisión de inventarios, limpieza y recolección de productos para el alisto de los pedidos.

Figura 68. Rótulo para Área de picking.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Del mismo modo se muestra en la Figura 69 un ejemplo visual de cómo quedaría la rotulación en la sección mencionada.

Figura 69. Rotulación área de picking.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Adicionalmente en esta misma área se deben colocar rotulaciones para los laboratorios o líneas de productos según su acomodo, de forma que se pueda evidenciar en el momento que exista algún faltante físico que no haya sido reabastecido. En la Figura 70 se observa cómo existen espacios vacíos en una de las áreas de picking y no existe visibilidad de cuáles son los productos faltantes.

Figura 70. Estantes de picking.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Se puede observar en la Figura 71 una rotulación sencilla de estantes que indica el código de producto al que le corresponde dicho espacio, de este modo se puede visualizar a simple vista cuándo un producto debe ser reabastecido, ya sea de bodega general o desde el proveedor.

Figura 71. Rotulación de estantes

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Adicionalmente a esta rotulación, se pueden utilizar colores para cada etiqueta de acuerdo con la clasificación o alguna característica especial del producto.

Después de la clasificación y organización del almacén, se procede a la siguiente fase que es la de la limpieza (**seiso**), se recomienda realizar limpiezas diarias del espacio de trabajo. De acuerdo con el manual de limpieza y desinfección del Instituto Nacional de Aprendizaje (2015), se recomienda establecer una serie de guías para realizar un adecuado proceso de limpieza y desinfección en las áreas de trabajo. Este manual abarca recomendaciones principalmente para el manejo de alimentos,

sin embargo, la siguiente Figura 72 es una referencia de limpieza general para los espacios donde se desarrollan las actividades.

Figura 72. Programa de Limpieza y Desinfección.

¿Qué?	¿Cuándo?	¿Con qué?	¿Cómo?	¿Quién?
Equipo, utensilio, infraestructura	Frecuencia: día, semana, mes	Implementos que se van a utilizar para realizar la limpieza (herramientas de limpieza y los productos químicos con su nombre)	Escribir los procedimientos de limpieza. Es una guía paso a paso.	Persona responsable de realiza este proceso.

Nota. INA, 2015.

Es importante destacar que la empresa cuenta con una persona externa de limpieza que realiza el aseo de los pisos de la bodega y de las oficinas de la empresa diariamente, antes del inicio de la jornada laboral. Sin embargo, es de gran relevancia que todos quienes laboran en la compañía, sean conscientes de mantener la limpieza y el orden dentro del almacén.

En el caso específico del almacén y sus espacios, se define la guía presentada en la Tabla 25 que presenta el paso a paso de la limpieza que se debe cumplir para las áreas que se encuentran en contacto con los productos del inventario, de modo que sirva de referencia para realizar el aseo diario.

Tabla 25. Guía para limpieza del almacén.

¿Qué?	¿Cuándo?	¿Con qué?	¿Cómo?	¿Quién?
Limpieza de pisos	Diariamente.	-Desinfectante - Trapeador. -Agua.	- Barrer piso del almacén. - Limpiar el piso con el trapeador y desinfectante.	Misceláneo de Aseo.
Anaqueles con productos	Semanalmente	-Sacudidor de polvo. -Toalla de limpieza.	- Ubicar los focos de producto con polvo. - Sacudir suavemente el polvo presente en las cajas y anaqueles.	Encargado de almacén.

¿Qué?	¿Cuándo?	¿Con qué?	¿Cómo?	¿Quién?
			-Limpiar con la toalla ligeramente húmeda cualquier anaquel sucio.	
Escritorio y artículos	Diariamente	-Sacudidor de polvo -Toallas desinfectantes	- Sacudir el espacio de trabajo. - Limpiar mouse y teclado con toallas desinfectantes. - Limpiar escritorio.	Encargado de almacén.
Mesa de alisto	2-3 veces al día	-Toalla de limpieza. -Agua.	- Limpiar mesa de alisto con paño de limpieza ligeramente húmedo con agua.	Encargado de almacén.

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Es importante que estas indicaciones se cumplan para lograr un espacio de trabajo limpio y también para mantener la integridad de los productos que comercializa la compañía. Es muy importante que los clientes reciban sus productos sin manchas ni áreas borrosas que dificulten la lectura de sus propiedades, por lo que cualquier líquido abrasivo podría ser perjudicial. De este modo se recomienda utilizar paños ligeramente húmedos para limpiar las superficies que están en contacto con los productos.

Con estas prácticas no solo se procura la limpieza y bienestar de los colaboradores y el inventario, sino también el correcto manejo de los productos dermatológicos, lo cual generará una confirmación positiva al respecto de la seguridad y calidad de los productos, no solo por su prestigio y formulaciones únicas, sino también desde un aspecto visual. Se debe trabajar para que el cliente no reciba las cajas dañadas, sucias o con polvo, sino que tenga en sus manos un producto íntegro y que le haga sentir satisfecho con cada compra.

De acuerdo con la cuarta S (**seiketsu**), que se refiere a mantener la limpieza, se debe asegurar un adecuado control de ésta. Esto se facilita por medio de una bitácora ubicada en un área visible del

procesos, haciéndose cada vez más complejo el manejo de la información, los controles y los indicadores de la operación.

Debido a las razones mencionadas, se procede a contactar a tres proveedores de diferentes sistemas ERP. En colaboración con la administración, se definen los criterios más relevantes que debe cumplir el sistema para su consideración. Se determina que los módulos más importantes que debe incluir el sistema en evaluación son: el módulo de clientes, el módulo de inventarios que muestre lotes y fechas de vencimiento y el módulo de facturación. Además, el sistema debe contar con infraestructura en la nube y ofrecer soporte técnico para consultas de los usuarios.

Finalmente, el precio se considera un factor determinante y se incluye en la matriz de decisión presentada en la Tabla 26. Según estos criterios, se establece la siguiente calificación para cada proveedor, basada en el nivel de cumplimiento en cada categoría: 1 - no cumple, 2 - cumple parcialmente y 3 - cumple.

Tabla 26. Matriz de decisión para sistemas ERP.

	Softdial	Logical Data	Qupos
Módulo de clientes	3	2	3
Módulo de inventarios	3	3	2
Módulo de facturación	3	2	2
Sistema en la nube	3	3	3
Precio	2	1	2
Soporte técnico	2	1	2
Puntuación	16	12	14

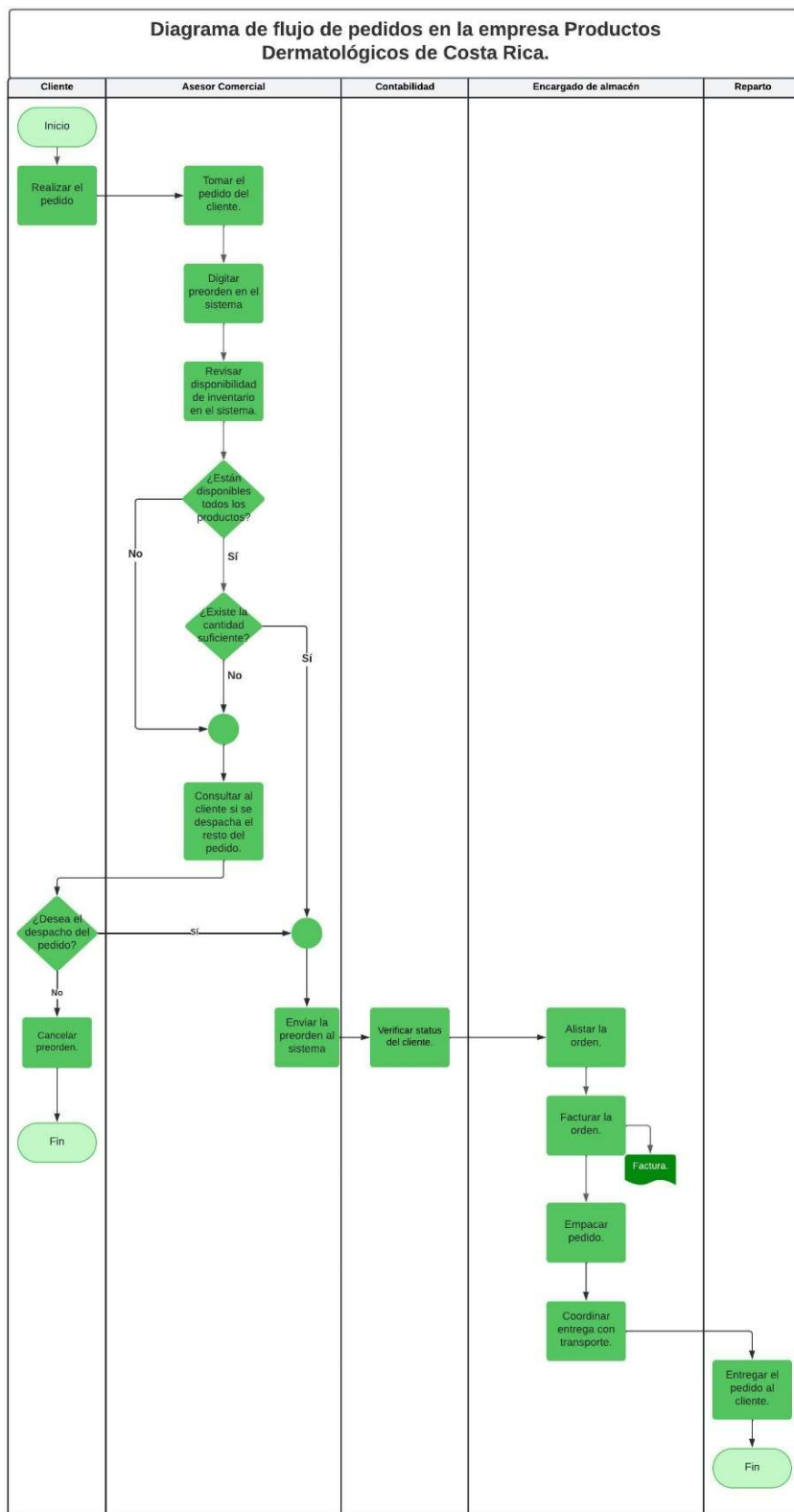
Nota. María Fernanda Mora Hernández.

De este modo se determina que el sistema elegido que se adapta más al negocio de la empresa y sus necesidades es “Softdial”. La implementación de este nuevo sistema estará a cargo del departamento administrativo de la empresa y se detallará más adelante el proceso a seguir.

Flujo de proceso de pedidos.

De la mano con la elección de un nuevo sistema ERP que incluya las características modulares requeridas, se crea el diseño del flujo de procesos para el proceso de pedidos en la Figura 75. Se toman en cuenta las ventajas de controles y documentación que ofrece la herramienta de Softdial quien adicionalmente será el proveedor que ofrecerá el servicio técnico correspondiente para temas de implementación y mantenimiento del ERP.

Figura 75. Diseño de flujo de pedidos.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Dentro de los principales cambios del diseño del flujo de pedidos con respecto al flujo actual, se debe encontrar la inclusión de controles que facilitarán el análisis del proceso y la posibilidad de llevar un seguimiento más cercano a los indicadores dentro del flujo de los pedidos.

El proceso debe iniciar de la misma forma, el cliente realiza la llamada o contacto a la empresa y realiza el pedido, se verifica disponibilidad y cantidades disponibles. Es relevante destacar que, si el cliente lo desea, sería posible verificar los lotes y vencimientos. Además, se puede revisar la bodega exacta donde se encuentran los productos disponibles, esta es una herramienta importante que podrán utilizar desde el encargado de bodega hasta para el vendedor que sale de gira semanalmente, de modo que no exista inconveniente para brindar información al cliente que pueda motivar su decisión de compra.

Además, se debe hacer un ajuste en la forma de enviar los pedidos al sistema, introduciendo al proceso las pre-órdenes, que permitirán hacer una reserva del producto disponible desde el momento de la confirmación de la pre-orden hasta el final del proceso, esto evitaría que se venda o se envíe a otro cliente. Es importante comprender que en el momento que se crea la pre-orden, el sistema carga los descuentos y condiciones especiales de cada cliente.

En este momento se requiere incorporar un nuevo control de modo que, el pedido pasaría por usuario de contabilidad para verificación en caso de que el cliente tenga facturas vencidas, cuentas pendientes o algún tema crediticio relevante. Es importante notar que en este punto existen indicadores que pueden ayudar a medir la cantidad de pedidos que ingresan al sistema versus la cantidad de pedidos que se despachan para el control de la efectividad de los pedidos. También hay oportunidad de incluir indicadores relacionados con las pre-órdenes que quedan en revisión crediticia, lo que ayudaría a mejorar los controles de incobrables.

El flujo se debe mantener similar en su etapa final, donde el pedido continúa su camino pasando al encargado del almacén para alisto, empaque y posterior envío con la empresa de transporte que corresponda para cada cliente. En este momento del flujo también es posible registrar en el sistema el proveedor de transporte a quien se le asigna el envío del pedido, esto es importante para el encargado de contabilidad pueda verificar los controles de entrega versus los cobros en materia de servicios de transporte, pues el registro podrá servir de guía para verificar los servicios brindados por cada empresa.

Clasificación ABC-123-Alfa Beta Gamma.

Para el diseño del presente proyecto es necesario realizar una clasificación ABC de los productos del almacén. En este caso, se incluyó la clasificación ABC123 enfocado en el reaprovisionamiento de los productos de comercialización. En la actualidad se cuenta con un catálogo de 516 SKU's, los cuales se comercializan gracias a 12 proveedores o laboratorios.

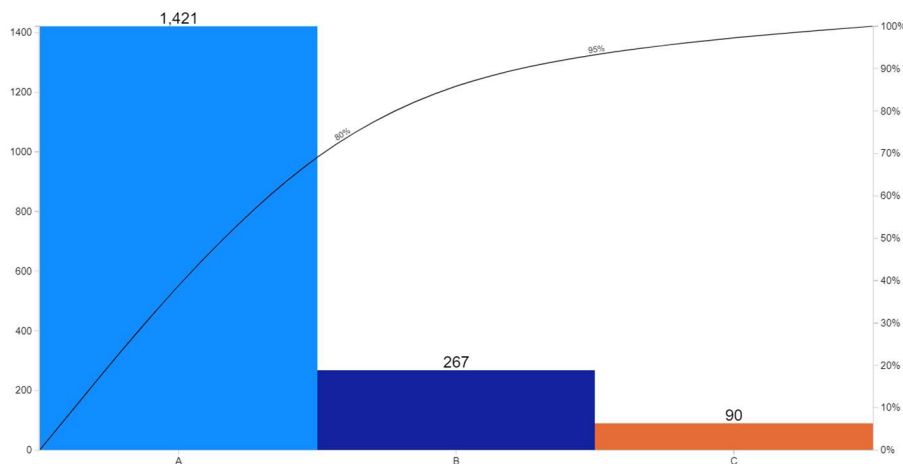
Se elabora una clasificación ABC de los productos actuales. A solicitud de la empresa, se toman como base en los promedios de rotación de los productos, pues este es un indicador comercial altamente relevante para sus análisis. Mensualmente se venden en promedio 1778 unidades o productos. En la Tabla 27 se presentan los porcentajes por cada clasificación. Y en la Figura 76 se puede observar la distribución de dicha clasificación por medio de un gráfico de Pareto con los porcentajes de cada una de las clasificaciones.

Tabla 27. Clasificación ABC

Clasificación	Porcentaje de participación acumulado.	Promedios de rotación.	SKUs involucrados.
A	79.99%	1421	139
B	15.02%	267	115
C	5.08%	90	262
Total	100%	1778	516

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Figura 76. Pareto ABC.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Se puede definir que los productos de categoría A. corresponden al 80% de los artículos con mayor rotación, éstos a su vez se identifican por medio de 139 SKUs diferentes. Dicha categoría A presenta niveles de rotación de alrededor de 1421 unidades por mes. Por otra parte, a los productos B les corresponde el 15% de rotación, estos contienen 115 SKUs que mantienen una rotación promedio de 267 unidades vendidas al mes. Por último, los productos en clasificación C que representan un 5% de la rotación, generan ventas en promedio de 90 unidades al mes.

Ahora, para poder determinar de una manera más certera el impacto de la rotación y de los distribuidores dentro del proceso de reaprovisionamiento, es requerido realizar un análisis más profundo, de este modo se definen parámetros en orden 123 para evaluar mediante calificación, el nivel de disponibilidad de productos de cada proveedor, siendo 1 el tiempo de reaprovisionamiento más alto o el que más tarda en reabastecer, y 3 el más bajo. Gracias a esta clasificación se presentan los datos en la Tabla 28.

Tabla 28. Clasificación 123.

Laboratorio	Clasificación
NAOS SKIN CARE NSC CR, S.A	1
SESDERMA	1
REDWOOD INTERNATIONAL CAPITAL SA	2
CEFA CENTRAL FARMACEÚTICA S.A.	3
FARMACIA DERMATOLÓGICA	3
GRUPO FARMANOVA	3
ICECARE S.A.	3
ISISPHARMA	3
LETERAGO	3
MEDAESTHETICS	3
MORRO	3
MARTI DERM SRL	3

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Gracias al análisis anterior, se puede deducir que el laboratorio proveedor que mayor tiempo de reaprovisionamiento representa son los laboratorios NAOS y Sesderma, quienes a su vez son parte de los laboratorios que cuentan con más productos agotados en el periodo de estudio. Esta falta de suministro, sumado a los tiempos de atención disminuyen la respuesta de reabastecimiento. Es vital recalcar que Sesderma es un laboratorio de distribución exclusiva para la empresa, lo que afecta no solo el reabastecimiento sino la capacidad de venta de los productos, generando así

inconsistencias en los pedidos que realizan los clientes debido a la incapacidad de poder despachar ciertas líneas de estas marcas.

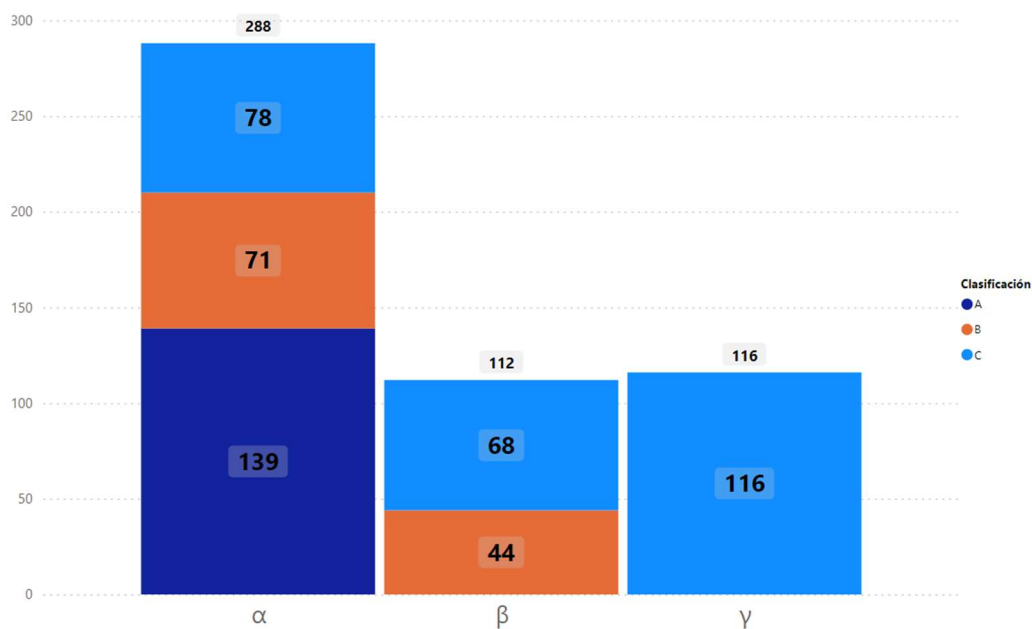
Seguidamente, el laboratorio Redwood se posiciona en la clasificación 2 al respecto de capacidad de reaprovisionamiento, mientras que el resto de los laboratorios proveedores presenta una clasificación 3, que quiere decir que su capacidad de reaprovisionamiento es óptima para las necesidades de la empresa. Dadas las características del análisis, se procede a determinar la clasificación Alfa Beta Gamma de acuerdo con los parámetros mencionados. Después del análisis de cada proveedor se presentan las distribuciones en la Tabla 29; posteriormente en la Figura 77 se presenta la distribución de las cantidades en un gráfico de barras.

Tabla 29. Clasificación Alfa Beta Gamma

Clasificación	Cantidad de productos.
α	288
β	112
γ	116
Total	516

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Figura 77. Distribución de Alfa, Beta y Gamma por laboratorios.



Nota. Tabla 29. Clasificación Alfa Beta Gamma

Con base en el análisis de las clasificaciones, se obtiene la división de los productos de acuerdo con su peso en la rotación y también en la capacidad de reaprovisionamiento de los laboratorios proveedores. En este caso, los Alfa quienes deberán tener un control más riguroso en el reaprovisionamiento, representan un aproximado del 56% del total del catálogo que comercializa la empresa, está a su vez compuesto por productos A, B y C. Por otro lado, los SKUs Beta constituyen un 22% y se compone por productos únicamente en clasificación B y C; por último, la clasificación Gamma que presenta un control menos riguroso al respecto de los tiempos de reaprovisionamiento, representan el restante 22% compuesto de productos C en su composición.

Es importante contar con esta información debido a que se puede prestar especial atención a los productos que generan más impacto en la comercialización y la definición de estrategias al respecto del reaprovisionamiento, logrando realizar pedidos de abastecimiento más certeros que aporten una disminución de la cantidad de anulaciones por producto faltante en inventario. Para lograr cambios positivos en este proceso, es importante definir las políticas de reabastecimiento que se muestran en la Tabla 30 para los productos Alfa, Beta y Gamma.

Tabla 30. Políticas para productos Alfa, Beta y Gamma.

Política/Clasificación	Alfa	Beta	Gamma
Frecuencia de conteo	Mensual	Trimestral	Semestral
Etiqueta de código	Rojo	Amarillo	Verde
Modelos de aprovisionamiento	Promedio simple	EOQ	Kanban

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

De acuerdo con la Tabla 30, se define que el conteo que se realice sobre los productos Alfa, sea riguroso, por lo que dentro de cada mes se deberá realizar una verificación diaria de las cantidades de los SKUs que se encuentran dentro de esta clasificación, mientras que el conteo de los productos Beta se realice con una periodicidad trimestral y los Gamma de forma semestral.

Esta práctica no solo ayudará a tener un control físico más específico, sino también brindará una actualización correcta y actualizada de los inventarios en el sistema, proporcionando así herramientas para la distinción de los productos más relevantes del catálogo y que la afectación en el reaprovisionamiento de los laboratorios con productos dentro de la clasificación Alfa, sea mucho menor.

La frecuencia de conteo de cada una de las clasificaciones se presenta en la Tabla 31 más adelante.

Tabla 31. Conteo cíclico.

Clasificación	Cantidad	Periodicidad	Conteo
α	288	Mensual	288/20 = 14 día
β	112	Trimestral	112/60 = 2 día
γ	116	Semestral	116/120 = 1 día

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Dado que los conteos deben realizarse de modo aleatorio, se presenta la herramienta de Excel para aleatorizar números “RANDBETWEEN()” o “ALEATORIO.ENTRE()”. En la Figura 78 se observa la fórmula a utilizar para determinar la línea que se debe tomar en cuenta para el conteo cíclico.

Figura 78. Aleatorizar conteos cíclicos.

The figure shows an Excel spreadsheet with the following data:

A	B	C	D	E
Línea	Descripción	Clasificación		Conteos en las líneas:
1	SESDERMA PROMO C-VIT 5 REGALO MINITALLA RADIANCE	α		118
2	Isispharma Ruboril Expert SPC50+ Crema 40ml	α		45
3	SOPHIESKIN SOLAR BB CREAM 50 SPF 50ML	α		87
4	ISISPHARMA NEOTONE SERUM 30ML	α		97
5	ISISPHARMA RUBORIL EXPERT M 40 ML	α		1
6	ISISPHARMA RUBORIL EXPERT S 40 ML	α		74
7	SESDERMA HIDRADERM HYAL CREMA FACIAL 50ML	α		75
8	SESDERMA PROMO LUMINOSIDAD 2024	α		15
9	SESDERMA PROMO PURA INSPIRACIÓN 2023	α		24
10	ISISPHARMA NEOTONE EYES 15 ML	α		100
11	SOPHIESKIN SOLAR ANTIMANCHAS SPF 50 50ML	α		56
12	SESDERMA PROMO DESPIGMENTANTES 2024	α		69
13	ISISPHARMA TEEN DERM GEL SENSITIVE 250 ML	α		18
14	SESDERMA HIDRAVEN CREMA ESPUMOSA SIN JABON 300ML	α		49
15	ISISPHARMA TEEN DERM K CONCENTRATE 30 ML CONCENTRADO	α		
16	ISISPHARMA UVEBLOCK SPF50+ MINERALE TEINTE 40ML	α		
17	ISISPHARMA UVEBLOCK SPF50+ MINERALE CREMA 40 ML	α		
18	ISISPHARMA SECALIA ULTRA LECHE EMOLIENTE	α		
19	SESDERMA C VIT 5 SERUM 30ML	α		
20	Sesderma Azelac Ru fluido luminoso SPF 50 50ml	α		
21	ISISPHARMA NEOTONE GEL 150ML	α		

Lín	Descripción	Clasificación
1	SESDERMA PROMO C-VIT 5 REGALO MINITALLA RADIANCE	α
15	ISISPHARMA TEEN DERM K CONCENTRATE 30 ML CONCENTRADO	α
18	ISISPHARMA SECALIA ULTRA LECHE EMOLIENTE	α
24	SESDERMA REPASKIN TACTO SEDA COLOR SPF50 50ML	α
45	ISISPHARMA TEEN DERM GEL LIMPIADOR 150 ML	α
49	SESDERMA PACK ANTIEDAD 2023	α
56	Medihealth Lactibon loción 3.5 Sol/liq. 120ml	α
69	SESDERMA SESGEN 32 CONTORNO DE OJOS 15ML	α
74	BIODERMA SENSIBIO GEL MOUSSANT 200 ML	α
75	BIODERMA PHOTODERM MAX STICK SPF 50 8G	α
87	ISDIN FOTOLTRA100 ACTIVE COLOR 50ML	α
97	Sesderma Azelac Gel Hidratante 50ml	α
100	SESDERMA PROMO 2 FACTOR G SERUM+SESGEN CREMA	α
118	SESDERMA OCEANSKIN GEL LIMPIADOR 200ML	α

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Debido a que se deben hacer conteos de 14 SKUs diarios para los productos diferentes de clasificación Alfa, se repite la fórmula 14 veces. En este caso la herramienta indicó que se debían contar las líneas 118-45-87-97-1-74-75-15-24-100-56-69-18-49. Esto debe realizarse diariamente para el resto de las categorías Beta y Gamma, repitiendo la fórmula la cantidad de líneas que se establecieron para el conteo de cada una de ellas.

Regresando a las políticas de la Tabla 30, con respecto al tiempo de reaprovisionamiento de los productos tipo Alfa, al momento de realizar la orden de compra se debe mantener en cuenta que los tiempos de reaprovisionamiento y la rotación de estos es considerada alta y crítica, por lo que se deben manejar con prioridad primaria, incluso, esto podría implicar la realización de pedidos de reabastecimiento adicionales para evitar que se agoten en la distribuidora y así evitar la pérdida de ventas.

Seguidamente los productos en clasificación Beta, mantienen un nivel medio en ambas prioridades, lo que les permite ser más flexibles a la hora de la generación de la lista de pedido con un pedido prioritario o con las entregas regulares.

Por último, los productos Gamma, poseen un reaprovisionamiento con prioridad baja, así como la rotación de estos, por lo que no poseen criticidad urgente y podrían ordenarse en los pedidos regulares.

Basado en estos parámetros, se define que para cada categoría se deben utilizar estrategias en el reaprovisionamiento adecuadas para cada clasificación, a continuación, se establece el paso a paso para cada categoría de productos:

Productos Alfa.

La naturaleza de los productos, el mercado en el que se desarrolla la empresa y la estacionalidad de ciertos artículos, llevan a que las estrategias de ventas y aprovisionamiento se adapten. Dentro de ese contexto, para determinar el pedido de aprovisionamiento de esta categoría, se debe utilizar el modelo de pronósticos de promedio móvil simple.

Este cálculo se realiza en Excel, para ejemplificar se toman las ventas mensuales en unidades del producto “SESDERMA PROMO C-VIT 5 REGALO MINITALLA RADIANCE”. Para efectos de este cálculo, se recomienda utilizar 3 periodos. En la Figura 79 se puede ver un ejemplo realizado con el producto mencionado.

Figura 79. Promedio móvil simple.

Producto	Mes	Unidades	Promedio movil simple n=3
SESDERMA PROMO C-VIT 5 REGALO MINITALLA RADIANCE	1	45	
	2	59	
	3	39	
	4	45	=AVERAGE(L2:L4)
	5	43	48
	6	55	42
	7	40	48
	8	43	46
	9	46	46
	10	45	43
	11	47	45
	12	53	46
	13		48

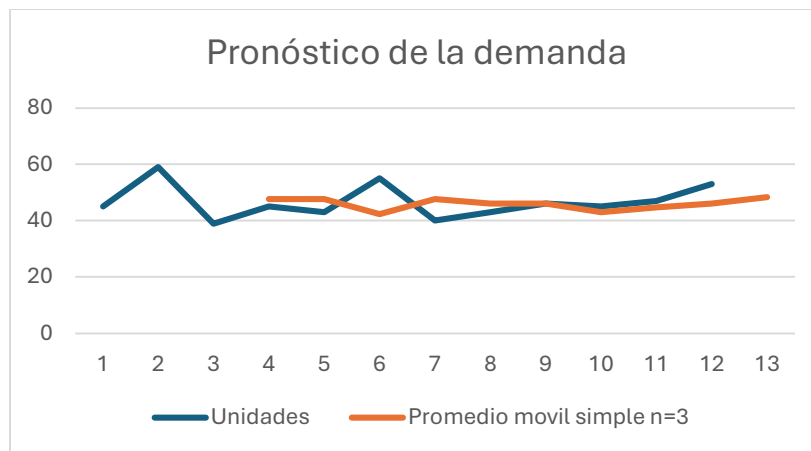
Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Se debe tener en cuenta que se toma el promedio de los 3 periodos anteriores para comenzar a calcular el pronóstico en el mes 4. Seguidamente se arrastra la fórmula de modo que los periodos también vayan moviéndose hacia abajo para poder pronosticar el mes requerido.

Este método debe realizarse con todos los productos de clasificación Alfa, de modo que se pueda controlar la cantidad de producto de aprovisionamiento que se solicite al proveedor. La aplicación de esta herramienta permitirá mantener los pronósticos de aprovisionamiento de pedidos alineados de acuerdo con los promedios de ventas y el comportamiento del mercado.

Es importante mencionar que el uso de los 3 periodos brinda estabilidad al modelo tal como se observa en la Figura 80.

Figura 80. Comportamiento del pronóstico.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Se muestra la comparación de la demanda con los promedios y se evidencia una clara tendencia estable y un suavizamiento lineal más estable con respecto a los promedios. Es por esta razón que se debe realizar con periodos de 3 meses.

Productos Beta.

Para los productos Beta, que representan la parte del inventario que tiene una rotación regular y tiempos de aprovisionamiento manejables con respecto a las otras dos categorías, se debe utilizar el modelo EOQ o Cantidad Económica de Pedido. Este modelo permitirá evitar el exceso de productos en bodega durante tiempos muy prolongados, lo que representa un mejor uso de los recursos de espacio y dinero. Además, ayuda a mantener niveles de stock actualizados y contribuir con la organización de los pedidos a lo largo del año.

Se presenta como ejemplo el cálculo de EOQ para el producto “ISDIN FOTOP FUSIONWATER SPF50 50ML” que registra los datos que se visualizan en la Figura 81.

Figura 81. EOQ productos beta.

M	N	O	P	Q	R	S
	Demanda anual (D)	Costo por pedido (K)	Costo de mantener (t)	Costo unitario (b)	EOQ	Número óptimo de pedidos al año
ISDIN FOTOP FUSIONWATER SPF50	40	1584	1188	7920	$=\text{SQRT}(2 \cdot N^3 \cdot O^3) / Q^3 \cdot P^3$	$=R^3 / N^3$

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Se debe calcular el EOQ de cada producto de acuerdo con su demanda anual, el costo por pedido y el costo del mantenimiento del producto en el almacén, la fórmula presentada en la Figura 81 llamada “SQRT” o “RAIZ” ayudará a calcular la cantidad de pedido que se debe realizar por cada ocasión.

Finalmente, el número óptimo de pedidos al año se calcula mediante la división de la cantidad óptima de pedido entre la demanda anual, tal como se muestra en la celda R de la Figura 81, este dato brindará la cantidad de pedidos que se deben realizar para mantener las unidades necesarias en la bodega durante el año. Los resultados de dichos cálculos se presentan en la Figura 82.

Figura 82. EOQ Producto ISIDIN FOTOP

	Demanda anual (D)	Costo por pedido (K)	Costo de mantener (t)	Costo unitario (b)	EOQ	Número óptimo de pedidos al año
ISDIN FOTOP FUSIONWATER SPF50 50ML	40	1584	1188	7920	53	1

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

En el caso de este producto, el número óptimo de pedido al año sería de 1, mientras que la cantidad sugerida corresponde a 53 unidades, cubriendo la demanda y manteniendo los costos adecuados para un producto de su categoría, en este caso un producto Beta.

Productos Gamma.

Al igual que las clasificaciones anteriores, se define para la categoría Gamma, el modelo Kanban aplicado a los pedidos de los productos incluidos dentro de esta clasificación. Este modelo es una herramienta visual que permite al encargado del almacén observar en el momento que el producto llega a su cantidad mínima.

Para aplicar esta herramienta de forma eficiente, se requiere el uso de marcadores en los estantes de los productos Gamma, estos marcadores indican visualmente que es momento de hacer pedido.

En la Figura 83 se diseña una imagen donde se puede observar una línea del mismo color de la rotulación frontal, esta línea se debe encontrar pegada en la repisa calculada al punto mínimo de existencia de ese producto.

Esto ayudará a que conforme el producto se va vendiendo o gastando, la línea permite descubrir que es momento donde debe hacerse pedido.

Figura 83. Kanban líneas Gamma.



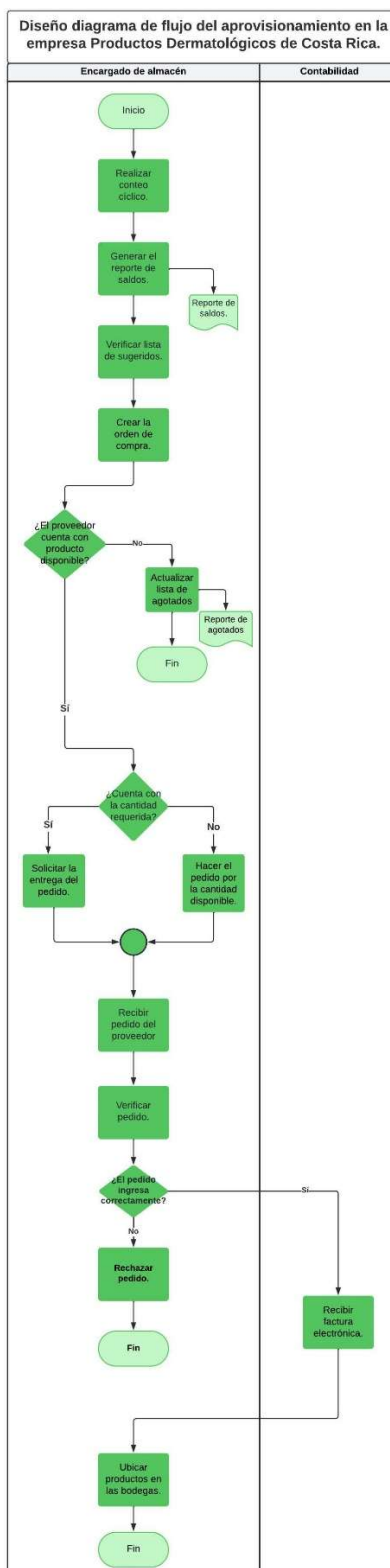
Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Dado que los productos Gamma son de reaprovisionamiento bajo y rotación baja, se permitirá que haya tiempo suficiente entre la realización de la orden de pedido y la entrega del producto en bodega.

En relación con los cambios que se mostraron acerca de la rotulación del espacio físico en la pasada Figura 71 se podrá mejorar no solo la ubicación visual, sino el control de faltantes, de modo que los productos según su clasificación alfa, beta o gamma sean identificados por colores en su etiqueta, de modo que sea visiblemente llamativo el faltante en el anaquel.

Para comprender el diseño de este proceso, es necesario definir el flujo de aprovisionamiento. En la Figura 84 se observa el diagrama de flujo de dicho proceso.

Figura 84. Diagrama de flujo de reaprovisionamiento.



Nota. María Fernanda Mora Hernández.

En el diagrama de flujo anterior se observan algunos cambios con respecto al flujo actual de aprovisionamiento pues se establece que para tener un mejor control del inventario es necesario que los procesos se apoyen con el nuevo sistema ERP de modo que se delegue la tarea en el recurso del almacén, quien será el responsable de mantener los saldos actualizados, sino también reabastecidos.

Los principales procesos que estarían a cargo del colaborador del almacén serían el del realizar los pedidos al proveedor de acuerdo con la lista de sugeridos que indique el sistema, que previamente fue revisada contra los saldos en físico y mediante los inventarios cíclicos. Además, estará a cargo de la lista de faltantes en caso de que el proveedor no cuente con artículos para venta, de este modo este control será delegado a la persona que tiene el contacto con el proveedor para su posterior seguimiento en futuros contactos.

Adicionalmente, deberá crear la orden de compra con la lista de productos en el pedido, esta documentación será clave para la verificación posterior cuando el proveedor haga la entrega del pedido y también para la confirmación del recibido de los productos para que el departamento de contabilidad realice los pagos correspondientes.

Gracias a los controles del módulo de inventarios dentro del sistema de facturación, este mismo recurso podrá realizar una verificación en el sistema al ingreso de los productos así mismo como el registro de cada artículo dependiendo de la bodega a la que esté destinado, por ejemplo, si algún producto específico requiere enviarse a la sala de exhibición de la tienda, se registrará en el sistema. La administración y el encargado de bodega deben analizar semanalmente las ventas de la sala de exhibición contra los productos asignados a esta sala con el fin de determinar si se requiere trasladar más producto entre las bodegas. De este modo se brindan controles e indicadores que permitan disminuir el riesgo de extraviar productos por no conocer la ubicación real en la que fueron colocados en el pasado.

AMFE

Dada la implicación del proceso de pedidos en el presente Diseño del Sistema de Gestión de Inventarios, es necesario presentar la asignación de las acciones correctivas y preventivas de los riesgos mostrados en el AMFE de la Tabla 23 de acuerdo con cada uno de los subprocesos implicados en el flujo de pedidos. Dichas acciones se presentan en la Tabla 32 a continuación.

Tabla 32. AMFE Diseño del proceso de aprovisionamiento.

Función o Proceso	Descripción de falla			Probabilidad (P)	Impacto (I)	Detección (D)	Índice Prioritario de riesgo IPR= P*I*D	Control de Riesgos		
	Modo de Falla Existente / Potencial (Riesgo)	Causa(s)/ Mecanismo de la falla potencial	Efecto(s) de la Falla Potencial					Medidas preventivas	Medidas correctivas	Responsable
Realizar inventarios físicos	Conteo erróneo	Personal de almacén poco capacitado	Inconsistencias en el inventario	3	4	6	72	Registro de inventarios	Capacitaciones al personal de almacén.	Encargado de almacén
	Daño de producto	Manipulación incorrecta de productos.	Pérdidas económicas.	2	3	7	42	Verificación visual en inventario cíclico.	Capacitaciones al personal de almacén.	Encargado de almacén
	Accidentes laborales.	Desorden en los espacios del almacén.	Pérdidas económicas.	2	8	1	16	Medidas de prevención de accidentes socializadas.	Señalización.	Administrador
	Fallos en el sistema	Virus	Datos incorrectos, fuga de información.	2	9	1	18	Antivirus.	Mejoras en el sistema ERP.	Administrador
Determinar las diferencias	Listado de diferencias con errores	Inventario mal actualizado.	Inconsistencias en las proyecciones	6	3	6	108	Realizar inventarios cíclicos.	Actualizar los saldos de producto.	Encargado de almacén

Función o Proceso	Descripción de falla			Probabilidad (P)	Impacto (I)	Detección (D)	Índice Prioritario de riesgo IPR= P*I*D	Control de Riesgos		
	Modo de Falla Existente / Potencial (Riesgo)	Causa(s)/ Mecanismo de la falla potencial	Efecto(s) de la Falla Potencial					Medidas preventivas	Medidas correctivas	Responsable
	Mala digitación	Listado generado de forma manual.	Inconsistencias en las proyecciones	5	2	4	40	Revisión de promedios de venta.	Establecer estándares para generar el listado.	Encargado de almacén
Registrar devolución.	Errores en el registro	Personal poco capacitado	Riesgos legales	1	10	2	20	Registro de devoluciones	Implementar capacitaciones al personal.	Encargado de almacén y contabilidad
	Devolución extraviada	Hurto, descuido.	Pérdidas económicas.	1	7	3	21	Seguros.	Compensar al cliente.	Administrador
	Registro fallido	Sistema poco robusto.	Molestia del cliente.	2	7	9	126	Realizar doble verificación para crear nota de crédito.	Mejoras en el sistema de inventarios.	Contabilidad
Actualizar inventarios	Inventario actualizado con inconsistencias	Personal de almacén poco capacitado	Información incorrecta en sistema	4	6	7	168	Realizar capacitaciones al personal	Inventarios cíclicos.	Encargado de almacén
	Fallos en el sistema de inventarios.	Hackeos	Fuga de información.	1	9	4	36	Antivirus.	Mejoras en el sistema de inventarios.	Administrador

Función o Proceso	Descripción de falla			Probabilidad (P)	Impacto (I)	Detección (D)	Índice Prioritario de riesgo IPR= P*I*D	Control de Riesgos		
	Modo de Falla Existente / Potencial (Riesgo)	Causa(s)/ Mecanismo de la falla potencial	Efecto(s) de la Falla Potencial					Medidas preventivas	Medidas correctivas	Responsable
Generar reporte de sugeridos	Proyección incorrecta de sugeridos.	No se consideran los factores que afectan la proyección	Pedido de aprovisionamiento erróneo	3	4	4	48	Verificación de promedios de venta.	Mejoras en el sistema de inventarios.	Encargado de almacén
	Inconsistencias en el reporte.	Reporte realizado de forma manual.	Pedido de aprovisionamiento erróneo	4	6	4	96	Verificación de promedios de venta.	Establecer estándares para generar el listado.	Encargado de almacén
Realizar el pedido al proveedor	Pedido con inconsistencias	Mala proyección de pedido.	Faltantes de producto	3	5	6	90	No existen controles	Establecer estándares para generar proyecciones.	Encargado de almacén
	Pedido de reabastecimiento o no se puede recibir.	Desastres naturales, accidentes.	Pérdidas económicas.	1	9	1	9	No existen medidas.	Seguros contratados.	Administrador

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

En la Tabla 32 se pueden observar las medidas de cada uno de los riesgos detectados dentro del flujo de pedidos, en este caso el análisis se debe centrar en los casos críticos que están resaltados de color verde.

Para el proceso de “Determinar las diferencias” existe un riesgo crítico que debe ser atendido con prioridad, este riesgo está relacionado con la generación de listados de diferencias o saldos con errores, causado por los inventarios mal actualizados que derivaría en inconsistencias en las proyecciones para los pedidos de reaprovisionamiento.

La medida preventiva que se debe tomar en consideración es realizar los inventarios cíclicos, estos inventarios están relacionados con los presentados en el punto de inventarios ABC-123-Alfa Beta Gamma, estas revisiones permitirán mantener al día los inventarios y evitar las diferencias en los saldos. Además, como medida correctiva se establece que se deben actualizar los saldos tras los conteos cíclicos en caso de que se presenten diferencias.

Como riesgo en segundo grado de criticidad se encuentra el registro fallido dentro del proceso del registro de devoluciones. Dado que en este punto algún fallo en el proceso podría derivar en la molestia del cliente, es importante que se realice una doble verificación de los datos del cliente y de la devolución, el sistema ERP en su módulo de inventarios, cuenta con la posibilidad de verificar históricos de venta del cliente con el respectivo lote, lo que permitiría realizar el reintegro del producto al inventario y la creación de la nota de crédito al cliente.

El riesgo con el Índice Prioritario más alto en este AMFE está relacionado con la actualización del inventario con inconsistencias, este riesgo impacta directamente al proceso de actualizar inventarios, como medida preventiva, se debe capacitar al personal en el tipo de inventario que se va a realizar para mantener al día los saldos, de modo que no se impacte el pedido de aprovisionamiento por medio de saldos incorrectos.

Como medida correctiva se presentan los inventarios cíclicos, cuya práctica debe ir de la mano con la actualización en el sistema en tiempo real. Es importante recalcar la importancia del seguimiento de los inventarios ABC-123-Alfa Beta Gamma como una herramienta no solo de clasificación de los productos sino también para el control del inventario.

Adicionalmente también se realiza el diseño relacionado con las acciones a tomar con respecto a los riesgos más críticos del AMFE del proceso de pedido el cual se observa en la Tabla 33.

Tabla 33. AMFE Diseño del proceso de pedidos.

Función o Proceso	Descripción de falla			Probabilidad P	Impacto I	Detección D	Índice Prioritario de riesgo IPR= P*I*D	Control de Riesgos		
	Modo de Falla Existente / Potencial (Riesgo)	Causa(s)/ Mecanismo de la falla potencial	Efecto(s) de la Falla Potencial					Medidas preventivas	Medidas correctivas	Responsable
Recibir orden de pedido	Toma incorrecta del pedido	Mala digitación	Inconsistencia en el pedido	5	6	8	240	Revisar el pedido con el cliente.	Realizar un doble chequeo de lo digitado.	Digitador del pedido
	Productos sin descuento	Fallo del sistema	Molestia del cliente, posible devolución.	6	5	8	240	Previa asignación de las condiciones en el sistema.	Realizar doble verificación de datos ingresados.	Contabilidad
	Error en el registro del cliente	Registros no actualizados	Despacho de pedido con inconsistencia	9	5	7	315	Revisar datos con el cliente.	Implementación de un ERP robusto.	Contabilidad
	Cliente se equivoca	Diferentes presentaciones de un producto.	Devolución de producto o pedido.	3	3	7	63	Revisar el pedido con el cliente.	Realizar un doble chequeo de lo digitado.	Digitador del pedido
	Fallo en el sistema	Hackeo del sistema de facturación.	Fuga de información.	1	9	1	9	Antivirus.	Mejoras en el sistema de facturación actual.	Administración

Función o Proceso	Descripción de falla			Probabilidad p	Impacto I	Detección D	Índice Prioritario de riesgo IPR= P*I*D	Control de Riesgos		
	Modo de Falla Existente / Potencial (Riesgo)	Causa(s)/ Mecanismo de la falla potencial	Efecto(s) de la Falla Potencial					Medidas preventivas	Medidas correctivas	Responsable
Alistar orden de pedido	Inexistencia de producto físico	Inventarios no actualizados.	Molestia del cliente	5	7	8	280	Inventarios cíclicos.	Mejoras en el sistema de inventarios.	Encargado de almacén
	Producto dañado	Mal manejo del producto en almacén.	Pedido no despachado o despachado incompleto.	1	6	3	18	Verificación en cada inventario cíclico.	Capacitaciones al personal.	Encargado de almacén
	Accidentes laborales.	Desorden en el espacio del almacén	Pérdidas económicas.	1	8	1	8	Boletines informativos.	Capacitaciones al personal.	General
	Pérdida de producto en buen estado.	Desastres naturales	Daño de los productos del almacén.	1	9	2	18	No existen medidas.	Seguros contratados.	Administración
Facturar orden de pedido	Facturación de lotes incorrectos	Sistema no muestra lotes disponibles.	Posible devolución y/o nota de crédito.	8	4	9	288	Verificación de lotes en el alisto de pedidos.	Mejoras en el sistema de inventarios.	Encargado de almacén
	Fallos en el sistema.	Virus	Imposibilidad de facturar.	1	9	1	9	Antivirus.	Mejoras en el ERP.	Digitador del pedido
	Facturar a cliente con deuda	Sistema de facturación deficiente.	Incobrable	2	6	8	96	Comunicación interna.	Mejoras en el sistema de facturación actual.	Contabilidad

Función o Proceso	Descripción de falla			Probabilidad p	Impacto I	Detección D	Índice Prioritario de riesgo IPR= P*I*D	Control de Riesgos		
	Modo de Falla Existente / Potencial (Riesgo)	Causa(s)/ Mecanismo de la falla potencial	Efecto(s) de la Falla Potencial					Medidas preventivas	Medidas correctivas	Responsable
	Suspensión de servicios públicos.	Racionamiento nacional.	Imposibilidad de operar.	3	8	8	192	Planta de energía y tanque de agua.	Planificación de las operaciones.	Administración
Despachar orden de pedido	Entrega incorrecta	Inexistencia de controles	Molestia del cliente	3	6	10	180	Verificación de datos del cliente.	Mejoras en el sistema de inventarios	Digitador del pedido
	Daño de productos.	Incorrecta manipulación.	Pérdidas económicas.	2	9	6	108	Alisto de pedidos con medidas de protección.	Compensación al cliente.	Encargado de almacén
	Robo de mercadería	Seguridad deficiente.	Pérdidas económicas.	1	8	1	8	Seguridad del centro comercial.	Seguros contratados.	Administración
	Pedidos no entregados.	Empresa de reparto imposibilitada para brindar servicio.	Pérdidas económicas.	2	8	6	96	Contratos.	Empresa secundaria de reparto.	Administración

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

De acuerdo con el AMFE presentado se determinan 3 riesgos críticos principales resaltados en color verde, sin embargo, es importante mencionar que todos los riesgos analizados cuentan con las respectivas medidas. El primer riesgo por mencionar es el relacionado con el proceso de “Alistar orden de pedido” en este caso, se encontró el riesgo de inexistencia de producto físico, a pesar de que los saldos del sistema actual indiquen que sí existen productos. Para atacar este riesgo, como medida preventiva se proponen nuevamente los inventarios cíclicos, de modo que siguiendo las indicaciones del mismo se lograría verificar los faltantes.

Además, se debe actuar con las herramientas del ERP para la asignación de bodegas o espacios de almacenamiento, pues debido a que existe una sala de exhibición, los productos podrían ubicarse en este lugar y no en el almacén directamente, de este modo será más fácil ubicarlos y no tener que anular la factura y causar la molestia del cliente.

Con respecto al segundo riesgo en importancia, se encuentra la facturación de lotes incorrectos dentro del proceso de facturar orden de pedido. Este tipo de riesgos se deben al que no existe posibilidad de verificar los lotes disponibles al momento de digitar la orden de pedido, lo que resulta en el despacho de un producto que presenta el riesgo de una devolución o nota de crédito y a su vez un retrabajo.

Como parte de las medidas preventivas se debe realizar una verificación en los lotes durante el ingreso de la orden al sistema recomendado y así poder alertar al cliente y llegar a acuerdos comerciales. Como parte de las medidas correctivas se encuentra realizar la contratación del sistema ERP con módulo de inventarios que permita establecer los controles sobre este riesgo.

Por último, para el riesgo relacionado al error en el registro del cliente, dentro del proceso de recibir orden de pedido, es relevante mencionar que el sistema actual no cuenta con registros actualizados ni específicos para los clientes, esto genera que algunos clientes que tienen condiciones comerciales específicas puedan experimentar molestias debido a la mala facturación de los pedidos. Se evidenció en análisis anteriores dentro de este proyecto que las devoluciones por dirección incorrecta, falta de descuento o nombre incorrecto son habituales, estas razones pueden consultarse en los Apéndice 1 y Apéndice 2.

Como medida preventiva, se debe realizar una verificación de datos con el cliente en el momento del registro en el sistema, esto es funcional para asegurarse de que se está ingresando la información correcta, adicionalmente como medida correctiva, se debe implementar la utilización

de un sistema robusto que permita utilizar registros de clientes y que mantenga bases de datos que permitan el correcto seguimiento de cada cliente, el sistema recomendado brinda dichos controles y herramientas.

Es importante que estas implementaciones se lleven de la mano con una correcta capacitación tanto al personal general de la empresa como de manera especial al colaborador de bodega, para que exista una correcta comprensión de los procesos y la relevancia de la aplicación de las herramientas mostradas en el presente proyecto.

Tal como se observa en ambos análisis AMFE, es relevante poder entender los ciclos de los inventarios, los estándares de realización de los mismos y apoyar dichos procesos con un sistema robusto que permita no solo tener controles, sino una mejor organización y seguimiento de la información que circula dentro de la empresa. Estas acciones traerán beneficios a la empresa en términos de tiempo y dinero, disminuyendo los desperdicios causados por el retrabajo y la búsqueda de productos por falta de herramientas para la organización de los inventarios.

Análisis Económico

Con el fin de implementar el presente diseño, se requiere realizar la adquisición de algunas herramientas que serán de gran utilidad para el éxito del proyecto, así como para el seguimiento de las tareas, indicadores y controles, los cuales le permitirán a la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica tener un desarrollo más eficiente de las operaciones y el futuro desarrollo que continuará teniendo dentro del mercado dermocosmético costarricense.

Rotulación:

En la Tabla 34 se muestran los montos de la inversión en rotulación en el área del almacén, que ayudarán a tener mejor visibilidad y organización de las diferentes áreas y espacios para el inventario.

Tabla 34. Inversión rotulación

Artículo	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Etiquetas adhesivas	Pliego 300 stickers plástico colores	3	₡10 000	₡30 000
Etiquetas para tarjeta de control 5s	Pliego 15 unidades sticker plástico	4	₡3 000	₡12 000
Rotulación	Rotulación 40*20 acrílico 3mm - full color	4	₡9 700	₡38 800

Artículo	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Materiales para instalación de rótulos	Ganchos, soportes	8	€2 450	€19 600
Materiales para instalación de rótulos	Tornillo gypsum punta fina 2" 24uds	1	€360,00	€360
Instalación rótulos	Mano de obra	4 hrs	€3 384.60	€13 538,4
			Total	€114 295,7

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Cabe resaltar que los precios de la Tabla 34 los incluyen el IVA correspondiente. Se cotizaron las etiquetas adhesivas para los estantes, estas etiquetas deben colocarse en el frente de cada estante para la correcta identificación del producto que contiene. También se incluyen las etiquetas para los productos de categoría Gamma que deben marcarse en el suelo de cada anaquel para conocer el punto para realizar pedido.

Se toman en cuenta también las etiquetas adhesivas que se utilizarán en las tarjetas de control para los productos que corresponden a otras áreas de la bodega con el fin de devolverles a su ubicación correspondiente y mantener el orden del almacén.

Por otra parte, la rotulación debe ir en material acrílico el cual es de mayor duración y calidad, pues debe ser colocado en las diferentes áreas de la bodega. Se debe tomar en cuenta que esta rotulación requiere instalación y algunos materiales para su colocación como lo son ganchos, tornillos y soportes que deben ir colocados en el techo. Dado que los rótulos tienen dos puntos de soporte, se colocan las cantidades que cubran dicha colocación de manera correcta.

Por último, el costo de la mano de obra relacionado con los €13 535,7, está calculado por hora de acuerdo con el salario mínimo e incluye las cargas sociales correspondientes, este desglose se puede encontrar en el Apéndice 4.

Estantería:

Para la presente implementación también es necesario la adquisición de estantería industrial para el acomodo del área de bodega general, merma y vencidos y de pedidos listos, en el espacio de bodega general se cuenta con un espacio de 5 metros de largo para colocar aproximadamente 5 estantes y en el espacio de pedido listo se cuenta con un espacio de 4 metros que permitiría colocar 2 estanterías adicionales.

En la Tabla 35 se muestran los costos de inversión en dichos artículos basados en los precios del mercado.

Tabla 35. Inversión estantería.

Artículo	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total (IVI)
Estantería	Estantería galvanizada de 5 niveles 91cmx46cmx183cm. Hasta150kg	7	€62 059,15	€434 414,05
Total				€434 414,05

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Para la estantería de la bodega general, se debe tener en cuenta que soporte peso adecuado, en este caso cada estante tiene una capacidad de 150kg lo que beneficia en la colocación de varias cajas de producto a la vez. Además, tiene espacio para colocar varias cajas. De acuerdo con el área disponible en la bodega general, se deben colocar 7 muebles de este tipo cada uno con un costo de €62 059,15, seis destinados para el área de bodega general y uno en el área de despacho de pedidos. En total, la inversión sería de €434 414,05.

Sistema ERP

Una de las implementaciones más importantes es la del sistema ERP. En la Tabla 36 se pueden observar tanto la inversión inicial como los gastos mensuales del nuevo sistema ERP.

Tabla 36. Análisis sistema ERP

Detalle	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Inversión inicial	Servicio de Implementación (pago único).	1	€770 500	€770 500
Costos mensuales	Alquiler Mensual Licencias Sistema	3	€38 500	€115 500
Impuestos	Impuesto de ventas 13%	-	-	€115 180
Total				€1 001 180,00

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Para la implementación del sistema es necesario realizar un pago considerado como la inversión inicial de €770 500 más IVA, que corresponden a un costo único de implementación, esto cubre los servicios de migración, apertura de licencias y capacitación de la empresa proveedora. Además, como gastos mensuales se presenta un monto por licencia de €38 500, esto quiere decir que si se

contratan 3 licencias el total mensual por este concepto será de ₡115 500 más IVA. Estos montos, deben incluir el IVA que corresponde en total a ₡115 180 por ambos rubros.

Es importante mencionar que si bien es cierto la inversión inicial incluye el soporte técnico para realizar la migración de los diferentes recursos del sistema actual (bases de datos, cuentas contables, entre otros) así como las capacitaciones iniciales para que todo el personal aprenda a utilizar el sistema ERP, al mismo tiempo estas capacitaciones representan un costo de oportunidad para la compañía por el tiempo que tomarán los entrenamientos en el nuevo sistema. En la Tabla 37 se detallan los montos relacionados con dichas capacitaciones:

Tabla 37. Capacitaciones sistema ERP

Artículo	Descripción	Cantidad	Costo por colaborador	Costo total
Capacitación ERP	Capacitación para 3 colaboradores	4 horas	₡10 151,79	₡40 607,16
Total				₡40 607,16

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Dichas capacitaciones tienen un costo total de ₡40 607,16 por las 4 horas que el proveedor del sistema se toma impartiendo a los 3 colaboradores que recibirán licencias de uso en el sistema ERP. Es importante mencionar que estos costos se calculan con respecto al salario mínimo e incluyen las cargas sociales. En el Apéndice 4 se puede observar el cálculo de los salarios mínimos con cargas sociales.

En relación con las capacitaciones, también es necesario que el personal de almacén reciba entrenamiento relacionado con sistemas de gestión de almacenes, para lograr una correcta comprensión y ejecución de las tareas, desde las diferentes medidas de seguridad, hasta el entendimiento de las 5s, inventarios ABC, planificación de las compras, entre otros. Para esta capacitación se propone la que imparte la Cámara de Industrias de Costa Rica, que cubre los temas más importantes y relevantes de gestión de inventarios.

Los costos de oportunidad de este punto se pueden analizar en la Tabla 38.

Tabla 38. Capacitación Gestión de Almacenes

Artículo	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Capacitación	Costos curso capacitación gestión almacenes	1	₡158 100	₡158 100,00

Artículo	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Capacitación	Horas de capacitación	25	₡3 384,60	₡84 598,22
Total				₡242 698,22

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

El curso tiene una duración de 25 horas repartido en 5 semanas, el costo total del curso corresponde a ₡158 100 con IVA incluido, sin embargo, el costo oportunidad que representa el mismo se representa por las horas que le tomará al colaborador del almacén asistir a dicho seminario, por lo que se calculan las 25 horas con base en el salario mínimo, dando como resultado un total de ₡84 598,22 por asistir a la capacitación. Este monto se calcula con base en el salario mínimo e incluye las cargas sociales correspondientes.

Inversión inicial:

En la Tabla 39 se puede observar el resumen de la inversión económica que debe realizar la empresa para la implementación del modelo de gestión de inventarios. Estos montos representan una inversión inicial única, que cumple el objetivo de introducir los cambios propuestos para un manejo mucho más eficiente de los recursos del almacén.

Tabla 39. Inversión inicial

Descripción	Costo con IVA
Rotulación	₡114 295,72
Estanterías	₡434 414,05
Implementación ERP	₡870 665,00
Capacitación Gestión Almacenes	₡242 698,22
Capacitación ERP	₡40 607,16
Total	₡ 1 702 680,15

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

La inversión inicial se compone de los costos de rotulación que se deben colocar en los diferentes espacios del almacén, así como las estanterías o anaqueles cotizados para el área de bodega general o despacho. Adicionalmente, como inversión inicial también se toma en cuenta el monto de la implementación del ERP que suma un total de ₡870 665,00 ya con el IVA incluido.

Seguidamente se muestran los montos de las capacitaciones tanto en el curso de Gestión de Almacenes que incluye el costo del curso y el costo de las horas de capacitación del colaborador de bodega, así como los montos que representan el tiempo de la capacitación que brindará el proveedor acerca del ERP y sus funcionalidades.

El total de la inversión inicial es de ¢ 1 702 680,15 y se contempla lo requerido para realizar el lanzamiento de la implementación. Los precios de los artículos presentados en este análisis incluyen los impuestos de venta y en el caso de las capacitaciones, se toma como referencia el valor de hora hombre de acuerdo con el salario mínimo.

Por otra parte, los costos mensuales se detallan a continuación en la Tabla 40, estos se relacionan con el alquiler mensual de 3 licencias del software Softdial.

Tabla 40. Costos mensuales.

Descripción	Costo con IVA
Alquiler mensual de licencias de ERP	¢130 515
Total	¢130 515

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Periodo de recuperación

Para poder definir los beneficios de la implementación, es necesario recurrir a la Tabla 17, donde se analizó que las anulaciones y devoluciones del periodo en estudio fueron 33 en total. De estos datos, se obtiene la información de la Tabla 41.

Tabla 41. Errores de facturación

Tipo de error	Total
Error humano	2
Error de método	31
Total	33

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

De acuerdo con estos datos, se puede observar que un 6% de los errores están siendo provocados por humanos, este porcentaje es importante para definir la recuperación que traerá la implementación del presente diseño. Con base en la Tabla 42, se presentan los egresos relacionados con las inconsistencias en los pedidos.

Tabla 42. Análisis mensual de egresos

Rubro	Monto
Promedio mensual inconsistencias no facturadas.	¢1 529 319,20
Gasto promedio mensual en reprocesos	¢15 848,40
Gastos mensuales en transporte	¢27 500,00
Total mensual	¢1 572 667,60

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Se observa que el gasto mensual por las inconsistencias no facturadas es de ¢1 529 319,20 en total. Este monto contiene los pedidos y órdenes que no se facturaron por inconsistencias en inventario, las devoluciones de órdenes que no estaban bien facturadas o que llevaban alguna inconsistencia y el cliente no quiso. También se incluyen los gastos de transporte para traer los productos de vuelta al almacén por aproximadamente ¢27 500,00 y los costos promedio de reprocesos internos que resultan en un total de ¢15 848,4 mensuales.

Dadas estas cifras, se propone una recuperación del 90% sobre los egresos causados por las inconsistencias de facturación, dicho monto corresponde a ¢ 1 415 400,84 mensual. De acuerdo con esto, se toma la inversión inicial y se calcula el periodo de recuperación de la inversión en la Tabla 43.

Tabla 43. Periodo de recuperación de la inversión

Mes	Flujo	Egresos	Acumulado
0		-¢1 833 195,15	-¢1 833 195,15
1	¢1 415 400,84	-¢130 515,00	¢1 284 885,84
2	¢1 415 400,84	-¢130 515,00	¢2 569 771,68
3	¢1 415 400,84	-¢130 515,00	¢3 854 657,52
4	¢1 415 400,84	-¢130 515,00	¢5 139 543,36
5	¢1 415 400,84	-¢130 515,00	¢6 424 429,20
6	¢1 415 400,84	-¢130 515,00	¢7 709 315,04
7	¢1 415 400,84	-¢130 515,00	¢8 994 200,88
8	¢1 415 400,84	-¢130 515,00	¢10 279 086,72
9	¢1 415 400,84	-¢130 515,00	¢11 563 972,56
10	¢1 415 400,84	-¢130 515,00	¢12 848 858,40
11	¢1 415 400,84	-¢130 515,00	¢14 133 744,24
12	¢1 415 400,84	-¢130 515,00	¢15 418 630,08

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

De acuerdo con los datos presentados, se observa que la inversión inicial se recupera entre los meses 1 y 2, específicamente en 1,3 meses, además se incluyen los costos mensuales de las licencias del sistema de facturación. Esto quiere decir que no solo es viable su implementación, sino que proyecta brindar beneficios a futuro. Estos beneficios también cubren la mensualidad de las licencias del nuevo sistema de facturación.

Plan de Implementación

La gestión eficiente de los inventarios es crucial para el éxito de cualquier organización, en este caso en especial, se busca optimizar el uso de recursos, reducir costos y mejorar el servicio al cliente en la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica. En este contexto, se presenta el plan de implementación del presente diseño que incluye un cronograma detallado de actividades y una matriz RACI de responsabilidades, los cuales son elementos esenciales para asegurar una ejecución ordenada y eficiente del proyecto.

Diagrama Gantt

Para poder implementar el nuevo sistema de gestión de inventarios es importante tomar en cuenta que cada tarea está relacionada con un tiempo de ejecución. Para el correcto control y seguimiento de dicha implementación es necesario presentar el siguiente cronograma de actividades que permitirá que el proyecto se concluya con éxito. En la Figura 85 se presenta la proyección de actividades con una duración de aproximadamente 24 semanas, dentro de las cuales se va a realizar la migración del sistema anterior al nuevo y las respectivas capacitaciones para los cambios que serán aplicados en el almacén.

Figura 85. Cronograma de actividades

Plan de implementación del sistema de gestión de inventarios.	Semanas																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Capacitación Gestión de inventarios	■	■	■	■	■																			
Preparación de datos del sistema actual			■	■																				
Revisión de datos para el nuevo sistema ERP					■	■																		
Instalación de rotulación en bodega						■																		
Migración al nuevo sistema ERP						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Capacitación del personal en el sistema ERP																■	■							
Verificación del funcionalidad																		■	■	■	■	■	■	■

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Es necesario iniciar por la capacitación del personal de almacén antes de implementar los cambios en esta área, debido a que se debe sensibilizar sobre la importancia y las mejores prácticas que van a aplicarse en los procesos del almacén. Este proceso tardaría 5 horas, un día por semana, lo que representa en total 5 semanas.

En relación con la migración del sistema ERP, es fundamental destacar que la herramienta actual de facturación es un soporte modular crucial para las operaciones de la empresa. Por lo tanto, es vital otorgarle relevancia y prioridad durante todo el proceso de transición, indispensable preparar con antelación la información existente que se integrará en el nuevo sistema debido a que el proveedor recomendado requiere que se compartan las bases de datos previo al proceso de migración para realizar la carga en el nuevo sistema.

Con base en esta información, se asignan 2 semanas a la preparación de los datos que se desean migrar al sistema. Para la revisión de dicha información, la empresa proveedora tendrá 2 semanas de verificación, lo que representa en total 4 semanas junto con la preparación de la data, este tiempo será dedicado para delimitar que la información contenida en el sistema esté acorde con los lineamientos del nuevo sistema y no haya pérdida de información en el proceso.

Dentro de este tiempo, se espera que el colaborador del almacén haya finalizado la capacitación, por lo que se asigna en semana 6 la instalación de la rotulación en bodega y tendrá una duración aproximada de una semana en ser completada. Esto incluye tanto los rótulos colgantes que diferencian cada área, como las rotulaciones adhesivas de los anaqueles para identificar los productos.

Simultáneamente y con el fin de evitar la pérdida de datos y cualquier incidente que pudiera surgir al transferir la información de un sistema a otro, la migración se ha planificado para las últimas semanas del proceso de implementación.

Este importante paso tomará 11 semanas y se culminará con la capacitación del personal al respecto de las funcionalidades y herramientas que posee el nuevo ERP durante las semanas 15 y 16 del plan de implementación.

Se debe finalizar con la verificación de la funcionalidad del sistema durante las siguientes 8 semanas para que los usuarios puedan sugerir o indicar cualquier retroalimentación o error que pueda dar el sistema en producción, o en caso de requerirse cualquier soporte por parte de la empresa proveedora del servicio.

Matriz RACI

Para la correcta asignación de responsabilidades y un eficiente seguimiento de la implementación de los cambios, es necesario utilizar una matriz RACI.

En la Figura 86 se muestra la distribución de tareas y responsabilidades por cada uno de los roles de la empresa. Desde los roles operativos como responsables de la implementación hasta el rol gerencial con rol de aprobador e informado.

Figura 86. Matriz RACI

Actividades / Roles	Responsable	Aprobador	Consultado	Informado
Capacitación Gestión de inventarios	Encargado Bodega	Administrador	Encargado de Bodega Asesor Comercial	Gerencia
Preparación de datos del sistema actual	Administrador Asesor Comercial	Gerencia	Administrador Encargado de Bodega Asesor Comercial	Gerencia Encargado de Bodega Asesor Comercial
Registros en el nuevo sistema ERP	Administrador	Gerencia	Administrador Encargado de Bodega Asesor Comercial	Gerencia Encargado de Bodega Asesor Comercial
Instalación de rotulación en bodega	Encargado Bodega	Administrador	Administrador Encargado de Bodega	Gerencia Asesor Comercial
Migración al nuevo sistema ERP	Administrador	Gerencia	Administrador Encargado de Bodega Asesor Comercial	Gerencia Encargado de Bodega Asesor Comercial
Capacitación del personal en el sistema ERP	Administrador	Gerencia	Administrador	Gerencia
Verificación del funcionalidad	Administrador	Gerencia	Administrador Encargado de Bodega Asesor Comercial	Gerencia Encargado de Bodega Asesor Comercial

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Es importante mencionar que en la empresa existen 3 puestos operativos, si bien es cierto es necesario distribuir los roles, algunos de estos colaboradores deben asumir la responsabilidad de la implementación de algunas tareas claves del proyecto debido a la naturaleza de su puesto. El administrador como encargado de los sistemas, tendrá en su cargo el desarrollo de la implementación del nuevo ERP, además será el aprobador de la capacitación de gestión de inventarios y velará por el cumplimiento de la colocación de rotulaciones en el almacén. Mientras que en todas las actividades se desempeñará como consultado.

Mientras que el encargado de bodega o almacén será el responsable de cumplir con la capacitación de gestión de inventarios y de la instalación de rotulaciones; sin embargo, no se le asignan roles de aprobador. Por otra parte, en todas las tareas menos en la capacitación del personal será consultado, dado que este rol es el que diariamente se encarga de los inventarios y está en constante

contacto con los productos. En el rol de informado, estará dentro de los procesos de preparación de datos del sistema actual, registros en el nuevo ERP y su respectiva migración, así como en la verificación de funcionalidad.

Por parte del asesor comercial, este tendrá roles de “responsable” en conjunto con el Administrador al respecto de la preparación de los datos del sistema actual, los registros en éste y la migración al nuevo sistema ERP. Además, en el rol de “consultado” estará involucrado en todos los procesos menos en el de capacitación del personal en el sistema ERP y la instalación de la rotulación de bodega. Para las tareas de preparación, migración al sistema y verificación de funcionalidad será informado también, pues su posición se encuentra en constante contacto con el módulo del sistema de facturación.

Por último, la gerencia estará a cargo de supervisar lo concerniente a la implementación del sistema ERP, así como será informado al respecto del avance, alcances y logros de todas las tareas que se van a implementar en la empresa. A pesar de que el rol de Gerencia no realiza operación diaria de la misma forma que los otros colaboradores, es vital que también se involucre en los cambios y se encuentre informado de los logros que el equipo cumpla a lo largo de la implementación.

Es así como la implementación del diseño de gestión de inventarios se fundamenta en herramientas que clarifican las responsabilidades de cada integrante del equipo. Estos elementos son fundamentales para garantizar que la transición al nuevo sistema y la implementación de los cambios sea efectiva, ordenada y contribuya al logro de los objetivos organizacionales de la empresa Productos Dermatológicos de Costa Rica.

APÉNDICES

Apéndice 1. Lista de motivos de anulación entre enero 2023 y marzo 2024.

Motivo	Cantidad
ERROR EN FACTURACION	88
ERROR DE FACTURACION	41
Error de Cliente	11
SIN INVENTARIO	11
Error forma de pago	8
Error sociedad	8
Rechazo de Hacienda	8
ERROR PRODUCTO	6
PRODUCTO AGOTADO	6
Cambio de razon social	5
ERROR EN NOMBRE	5
Mal facturado	5
Error de Facturación	4
Error de facturación. Codigo erroneo	4
DUPLICADO PEDIDO	3
ERROR EN FACTURACIÓN	3
NO SE APLICO DESCUENTO	3
DEVOLUCION DE PRODUCTO	2
Doble facturacion	2
ERROR CLIENTE	2
Error de sociedad	2
ERROR EN FACTURACIÓN	2
ERROR NOMBRE DEL CLIENTE	2
FACTURA DUPLICADA	2
PAGO CON TARJETA	2
Solicitud de diferente pedido	2
Apartado Vencido FACTURA DUPLICADA	1
Anulacion completa por productos devueltos	1
CAMBIO DE SOCIEDAD	1
CLIENTE NO QUERIA EL PRODUCTO	1
CLIENTE NO RECIBO PEDIDO LO DEVUELVE	1
Cliente no requiere producto	1
Cliente no retira producto Dermasis	1
Cliente se equivoco de producto	1
Cliente solicita anulacion por factura es del mes anterior	1
DUPLICACION DE PEDIDO	1
DUPLICADO PRODUCTO	1

Motivo	Cantidad
Duplicados por error de sistema	1
Error cantidad	1
ERROR DE FACTURACION SISTEMA	1
Error de lista de solicitud de productos	1
Error de nombre de cliente	1
Error desociedad	1
ERROR EN COSTOS	1
ERROR EN FACTURACION LINEA DOBLE	1
ERROR EN FACTURACION/ PRODUCTO FALTANTE	1
Error factura	1
Error forma de pago era a credito	1
ERROR MONTO	1
error pedido	1
error pin pad	1
error pinpad	1
ERROR POR COSTOS DE FACTURA	1
Error productos	1
Fact duplicada	1
FACTURA DE CREDITO	1
Factura de Crédito	1
falta facturar	1
Falto Descuento	1
Lote no apto	1
Mal entrega de transmedical	1
NO HAY INVENTARIO	1
NO SE DETALLO REFERENCIA	1
NOMBRE EQUIVOCADO	1
PRODUCTO DUPLICADO	1
PRODUCTO EQUIVOCADO	1
producto saltante	1
Productos duplicados	1
Productos sin Desc	1
SE FACTURA A CLINICA #3193	1
Total	281

Nota. Sistema de facturación PDCR.

Apéndice 2. Lista de razones de devoluciones.

Motivo	Cantidad
DEVOLUCIÓN DE CLÍNICA PARA DERMASIS	44
DEVOLUCIÓN DE PRODUCTO	44

Motivo	Cantidad
Devolución por producto próximo a vencer	44
ERROR DE FACTURACIÓN	9
DEVOLUCIÓN DE PRODUCTO POR FECHA DE VENCIMIENTO	7
Devolución producto por Sabana	7
ERROR EN FACTURACIÓN	6
Devolución producto de Biblica	5
Error de producto	5
Devolución de producto	3
Error producto	3
Devolución de producto para Dermasis	2
DEVOLUCIÓN POR FECHA DE VENCIMIENTO 4/23	2
DEVOLUCIÓN POR VENCIMIENTO	2
Producto faltante	2
Cambio de ampolla Acgl. por clienta	1
CLIENTA DEVUELVE PRODUCTO	1
CLIENTE DEVOLVIÓ PRODUCTOS NO LO REQUERIA	1
Dev.xCliente Guanacaste-Prod.Dañ.	1
Devolución cliente indica solicito exceso	1
DEVOLUCIÓN DE CLIENTE DERMASIS	1
DEVOLUCIÓN DE CLÍNICA PARA FARMACIA	1
Devolución de Dermasis	1
DEVOLUCIÓN DE PEDIDO	1
Devolución de producto cliente vino a la distribuidora	1
Devolución de producto para uso de Dermasis	1
Devolucion de producto por no rotar en clinica	1
Devolución de producto pra Dermasis	1
Devolución de producto para cliente de Dermasis	1
Devolución de producto para Dermasis	1
Devolución de productos	1
DEVOLUCION PARA DERMA	1
Devolución por cod de barras diferente	1
DEVOLUCIÓN POR FALTA DE INFORMACIÓN DE ETIQUETA Y LOTE	1
DEVOLUCIÓN POR LOTE	1
Devolucion producto en mal estado	1
Devolución productos por vencimiento	1
DUPLICADO	1
Error de facturación	1
eRROR DE PRODUCTO INDICA JOSHUA	1
Error de solicitud de producto	1
Error en cantidad de producto	1
Error en cantidad de producto facturado	1
ERROR EN FACTURACIÓN	1
ERROR EN FACTURACION FERIA	1
ERROR EN NOMBRE PD	1
Faltante código de Barra	1
LÍNEA DE PRODUCTO DUPLICADO	1
Por error en lista de empaque	1

Motivo	Cantidad
Por pedido Dermasis	1
Producto Dañado	1
Productos de vueltos por error en orden de compra	1
Productos devuelto de Sabana	1
REPOSICIÓN DE PROD X LAB.	1
SE DUPLICÓ MOVIMIENTO	1
Total	225

Nota. Sistema de facturación PDCR.

Apéndice 3. Tabla para calcular el impacto de las anulaciones.

Rubro	Indicaciones	Ejemplo
Salario	Ingresar salario	₴358 609,50
Carga Sociales	Calcular % cargas sociales	₴182 926,71
Total	Totalizar	₴541 536,21
Monto diario	Salario /20 días	₴541 536,21 /20 = ₴27 076,81
Monto por hora	Salario diario /8 hrs	₴27 076,81 /8 = ₴3 384,60
Monto por minuto	Salario por hora /60 mins	₴ 3 384,60 /60 = ₴56,54

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

Apéndice 4. Cálculo salario mínimo.

Rubro	Monto
Salario base	₴358 609,50
Cuota patronal (26,33%)	₴94 421,88
Preaviso (4,17%)	₴14 954,02
Provisión Aguinaldo (8,30%)	₴29 764,59
Provisión INS (3,02%)	₴10 830,01
Provisión Vacaciones (3,83%)	₴13 734,74
Cesantía (5,33%)	₴19 113,89
Total	₴541 428,62

Nota. María Fernanda Mora Hernández.

REFERENCIAS

Artículos Científicos

- Chamorro, J., Camejo, J., Fuentes, O., y Lovo, H. (2018). *Política de inventarios máximos y mínimos en cadenas de suministro multinivel. Caso de estudio: una empresa de distribución farmacéutica*. Revista Científica NEXO, 31(2), 144-156. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7216483>.
- Garrido, I., y Cejas, M. (2017). *La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas*. Negotium. 13(37). 109-129. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78252811007>
- Pérez, M. M., y Wong, H. G. (2018). *Gestión de inventarios en la empresa Soho Color Salón & Spa en Trujillo (Perú), en 2018*. Cuadernos Latinoamericanos de Administración, XIV(27). 1-16. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409658132010>
- Ugando, M., Parrales, B., y Bustos, D. (2022). *Modelo de gestión de inventarios a través de mínimos y máximos en la empresa comercial “Muebles Chabelita*. ECA Sinergia, 13(2), 83-94. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v13i2.3759
- Veloz, C., y Parada, O. (2017). *Métodos para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la gestión de inventarios*. Revista Ciencia Unemi, 10(22), 29-38. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=582661263003>

Libros

- Andrade, I. (2022). *Reflexiones sobre la evolución de los sistemas de producción hacia DDMRP* (1 ed.). Universidad del Azuay Casa Editora. <https://doi.org/10.33324/ceuzuay.212>
- Brunetta H. (2023). *OKRs y métricas de negocios: metodologías ágiles para resultados exitosos*. (1 ed.). Pluma Digital Ediciones. <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/231789?>
- Espejo, M. (2022). *Gestión de inventarios: métodos cuantitativos*. (1 ed.). Marge Books. <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/217920?page=1>

- Flamarique, S. (2018). *Gestión de existencias en el almacén*. Marge Books. <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/45164?page=64>
- Gillet, F. (2014). *La caja de herramientas: control de calidad* (1 ed.). Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/39347>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. (6 ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V. <https://scholar.google.es/citations?user=WUZVKr4AAAAJ&hl=es&oi=sra>
- Izquierdo, F. (2019). *Atención al cliente en el proceso comercial*. (1 ed.). IC Editorial. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/113432>
- Pardo, J. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional*. (1 ed.). AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/53618?page=1>
- Pazos, E. (2021). *Causa raíz en auditoría* (1 ed.). Publitex. <https://www.iaicr.com/htdocs/wp-content/uploads/2022/09/Librito-causa-raiz.pdf>
- Saldarriaga, D. L. (2019). *Almacenes y centros de distribución: manual para optimizar procesos y operaciones*. Marge Books. <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/117564?page=14>
- Sánchez, D. (2020). *Análisis FODA o DAFO: el mejor y más completo estudio con 9 ejemplos prácticos* (1 ed.). Bubok Publishing S.L. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/189293>
- Sarmiento, J., Correa, C., y Jiménez, D. (2020). *Gestión de proyectos aplicada al PMBOK 6ED* (1 ed.). Editorial UPTC. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/193943>
- Silvera, R. E. (2022). *Logística estadística: gestión e indicadores en la cadena de suministro*. Ecoe Ediciones. <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/210490?page=39>
- Socconini, L. (2020). *Lean six sigma green belt* (1 ed.). Marge Books. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/172850>
- Vásquez, M. (2020). *Conociendo los Principios de Gestión ISO 9001* (1 ed.). Editor, El Cid. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/164539>

Normativas y Normas.

- Organización Internacional de Normalización. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad*. ISO 9001:2015. <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es:sec:4>
- Poder Ejecutivo de la República de Costa Rica. (03 de febrero 2015). *Reforma Reglamento a Ley del Impuesto sobre la Renta. Decreto Ejecutivo 38708-H*. Sistema costarricense de información jurídica. <http://www.pgrweb.go.cr/>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (14 de Diciembre 2023). Lista de Salarios Mínimos por ocupación, año 2024. *Decreto N°44293-MTSS*. Obtenido de <https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>

Páginas Web.

- Asociación Española para la Calidad. (s.f.). *5 por qué*. AEC. <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/5-porque>
- Asociación Española para la Calidad. (s.f.). *AMFE*. AEC. <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/amfe>
- Blackberry&Cross. (s.f.). *Pareto ABC-123-alpha-beta-gamma*. Innovation for Improvement Skills. <https://i4is.blackberrycross.com/pareto-abc-123-alpha-beta-gamma/>
- Cabrera, P. (09 de julio 2019). *Diagrama de Ishikawa ¿Lo conóces? #NoticiasESCAT*. Escuela de Ciencias, Artes y Tecnología UNINTER. <https://blogs.uninter.edu.mx/ESCAT/index.php/diagrama-de-ishikawa-lo-conoces-noticiasescat/>
- Corral, V. (07 de marzo 2023). *Los 8 desperdicios en la ingeniería industrial*. SyS Academy: <https://academy.dpsys.com.mx/los-8-desperdicios-en-la-ingenieria-industrial/>
- Instituto Nacional de Aprendizaje. (2015). *Recurso didáctico n.7: Limpieza y desinfección*. INA Virtual. <https://www.ina.ac.cr/alimentos/Documentos%20compartidos/capitulo%207.pdf>
- Navarro, F. (07 de Marzo 2023). *¿Cómo aplicar la metodología de las 5'S en una empresa?* Inesem Business School: <https://www.inesem.es/revistadigital/gestion-integrada/metodologia-5s/>

- Pérez, A. (25 de abril 2021). *¿Qué es un diagrama de Gantt y para qué sirve?*. OBS Business School. <https://www.obsbusiness.school/blog/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve>
- Rizo, M. (Ed.). (16 de Noviembre 2023). *Análisis FODA: la herramienta de introspección para la empresa familiar*. Forbes México: <https://www.forbes.com.mx/analisis-foda-la-herramienta-de-introspeccion-para-la-empresa-familiar/>
- Saéz, J. (19 de Mayo de 2023). *Matriz RACI ¿Para qué sirve y cómo hacerla?*. IEBS Digital School. <https://www.iebschool.com/blog/matriz-raci-para-que-sirve-y-como-hacerla-agile-scrum/>

Tesis

- Álvarez, L., Martínez, C., y Reyes, M. (2023). *Propuesta de un sistema de gestión y control de inventarios en la bodega de almacenamiento a partir de un estudio de rotación y trazabilidad de los productos comercializados por la Distribuidora La Ruta Costa Rica durante el periodo 2021-2022*. [Licenciatura en Ingeniería en Producción Industrial, Universidad Técnica Nacional, Costa Rica.]. <https://hdl.handle.net/20.500.13077/838>
- Calderón, E. (2018). *Propuesta de un plan estratégico para el servicio de droguería de Grupo Servica*. [Maestría Profesional en Gerencia, Universidad de Costa Rica, Costa Rica]. <https://hdl.handle.net/10669/75670>
- Porras, M. (2017). *Diseño de un modelo de gestión de inventarios basado en una técnica de predicción de ventas*. [Licenciatura en Ingeniería en Producción Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica]. <https://hdl.handle.net/2238/7395>
- Ramírez, P., Rojas, E., y Vallejos, G. (2018). *Diseño de un sistema de gestión de las operaciones del CEDI XYZ*. [Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.]. <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/5681>
- Thomas, L., y Gonzalez, T. (2019). *Diseñar una propuesta de mejora para la gestión del proceso de cadena de suministro y control de inventario de covidien manufacturing solutions s.a*. [Maestría Profesional en Finanzas, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.]. <https://hdl.handle.net/10669/79304>